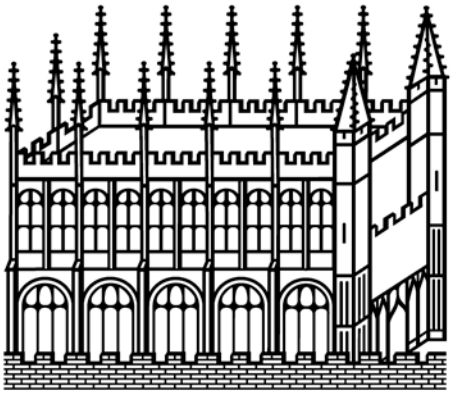


Bodleian Libraries

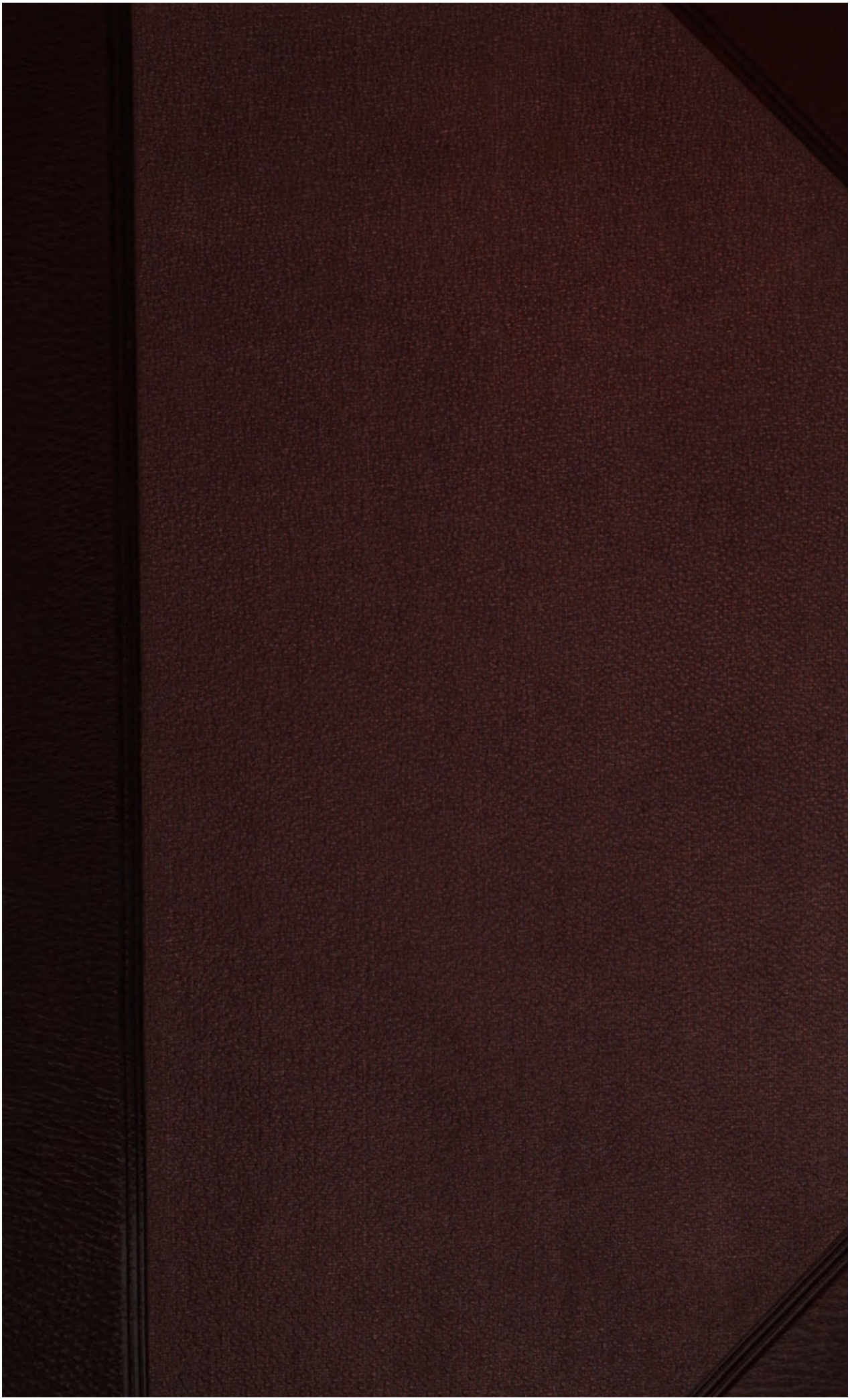
UNIVERSITY OF OXFORD

This book is part of the collection held by the Bodleian Libraries and scanned by Google, Inc. for the Google Books Library Project.

For more information see:

http://www.bodleian.ox.ac.uk/dbooks

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 UK: England & Wales (CC BY-NC-SA 2.0) licence.



600025234M

PRESS G. 88
SHELF G
No 8

C

18933 d 228/1-3

HANDBUCH

DER

ZOOLOGIE

VON

DR. GUSTAV VON HAYEK
K. K. PROFESSOR

I. BAND

PROTOZOA, COELENTERATA, ECHINODERMATA UND VERMES

MIT 816 ABBILDUNGEN

RADCLIFFE LIBRARY
UNIVERSITY
1 MAY 82
MUSEUM
OXFORD

WIEN
DRUCK UND VERLAG VON CARL GEROLD'S SOHN
1877

Vorwort zum ersten Bande.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Büchermarkt eine reiche Auswahl vorzüglicher Lehr- und Handbücher der Zoologie bietet. Und dennoch sah ich mich zur Herausgabe vorliegenden Werkes veranlasst, da die in demselben angestrebte Erläuterung des Textes durch eine ihr reichende Anzahl von Abbildungen in einem das ganze Gebiet der Wissenschaft umfassenden Buche bisher noch nicht unternommen wurde, wenn ich von Bronn's klassischem Werke „Die Klassen und Ordnungen des Thierreiches" absehen will, das seinem Umfange und seiner Anlage nach für einen anderen Leserkreis bestimmt scheint.

Indem ich mir die Darlegung des Planes für die Vorrede zu dem vollendeten Werke vorbehalte, das in zwei weiteren Bänden seinen Abschluss finden wird, kann ich nur ein rascheres Erscheinen derselben bei gleichartiger Behandlung des Stoffes und ebenso reicher Ausstattung in Aussicht stellen. Ich werde nach Kräften dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft gerecht zu werden bemüht sein.

Wien, November 1876.

Der Verfasser

Inhalt.

Seite

Einleitung 1
Leblose und belebte Naturkörper 1
Thier- und Pflanzenreich 2
Morphologie und Physiologie 4
Classification 5
Theorie Darwin's 7
Zoologie 8
Die chemischen Bestandtheile des Thierleibes 8
Die Formelemente des Thierleibes 9
Die Organe des Thierleibes 20
Entwickelung und Fortpflanzung 26
Räumliche Verbreitung der Thierwelt 30
Zeitliche Verbreitung der Thierwelt 32
Systematische Zoologie 34
I. Unterreich. Protozoa 34
1. Classe. *Gregarinidae* 36
2. Classe. *Rhizopoda* 39
1. Ordnung. *Amoebea* 41
2. Ordnung. *Foraminifera* 43
3. Ordnung. *Radiolaria* 49
3. Classe. *Infusoria* 55
1. Ordnung. *Suctoria* 56
2. Ordnung. *Ciliata* 57
4. Classe. *Spongida* 60
II. Unterreich. Coelenterata 68
1. Classe. *Hydrozoa* 69
1. Unter-Classe. *Hydroida* 72
1. Ordnung. *Hydrida* 80
2. Ordnung. *Corynida* 84
3. Ordnung. *Campanularida* 98
4. Ordnung. *Sertularida* 105
5. Ordnung. *Aeginida* 108
6. Ordnung. *Graptolithida* 112
2. Unter-Classe. *Siphonophora* 114
1. Ordnung. *Calycophoridae* 117
2. Ordnung. *Physophoridae* 121

Seite

3. Unter-Classe. *Lucernariae* 131
4. Unter-Classe. *Acalephae* 133
1. Ordnung. *Medusidae* 134
2. Ordnung. *Pelagidae* 139
3. Ordnung. *Rhizostomidae* 141
2. Classe. *Actinozoa* 143
1. Ordnung. *Zoantharia* 148
2. Ordnung. *Alcyonaria* 162
3. Ordnung. *Rugosa* 168
3. Classe. *Ctenophora* 171
III. Unterreich. Echinodermata 177
1. Classe. *Crinoidea* 184
2. Classe. *Cystoidea* 193
3. Classe. *Blastoidea* 195
4. Classe. *Ophiuroidea* 197
5. Classe. *Asteroidea* 208
6. Classe. *Echinoidea* 220
7. Classe. *Holothuroidea* 234
IV. Unterreich. Vermes 246
1. Classe. *Plathelminthes* 249
1. Ordnung. *Cestodes* 250
2. Ordnung. *Trematodes* 261
3. Ordnung. *Turbellaria* 270
2. Classe. *Nematelminthes* 294
1. Ordnung. *Acanthocephali* 295
2. Ordnung. *Gordiacea* 299
3. Ordnung. *Nematodes* 313
3. Classe. *Chaetognatha* 335
4. Classe. *Gephyrea* 336
5. Classe. *Annelides* 340
1. Unter-Classe. *Discophori* 343
2. Unter-Classe. *Chaetopoda* 354
1. Ordnung. *Oligochaeta* 363
2. Ordnung. *Onychophora* 369
3. Ordnung. *Polychaetae* 371
6. Classe. *Ciliata* 407
1. Ordnung. *Bryozoa* 408
2. Ordnung. *Rotatoria* 421

EINLEITUNG.

Leblose und belebte Naturkörper.

Sämmtliche Naturkörper zerfallen in zwei grosse Abtheilungen, in leblose und belebte. Unter letzteren verstehen wir solche, welche sich durch mannigfaltige Bewegungszustände und einen beständigen Wechsel der ihren Körper zusammensetzenden Stoffe auszeichnen. Diese Bewegungszustände aber und deren Ursachen sind so räthselhaft und können von dem gegenwärtigen Standpunkte des menschlichen Wissens aus noch so wenig rein physikalisch und chemisch erklärt werden, dass wir unbekannte Bedingungen und Anordnungen anzunehmen gezwungen sind, welche wir als vital, und in ihrer Gesammtheit als Lebensthätigkeit bezeichnen.

Um daher die Grenzen ausstecken zu können, welche die leblose Natur von der belebten scheiden, müssen wir feststellen, auf welche Weise sich die Lebensthätigkeit äussert und durch diese Aeusserungen einen Naturkörper als *belebten* kennzeichnet.

Das Substrat aller Lebenserscheinungen bildet ein chemisch noch wenig gekannter, eiweisshältiger, homogener Stoff, Protoplasma (soviel als Urbildungsstoff, von *πρῶτος* der früheste, erste und *τὸ πλάσμα*, das Gebildete, Geformte) genannt, der in individualisirten Massen die niedrigsten Lebensformen vorstellt, aber selbst in dieser Form alle Lebenserscheinungen ebenso zur Anschauung bringt, wie dies der höchst complicirte Körper eines höheren Thieres thut.

Die Lebensthätigkeit des Protoplasmaklümpchens äussert sich schon in seiner Form, welche darum eine veränderliche ist, weil den das Protoplasma bildenden Molekülen eine gewisse Beweglichkeit gestattet ist, während die des unbelebten Naturkörpers nach gewissen Gesetzen starr und unbeweglich aneinander gefesselt, oder bei Flüssigkeiten absolut leicht verschiebbar sind. Daher zeigen belebte Naturkörper entweder eine unbegrenzte Fähigkeit ihre Gestalt zu verändern, so dass von einer bestimmten Körperform gar nicht die Rede sein kann, oder eine im Allgemeinen bestimmte, stets aber innerhalb gewisser Grenzen veränderliche, von krummen Linien umschriebene Form, während die leblosen entweder gar keine bestimmte Gestalt besitzen, die einmal angenommene aber (Flüssigkeiten ausgenommen) unveränderlich beibehalten, die sogenannten amorphen Naturkörper, oder sie sind krystallinisch, d. h. sie zeigen bestimmte, nach mathematischen Gesetzen von geraden Linien und ebenen Flächen begrenzte Formen. Sie mögen wie immer an Grösse zunehmen, immer bilden sie continuirliche, compacte Massen, während bei den belebten Naturkörpern in die Zusammensetzung des Körpers kleine Protoplasmatheilchen, die sogenannten Zellen, eintreten und in ihrer Gesammtheit dem belebten Wesen seine Gestalt verleihen. Wir können daher sagen: Belebte Naturkörper bestehen aus Zellen, leblose aber nicht.

Alle belebten Naturkörper unterliegen einer beständigen Zersetzung, einem partiellen Absterben, welches dadurch ausgeglichen wird, dass sie die Fähig-

keit besitzen, in den mit ihnen unter gewissen Verhältnissen in Berührung kommmenden Körpern eine chemische Veränderung zu veranlassen, durch welche diese letzteren ihnen selbst ähnlich werden, und in ihre Zusammensetzung einzutreten vermögen, um das durch das partielle Absterben verloren Gegangene wieder zu ersetzen. Man nennt diesen Vorgang die Assimilation und das Resultat des Vorganges die Ernährung. So lange bis das belebte Wesen seine typische Form erreicht hat, d. h. bis zu seiner vollendeten Entwickelung, assimilirt es mehr, als zum Ersatze des durch den partiellen Tod zu Grunde Gegangenen nothwendig ist, es wächst.

Bei den unbelebten Naturkörpern findet kein partielles Absterben statt, sie können unter normalen Verhältnissen unverändert, auf unbestimmte Zeit hinaus, fortdauern. Es entfällt mit der Nothwendigkeit dazu, auch die Assimilation, und mit derselben das Wachsthum. Eine Grössenzunahme, durch Anlagerung gleichartiger Theile von aussen findet wohl bei ihnen statt, es kann dieselbe jedoch, da ihr keine Assimilation vorangeht, durchaus nicht als Wachsthum bezeichnet werden.

Nach vollendeter Entwickelung hält die Assimilation bei den belebten Naturkörpern mit dem partiellen Absterben nicht mehr Schritt, sie wird allmählich ungenügend, und es tritt der Tod ein, d. h. bei den betreffenden Naturkörpern verschwindet die Lebensthätigkeit gänzlich und sie verfallen der ungehinderten Einwirkung der stets wirksamen Kräfte der unbelebten Welt, welche sie vordem durch ihre Lebensthätigkeit zu meistern im Stande waren. Natürlich würde in Folge dessen bald alles Leben auf unserem Planeten erlöschen, wenn nicht fortwährend an die Stelle der abgestorbenen Wesen, neue treten würden. Es geschieht dies in Folge der Fähigkeit derselben, Ihresgleichen hervorzubringen, durch den Vorgang der Zeugung. Die Zeugung ist nichts Anderes als ein über das Bedürfniss des Einzelwesens herausgehendes Wachsthum, durch welches nothwendigerweise eine Ablösung des Ueberschusses, des neuen Wesens, herbeigeführt wird, das sich, als von derselben molecularen Zusammensetzung, auch nach denselben Gesetzen wie das Mutterwesen fortentwickelt.

Die unbelebten Naturkörper hingegen entstehen nur auf chemisch-physikalischem Wege aus einer vorhandenen Mischung, unter Einfluss der äusseren Verhältnisse.

Belebte Wesen unterscheiden sich daher von unbelebten 1. durch die Form und Structur, 2. durch den Stoffwechsel als Folge der Assimilation und 3. durch die Art der Entstehung.

Man pflegt die belebten Naturkörper auch als organische den unbelebten, als sogenannten anorganischen entgegenzustellen, von der Ansicht ausgehend, die Lebenserscheinungen seien von einer Zusammensetzung des betreffenden Naturkörpers aus Organen, d. h. aus zu speciellen Verrichtungen bestimmten Theilen, abhängig. Seit man aber die einfachsten Lebensformen in Gestalt vollkommen gleichartiger Protoplasmamassen kennen lernte, welche, wie bereits erwähnt, nichtsdestoweniger alle Lebenserscheinungen zur Anschauung bringen und alle einschlägigen Verrichtungen ausführen, behalten diese Bezeichnungen wohl in der Mehrzahl der Fälle, nicht aber unbedingt ihre Berechtigung.

Die Lehre von den belebten Naturkörpern führt den Namen der Biologie.

Thier- und Pflanzenreich.

Die Eintheilung der dem Gebiete der Biologie angehörenden Naturkörper in Thiere und Pflanzen ist eine uralte; auch war es nicht schwer, so lange als die niedrigsten Wesen noch sehr wenig gekannt waren, scharfe Unterschiede zwischen Thier und Pflanze aufzufinden. Je weiter sich aber die

Forschung über minder vollkommen organisirte und winzige Naturkörper ausdehnte, desto schwieriger wurde es, durchgreifende Merkmale für die Begriffsbestimmung „Thier“ oder „Pflanze“ aufzufinden, und gegenwärtig müssen wir zugestehen, dass eine solche ganz unmöglich ist, insoferne wenigstens als die niedrigsten Wesen in Betracht genommen werden.

Diese beiden Begriffe aber deshalb vollkommen fallen zu lassen erscheint unthunlich, sobald wir überhaupt Thiere und Pflanzen begrifflich zu trennen Grund haben, was bei der grossen Mehrzahl der belebten Naturkörper der Fall ist. Beide entwickeln sich von einem gemeinsamen Ausgangspunkte, dem Protoplasmaklümpchen aus, zwei verschiedenen Entwickelungsgesetzen folgend. An den Endpunkten treten die Gegensätze allerdings sehr deutlich hervor, je weiter wir jedoch nach dem Ausgangspunkte zurückgehen, desto mehr schwinden dieselben und werden endlich undeutlich, um schliesslich ganz zu entfallen. Gegenbaur vergleicht dies Verhältniss trefflich mit zwei von einem Punkte auslaufenden, divergirenden, geraden Linien, deren von dem Ausgangspunkte gleich weit entfernte Punkte sich auch gegenseitig immer weiter entfernen, je mehr ihre Entfernung von ersterem beträgt.

Sobald wir aber die Existenz solcher niedriger Wesen zugeben, welche weder als Thiere noch als Pflanzen angesprochen werden können, so haben wir letztere beide Begriffe gleichzeitig zugestanden, und dürfen sie nicht negiren. Haeckel fasst obige, den Ausgangspunkt der beiden Entwickelungsrichtungen bildenden und die ihnen am Nächsten stehenden Wesen zweifelhafter Natur unter dem Namen Protisten*) zusammen, mit der ausgesprochenen *Absicht*, durch diese Zusammenfassung ein Bindeglied zwischen den beiden *Reichen*, dem Thier- und dem Pflanzenreiche herzustellen, nicht aber durch Aufstellung eines dritten belebten Naturreiches das Bestehen einer absoluten Verschiedenheit aussprechen zu wollen.

Thiere und Pflanzen werden nach dem Gesagten also nur dadurch zu charakterisiren sein, dass wir die beiden Entwickelungsgesetze beleuchten, welchen folgend sie sich in zwei verschiedenen Richtungen aus den Protisten entwickelnd, ihre Gegensätze immer schärfer hervortreten lassen.

Bei den Thieren treten die den Körper zusammensetzenden Zellen zu Organen und Organsystemen in einer Weise zusammen, dass deren Individualität immer mehr und mehr verloren geht; die Assimilation wird durch innere Flächenentwickelung der Organe immer tiefer in das Innere des Leibes verlegt, wodurch das Protoplasma, der unterstützenden Beihülfe der äusseren Medien beraubt, an chemisch umsetzender Kraft so viel einbüsst, um nur mehr schon vorbereitete, organische Nahrung verarbeiten zu können.

Bei den Pflanzen hingegen umgeben sich die Elementartheile, die Zellen, sehr bald mit einer aus Cellulose bestehenden Hülle, und sichern sich dadurch ihre Individualität. Der Sitz der Assimilation ist mit den Blättern nach Aussen verlegt, und dadurch wird das Protoplasma befähigt, mit Hülfe der äusseren Medien, Licht, Luft, Wasser u. s. w. directe die Elemente oder anorganische Verbindungen als Nahrung zu benützen.

Gewöhnlich bezeichnet man Thiere als Naturkörper, welche mit willkührlicher Bewegung und Empfindung begabt sind, während den Pflanzen diese beiden Fähigkeiten abgesprochen werden. Allein auch letztere zeigen in vielen Fällen eine sich durch Bewegungen manifestirende Reaction auf von Aussen wirkende Reize, so dass auch ihnen Irritabilität nicht abgesprochen werden kann; wo aber diese Irritabilität anfängt in Empfindung überzugehen, von wo an man berechtiget wäre oberwähnte Bewegungen als willkührliche zu bezeichnen, dies zu entscheiden wird sich wohl Niemand erkühnen.

---

*) *πρώτιστος*, superl. von *πρῶτος*, der allererste.

Morphologie und Physiologie.

Die wissenschaftliche Betrachtung der dem Gebiete der Biologie angehörenden Naturkörper kann von zwei verschiedenen Standpunkten aus vor sich gehen.

Sie kann sich erstens die Erforschung der Formerscheinungen der Naturkörper und ihrer einzelnen Theile zur Aufgabe machen, die Morphologie, oder zweitens, sie kann sich mit der Untersuchung der Leistungen des Thier- und Pflanzenkörpers und deren Erklärung befassen, die Physiologie.

Die Morphologie zerfällt wieder, je nachdem sie die zur vollen Entwickelung gelangten Naturkörper zu Untersuchungsobjecten macht, oder dieselben übersichtlich ordnet und nach ihrer Verwandtschaft in Gruppen vereinigt, oder endlich die verschiedenen Veränderungen erforscht, welche dieselben von ihrer Entstehung bis zur vollendeten Entwickelung durchzumachen haben in die Zweige der Anatomie, der Systematik und der Embryologie oder Entwickelungsgeschichte.

Einen besonderen Theil der ersteren bildet die Histologie oder Gewebelehre, welche sich die mikroskopische Untersuchung des feineren Baues der Körper, ihrer Zusammensetzung aus Elementarorganen, zur Aufgabe gemacht hat.

Die Verrichtungen der Naturkörper im Allgemeinen und ihrer einzelnen Theile, mit welchen sich die Physiologie beschäftigt, sind dreierlei. Sie bezwecken entweder die Erhaltung des Individuums, Functionen der Ernährung, oder die der Gesammtheit gleichartiger Individuen, der Art, Functionen der Fortpflanzung, oder sie vermitteln die Wechselbeziehungen zwischen den Naturkörpern und der Aussenwelt, Functionen der Correlation (Empfindung und willkührliche Bewegung).

Von den beiden genannten Gesichtspunkten aus, vom morphologischen und vom physiologischen, lassen sich auch die belebten Naturkörper mit einander vergleichen.

Thun wir dies vom physiologischen Standpunkte aus, so gelangen wir alsbald zu dem Resultate, dass die Functionen der Ernährung und der Fortpflanzung bei allen Wesen, soweit dabei das Resultat in Betracht kommt, mit gleicher Vollkommenheit vor sich gehen, und dass sich dieselben in dieser Hinsicht nur insoferne von einander unterscheiden, als die genannten Functionen bei den Einen ohne Beihilfe besonderer Vorkehrungen durch den sehr einfach gebauten Körper als Ganzes, bei den Anderen nur durch Vermittlung besonderer morphologischer Einrichtungen zu Stande gebracht werden. In letzterem Falle zerfällt die Function selbst in eine grössere oder geringere Menge von Einzelverrichtungen, die sich auf eine grössere oder geringere Menge von Organen vertheilen, so dass eine Theilung der zu leistenden Gesammtarbeit in mehr oder weniger Sonderarbeiten deutlich zu Tage tritt. Je mehr sich nun das Princip der Arbeitstheilung geltend macht, eine desto höhere Stufe pflegt man dem betreffenden Naturkörper den übrigen gegenüber anzuweisen.

Anders verhält es sich mit den Functionen der Correlation, welche durchaus nicht bei allen belebten Naturkörpern mit gleicher Vollendung vor sich gehen, sondern welche von vorne herein eine augenfällige, stufenweise Vervollkommnung derselben erkennen lassen.

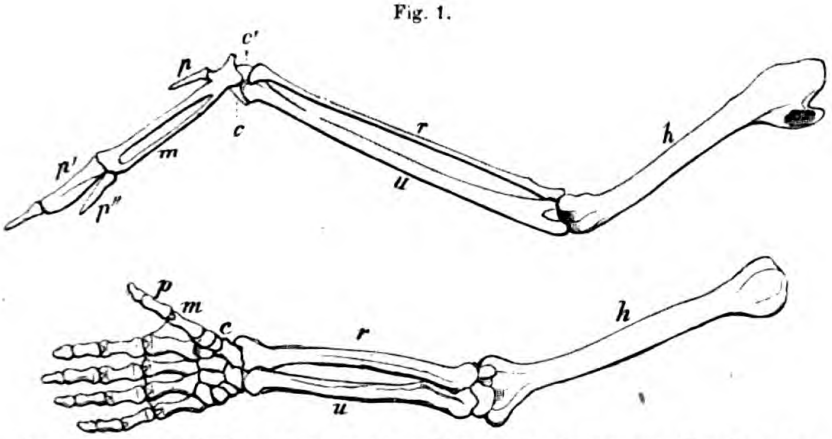
Betrachten wir die Thiere und Pflanzen vom morphologischen Standpunkte aus, so werden wir gewahr, dass die Gesammtheit aller belebter Wesen, trotz ihres unendlichen Formenreichthums, dennoch nur nach einigen wenigen Grundplänen, den sogenannten Typen, gebaut erscheint. Innerhalb der Grenzen

eines einzigen solchen Grundplanes lassen sich die Naturkörper nach dem Principe der Arbeitstheilung und nach dem Entwickelungsgrade der Functionen der Correlation allerdings annäherungsweise nach Art eines Stammbaumes, der in den einfachst gebauten Wesen wurzelt, anordnen; bezüglich der Typen selbst aber gelingt dies nur in höchst mangelhafter Weise. Eine ununterbrochene Stufenleiter, auf welcher die Wesen vom unvollkommensten bis zum vollkommensten aufsteigen, gibt es nicht.

Bei der Vergleichung belebter Naturkörper miteinander sind noch zwei Verhältnisse besonders hervorzuheben, weil sie durch Kunstausdrücke bezeichnet werden, deren Verständniss unerlässlich erscheint; es sind dies die Analogie und die Homologie. Analog nennt man solche Theile oder Organe verschiedener belebter Wesen, welche dieselbe physiologische Bedeutung haben, selbst wenn sie vom morphologischen Standpunkte aus keine Vergleichung zulassen sollten, wie z. B. die Flügel eines Vogels und die eines Insectes.

Homolog hingegen sind solche Theile oder Organe verschiedener Naturkörper, welche morphologisch gleichartig, d. h. nach demselben Plane gebaut erscheinen, sie mögen nun gleiche oder verschiedene physiologische Leistungen zu vollziehen haben. So sind z. B. die Vorderbeine eines Säugethieres und

Fig. 1.



Armskelet eines Storches (oben), und eines Menschen (unten), um die Homologie des Baues erkennen zu lassen. *h* Oberarm, *u* Elle, *r* Speiche, *c* Handwurzel, *m* Mittelhand, *p* Finger.

die Flügel eines Vogels homologe Theile, wenngleich erstere zur Bewegung auf dem festen Lande, letztere aber zum Fliegen bestimmt sind, weil beide dieselbe morphologische Anordnung erkennen lassen. (Fig. 1.)

Classification.

Die unendliche Mannigfaltigkeit der Naturkörper macht es unerlässlich, dieselben behufs leichteren Ueberblickes in Gruppen zusammenzufassen, welche den gegenseitigen Verwandtschaftsstufen derselben Ausdruck zu geben haben. Die Gesammtheit solcher Gruppen in wissenschaftlicher Gliederung bildet ein System, und zwar, je nachdem dabei nur einzelne willkührliche Merkmale, oder aber alle wesentlichen morphologischen Verhältnisse in Betracht kommen, ein künstliches oder natürliches System.

Selbstverständlich wird das letztere, als der Ausdruck der wirklichen Verwandtschaftsverhältnisse, vor dem ersteren den Vorzug verdienen und um so werthvoller sein, je mehr es die Hauptpunkte in's Auge fasst, durch welche die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten der Wesen besonders hervortreten, den morphologischen Typus und die Arbeitstheilung.

Die Endgruppen einer solchen Classification werden daher die oben erwähnten morphologischen Typen bilden, da sie alle, nach einem gemeinsamen Grundplane gebauten Wesen in grosse Gruppen vereinigen. Sie erhalten im Systeme den Namen Unterreich.

Das Unterreich zerfällt in Classen, diese in Ordnungen, die Ordnung in Familien, die Familie in Gattungen und die Gattung in Arten.

Den Ausgangspunkt einer jeden Classification bildet daher die Art, als die Zusammenfassung der nächstverwandten Wesen.

Man glaubte bis vor Kurzem in der Art etwas von der Natur Gegebenes, Unveränderliches zu sehen, und definirte dieselbe als den Inbegriff sämmtlicher in den wesentlichen Merkmalen übereinstimmender Wesen, welche voneinander abstammen und miteinander fruchtbare Nachkommenschaft zu erzeugen im Stande sind.

Da es hiebei jedoch auf die individuelle Anschauung ankommt, welche Eigenschaften als wesentliche zu betrachten seien, da ferner die gemeinsame Abstammung kaum zu beweisen ist und endlich die Erzeugung fruchtbarer Nachkommenschaft auch durch verschiedene Arten erwiesen wurde, so können wir gegenwärtig nur das Individuum als von der Natur gegebene Basis für eine Classification betrachten und müssen den Artbegriff als etwas Abstractes, nicht von der Natur Gegebenes, sondern von uns selbst Gemachtes ansehen.

Diese letztere Ansicht findet ihre festeste Stütze in dem Umstande, dass die eine Art bildenden Individuen einander niemals vollkommen gleichen, sondern nach dem sogenannten Gesetze der individuellen Variation stets mannigfache Unterschiede erkennen lassen, welche, wenn sie vereinigt auftreten, Varietäten und wenn sich letztere als erblich erweisen, Racen bilden. Dass letztere, sobald sich ihre Abstammung nicht mehr mit Sicherheit ermitteln lässt, wieder als besondere Arten betrachtet werden können, liegt auf der Hand.

Charles Darwin gründete, auf langjährige Untersuchungen gestützt, eine Theorie für die Entstehung der Arten, welche unter dem Namen der Darwinschen Theorie weltberühmt geworden und in ihren Grundzügen sofort dargelegt werden soll. Ein auf dieser Theorie fussendes System aber müsste von allen bisher gebräuchlichen schon in der Anlage verschieden sein, und einem Stammbaume gleichen, der von einem oder mehreren Urwesen entspringend, in seinen Aesten die Classen, in den Zweigen die Ordnungen, Familien etc darstellen würde.

Allerdings wurde die Anfertigung solcher Stammbäume bereits, und zwar zuerst von Häckel, versucht, verlangt aber, bei der Unvollständigkeit unserer Kenntnisse in vielen einschlägigen Richtungen, die Annahme von zu viel Hypothesen, um hier ihren Platz zu finden. Wir werden daher den Artbegriff, wie er oben gegeben wurde, vorläufig festhalten müssen. Ebenso wenig halten wir es für angezeigt die Protisten Haeckels als solche abgesondert zu behandeln, sondern werden dieselben, wie allgemein üblich ist, den niedersten Thier- und Pflanzenformen zuweisen.

Unter dem Namen Gattung werden Gruppen von Arten zusammengefasst, welche durch wesentliche Eigenthümlichkeiten ihres Baues als näher verwandt erscheinen.

In allgemeinen charakteristischen Merkmalen übereinstimmende Gattungen bilden in ihrer Gesammtheit die Familie, durch gemeinsame Charaktere verbundene Familien die Ordnung.

Bekanntlich umfasst das Unterreich alle, nach einem gemeinsamen

Plane gebauten Wesen. Sämmtliche Ordnungen nun, welche in der Ausführungsweise dieses Planes miteinander übereinstimmen, bilden eine Classe.

Theorie Darwin's.

Die Grundzüge dieser Theorie sind in Kürze folgende:

Es besteht in der Natur ein Gesetz der Erblichkeit, durch welches die Eigenschaften der Eltern auf die Nachkommen übertragen werden. Dieses Gesetz wird einigermassen beschränkt durch das Gesetz der individuellen Variation, in Folge dessen niemals zwei Individuen vollkommen gleich gebildet sind, sondern jedes durch eine oder die andere Eigenthümlichkeit ausgezeichnet ist. Auch solche Eigenthümlichkeiten werden wieder vererbt und können durch künstliche Züchtung bleibend gemacht, ja sogar durch zweckmässige Auswahl der damit behafteten Individuen verstärkt werden. Auf diese Weise erzielt der Mensch mitunter Racen, welche von einander ebenso verschieden erscheinen, als anerkannte Arten.

Alle Wesen erzeugen mehr Nachkommenschaft, als möglicherweise erhalten bleiben kann und sind einem beständigen Wechsel der äusseren Einflüsse, dem Raume und der Zeit nach, unterworfen. Von der Nachkommenschaft wird sich daher derjenige Theil am Leichtesten erhalten, welcher durch die ihm zukommenden Eigenthümlichkeiten den feindlichen Einflüssen der Aussenwelt am Besten Trotz zu bieten vermag; dieser Theil wird also auch beinahe ausschliesslich sich selbst, und dadurch die ihm anhaftenden Eigenthümlichkeiten fortpflanzen, so wie auch durch natürliche Auswahl ähnlicher Individuen beim Fortpflanzungsgeschäfte die Besonderheiten verstärken, während der andere, in Folge des Mangels solcher begünstigender Eigenschaften kaum sich selbst, noch weniger aber seine Nachkommenschaft im Kampfe um's Dasein zu erhalten im Stande sein wird, also aussterben muss.

Durch beständige Wiederholung dieses Vorganges bilden sich zuerst Varietäten, aus denselben Racen und aus letzteren werden schliesslich bestimmte Arten. Nehmen wir nun die seit Bevölkerung unseres Erdballes verflossenen Zeiträume als ausserordentlich gross an, so wäre es möglich, dass alle, gegenwärtig die Erde bewohnenden lebenden Wesen durch Wirkung dieser natürlichen Auswahl, also durch natürliche Züchtung, aus einigen wenigen, oder gar aus einem einzigen Urwesen entstanden seien.

So geistreich diese Theorie auch ist, und so unschätzbar die Dienste sind, die sie der Wissenschaft geleistet hat, darf doch nicht vergessen werden, dass sie nichtsdestoweniger nur Hypothese ist, der so manche gewichtige Bedenken gegenüberstehen.

So wird z. B. von gegnerischer Seite entgegengehalten, dass die Zeiträume, welche zur Entwickelung der gegenwärtigen Erdbürger aus den Urwesen erforderlich wären, da ja doch der Uebergang von einer Art in eine andere nur sehr langsam und allmählich vor sich gegangen sein kann, undenkbar grosse angenommen werden müssten, als es selbst die in dieser Beziehung [illegible] Geologie anzunehmen erlaubt. Auch ist es der Paläontologie bisher [illegible] einem einzigen Falle gelungen, eine solche Reihe allmählich ineinander [illegible] hender Zwischenformen zu Tage zu fördern, wie sie die Darwin'sche [illegible] tausendfältiger Mannigfaltigkeit voraussetzt; sondern die in den Schichten [illegible] Erde allerdings schon entdeckten Bindeglieder zwischen zwei verwandten [illegible] men sind von beiden noch immer viel zu scharf abgegrenzt, um [illegible] mittelbare Uebergangsformen zu erkennen.

Zoologie.

Die Lehre von den Thieren.

Die chemischen Bestandtheile des Thierleibes.

Die Bestandtheile des Thier- und Pflanzenleibes sind: Wasser, organische, d. h. kohlenstoffhältige Verbindungen der mannigfachsten Art, und geringe Mengen anorganischer, d. h. kohlenstofffreier Verbindungen.

Der wesentliche Unterschied in der chemischen Zusammensetzung des Thier- und Pflanzenleibes beruht darauf, dass in ersterem die Albuminate, in letzterem die Kohlenhydrate vorherrschen.

Unter Albuminaten (Proteïnkörpern, Eiweisskörpern) versteht man Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel, welche in zwei Modificationen, einer in Wasser löslichen und einer darin unlöslichen, vorkommen. Erstere stellt einen gelblichen, dem arabischen Gummi ähnlichen, letztere einen weissen, flockigen Körper dar. Sie sind recht eigentlich die Bestandtheile des Thierkörpers und werden demselben durch die Nahrung zugeführt, und ohne bedeutende chemische Veränderung durch moleculare Umlagerungen assimilirt. In dem Thierkörper selbst aber erleiden sie durchgreifende Veränderungen und zerfallen in immer einfachere Verbindungen, um denselben schliesslich als stickstoffhältiger Harnstoff, als Kohlensäure und Wasser wieder zu verlassen.

Von den zahlreichen Albuminaten können hier nur die wichtigsten Erwähnung finden, nämlich das Serumalbumin, in seiner löslichen Modification in allen Ernährungsflüssigkeiten enthalten, durch Erhitzen und durch Behandlung mit Alkohol fällbar; Eieralbumin, im Weissen des Vogeleies enthalten, durch Erhitzen und Behandlung mit Aether oder viel Salzsäure fällbar; Fibrin, obwohl im Organismus im gelösten Zustande im Blute, dem Chylus und der Lymphe enthalten, scheidet sich dasselbe bei dem Austritte aus dem Körper sofort in der unlöslichen Modification als grau-weisse, elastisch-zähe Masse ab; endlich das Caseïn, 3—5 Percent der Milch ausmachend, gerinnt beim Kochen nicht, wohl aber bei Behandlung mit Laab bei einer Temperatur von 40° C.

Kohlenhydrate sind Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, in welchen die letztgenannten zwei Elemente in demselben Verhältnisse vorkommen, in dem sie miteinander Wasser zu bilden vermögen, z. B. Zucker, Stärke u. a. Da sie in dem Thierkörper eine weniger wichtige Rolle spielen, können wir sie hier übergehen.

Um so wichtiger ist das Wasser, das in allen thierischen Flüssigkeiten, in allen Organen und Geweben angetroffen wird, und 59 bis 99·8 % des Thierleibes ausmacht. Dasselbe wird theils als solches aufgenommen, theils bildet es sich durch Oxydation des in der Nahrung aufgenommenen Wasserstoffes.

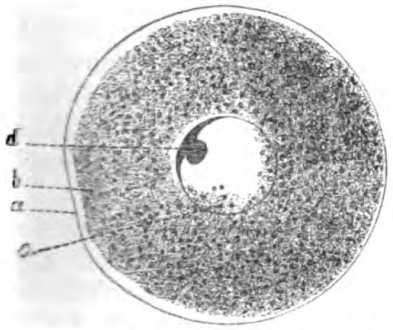
Von den anorganischen Verbindungen sind die wichtigsten das in der Knochensubstanz enthaltene Calcium-Phosphat, die im Magensafte auftretende Chlorwasserstoffsäure, das in den thierischen Säften vorkommende Chlornatrium und das in das Gebilde der Zähne eintretende Fluorcalcium.

Die Formelemente des Thierleibes.

Wie bereits erwähnt, sind die Lebenserscheinungen an einen eiweisshältigen Stoff gebunden, der in individualisirten Klümpchen die niedersten Lebensformen selbst darstellt und Protoplasma genannt wird.

Im einfachsten Falle tritt das Protoplasma als eine farblose, durchsichtige, zwischen dem zäh- und tropfbarflüssigen Zustande schwankende Substanz auf, welche mit Ausnahme winziger Körnchen, die theils als fremde, von aussen eingedrungene Körper, theils als Gebilde des Protoplasmas selbst zu betrachten sind, gar keine Differenzirung erkennen lässt. Chemisch charakterisirt sich das Protoplasma durch Annahme einer rothen Färbung nach Behandlung mit ammoniakalischer Carminlösung und einer gelben, nach Behandlung mit Jod in Jodkalium, oder mit Salpetersäure. In den meisten Fällen jedoch erleiden die äusseren Partien eine physikalische Veränderung, durch welche sie dichter werden; hiedurch kommt eine Art Hülle zu Stande, welche der dem hüllenlosen Protoplasma zukommenden, fast unbegrenzten Beweglichkeit Schranken setzt. Derartige Protoplasmamassen erhielten von Haeckel den Namen Cytoden (*τὸ κύτος*, überhaupt was Etwas in sich fasst).

Fig. 2.

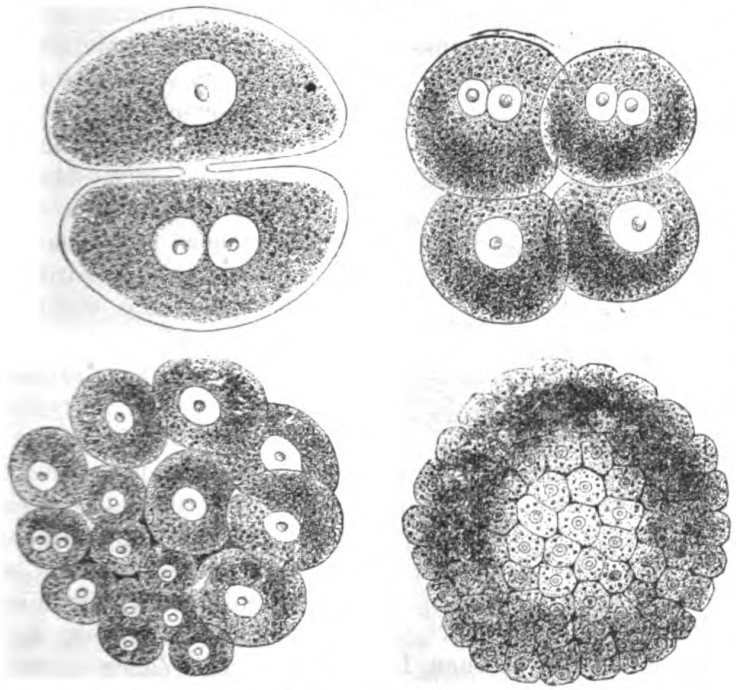


Die Eizelle, als Repräsentant der Zelle überhaupt. *a* Membran, *b* Inhalt, *c* Kern, *d* Kernkörperchen (starke Vergrösserung).

Lässt sich, gleichgiltig ob eine äussere Hülle vorhanden sei oder nicht, im Inneren des Protoplasmas ein scharf abgegrenztes, festeres Gebilde, der Kern (nucleus), erkennen, so haben wir es mit einer Zelle (cellula) zu thun. (Fig. 2.) Aus solchen Zellen setzt sich, mit wenigen Ausnahmen, der Thierkörper zusammen.

Im Inneren des Kernes beobachtet man bei vielen, jedoch nicht bei allen Zellen abermals ein kleineres, scharf abgegrenztes Gebilde, das Kernkörperchen (nucleolus).

Fig. 3.



Mehrere Furchungsstadien der Eizelle, die Vermehrung der Zellen durch Theilung versinnlichend. (Starke Vergrösserung.)

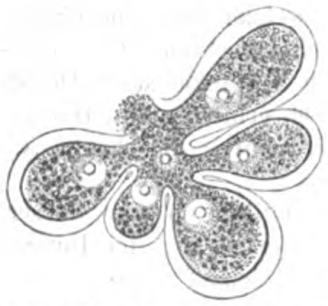
Jeder Thierkörper, selbst der der höchst organisirten Wesen, bildet sich aus einer einzigen Zelle heraus, indem sich dieselbe vermehrt, und ihre Abkömmlinge partienweise Veränderungen erleiden, welche mit bestimmten Leistungen Hand in Hand gehen. Solche Gruppen modificirter Zellen bilden die Gewebe, und diese, zu Zwecken bestimmter Verrichtungen zu einem grösseren Ganzen zusammentretend, die Organe.

Die Art der Zellenvermehrung ist eine zweifache. Zellenvermehrung durch Theilung und Zellenvermehrung durch Knospung.

Im ersteren Falle theilt sich vor Allem der Kern in zwei Hälften; um jede derselben sammelt sich das Protoplasma als um einen Mittelpunkt der Art, dass zwei sphärische Massen entstehen, die Tochterzellen; besitzt die Mutterzelle eine Hülle, so umgibt sich auch jede Tochterzelle mit einer solchen. Indem sich dieser Vorgang bei beiden letzteren wiederholt, entstehen vier, durch weitere Theilung dieser acht Zellen, u. s. f. (Fig. 3.)

Bei der Zellenvermehrung durch Knospung theilt sich der Kern in mehrere Theile. Jeder derselben drängt nun gegen die Wand der Zelle, und endlich sich selbst umgeben von einem Theile des Protoplasmas aus der Zelle in Form einer knopfförmigen Erhabenheit heraus. Indem sich diese Erhabenheiten schliesslich von der Mutterzelle abschnüren, entstehen aus ihnen Tochterzellen. (Fig. 4.)

Fig. 4.



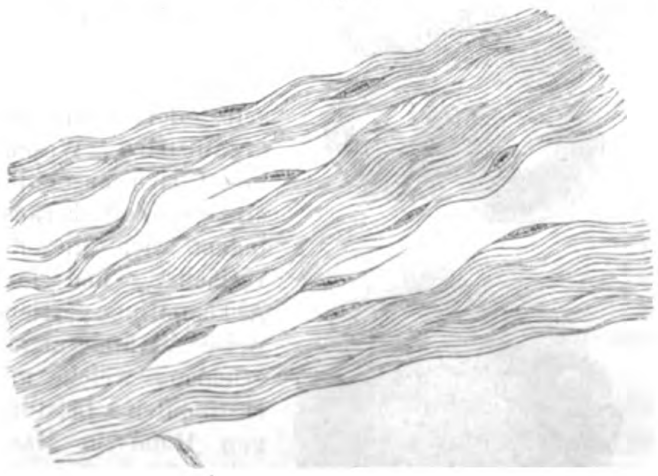
Eibildung der Venus decussata, einer Muschel, die Vermehrung der Zellen durch Knospung versinnlichend. (Starke Vergrösserung.)

Die durch Zellen-Vermehrung und -Umwandlung entstandenen Gewebe werden, wenn man bei deren Gruppirung besonders die physiologischen Beziehungen in's Auge fasst, in Gewebe der Bindesubstanz, Gewebe der Epithelien, Muskelgewebe und Nervengewebe eingetheilt.

A. Gewebe der Bindesubstanz. Die erste Gruppe umfasst solche Gewebe, welche sich gegen die physiologischen Functionen passiv verhaltend, und durch den ganzen Körper hindurch mit einander in Verbindung stehend, das Bindeglied für die übrigen Gewebe, das Gerüste der Organe, die Grundstützen des ganzen Körpers darstellen, dadurch dem letzteren seinen Zusammenhang verleihend.

Es ist nach dem Gesagten leicht einzusehen, dass sich die Bindesubstanz in gar mannigfachen Formen präsentiren muss, die aber alle das Gemeinsame haben, dass sie aus Zellen zusammengesetzt erscheinen, welche durch allseitige Absonderung einer Intercellularsubstanz mehr oder weniger weit auseinandergedrängt erscheinen. Die wichtigsten dieser Formen sind:

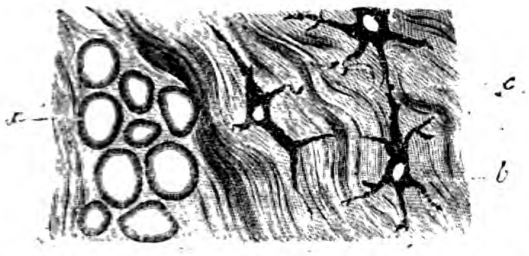
Fig. 5.



Sehne des Menschen. Fibrillen und Spindelzellen.)

1. Das fibrilläre Bindegewebe. Bei diesem besteht die Intercellularsubstanz, welche hier vorwiegend entwickelt ist, aus strangförmigen Massen, von in Wellenlinien nebeneinander herlaufenden Fasern (Fibrillen) gebildet, welche beim Kochen Leim geben. Die Zellen selbst, auch Bindegewebskörperchen genannt, sind theils rundlich, theils langgestreckt, mitunter auch strahlig und durch die Strahlen miteinander communicirend. Fig. 5.)

Fig. 6.



Bindegewebe, dessen Körperchen zu Fettzellen und Pigmentzellen geworden sind. *a* die fetthaltigen Bindegewebskörper. *b* die pigmenterfüllten. *c* die Intercellularmasse.

Sind sie mit Fett erfüllt, so entsteht das sogenannte Fettgewebe. Mit körnigen Farbstoffen ausgefüllte derartige Bindegewebskörperchen führen den Namen Pigmentzellen (Fig. 6). Eine eigenthümliche chemische Umwandlung gewisser Partien der Intercellularsubstanz führt zur Entstehung der elastischen Fasern, welche durch Kochen nicht in Leim überführt werden können, eine gewisse Härte und Dichtigkeit zeigen, und dem Bindegewebe, wenn sie vorherrschen, den Namen des elastischen Gewebes verschaffen. (Fig. 7.)

Fig. 7.

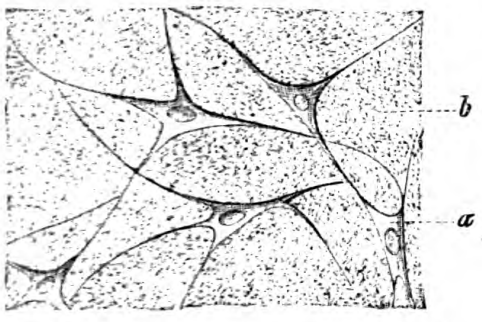
Bindegewebe, dessen Grundsubstanz sich zum Theil zu elastischen Fasern verdichtet hat. *a* die Bindegewebskörper. *b* die Grundsubstanz. *c* die elastischen Fasern.

Eine Umwandlung der Intercellularmasse in einen in Säuren und Alkalien unlöslichen Stoff, Chitin genannt, besonders häufig bei den wirbellosen Thieren, bedingt die Entstehung des Chitingewebes.

Aus fibrillärem Gewebe bestehen, um Beispiele anzuführen, die Sehnen und Bänder des menschlichen Körpers, und manche Hautpartien.

2. Das Schleim- oder Gallert-Gewebe. Die Zellen dieses Gewebes sind strahlenförmig verzweigt und verschmelzen mit ihren Fortsätzen gegenseitig zu einem Netzwerke, zwischen dessen Maschen die Intercellularsubstanz, ein gallertartiger, eiweisshältiger, nicht leimgebender Stoff, eingebettet liegt. Meistens überwiegt letztere sehr stark, während die Zellen sogar ganz verschwinden können. (Fig. 8.)

Fig. 8.



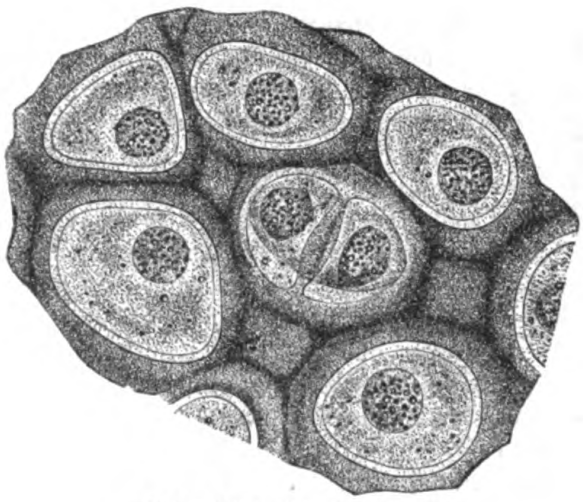
Gallertgewebe. *a* das Zellgerüst, *b* die sulzige Masse dazwischen. (Starke Vergrösserung.)

Es bildet einen Hauptbestandtheil des Körpers der Quallen und gewisser Weichthiere, den Glaskörper des Auges u. s. w.

3. Das Knorpelgewebe. Die Biegsamkeit, Elasticität und eigenthümliche Consistenz unterscheidet dieses Gewebe sofort von den obigen. Das Massenverhältniss zwischen Zellen und Intercellularsubstanz ist hier ein ausserordentlich schwankendes, indem bald erstere, bald die letztere vollkommen zurücktreten können. Man unterscheidet den hyalinen oder wahren Knorpel von dem Faserknorpel. Die Zellen sind bei beiden Arten dieselben, lassen deutliche Kerne erkennen und füllen verschieden gestaltete Hohlräume in der Intercellularsubstanz vollständig aus.

Letztere bildet jedoch bei dem wahren Knorpel eine vollkommen homogene Masse von milchweisser bis bläulicher Färbung (Fig. 9), während sie bei dem Faserknorpel von nach allen Richtungen verzweigten, untereinander anastomisirenden Fasern von wechselnder Dicke durchzogen, und von gelblicher Färbung ist. (Fig. 10.)

Fig. 9.

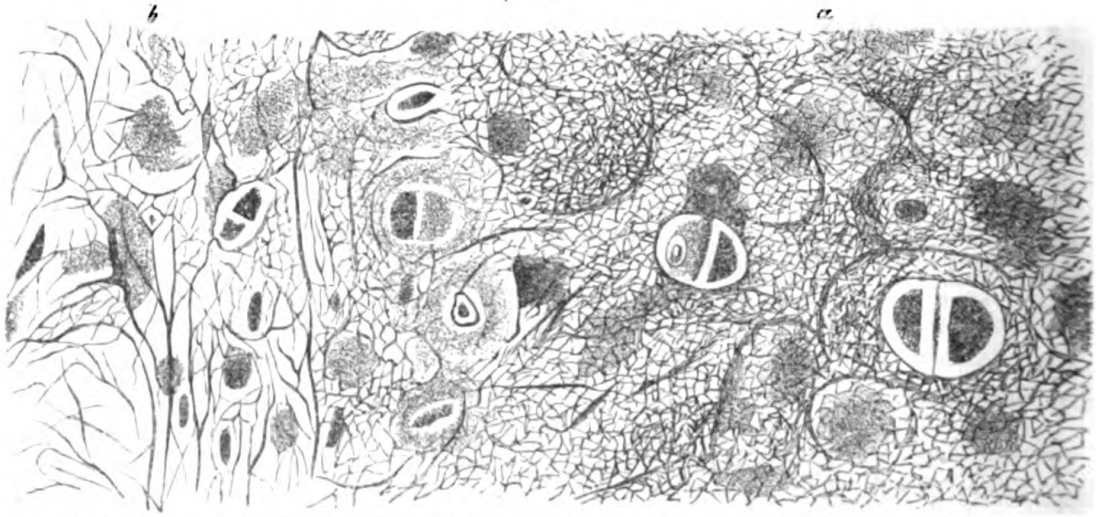


Knorpel von einem Wassermolch.

Das Vorkommen des wahren Knorpels ist allgemein bekannt, der Faserknorpel bildet z. B. die Ohrmuschel des Menschen

4. Das Knochengewebe. Dieses härteste aller Gewebe verdankt seine Festigkeit der Ablagerung von mineralischen Bestandtheilen, vorwiegend von Calcium-Phosphat und etwas Calcium-Carbonat, in die organische Grundmasse der Intercellularsubstanz. Durch Behandlung eines Knochens mit Salzsäure lassen sich diese mineralischen Bestandtheile auflösen, und der Knochen wird dadurch biegsam und elastisch.

Fig. 10.

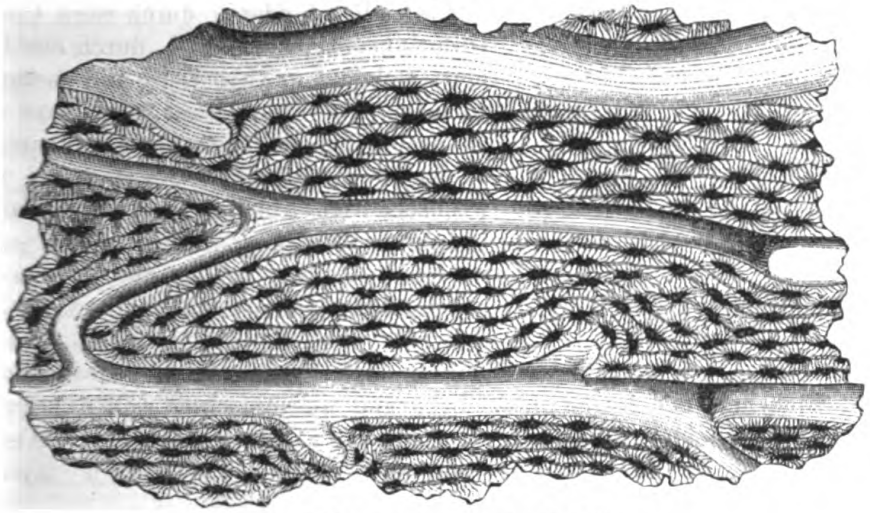


Durchschnitt einer gekochten und getrockneten Ohrmuschel des Menschen. *a*) Faserknorpel. *b*) Bindegewebe.

In dieser erhärteten Grundmasse eingebettet erscheinen die Zellen, hier Knochenkörperchen genannt, in Gestalt elliptischer Körper, von welchen sich verschmälernde, untereinander in Verbindung stehende Aederchen auslaufen. (Fig. 11.) Sie sind in älteren Knochen mit Gasen erfüllt, nicht aber in Knochen von Embryonen, oder an den Weichtheilen benachbarten Stellen, wo sie protoplasmatischen Inhaltes sein dürften. Auffallend ist die grosse Dichtigkeit und Widerstandsfähigkeit der die Knochenkörperchen unmittelbar einschliessenden Grundmasse, welche eine Isolirung der ersteren durch Maceration des Knochens in Salz- oder Salpetersäure gestattet.

B. Das Gewebe der Epithelien verhält sich den physiologischen Vorgängen gegenüber nicht mehr immer passiv, sondern die Zellen desselben spielen häufig durch Aufnahme, chemische Umwandlung und Absonderung von Stoffen eine sehr hervorragende Rolle im Haushalte des Thierkörpers. Die Intercellularsubstanz fehlt hier entweder ganz oder ist auf ein Minimum beschränkt.

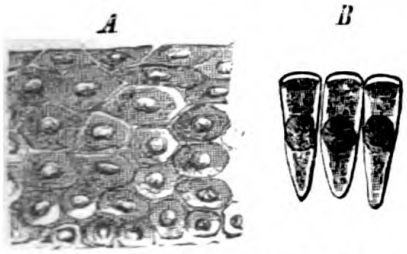
Fig. 11.



Längsschliff aus der menschlichen Ulna.

Gewöhnlich besteht dieses Gewebe aus kernhaltigen, weichen Zellen, welche, einfach aneinandergelegt, hautartig innere Hohlräume des Thierkörpers auskleiden (eigentliches Epithelium), oder die Zellen sind verhornt und bilden die äussere Körperbedeckung (Epidermis).

Fig. 12.



A Geschichtetes Plattenepithelium, *B* Cylinderepithelium aus den unteren Epidermisschichten des Wassermolches.

Liegen die Zellen in einer einfachen Schichte nebeneinander, so bilden sie das einfache Epithelium, in mehreren Schichten übereinander das geschichtete Epithelium. Geht das Wachsthum der Zellen vorwiegend in der Flächenrichtung vor sich, so entsteht das Plattenepithelium, wachsen die Zellen jedoch mit Vorliebe in der Höhenrichtung, so entsteht das Cylinderepithelium. (Fig. 12.)

Das Protoplasma der Epithelialzellen pflegt sich gegen die Oberfläche derselben häufig zu verdichten, und gibt durch Verwachsen solcher Verdichtungen bei benachbarten Zellen zu zusammenhängenden Hautschichten, welche sich als Ganzes ablösen lassen, Veranlassung zur Entstehung einer sogenannten Cuticula.

Fig. 13.

Cylindrische Zellen aus einem Flimmerepithelium.

Entwickeln sich an der Oberfläche der Epithelialzellen zarte, fadenartige Fortsätze, Wimperhaare oder Cilien genannt, welche in ununterbrochener, schwingender Bewegung begriffen sind, so haben wir es mit einem Flimmerepithelium zu thun. (Fig. 13.)

Mitunter erlangen einzelne (Drüsenzellen) oder auch alle Zellen eines Epitheliums die Fähigkeit tropfbar flüssige oder gasförmige Stoffe abzuscheiden, wobei sich oft die absondernden Zellen in Form von Blindschläuchen und Einsenkungen unter dem normalen Epithelium ausbreiten, und so zur Entstehung des Drüsengewebes Veranlassung geben. (Fig. 14.) Die Absonderung kann entweder auf dem Wege des Zerreissens der betreffenden Zellen und Entleerung ihres Inhaltes, oder auf dem der Abscheidung durch die Zellenwandung hindurch in das Lumen der Drüse vor sich gehen.

Fig. 14.

Idealer Durchschnitt einer traubenförmigen Drüse, rechts davon eine der blinden Endigungen, stärker vergrössert.

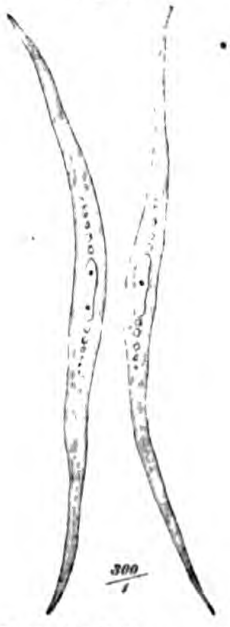
C. Das Muskelgewebe. Dieses Gewebe ist vor allen anderen durch seine Contractilität ausgezeichnet, d. h. durch die Fähigkeit, sich auf gewisse Reize hin zusammenzuziehen. Da diese Reize von dem später zu besprechenden Nervengewebe ausgehen, so treten diese beiden Gewebearten in ein wechselseitiges Abhängigkeitsverhältniss und bedingen sich gegenseitig. Hier sind es wieder die Zellen, welche der Intercellularsubstanz gegenüber stark hervortreten und entweder ihre Selbstständigkeit bewahren, oder durch eine Art unvollendeter Theilung sich zu Fasern herauswachsen, die durch die Mehrheit der Kerne ihren Ursprung aus einzelnen Zellen verrathen.

Man unterscheidet das Gewebe der glatten Muskelfasern oder der contractilen Faserzellen von dem der quergestreiften Muskelfasern.

Ersteres contrahirt sich langsam und allmählich, aber dauernd, letzteres plötzlich, um ebenso plötzlich wieder zu erschlaffen, sobald der Reiz aufhört. Ersteres ist vorwiegend jenen Organen eigenthümlich, welche dem Willen nicht unterliegen, letzteres liegt den willkürlichen Bewegungen zu Grunde.

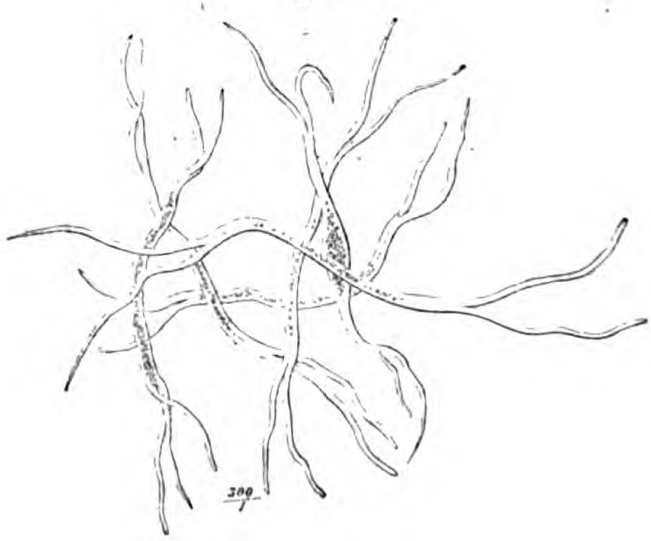
Die glatte Muskelfaser ist spindelförmig, mit einfachen oder getheilten Endigungen. (Fig. 15 und 16.) In dem bauchig aufgetriebenen Theile der-

Fig. 15.



Glatte Muskelfasern, mit Serum behandelt.

Fig. 16.

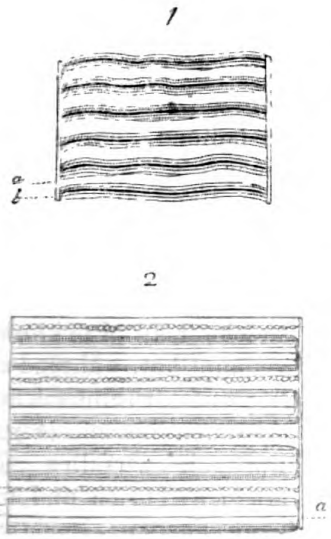


Gabelig getheilte Muskelfasern aus einer pleuritischen Schwarte.

selben zeigt sich, je nachdem man es mit einer Zelle oder einem aus mehreren Zellen hervorgegangenen Producte zu thun hat, ein Kern oder deren mehrere, in deren Innerem wieder ein bis vier stark glänzende Körner liegen. Die bei diesem Gewebe stark zurücktretende Intercellularsubstanz verkittet die glatten Muskelfasern theils zu Membranen, theils zu Muskelbündeln.

Die quergestreiften Muskelfasern lassen unter dem Mikroskope eine Querstreifung erkennen, die darin ihren Grund hat, dass in derselben eine stark

Fig. 17.



1. Muskel des Meerschweinchens, stark vergrössert. *a* Zwischensubstanz, *b* Querscheibe, der schwarze Strich in letzterer die Mittelscheibe. 2. Derselbe, noch stärker vergrössert. *a* Sarkolemma, *b* Zwischensubstanz, *c* Querscheibe, *d* Mittelscheibe.

lichtbrechende Substanz, die Querscheibe, eine schwächer lichtbrechende, die Mittelscheibe, abermals eine stark lichtbrechende, also wieder eine Querscheibe, und endlich eine das Licht schwach brechende Zwischensubstanz in wiederholter Reihe aufeinander folgen. (Fig. 17.) Da die Mittelscheibe nur sehr schwer zu sehen ist, so verleihen die abwechselnden Querscheiben und Zwischensubstanzen der quergestreiften Muskelfaser ihr charakteristisches Aussehen*).

Jede Muskelfaser lässt einen oder mehrere Kerne, die sogenannten Muskelkörperchen, erkennen (Fig. 18, 19 und 20); auch soll jede aus aneinanderliegenden Primitivfibrillen bestehen, wobei aber noch zu beweisen bliebe, dass das beobachtete Zerfallen derselben in Fibrillen kein künstlich hervorgebrachtes sei. Dass jede Muskelfaser von einem structurlosen, äusserst dünnen Häutchen, dem Sarkolemma oder der Muskelscheide, (ἡ σάρξ das Fleisch und τὸ λέμμα das Abgeschälte, die Schale), eingeschlossen sei, lässt sich hingegen leicht

Fig. 18.

Einfache Muskelzelle. (Starke Vergr.)

Fig. 19.

Verästelte quergestreifte Muskel von einem Krebs. (Branchipus.) (Starke Vergr.)

Fig. 20.

Muskelfasern aus dem Bulbus arteriosus des Salamanders; die quergestreiften Muskelzellen haben, obschon sie dicht aneinander gereiht sind, eine gewisse Selbstständigkeit beibehalten.

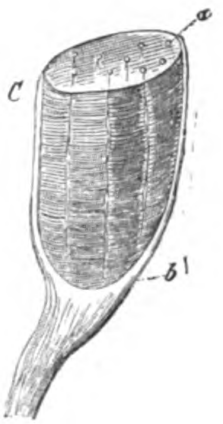
nachweisen. (Fig. 21.) Durch derartige Muskelscheiden werden auch die einzelnen Muskelfasern zu Muskeln vereinigt, jenen Gebilden, welche in der Alltagssprache als Fleisch bezeichnet werden.

---

*) Da der Bau der quergestreiften Muskelfaser noch nicht endgiltig sichergestellt ist, so folgen wir hier, um alle pro und contra zu vermeiden, einer der jüngsten Auslegungen, der von Hensen. (Siehe Arbeiten aus dem Kieler physiologischen Institut, 1868.)

D. Das Nervengewebe dient dazu, Reize zu empfangen, fortzuleiten und in Empfindungen umzuwandeln, so wie den Willen des Thieres zum Ausdruck zu bringen. Es besteht aus vielfach verzweigten Fasern, den sogenannten Nervenfasern, welche, von gewissen Centraltheilen auslaufend, peripherisch endigen.

Fig. 21.



Sogenannte Muskelprimitivbündel mit Verschmelzung der primitiven Cylinder. *a* das Luckensystem innerhalb der contractilen Substanz, *b* das Sarkolemma.

Fig. 23.

Ein in eine Scheide eingeschlossenes Nervenstämmchen aus der Nasengrube des Hechtes, sich in Nervenprimitivfibrillen auflösend.

Fig. 22.

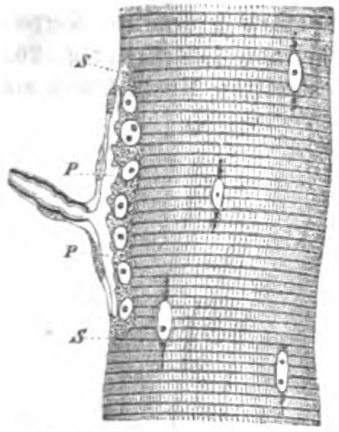
Primitivfibrillenbündel. *a* oben bei × × aus einer Ganglienzelle entspringend, bei *a'* in die Markscheide eintretend, *b* nacktes Primitivfibrillenbündel aus dem Rückenmark des Rindes, künstlich aus der Markscheide isolirt.

Man unterscheidet bei vielen derselben eine Rinde aus einer stark lichtbrechenden, ölartigen Substanz, welche man Markscheide genannt hat, während andere Nervenfasern eine solche nicht erkennen lassen. (Fig. 22.) Darnach zerfallen sie in markhältige und marklose Fasern. Beide können von einer äusserst feinen Hülle aus zähem, schwammartigem Bindegewebe eingeschlossen sein, welche den Namen der Schwann'schen Scheide erhalten hat. Den Kern der Nervenfaser, oder bei marklosen Fasern ohne Schwann'sche Scheide die Nervenfaser selbst, bildet entweder ein ausserordentlich dünnes, vollkommen homogenes Fäserchen, die Nervenprimitivfibrille, oder eine dickere, mehr oder weniger deutlich gestreifte Faser, welche aus Primitivfibrillen zusammengesetzt erscheint, das Primitivfibrillenbündel (Fig. 23), gewöhnlich mit dem Namen Axencylinder bezeichnet.

Die Primitivfibrille muss daher als Elementartheil aller Nervenfasern betrachtet werden.

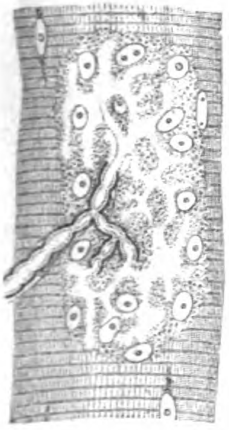
Diejenigen Nerven, welche specifische Reize zum Bewusstsein bringen, die Sinnesnerven, spalten sich bei der peripherischen Endigung in Primitivfibrillen und treten in besondere Endorgane ein, die an der betreffenden Stelle näher behandelt werden. Eine eigenthümliche Endigung zeigen auch die ebenfalls später zu besprechenden, in die elektrischen Organe gewisser Fische eintretenden Nervenfasern; wir haben da-

Fig. 24.



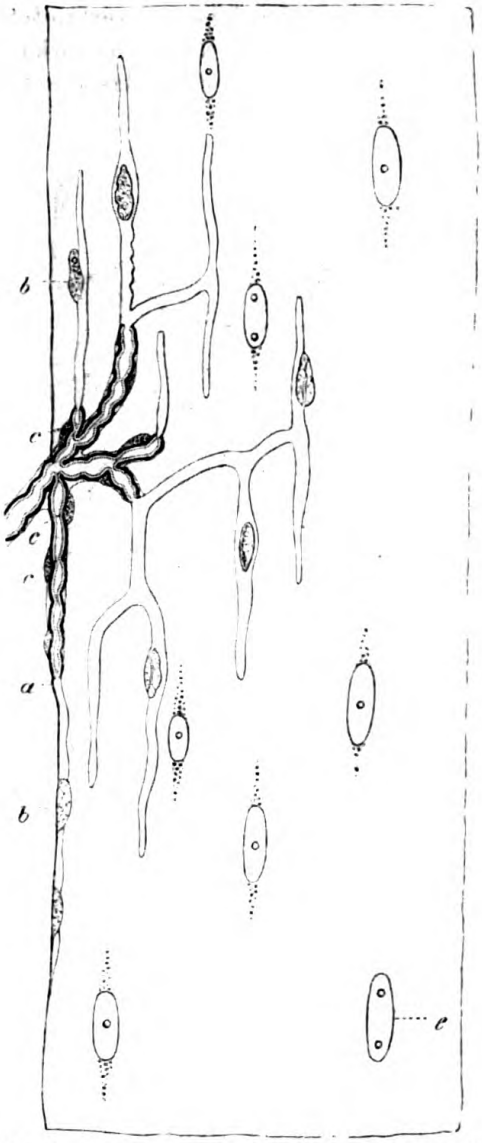
Muskelfaser mit Nervenendigung von der grünen Eidechse, im Profil gesehen. *PP* die Nervenendplatte. *SS* die aus granulirter Masse und Kernen bestehende Sohle der Platte.

Fig. 25.



Muskelfaser mit Nervenendigung von der grünen Eidechse, von oben gesehen, von einer ganz frischen Muskelfaser, deren Nervenende vermuthlich noch erregbar ist.

Fig. 26.



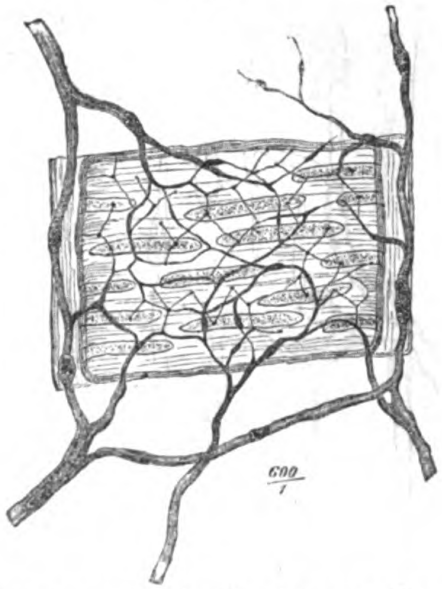
Motorische Nervenenden des Frosches. Der Deutlichkeit wegen sind die Querstreifen der Muskelfasern weggelassen. Bei *a* der Nervendurchtritt durch das Sarkolemma im Profil gesehen. *bb* Nervenendknospen. *ccc* Kerne der Schwann'schen Scheide. *e* Muskelkerne.

her hier nur die peripherischen Endigungen jener Nervenfasern näher in's Auge zu fassen, welche den Willen zum Ausdruck bringen, der sogenannten Muskelnerven.

Jede quergestreifte Muskelfaser erhält mindestens eine, die längeren sogar mehrere Nervenendigungen. Wo verhältnissmässig wenige Nervenfasern in einen Muskel eintreten, wird das durch Verzweigung der eintretenden Fasern ermöglicht. Die von denselben mitgebrachte Schwann'sche Scheide verschmilzt mit dem Sarkolemma, während die Markscheide an der Eintrittsstelle verschwindet. Der Axencylinder breitet sich zu einer sogenannten Nervenendplatte aus, welche jedoch nie die ganze Peripherie der Muskelfaser umfasst. (Fig. 24 und 25.) Mit Ausnahme der Amphibien ruht dieselbe auf einer Unterlage von Protoplasma und Kernen, wodurch sie sich zu einem Hügel, dem sogenannten Doyère'schen Hügel, erhebt. Bei den Amphibien fehlt diese

Unterlage, daher auch der Doyère'sche Hügel, und der Axencylinder breitet sich zu Aesten aus, welche an verbreiterten Stellen stark granulirte Körperchen, die sogenannten Nervenendknospen erkennen lassen. (Fig. 26.) Niemals tritt das Nervenende in das Innere der quergestreiften Muskelfasern ein.

Fig. 27.

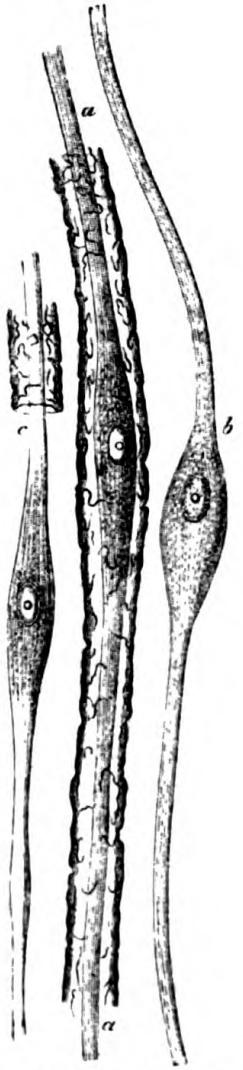


Nervenverzweigung der Muscularis einer kleinen Arterie (Essigsäure 1% und Chromsäure 0·01%).

Fig. 8.

Nervenverzweigung in querdurchschnittenen Muskelbündeln aus der Gebärmutter des Schafes (Schnitt von einem in Eis gefrorenen Muskelstück mit Chromsäure 0·01% befeuchtet).

Fig. 29.

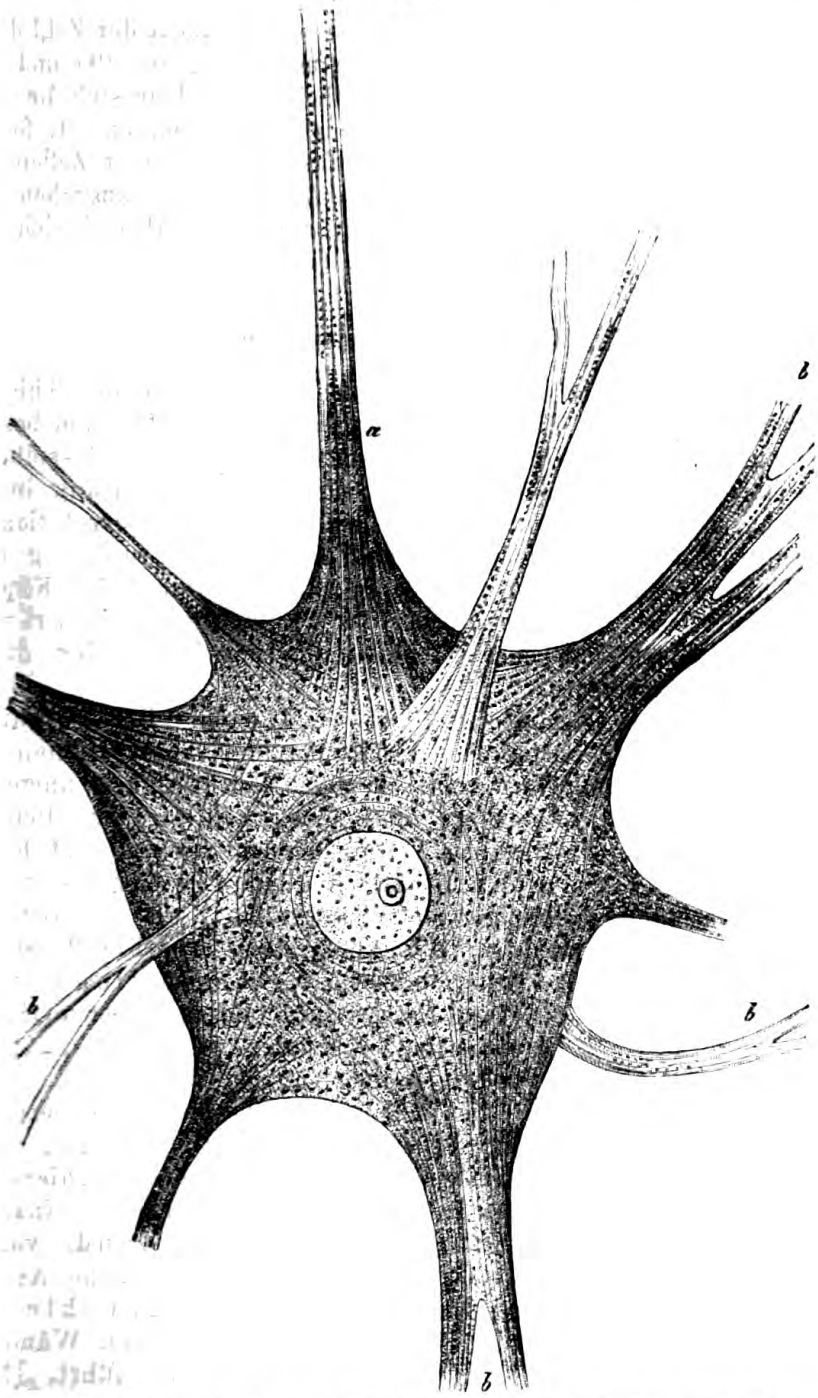


Drei bipolare Ganglienzellen aus dem Hörnerv des Hechtes. *a* noch in der Markscheide, *b* ganz, *c* theilweise entblösst.

Die an dieselben herantretenden Nerven verzweigen sich in dem die muskulösen Theile umgebenden Bindegewebe zu weitmaschigen, mit Ganglienzellen, oft auch mit Ganglien versehenen Netzen. Von letzteren aus treten feine Fasern zwischen die einzelnen Muskelfasern ein, dieselben abermals netzartig umspinnend, die sogenannten intramuskulären Netze. (Fig. 27.) Dieselben sind so ausserordentlich fein, dass ihr Verlauf meistens nur an den dunklen Kernen erkannt werden kann, welche sie einschliessen. Von diesen intramuskulären Netzen aus treten starre Fäden in das Innere der Muskelfasern ein, und dringen bis in die im Kerne der Muskelfasern liegenden Körner ein, allein nicht immer um darin zu endigen, sondern sehr häufig um auf der entgegengesetzten Seite wieder auszutreten und in das intramuskuläre Netz zu münden. (Fig. 28.)

Der Ursprung der Nervenfasern ist leider noch in tiefes Dunkel gehüllt. Muthmasslich ist er in Zellen zu suchen, welche unter dem Namen der Ganglienzellen bekannt, in grosser Menge in den Centraltheilen des Nervensystems vorgefunden werden, mitunter aber auch in den Verlauf der Nervenfaser eingebettet erscheinen.

Fig. 30.



Ganglienzelle aus dem elektrischen Lappen des Gehirns des Zitterrochens, mittelgrosses Exemplar, 600mal vergrössert. a Axencylinderfortsatz, alle übrigen Fortsätze verästeln sich alsbald. Frisch, nach kurzer Maceration in Jodserum.

Die Ganglienzellen sind kugelige, von Bindegewebe umgebene Gebilde, welche einen Inhalt von zugleich feinkörniger und fibrillärer Structur, so wie Kern und Kernkörperchen, mitunter auch eine membranartige, dichtere Schichte erkennen lassen. Wahrscheinlich besitzen alle Ganglienzellen Fortsätze, die sich als Nervenfasern zu erkennen geben und werden nach der Zahl derselben in unipolare mit einem einzigen, bipolare mit zwei (Fig. 29) und multipolare mit mehreren derlei Fortsätzen eingetheilt, in welche sich die Fibrillen aus dem Inneren der Zelle, wo ihr Verlauf nicht zu entwirren ist, fortsetzen. Mit Ausnahme der in den Verlauf der Nervenfaser eingebetteten Zellen, welche natürlich in zwei entgegengesetzt verlaufende Axencylinder ausgehen, geben die Ganglienzellen nur einen einzigen Axencylinder ab, während sich die anderen Fortsätze alsbald baumartig verästeln. (Fig. 30.)

Die Organe des Thierleibes.

Wir haben früher bereits erwähnt, dass die Gewebe des Thierkörpers sich zu Organen vereinigen. Sie bilden dadurch gröbere, zu Zwecken bestimmter Leistungen aus bestimmten Geweben zusammengesetzte Theile desselben. Wir theilen dieselben, nach Massgabe ihrer physiologischen Bedeutung in Organe der Ernährung, Organe der Fortpflanzung und Organe der Correlation ein.

1. Organe der Ernährung. Der Vorgang der Ernährung bei den niedersten Thieren bedarf keiner besonderen Organe. Durch die Körperoberfläche werden Stoffe aufgenommen, durch das Protoplasma assimilirt und das Verbrauchte zusammen mit dem Nichtassimilirten wird wieder durch die Körperoberfläche abgeschieden.

Anders verhält es sich aber bei höheren Thieren. Der Vorgang complicirt sich, indem die Function der Ernährung in Nebenfunctionen zerfällt. Die aufgenommene Nahrung wird zuerst in eine Nährflüssigkeit umgewandelt, Nebenfunction der Verdauung; diese Flüssigkeit wird zu allen Stellen des Körpers geleitet, um daselbst das Verbrauchte zu ersetzen und hinwegzuführen, Nebenfunction des Kreislaufes oder der Circulation. Die Zufuhr und Abscheidung gasförmiger Stoffe besorgt die Nebenfunction der Athmung oder Respiration, die Abscheidung tropfbar flüssiger oder fester Stoffe die Nebenfunction der Excretion. Entsprechend diesen Nebenverrichtungen entstehen Verdauungs-, Kreislaufs-, Athmungs- und Excretions-Organe.

Fig. 31.

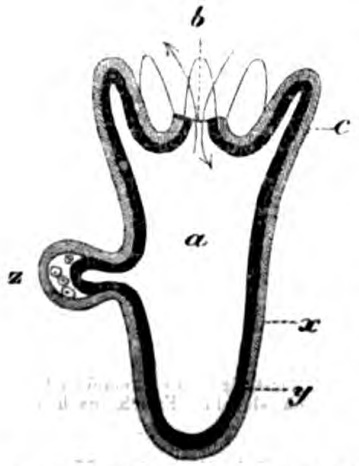
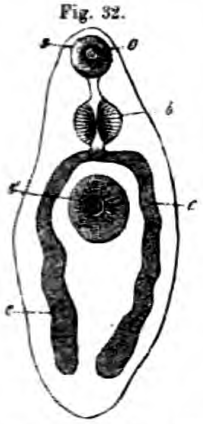


Diagramm eines Hydroiden, *a* Körperhöhle, *b* Mundöffnung zur Aufnahme und Ausscheidung, *c* Tentakel. *x* Ektoderm, *y* Endoderm, *z* Geschlechts-Ausstülpung, Eier enthaltend.

Wenn nicht die ganze Körperoberfläche zur Aufnahme der Nahrung dient, wie dies namentlich bei schmarotzenden Thieren häufig der Fall ist, so ist zur Nahrungsaufnahme eine bestimmte Oeffnung, der Mund, vorhanden, welcher entweder in eine einfache Aushöhlung des Leibes, die Verdauungshöhle (Fig. 31), oder in einen mit besonderen Wänden versehenen Raum, den Darm, führt. Letzterer hat im einfachsten Falle die Gestalt eines den Körper durchziehenden Rohres, das entweder blind endigt (Fig. 32), in welchem Falle der Mund auch zur Abscheidung der unverdauten Nahrung dient, also als After fungirt, oder es mündet mittelst eines Afters in's Freie. (Fig. 33.) Bei höherer Complication gliedert

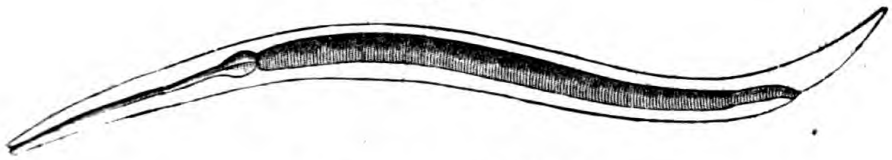
Fig. 32.



Darmcanal von Distoma flavescens. *o* Mundöffnung, von einem Saugnapfe *s* umgeben, *s'* Bauchsaugnapf, *b* Muskulöser Abschnitt der Speiseröhre, *c* gabelförmig getheilter Darmschlauch.

sich der Darm auch morphologisch in drei Abtheilungen, einen Nahrung aufnehmenden Theil, den Munddarm, einen verdauenden, den Magendarm, und einen abscheidenden, den Enddarm, welche alle bei fortschreitender Arbeitstheilung mit einer grösseren oder geringeren Menge von Nebenorganen versehen sein können. (Fig. 34.) So finden wir im Anfange der Speiseröhre Organe zum Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung, Kauwerkzeuge; Erweiterungen der Speiseröhre führen zur Bildung einer Mundhöhle oder eines Kropfes, der Magendarm sondert sich in einen Magen- und einen Dünndarm, von denen dem ersteren die Verdauung allein, dem letzteren die Vollendung derselben und die Abgabe der erzeugten Nährflüssigkeit zufallen. Die wichtigste Rolle bei der Verdauung aber spielen absondernde Organe, welche durch ihre Secrete vor allen anderen die Umwandlung der Nahrung in Nährflüssigkeit ermöglichen. In der einfachsten Form als Drüsenzellen in die Darmwand eingebettet und sich über den ganzen Darm erstreckend, grenzen sie sich allmählich von der Darmwand

Fig. 33.



Darmcanal eines Rundwurmes.

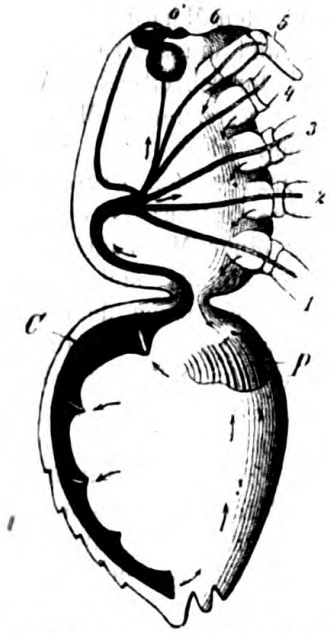
Fig. 34.

Verdauungscanal der Feldgrille. *o c* Speiseröhre, *i* kropfartige Anschwellung derselben, *v* Magen, *c* Anhänge desselben, *vm* Malpighi'sche Canäle, *r* Enddarm.

ab und bilden local beschränkte Drüsen, wie die in der Nähe des Mundes mündenden Speicheldrüsen, die Galle absondernde, Leber, die Bauchspeicheldrüse (Pancreas) u. s. f.

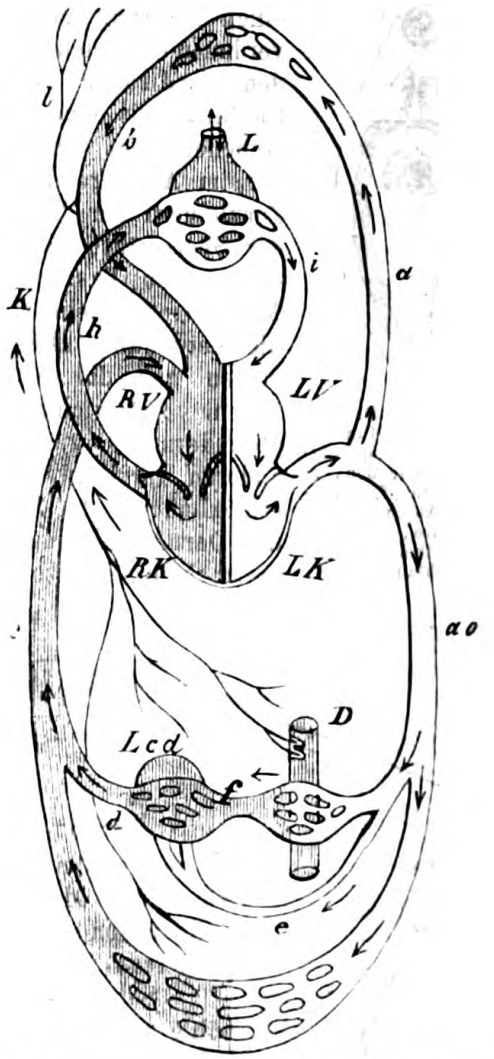
Sobald kein Darm, sondern nur eine Verdauungshöhle vorhanden ist, fehlen auch die Circulationsorgane, indem die Nährflüssigkeit von der Verdauungshöhle aus in die dieselbe umgebende Körpermasse eindringt. Ist ein Darm vorhanden, so tritt die Nährflüssigkeit durch die Darmwandungen in den Körper ein, um sich in dessen Hohlräumen zwischen den einzelnen Organen auszubreiten und daselbst durch die Körperbewegungen allein umhergetrieben zu werden, der erste Anfang eines Blutumlaufes. Bei weiterer Differenzirung umgeben sich einzelne Partien der Blutbahnen mit einer muskulösen Hülle und werden dadurch zu Gefässen, welche durch ihre Contractionen den Blutumlauf unabhängig von den Körperbewegungen machen, und bei rhythmischer Thätigkeit einen Kreislauf herstellen, ohne jedoch die Richtung des Blutstromes dadurch unabänderlich zu bestimmen. Die Verallgemeinerung der Gefässbildung, bis zum völligen Verschwinden wandungsloser Blutbahnen führt zur Entstehung eines Gefässsystemes. (Fig. 35.) Entsteht an einer Stelle des Gefässsystemes durch Anhäufung grösserer Muskelmassen ein die rhythmischen Concentrationen übernehmendes Centralorgan, ein Herz, so

Fig. 35.



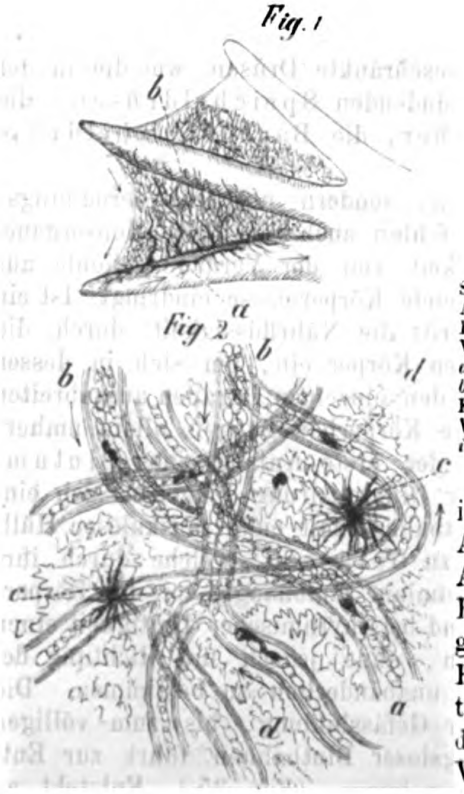
Circulationsorgane einer Wolfsspinne. *o* Augen, *P* Lunge, *C* Herz, durch welches das Blut in der Richtung der Pfeile theils in Arterien, theils in wandungslose Bahnen getrieben wird, um durch Spalten wieder in das Herz zurückzukommen.

Fig. 36.



Schema des Herzens und der Gefässe des Menschen, mit Angabe der Blutströmung, von vorne gesehen. (Die venöses Blut führenden Gefässe sind dunkel gehalten.) *LV* linker Vorhof, *LK* linke Herzkammer, *a* Arterien der oberen, *ao* Arterien der unteren Körperhälfte, *e* Lebenarterien, *b* Venen des oberen Körperabschnittes, *c* Venen des unteren Körperabschnittes, *f* Pfortader, *d* Lebervene, *RV* rechter Vorhof, *RK* rechte Herzkammer, *h* Lungenarterie, *L* Lunge, *i* Lungenvene, *l* Lymphgefässe, *E* Brustlymphstamm, *D* Darm, *Lcd* Leber.

Fig. 37.



1. Drei Zehen eines Froschfusses mit der Schwimmhaut (schwach vergrössert). *a* Venen, *b* Arterien, durch ein Netzwerk von Haargefässen miteinander verbunden. 2. Ein kleiner Theil dieses Netzwerkes, circa 100 mal vergrössert. *ab* kleine Venen, *c* sternförmige Pigmentzellen der Froschhaut, *d* Haargefässe, mit grossen Blutkörperchen gefüllt, die sich in der Richtung der Pfeile bewegen.

ist auch in diesem Falle erst durch das Auftreten von Klappen an den Ein- und Austrittsstellen des Blutes in dasselbe der Blutbahn die unabänderliche Richtung gegeben. (Fig. 36.) Die das Blut von dem Herzen wegführenden Gefässe werden Arterien oder Schlagadern, die das Blut dem Herzen zuführenden Gefässe werden Venen oder Blutadern genannt. Den Uebergang zwischen Arterien und Venen vermittelt ein Sy-

stem äusserst feiner, anastomosirender Röhrchen, der Capillaren oder Haargefässe. (Fig. 37.) Letztere sowohl, als auch die Venen können durch wandungslose Blutbahnen vertreten werden.

Der Stoffwechsel des Thierleibes macht eine beständige Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlensäure nothwendig. Der Austausch dieser beiden Gasarten wird durch das Blut vermittelt, und zwar mit Hilfe verschiedenartiger Organe, die entweder dazu bestimmt sind den Sauerstoff der atmosphärischen, oder der im Wasser aufgelösten Luft zu entnehmen. In diesem Sinne spricht man von Luft- und Wasser-Athmung.

Im ersteren Falle wird dieselbe durch Einstülpungen der athmenden Hautflächen in das Innere des Körpers in Form von localisirten Säcken, durch Lungen, oder in Form von den Körper allseitig durchziehenden, verzweigten Röhren, durch Tracheen, bewerkstelligt. Im letzteren Falle geschieht sie durch Ausstülpungen der respirirenden Haut nach Aussen, durch Kiemen, oder durch den Lungen ähnliche Einstülpungen nach Innen, durch Wasserlungen, und vielleicht auch durch den Tracheen ähnliche Röhren, die Wassergefässe.

Als Excretionsorgane fungiren Drüsen, welche aus Einstülpungen der Haut oder des Darmrohres in der mannigfaltigsten Gestalt und häufig neben der Excretion auch anderen Verrichtungen gewidmet, angetroffen werden. So gewinnen z. B. die oben erwähnten Wassergefässe die Bedeutung von Excretionsorganen. Die wichtigsten jedoch sind die den Harn, eine sehr stickstoffreiche Flüssigkeit, absondernden Nieren.

2. Organe der Fortpflanzung. Die Thiere entstehen in der Regel aus einer Zelle, dem Ei, ovum, zu dessen weiterer Entwickelung gewöhnlich das Zusammentreffen mit einem befruchtenden Stoffe, dem Samen, sperma, unerlässlich ist. Wenn sich nun auch diese beiden Zeugungselemente bei niederen Thieren an morphologisch nicht ausgezeichneten Körperstellen entwickeln, so entstehen sie doch in den meisten Fällen in bestimmten Drüsen, den Geschlechtsorganen, von denen die die Eier hervorbringenden, Eierstöcke, ovaria, diejenigen, welche den Samen erzeugen, Hoden, testiculi, genannt werden. Erstere bilden die weiblichen, letztere die männlichen Geschlechtsorgane. Erzeugt eine einzige Drüse sowohl Eier als Samen, so nennt man sie Zwitterdrüse. Zu diesen Hauptorganen treten bei höherer Entwickelung noch andere hinzu, welche als Eileiter, oviducti, oder Samenleiter, vasa deferentia, den Geschlechtsproducten ihre Bahn anweisen, und bei complicirterem Baue abermals Nebenorgane zur Entwickelung bringen, welche theils das Ei bis zur vollendeten Entwickelung (Fruchtbehälter, uterus) oder nur auf einige Zeit (Eibehälter) zu beherbergen haben, theils den Samen bis zu dessen Entleerung aufbewahren (Samenbläschen), anderer Vorrichtungen zur Erleichterung der Begattung oder zum Schutze der Eier vorläufig nicht zu gedenken.

Thiere, bei welchen Eierstöcke und Hoden in einem Individuum vereinigt sind, nennt man Zwitter oder Hermaphroditen (Bezeichnung: das Zeichen Merkurs ☿), solche, bei denen das Individuum nur eines der obigen Geschlechtsorgane beherbergt, nennt man getrennten Geschlechtes und unterscheidet sie als Weibchen (Bezeichnung: das Zeichen der Venus ♀), und als Männchen (Bezeichnung: das Zeichen des Mars ♂).

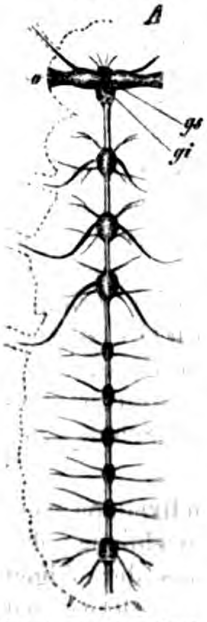
3. Organe der Correlation. Wir verstehen unter denselben diejenigen, welche die Wechselbeziehungen zwischen dem Individuum und der

Aussenwelt vermitteln, also der willkührlichen Bewegung und der Empfinduug vorstehen. Theils um schädlichen Einflüssen zu entrinnen, theils um sich die passende Nahrung zu verschaffen, führt das Thier Bewegungen aus, deren Zweckmässigkeit und Complication mit der höheren oder geringeren Entwickelung der Bewegungsorgane gleichen Schritt hält. Bei den niedersten Formen ist es wieder das Protoplasma allein, welches kraft der ihm innewohnenden Verschiebbarkeit der Moleküle eine Bewegung gestattet. Dieselbe wird durch das Auftreten lebhaft hin und her bewegter, auf der Körperoberfläche angebrachter Härchen, der Wimperhaare oder Cilien, vervollkommnet, erreicht aber erst durch das Auftreten von Muskelgewebe, in Folge der demselben zukommenden Contractilität, den ersten Grad der Vollendung. Von dem Auftreten einzelner contractiler Fasern, schreitet die Organisation bis zur Verbindung der Muskeln mit beweglich aneinander befestigten Harttheilen, den passiven Bewegungsorganen, von der Fähigkeit der Ausstreckung und Zusammenziehung in der Richtung der Längsaxe bis zum Auftreten complicirt gegliederter, als Hebel wirkender Körperanhänge, der Gliedmassen, durch alle Stufen der Vervollkommnung.

Wenn wir den oben erwähnten Harttheilen, mögen sie in ihrer Gesammtheit als erhärtete Hauttheile, an welche die Muskeln von Innen herantreten, ein äusseres Skelet bilden, oder als von Muskelmassen eingehüllte Knochen oder Knorpel ein inneres Skelet darstellen, die Bedeutung passiver Bewegungsorgane zuerkannt haben, so müssen wir die Muskeln, durch deren Contractionen allein die Skelettheile gegen einander bewegt werden. als active Bewegungsorgane ansprechen.

So wie das Muskelgewebe die Grundlage für die willkührliche Bewegung abgibt, so sehen wir die Empfindung durch ein anderes Gewebe bedingt, das Nervengewebe. Die Nervenfasern treten zu den die empfangenen Reize leitenden Nerven, die Ganglienzellen, entweder für sich allein oder in Gemeinschaft mit Nervenfasern zu den Nervenknoten oder Ganglien zusammen, den Centralorganen, von welchen Nervenerregungen ausgehen, oder durch welche von Aussen zugeleitete Reize zum Bewusstsein gebracht werden. Das Auftreten mehrerer, mit einander durch Nerven in Verbindung gebrachter Ganglien bildet die erste Stufe der Complication. Die Anordnung der Ganglien und der dieselben verbindenden Nervenstränge, der Commissuren, (Fig. 38), geht Hand in Hand mit dem Bauplane des betreffenden Thieres. Eine immer weiter gehende Concentration der Ganglien führt allmählich zur Bildung eines im Kopfe gelegenen Gehirnes und eines damit im Zusammenhange stehenden Rückenmarkes, durch welche Centralorgane uns die höchste Entwickelungsform gegeben ist. (Fig. 39.) Die Nerven selbst werden, wenn sie dazu dienen Reize von Centralorganen in peripherische Endorgane zu leiten, in welchem Falle sie Bewegung bewirken, motorische oder Bewegungsnerven genannt; leiten sie jedoch Reize von peripherischen Endorganen den Centralorganen zu, so heissen sie sensible Nerven oder Empfindungsnerven.

Fig. 38.



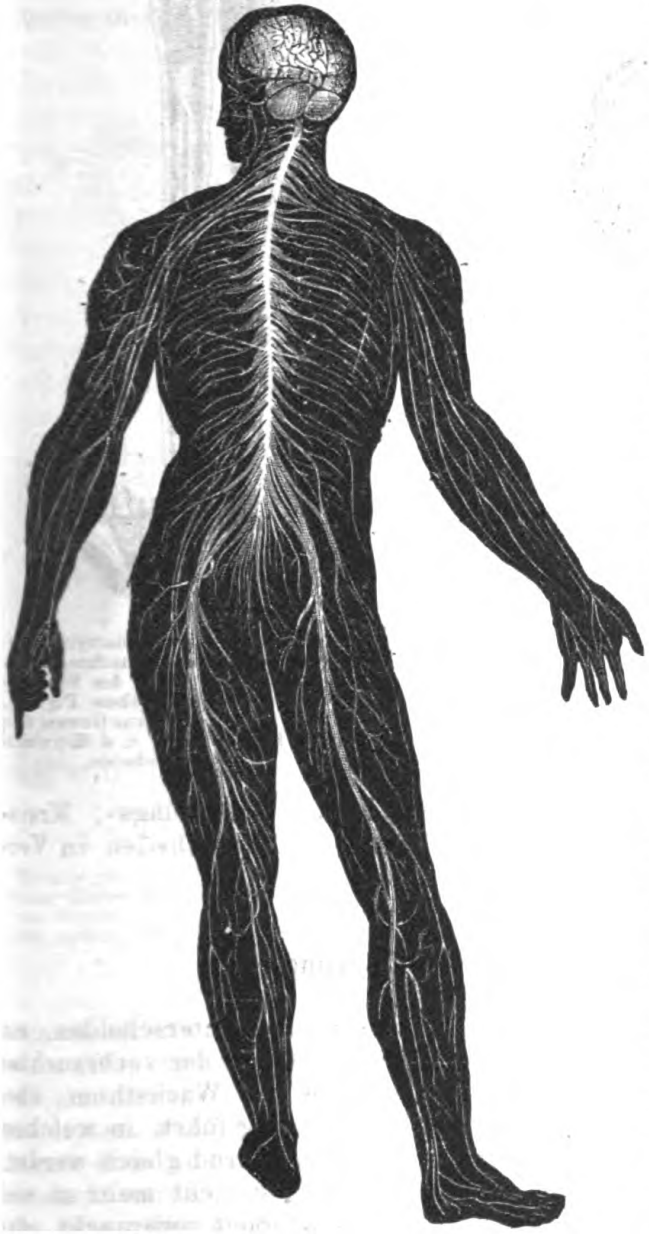
Nervensystem einer Termite. *o* Auge, *gs* oberes Schlundganglion (Gehirnganglion), *gi* unteres Schlundganglion.

Empfindungsnerven, welche nur eine specifische Form von Reizungen zum Bewusstsein bringen, nennt man Sinnes-

nerven. Sie bedürfen zur Aufnahme derselben besonderer Apparate, der Sinnesorgane.

Am weitesten verbreitet scheint der Tastsinn zu sein, der als allgemeines Gefühl für mechanische und thermische Reize über die ganze Körperoberfläche verbreitet ist, so weit dieselbe nicht durch verhärtete Gewebe, z. B. ein äusseres Skelet, sich derlei äusseren Einflüssen entzieht. In diesem Falle sind es Hervorragungen verschiedener Art, in welche Nervenenden, oft mit besonderen Nebenapparaten ausgerüstet, eintreten und Tastorgane bilden, ohne dass damit deren localisirtes Vorkommen auch bei Thieren mit völlig sensibler Körperbedeckung abgesprochen wird.

Fig. 39.



Nervensystem des Menschen.

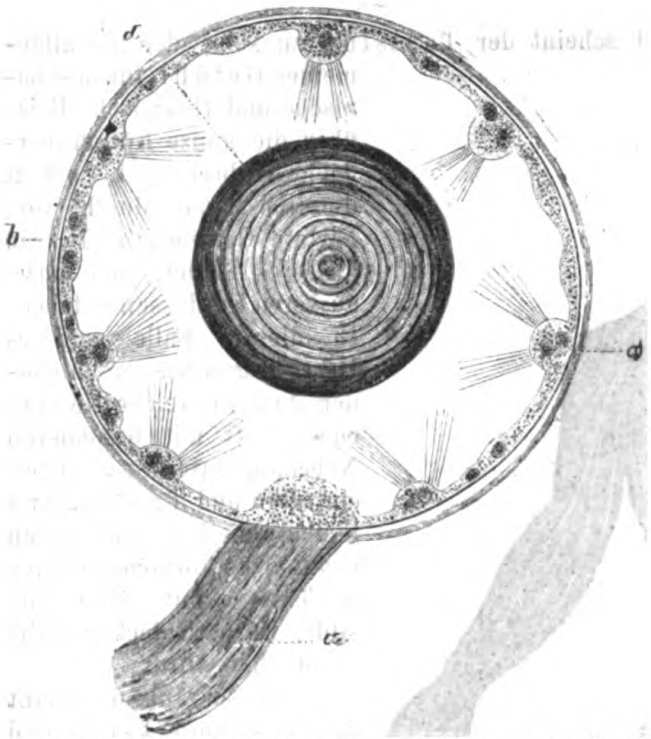
Viel beschränkter scheint der Geschmacksinn und der Geruchsinn vorzukommen, deren Organe in feuchten Hautausbreitungen ihren Sitz haben.

Der Gehörsinn hat als einfachstes Organ ein mit Flüssigkeit gefülltes Bläschen, das sogenannte Gehörbläschen aufzuweisen, an dessen Wandungen sich Nervenendigungen ausbreiten. Sehr gewöhnlich sind in der Flüssigkeit feste Kalkconcremente oder Krystalle suspendirt, die Otolithen. (Fig. 40.) Durch Hinzutreten von den Schall auffangenden und leitenden Gebilden complicirt sich das Organ.

Das Gesichtsorgan oder Auge in seiner einfachsten Form ist eine mit Farbstoff umgebene, eigens gestaltete Nervenendigung, welche wohl nur den Unterschied zwischen Hell und Dunkel zum Bewusstsein bringt. (Fig. 41.) Zur Entstehung eines deutlichen Bildes sind das Licht brechende Nebenvorrichtungen unerlässlich, welche im Vereine mit Bewegungsorganen u. a. das Auge der höheren Thiere zu einem der complicirtesten Organe machen.

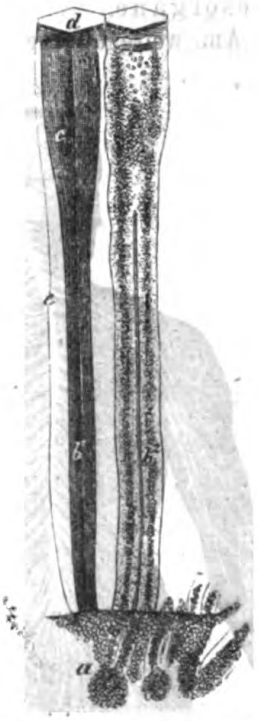
Ein eigenes System bilden die von dem Willen des Thieres vollkommen unabhängigen sympathischen oder Eingeweidenerven. Sie bilden mit

Fig. 40.



Gehörorgan einer Kielschnecke, Carinaria. *a* der Nerv, *b* das Epithelium, *c* Papillen mit Wimperbüscheln, *d* der Otolith.

Fig. 41.



Aus dem Auge von Schizodactylus monstrosus Fab., einer Heuschrecke aus Bengalen. *a* Oberfläche des Sehganglions, b^1 Nervenstab ohne Pigment, b^2 mit Pigment, geht ohne Grenze über in den Krystallkörper *c*, *d* Hornhautfacette, *e* Scheide.

Ganglien untermischte Nervengeflechte, welche zu den Verdauungs-, Kreislaufs- und Athem-Organen in Beziehung, und mit den Centraltheilen in Verbindung stehen.

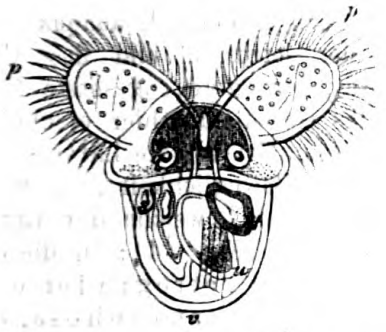
Entwickelung und Fortpflanzung.

In dem Ernährungsprocesse lassen sich drei Stadien unterscheiden, ein erstes, während dessen die Summe der assimilirten Stoffe die der verbrauchten übersteigt, das Wachsthum, ein zweites, in welchem das Wachsthum, über den Bedarf des Individuums hinausgehend, zur Fortpflanzung führt, in welchem mit Bezug auf das Individuum obige beiden Summen annähernd gleich werden, der Stillstand, und ein drittes, in welchem der Körper nicht mehr so viel zu assimiliren vermag, als er in Folge seiner Lebensthätigkeit verbraucht, das Absterben, welches mit dem Tode endigt. Ziehen wir das Wachsthum des Individuums von seinen ersten Anfängen, von der Eizelle an, in Betracht, so bemerken wir eine Reihe von Veränderungen, welche erst mit der Ausbildung der Geschlechtsorgane, also mit dem Eintritte in das Stadium des Stillstandes, ihr Ende finden, und welche man in ihrer Gesammtheit als Entwickelung bezeichnet.

Es leuchtet von selbst ein, dass diese Veränderungen um so mannigfaltiger und auffallender sein müssen, je mehr sich das vollkommen entwickelte Thier in seinem Baue von der Eizelle unterscheidet, d. h. je höher organisirt es ist. Nichts kann daher leichter begreiflich sein, als dass die höchst or-

ganisirten Thiere in den verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung der Reihe nach den minder hoch organisirten, nach demselben Grundplane gebauten, also demselben Typus angehörenden Thieren gleich werden, bei welchen ähnliche Veränderungen stattfanden, aber, ihrer Organisationsstufe angemessen, früher in der erreichten Geschlechtsreife zum Abschluss kamen.

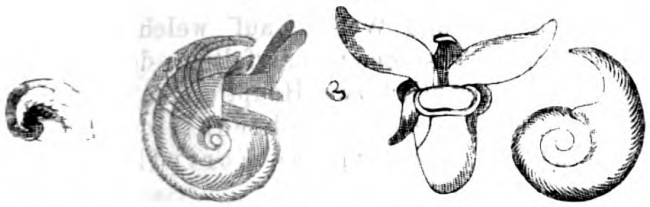
Fig. 42.



Larve von Phyllirrhoë bucephalum, PL., einer Mittelmeerschnecke, um die Aehnlichkeit mit dem Geschlechtsthiere von Spirialis hervorzuheben. *p* die klappigen Segel, *q* Gehörbläschen, *s* der Darm rechts ausmündend, *t* Leber, *u* Magen, *v* Anfang der Schale.
(Bronn, Klassen u. Ord. d. Thierreiches.)

Es wird uns also nicht überraschen, wenn wir bemerken, dass z. B. gewisse Schnecken im unentwickelten Zustande (Fig. 42) einem vollständig entwickelten Flossenfüssler (Fig. 43) auffallend ähnlich sehen. Der Flossenfüssler hat nämlich, als minder hoch organisirt, dort seine durch die Entwickelung bedingten Veränderungen abgeschlossen, ist dort stehen geblieben, wo die höher organisirte Schnecke ihre Geschlechtsreife noch nicht erlangt hat, also noch weitere Veränderungen durchzumachen hat, ehe ihre Entwickelung vollendet ist, ehe sie sich so wesentlich, wie es in der That der Fall ist, von dem Flossenfüssler unterscheidet. Da aber beide nach demselben Grundplane gebaut sind, beide dem Typus oder Unterreiche der Weichthiere angehören, sich also auch nach ganz ähnlichen Gesetzen entwickeln, so liegt in der Wiederholung der durch den Flossenfüssler repräsentirten Form von Seite der auf dem Wege zur Geschlechtsreife befindlichen Schnecke nichts Auffallendes.

Fig. 43.



Spirialis rostralis. Soul., ein Pteropode. Die Schale mit dem entfalteten Thiere und zurückgeschlagenem Deckel in zwei Ansichten: vom Scheitel aus und von vorne gesehen; dann die Schale allein von unten; die Schale in natürlicher Grösse und endlich der Deckel allein.
(Bronn, Klass. u. Ord. d. Thierr.)

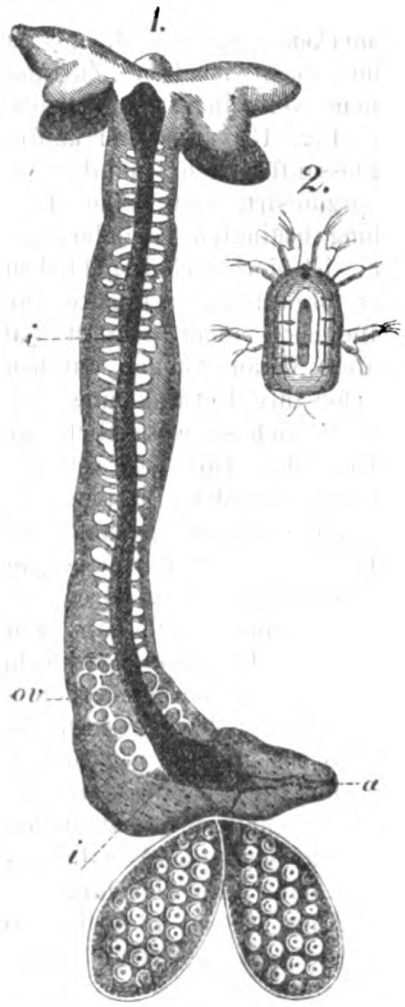
Der Entwickelungsvorgang ist bei allen Thieren ein und desselben Typus den Grundzügen nach derselbe.

Die grossen Unterschiede, welche sich in den Jugendzuständen der Thiere desselben Unterreiches manifestiren, beruhen hauptsächlich darauf, dass die einen während ihres Eilebens in dem Ei genug Nährstoff vorfinden, oder, wenn dies nicht der Fall wäre, im Inneren des Mutterleibes so weit entwickelt werden, um sofort nach dem Verlassen des Eies oder des Mutterleibes im Allgemeinen die Gestalt des geschlechtsreifen Thieres zur Schau zu tragen, so dass ihre fernere Entwickelung kaum andere Veränderungen als Ausbildung des Geschlechtsapparates und Wachsthum nöthig macht, während dies bei den anderen nicht der Fall ist, und sie daher in einer Form in's äussere Leben treten, welche von der des Mutterthieres wesentlich verschieden ist. Um daher diese letztere zu erreichen müssen mehr oder weniger auffallende Veränderungen durchgemacht werden, häufig eine von der des Mutterthieres ganz verschiedene Lebensweise und die Anwesenheit provisorischer, später wieder verschwindender Organe bedingend.

Von solchen Thieren sagt man, sie machen eine Verwandlung oder Metamorphose durch, und bezeichnet die Jugendzustände derselben mit dem

Namen Larve; als Beispiel diene ein Schmetterling, der bekanntlich als Raupe das Ei verlässt, welche erst durch das Zwischenstadium der Puppe in die Geschlechtsform des Falters übergeht.

Fig. 44.



Lernaeocera cyprinacea. L., ein, in den Muskeln des Hechtes, der Karausche u. a. Fische, schmarotzender Krebs. 1. Ein Weibchen, vergrössert von der Rückenseite. *a* After, *ov* ein Theil der Eierstöckchen, *i* der Nahrungscanal, von der lappigen Leber umgeben. 2. Larve desselben Thieres, mit zwei Paar Schwimmfüssen, Fühlern und einem Auge. (Carus, Icon. zoot.)

Wenn nun auch in dem gewählten Beispiele und überhaupt in der grossen Mehrzahl der Fälle das entwickelte Thier höher organisirt erscheint, als die Larve, so tritt doch auch manchmal, adäquat der Lebensweise der letzteren und des Geschlechtsthieres, der entgegengesetzte Fall ein, d. h. das Geschlechtsthier erscheint minder hoch organisirt als die Larve, entbehrt die freie Beweglichkeit, manche Sinnesorgane u. s. f., welche der Larve unentbehrlich waren (Fig. 44); in diesem Falle spricht man von retrograder oder rückschreitender Metamorphose, wie sie namentlich bei schmarotzenden Thieren, jedoch auch anderwärts beobachtet werden kann.

Die Fortpflanzung haben wir als ein, über das Bedürfniss des Individuums hinausgehendes, zur Bildung neuer Individuen führendes Wachsthum kennen gelernt. Die Art und Weise, auf welche sie vor sich geht ist eine mannigfaltige, doch lassen sich namentlich zwei Hauptformen derselben unterscheiden, die geschlechtliche und die ungeschlechtliche Fortpflanzung.

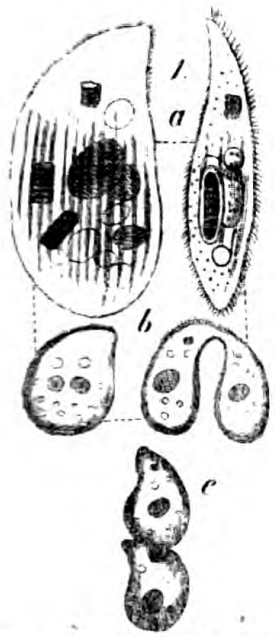
I. Geschlechtliche Fortpflanzung.

Dieselbe setzt die Erzeugung zweier verschiedener Elemente, des Eies und der in dem Samen enthaltenen Samenkörper oder Spermatozoïden, voraus. Durch das Eindringen eines Samenkörpers in das Ei erhält dasselbe auf eine noch unerklärte Weise den Anstoss zur Entwickelung zu einem neuen Wesen, es wird befruchtet. Gewöhnlich sind es männliche und weibliche Individuen, welche bei der geschlechtlichen Fortpflanzung zusammenwirken, doch kann sie auch durch Zwitter bewerkstelligt werden, und zwar entweder durch Selbstbefruchtung, oder durch geschlechtliche Vereinigung zweier derselben.

II. Ungeschlechtliche Fortpflanzung.

Die einfachste Form dieser Fortpflanzung ist die Theilung. Der Körper schnürt sich in beliebiger Richtung in zwei Hälften ab, führt diese Einschnürung bis zur vollständigen Trennung der beiden Theile, so entstehen aus dem sich

Fig. 45.



Chilodon cucullulus. Ehbg. *a* von der Bauch- und Nebenseite, *b* in Längstheilung, *c* in Quertheilung. (Bronn, Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 46.

Verticella microstoma. Ehbg. mit einem reifen (*k'*) und einem unreifen (*k*) Aussenknöspling. *a* Mund mit dem Wimperorgane, *n* Kern, *p* Wimperkranz des Aussensprösslings, *s* contractiles Bläschen. Vergr. 300. (Bronn, Klass. u. Ord. d. Thierr.)

theilenden Thiere zwei (Fig. 45), geht sie aber nicht so weit, so dass die beiden Hälften in organischem Zusammenhange bleiben, so gibt sie durch Wiederholung Veranlassung zur Bildung sogenannter Thierstöcke.

Bei der Knospung entwickelt das Mutterthier an einer beliebigen Stelle der Körperoberfläche, oder an einem besonderen, im Inneren des Körpers gelegenen Organe, dem Keimstocke, eine knospenförmige Hervorragung, welche sich allmählich zu einem neuen Thiere ausbildet (Fig. 46), um sich entweder von dem Mutterthiere ganz abzulösen, oder mit demselben in Verbindung zu bleiben, und durch seinerseits fortgesetzte Knospung einen Thierstock zu bilden. Die Knospung unterscheidet sich hiemit hauptsächlich dadurch von der Theilung, dass der abgeschnürte Theil in einem ganz anderen Grössenverhältnisse zu dem Mutterthiere steht, das erst durch späteres Wachsthum wieder ausgeglichen wird.

Es dürfte hier am Platze sein, nachdem wir bereits die Entstehung von Thierstöcken kennen lernten, den Begriff des Individuums zu fixiren, denn unwillkürlich wirft sich die Frage auf, ob wir jedes der einen solchen Thierstock bildenden Thiere oder den ganzen Thierstock selbst als Individuum zu betrachten haben.

Wir unterscheiden zwei Individualitäten, das zoologische und das genealogische Individuum.

Das erstere bildet eine zusammenhängende Raumgrösse, so dass wir also Einzelthiere, sowie Thierstöcke diesem Begriffe unterordnen können, jedoch mit der Beschränkung, dass wir bei letzteren die einzelnen, den Stock zusammensetzenden Thiere, die sogenannten Zooïde nicht mehr als zoologische Individuen aufzufassen berechtigt sind.

Das genealogische Individuum hingegen ist die Gesammtheit alles dessen, was aus einem einzigen Eie hervorgeht, sobald diese Gesammtheit aufhört eine zusammenhängende Raumeinheit zu bilden. In diesem Sinne ist also der, durch Knospen, welche sich vollkommen ablösen, sich vermehrende Süsswasserpolyp mit und ohne solche Knospen ein zoologisches Individuum. Das genealogische Individuum desselben jedoch besteht aus der Gesammtheit aller, von einem einzigen, aus einem Ei hervorgegangenen Polypen auf ungeschlechtliche Weise erzeugter Einzelthiere, und deren ungeschlechtlich erzeugter Nachkommenschaft, den fraglichen Polypen hinzugerechnet.

Die dritte Form der ungeschlechtlichen Fortpflanzung, die Keimbildung, besteht darin, dass sich von dem mütterlichen Organismus Zellen oder Zellcomplexe, sogenannte Keime, ablösen, um sich erst nach dieser Ablösung weiter zu entwickeln. Durch diesen letzteren Umstand wesentlich von der Knospung verschieden, bildet die Keimbildung gerade durch denselben den Uebergang zur geschlechtlichen Fortpflanzung, indem sich der Keim von dem Eie nur durch die Beziehungen des letzteren zu den männlichen Geschlechtsproducten unterscheidet.

Die Verwandtschaft der Keimbildung mit der geschlechtlichen Fortpflanzung wird noch auffälliger durch das Auftreten einer letzten Art ungeschlechtlicher Zeugung, der Jungfernzeugung oder Parthenogenesis, d. h. der Fortentwickelung eines Eies ohne die befruchtende Einwirkung des Samens, welche also eigentlich mit der Keimbildung identisch wäre, wenn die Entwickelung der Geschlechtsproducte in einem zweifellos als Eierstock zu betrachtenden Organe und die häufig nebenher schreitende Befruchtung vollkommen gleichartiger Gebilde desselben Ursprunges uns nicht zwingen würde, diese letzteren als Eier, nicht aber als Keime anzusprechen.

Eine innige Verknüpfung ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Fortpflanzung erblicken wir in der als Generationswechsel oder Metagenesis bezeichneten Fortpflanzungsweise.

Es dürfte hier noch nicht am Platze sein, diese sich auf sehr mannigfaltige Weise bethätigende Fortpflanzungsweise eingehend zu betrachten, was an passender Stelle von Fall zu Fall geschehen soll; im Allgemeinen jedoch tritt sie auf zweifache Art auf. Das genealogische Individuum, also das Product eines befruchteten Eies, gestaltet sich nämlich entweder auf ungeschlechtliche Weise und auf dem Umwege der Metamorphose zu einem Doppelwesen, aus einem ernährenden und einem fortpflanzenden Factor bestehend, welch letzterer, sich auf geschlechtliche Weise vermehrend, den Cyclus von Neuem beginnt, oder aber der Generationswechsel ist einfach auf eine Metamorphose zurückzuführen, die durch ungeschlechtliche Vermehrung der Mittelformen, in diesem Falle Ammen genannt, complicirt wird.

Es erübrigt nunmehr noch einige Worte über die Urzeugung oder Generatio aequivoca zu sagen, d. h. über die Entstehung lebender Wesen aus lebloser Materie.

So zweifellos es einst eine Urzeugung gegeben haben muss, da jede andere Zeugungsart das Vorhandensein lebender Wesen voraussetzt, ebenso entschieden neigt sich die Naturforschung der Ansicht zu, dass gegenwärtig wenigstens die Urzeugung nicht mehr vor sich gehe.

Doch ist die Frage gegenwärtig noch nicht endgiltig ausgetragen und theilen sich die Naturforscher bezüglich derselben in zwei Parteien, an deren Spitzen Pasteur, die Urzeugung, als gegenwärtig noch vor sich gehend, verwerfend, und Bastian, dieselbe vertheidigend, stehen.

Räumliche Verbreitung der Thierwelt.

Obwohl manche Thiere, die sogenannten Kosmopoliten, über die ganze Erdoberfläche verbreitet sind, so finden doch nicht alle überall die ihnen unentbehrlichen Lebensbedingungen, sondern jede Art hat, oben erwähnte Kosmopoliten ausgenommen, ihren bestimmten Verbreitungsbezirk, dessen Grenzen entweder durch das Aufhören der Lebenserfordernisse, oder durch unübersteigliche Hindernisse der Ausbreitung, wie hohe Gebirgszüge, Meere u. dgl. gegeben sind.

Die Wissenschaft, welche von der Verbreitung der Thiere handelt, führt den Namen der Thiergeographie, und theilt die Erdoberfläche in zoologische Provinzen ein, die durch das Vorkommen gewisser Thierformen charakterisirt sind.

Die bestimmenden Factoren bei der geographischen Verbreitung der Thiere sind vor Allem klimatische Verhältnisse und findet man daher eine merkwürdige Uebereinstimmung zwischen der Thierwelt in bedeutenden Höhen über dem Meeresspiegel und der die Polargegenden bewohnenden. Doch bieten mitunter Regionen mit ähnlichem Klima auffallende Unterschiede bezüglich ihrer Bewohner, welche Erscheinung in den meisten Fällen auf geologische Vorgänge zurückzuführen ist, die eine zoologische Provinz mit ihren Bewohnern unberührt liessen, während sie die andere mit demselben Klima beschenkte, so durchgreifend beeinflussten, dass an die Stelle der ursprünglichen Thierwelt eine vollkommen neue getreten ist. Ein auffallendes Beispiel für das Gesagte bietet uns Australien mit den ihm eigenthümlichen Beutelthieren, die fast nur auf diesen Welttheil beschränkt erscheinen, und doch gewiss auch anderwärts das ihnen zusagende Klima und alle ihre Lebensbedürfnisse vorfinden würden. Und in der That herrscht nicht der geringste Zweifel darüber, dass diese Thiere in der Tertiärzeit auch in Europa vorkamen; während aber Australien seither keinerlei geologische Umwälzungen durchzumachen hatte, welche daselbst die Beutelthiere zum Aussterben brachten, muss dies wohl mit Europa der Fall gewesen sein, das gegenwärtig kein einziges Beutelthier beherbergt, hingegen eine Säugethierfauna sein eigen nennt, welche bei der Entdeckung Australiens in keinem einzigen Vertreter dortselbst anzutreffen war.

Der Zusammenhang zwischen der Geschichte der Erdrinde und der gegenwärtigen Verbreitung der Thiere gestattet nicht selten aus letzterer Schlüsse für die erstere zu ziehen. So bewohnen die Ostküste Amerikas bis Virginien hinauf Beutelthiere, welche in diesem Welttheile sonst vollständig fehlen. Wenn wir das Obengesagte mit dieser Beobachtung zusammenhalten, so liegt wohl der Schluss nahe, dass Amerika einst mit Australien im Zusammenhange gestanden haben müsse. Die Felsen von Gibraltar beherbergen noch einige Exemplare von Affen, Inuus ecaudatus, Geoffr., welche dortselbst noch vor kurzer Zeit gut gediehen und sich vermehrten, die einzigen gegenwärtig in Europa heimischen Affen; da diese Art im Nordwesten Afrikas ihre Heimat hat, so unterliegt wohl die Annahme keinem Zweifel, dass die Meerenge von Gibraltar neueren Ursprunges sei.

Neben der geographischen Verbreitung zeigen die Meeresthiere noch eine andere räumliche Beschränkung, indem die meisten derselben nur in bestimmten Tiefen unter dem Meeresspiegel zu leben im Stande sind.

Man bezeichnet dieses Verhältniss als bathymetrische Vertheilung der Thierwelt, und unterscheidet in dieser Beziehung eine Küsten- und eine Tiefsee-Zone. Unter ersterer versteht man den zwischen dem Flut- und Ebbe-Spiegel gelegenen Küstenstrich, unter letzterer den Ocean von dem Spiegel der tiefsten Ebbe bis in seine unergründlichen Tiefen, denn bis dorthin erstreckt sich das Thierleben des Meeres. Der Grund der früheren Annahme, dass in einer Tiefe von beläufig 100 Faden alles thierische Leben erlösche, war der, dass man den hydrostatischen Gegendruck der den Thierkörper erfüllenden Flüssigkeiten übersehend, glaubte, in grösseren Tiefen sei kein Organismus im Stande den Druck der auf ihm ruhenden Wassersäulen zu ertragen, welche Anschauung nunmehr wiederlegt ist. Ferner glaubte man annehmen zu müssen, dass der gänzliche Vegetationsmangel in grossen Meerestiefen einen Nahrungsmangel für etwaige thierische Bewohner derselben in-

volvire, da in einer Tiefe von 2000 Fuss bereits alles Pflanzenleben vollständig erloschen ist; das Wasser in grosser Tiefe enthält jedoch, wie versichert wird, eine solche Menge organischer Stoffe gelöst und suspendirt, dass es mit einer Brühe verglichen werden kann, welche die darin lebende Thierwelt reichlich ernährt. Der letzte Einwand, dass die am Meeresgrunde herrschende Finsterniss kein Thierleben gestatte, ist schon durch das reichliche Vorkommen von Thieren an anderen lichtlosen Orten zur Genüge widerlegt; da jedoch viele aus sehr bedeutenden Tiefen emporgeholte Meeresbewohner deutliche Augen erkennen lassen, so wird dadurch selbst jene supponirte Finsterniss in Frage gestellt, und glaubt Lyell annehmen zu dürfen, die den meisten niedereren Meeresthieren eigenthümliche Phosphorescenz erhelle die Abgründe des Oceans hinlänglich, um den Bedürfnissen der Bewohner desselben zu genügen.

Der für das thierische Leben unentbehrliche Sauerstoff kann allerdings selbst durch den höchsten Wellenschlag bei Stürmen nur auf geringe Tiefen dem Wasser zugeführt werden, die regelmässigen Strömungen kalten Polarwassers tragen denselben jedoch vermöge ihres höheren specifischen Gewichtes in alle Tiefen.

Die Vertheilung der Thierwelt in grösseren Meerestiefen wird jedoch immer unabhängiger von den vertical übereinander gelagerten Wasserschichten und immer abhängiger von den verschiedenen Temperaturen des Wassers, so dass in gleichen Tiefen oft unmittelbar nebeneinander ganz verschiedene Faunen auftreten können, wenn ein warmer oder kalter Meeresstrom benachbarte Regionen bespülen.

Die Tiefsee-Zone gliedert sich weiter in eine Laminarien-Zone (nach der Tang-Gattung Laminaria) von dem Ebbespiegel bis 15 Faden, eine Corallinen-Zone (nach der Tang-Gattung Corallina) zwischen 15 und 50 Faden, eine Tief-Korallen-Zone zwischen 50 und 100 Faden und eine Abgrund-Zone von 100 bis mindestens 2500 Faden Tiefe, bis wohin die menschlichen Untersuchungen reichen, wahrscheinlich aber bis in die tiefsten Tiefen sich erstreckend.

Zeitliche Verbreitung der Thierwelt.

Der Mensch ist einer der jüngsten Erdenbürger und kann seine Kenntniss über die früheren Bewohner unseres Planeten nur aus den verhältnissmässig spärlichen Resten schöpfen, die den zerstörenden Einflüssen vieler Jahrtausende Trotz zu bieten vermochten. Diese Reste sind in jenen Erdschichten aufbewahrt worden, welche sich gleichzeitig mit dem Untergange derjenigen Individuen bildeten, von denen sie stammen.

Das Studium derselben erfordert daher einiges Verständniss der Geologie, derjenigen Wissenschaft, welche den Bau und die Bildung der Erdrinde zu ihrem Gegenstande macht, und die Lehre von jenen uns überkommenen Resten der Vorzeit, von den Fossilien, in dem Zweige der Paläontologie zusammenfasst. Indem wir hiemit auf diese Doctrin verweisen, erscheint es dennoch angezeigt in allgemeinen Umrissen Einiges hervorzuheben, was dem Zoologen unerlässlich ist.

Die Erdrinde besteht, so weit sie uns bekannt ist, aus Gesteinen, (d. h. Gemengen von Mineralien oder einzelnen massenhaft auftretenden Mineralien), welche jedoch nicht gleichzeitig, sondern periodenweise entstanden und sich entweder aus geschmolzenen Massen bildeten, die sogenannten Eruptiv-Gesteine, oder in mehr oder minder feinvertheiltem Zustande durch Wasser

abgelagert wurden, die Sedimentgesteine. Erstere enthalten daher keine Reste der zur Zeit ihrer Bildung vorhanden gewesenen Organismen, wohl aber die letzteren, die uns hiemit an dieser Stelle allein interessiren.

Die Sedimentgesteine lassen sich wissenschaftlich in gewisse Schichten eintheilen, welche neben anderen Merkmalen durch das Vorkommen ihnen eigenthümlicher Fossilien ausgezeichnet sind und uns durch diese letzteren Aufschlüsse über das, zur Zeit ihrer Entstehung auf Erden entwickelte organische Leben geben. Da uns die Geologie über das relative Alter dieser Schichten, Formationen genannt, aufklärt, so sind wir im Stande, uns auch über die zeitliche Reihenfolge der Bewohner der Erde ein Bild zu machen, und lernen, dass die meisten derjenigen Organismen, welche in früheren Epochen die Erde bevölkerten, gegenwärtig nicht mehr existiren, also ausgestorben sind. Die grösste Verschiedenheit im Vergleiche mit den heute lebenden Wesen zeigen die Zeitgenossen der ältesten Sedimentgesteine, obgleich auch in diesen kein Thier begraben wurde, das sich nicht in einen der gegenwärtig angenommenen Typen des Thierreiches einreihen liesse. Je näher die Bildung einer Formation der Jetztzeit rückt, desto verwandter erscheinen die Reste, die sie uns überliefert, den jetzigen Lebensformen, so dass in den jüngsten Formationen entdeckte Thierreste sich mitunter als mit gegenwärtig lebenden Thieren identischen Organismen angehörig erweisen. Niemals erscheint eine einmal ausgestorbene Art wieder.

Sämmtliche Formationen werden in fünf grössere Zeitepochen zusammengefasst, welche in der Geologie den Namen der Perioden führen. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht sämmtlicher Perioden und Formationen, von unten nach aufwärts geordnet, in welcher Reihenfolge sie sich auch an der Bildung der Erdrinde betheiligten, und in welcher ihre Ablagerungen unter normalen Verhältnissen angetroffen werden.

Perioden	Formationen
V. Anthropozoische Periode oder Jetztzeit (Neozoische Periode)	13. Alluvium. 12. Diluvium.
IV. Kaenozoische Periode oder Neuzeit (Tertiärzeit) §)	11. Neogen-Formation. 10. Eocän-Formation.
III. Mesozoische Periode oder Mittelalter	9. Kreide-Formation. 8. Jura †††)-Formation. 7. Rhätische ††) Formation. 6. Trias †)-Formation.
II. Palaeozoische Periode oder Alterthum	5. Dyas***)-Formation. 4. Steinkohlen-Formation. 3. Devonische**) Formation. 2. Silurische*) Formation.
I. Prozoische Periode oder Urzeit	1. Primitiv-Formation.

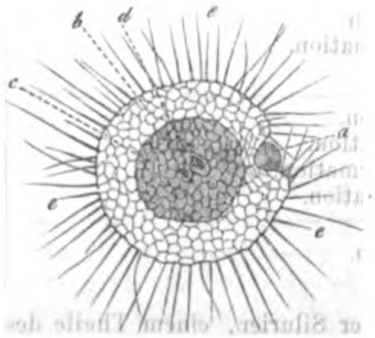
*) Nach dem alten britannischen Königreiche der Silurier, einem Theile des heutigen Wales. **) Nach der englischen Grafschaft Devonshire, wo sie vorherrscht. ***) ἡ δυάς die Zweizahl, nämlich aus den zwei Gliedern „Rothliegendes“ und „Zechstein“ bestehend. †) ἡ τριάς die Dreizahl, nämlich aus den drei Gliedern „Bunter Sandstein“, „Muschelkalk“ und „Keuper“ bestehend. ††) Besonders in Graubünden, dem alten Rhaetien entwickelt. †††) Zuerst im Schweizer Juragebirge genau erkannt. §) Das jüngste Glied der veralteten Gebirgsgliederung von Guettard und Arduino.

Systematische Zoologie.

I. Unterreich. *Protozoa* *). Urthiere.

Der Körper dieser, der grössten Mehrzahl nach mikroskopisch kleinen und einzelligen Thiere besteht aus (stickstoffhältigem und contractilem) Protoplasma, von durchsichtiger oder körniger, halbflüssiger oder schleimig zäher Beschaffenheit, welches in den seltensten Fällen eine Hülle erkennen lässt, und in Folge des Mangels einer solchen eine derartige Formveränderlichkeit besitzt, dass vielen Urthieren eine bestimmte Leibesform gänzlich abgesprochen werden muss. Allerdings wird dieser Formlosigkeit in vielen Fällen durch Sonderung des Protoplasmas in eine dichtere Rindenschichte und einen dünneren Inhalt eine Grenze gesetzt. Ebenso ist eine Sonderung des Protoplasmas in Gewebe und Organe nur andeutungsweise zur Geltung gebracht, und werden in der Regel alle Functionen des Lebens durch das Protoplasma als solches in einfachster Weise vollzogen. Die äusseren Partien des Körpers sondern mitunter eine Kalk- oder Chitin-Schale ab, oder vermögen aus Sandkörnchen ein schützendes Gehäuse zusammenzukleben, während die inneren kalkige, kieselige oder hornige Theile als Stützen des weichen Körpers zur Entstehung bringen. Die Bewegung geschieht theils durch Zusammenziehungen des Körpers, theils mittelst Wimperhaaren, theils durch sogenannte Pseudopodien oder Scheinfüsschen. Unter letzteren versteht man finger- oder lappenförmige, selbst haardünne und auffallend lange Fortsätze, welche das Thier theils aus der Rindenschichte allein, theils aus dem ganzen Protoplasmakörper, mit Einschluss des flüssigeren Körperinhaltes nach allen Richtungen auszustrecken und wieder einzuziehen im Stande ist. Mittelst dieser Pseudopodien vermögen die Urthiere, indem sie dieselben in bestimmter Richtung ausstrecken, und, falls sie schalenlos sind, den Körper denselben gleichsam nachfliessen lassen, im entgegengesetzten Falle aber denselben nachziehen, durch Wiederholung dieses Vorganges eine Ortsbewegung zu vollführen. Doch auch zum Ergreifen der Nahrung sind die Pseudopodien tauglich, indem sie sich über dieselbe ausbreiten, und den Körper nach sich ziehend, das Futter in denselben einpressen, um nach geschehener Assimilirung die nicht assimilirten Reste durch eine Art Abfliessens des Körpers, das abermals mit Hilfe der Pseudopodien bewerkstelligt wird, an Ort und Stelle zurückzulassen. Oder die Pseudopodien ziehen die Nahrung heran und lassen sie an beliebiger Stelle durch die auseinanderweichende Rindenschichte ein-

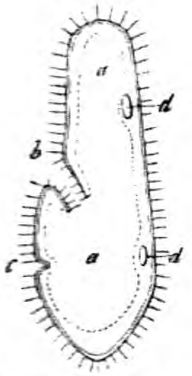
Fig. 47.



Actinosphaerium. *a* ein Bissen, der eben vom Thiere in die weiche Rindenschichte *b* eingedrückt wird, *c* centrales Körperparenchym, *d* einige in letzterem befindliche Nahrungsballen, *e* Pseudopodien.

*) πρῶτος der erste und ζῷον das lebendige Wesen.

Fig. 48.

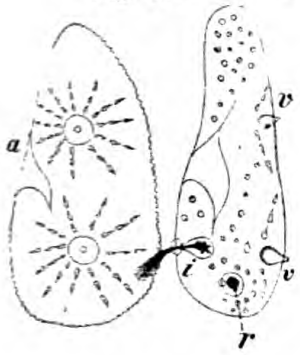


Schematische Darstellung der verdauenden Höhle von Paramaecium. *a* mit weichem Protoplasma gefüllter Leibesraum, in welchen die Nahrung aufgenommen wird, *b* Mund, *c* After, *d* contractile Hohlräume.

treten. (Fig. 47.) Wo Schalen diesen Vorgang unmöglich machen, umhüllen die Pseudopodien allein den Bissen, und saugen ihn aus. Urthiere, welchen die Scheinfüsschen fehlen, nehmen entweder flüssige Nahrung durch die ganze Oberfläche des Körpers auf, oder sie sind mit einem Munde und After versehen, welche beiden Organe jedoch durch keinen Darm miteinander in Verbindung stehen (Fig. 48); der Bissen gelangt in diesem Falle durch den Mund und eine Art kurzer Speiseröhre sofort in die den Körper erfüllende Protoplasmamasse, und wird nach geschehener Assimilirung durch die Contractionen der letzteren dem After zugeführt.

Im Inneren des Körpers zeigen sich Hohlräume, welche von Zeit zu Zeit verschwinden, um alsbald wieder hervorzutreten, und welchen man den Namen der contractilen Bläschen gegeben hat. Sie sind mit Flüssigkeit erfüllt und dürften, da in vielen Fällen eine Communication derselben mit der Aussenwelt mit Sicherheit erkannt wurde (Fig 49), der Excretion vorstehen.

Fig. 49.



Paramaecium aurelia. Ehrb. Ideale Darstellung der zwei contractilen Bläschen und dieselben umgebender Rosetten aus kleineren Bläschen. Rechts eine Ansicht von der Bauchseite, nachdem das Thierchen unter dem Deckglase gequetscht worden. *a* Mund, *i* After, *r* Speisebällen, *v* muthmassliche Ausführungsgänge der contractilen Bläschen.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Athmungsorgane und ein Nervensystem sind bisher noch nicht entdeckt worden.

Die Fortpflanzung geschieht entweder durch Theilung, durch Knospung oder auf geschlechtliche Weise.

Wir können die Urthiere nach dem Gesagten wie folgt definiren: Einfache oder colonienweise lebende Thiere, deren Körper in der Regel keine Differenzirung in Gewebe und Organe, ja selbst nicht immer eine bestimmte Form erkennen lässt, sondern hauptsächlich aus Protoplasma besteht.

Die Urthiere sind Wasserbewohner, oder schmarotzen im Inneren anderer Thiere.

Sie zerfallen nach folgendem Schema in vier Classen.

Die Thiere leben colonienweise um ein, mit an der Oberfläche mündenden Canälen durchzogenes Gerüste aus Horn, Kieselerde oder Kalk gelagert ..... IV. Classe. Spongidae. Schwämme.

Die Thiere leben einzeln, oder auf eine von der obigen verschiedene Weise vereinigt

- Die Fähigkeit vorhanden Pseudopodien auszustrecken ..... II. Classe. Rhizopoda. Wurzelfüsser.
- Die Fähigkeit Pseudopodien auszustrecken fehlt
  - Bewegungsorgane sind Wimperhaare oder contractile Fäden ..... III. Classe. Infusoria. Aufgussthierchen.
  - Bewegungsorgane fehlen gänzlich .. I. Classe. Gregarinidae. Gregarinen.

I. Classe. Gregarinidae*). Gregarinen.

Schmarotzende Urthiere, aus einer mit sehr schwach differenzirter Hülle umgebenen Zelle bestehend, welche sich durch kräftige Zusammenziehungen ihres meist länglichen Körpers in der Richtung von hinten nach vorne zu bewegen im Stande sind.

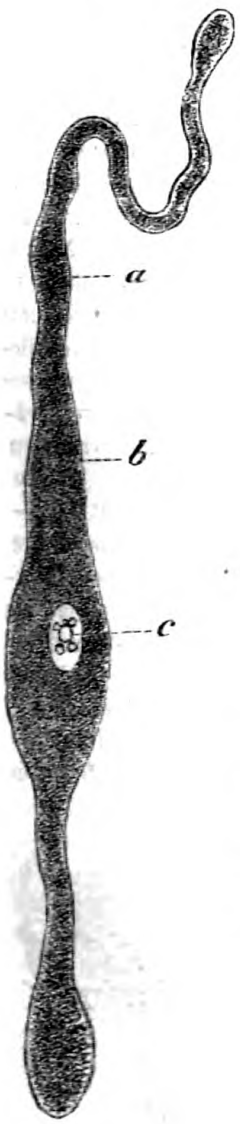
In den Eingeweiden verschiedener Thiere findet man die Gregarinen in der Gestalt weisser, noch mit freiem Auge wahrnehmbarer Flecken, oder länglicher, fadenartiger Körper. Unter dem Mikroskope stellen sie Zellen von rundlicher oder langgestreckter Form dar, welche eine sich von dem körnigen Inhalte nur wenig abhebende Hülle und einen Kern mit Kernkörperchen deutlich erkennen lassen. (Fig. 50.) Da von Mund und After keine Spur zu entdecken ist, so können sich diese Thierchen wohl nur durch Aufsaugung der sie umgebenden thierischen Säfte durch ihre Haut ernähren. Mitunter erscheinen sie zweizellig (Fig. 51), werden jedoch von Vielen, da die Scheidewand, welche beide Zellen zu trennen scheint, nicht auf dem Wege der Einschnürung durch die Haut, sondern durch Ausscheidung aus dem Körperinhalte gebildet wird, auch solche scheinbar zweizellige Individuen stets nur Einen Zellkern erkennen lassen, als einzellige Thiere betrachtet. An dem vorderen Körperende sieht man manchmal eine stachelförmige Ausbreitung der Zellhaut.

Die Fortpflanzung geschieht auf ungeschlechtliche Weise und zwar in der Art, dass sich die Gregarine, gleichgiltig welcher Art ihre Körperform sei, in eine kugelige Kapsel von derber Beschaffenheit umwandelt, sich incrystirt. Der Inhalt der Kapsel bildet zuerst runde Bläschen, die sich aber allmählich in beiderseits zugespitzte Körper umwandeln, welche wegen ihrer

*) gregarius, zur Herde gehörig, herdeweise lebende Thiere.

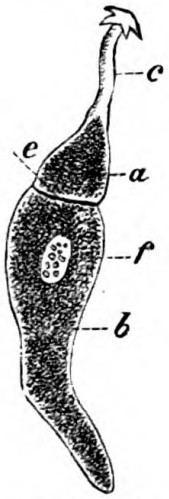
Formähnlichkeit mit gewissen Kieselalgen (Navicellen), den Namen der Pseudo-Navicellen erhalten haben. Letztere gelangen nach dem Platzen der Kapsel auf natürliche Weise in's Freie. (Fig. 52.) Wenn nun auch Tausende von Pseudo-Navicellen nunmehr zu Grunde gehen, so werden doch gewiss auch viele andere von Gliederthieren verspeist. Diese verspeisten Pseudo-Navicellen

Fig. 50.



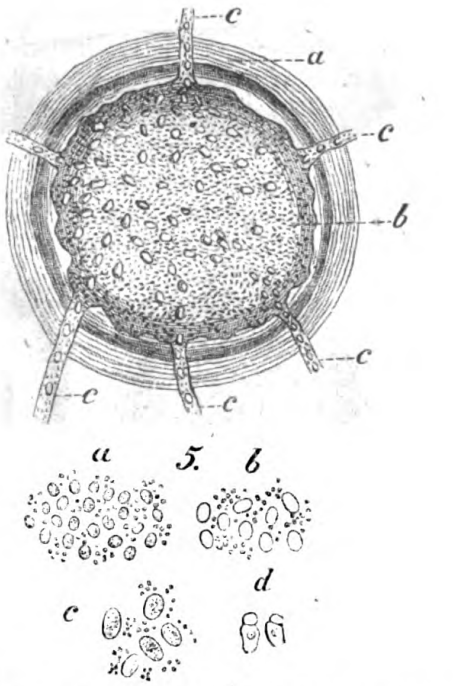
Monocystis agilis. Stein., eine Gregarine aus dem Hoden, dem Darmcanal und der Leibeshöhle des Regenwurmes. *a* die homogene structurlose Hülle, *b* derkörnige Leibesinhalt, *c* der Kern. Vergr. 100. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 51.



Stylorhynchus oligacanthus. Stein, Gregarine aus dem Darmcanal der Seejungfer, Callepteryx virgo. L. *a* Vorderleib, *b* Hinterleib, *c* Rüssel, an der Spitze eine Erweiterung desselben mit hakenartigen Fortsätzen, *e* Scheidewand zwischen Vorderleib u. Hinterleib, *f* nucleus mit mehreren nucleolis. Vergr. 100. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 52.



3. Mittlerer horizontaler Durchschnitt einer reifen Cyste von Gregarina blattarum. v. Sieb., wie sie sich in den Kothballen der Küchenschabe, Periplaneta orientalis. L. findet. *a* die Cystenwandungen, *b* der Inhalt, in dem sich Pseudo-Navicellen erkennen lassen, *c* strangförmige Fortsätze des Inhaltes, welche die Cystenwandungen durchbohrt haben, und durch welche die Pseudo-Navicellen nach Aussen treten Vergr. 100.

5. *a* unreife, noch schalenlose Pseudo-Navicellen, aus einer reifen Cyste der Gregarina polymorpha. Stein. (aus dem Darmcanal des Mehlkäfers, Tenebrio molitor. L.) isolirt, mit den Resten der gewöhnlichen Körnermasse untermischt.

b reife Pseudonavicellen aus einer weiter entwickelten Cyste derselben Gregarine.

c reife Pseudo-Navicellen der Gregarina blattarum. v. Sieb., mit Körnerresten vermischt, aus Cysten wie (3) eine solche darstellt.

d sehr junge, unlängst aus den Pseudo-Navicellen hervorgegangene Individuen der Gregarina blattarum v. Sieb.

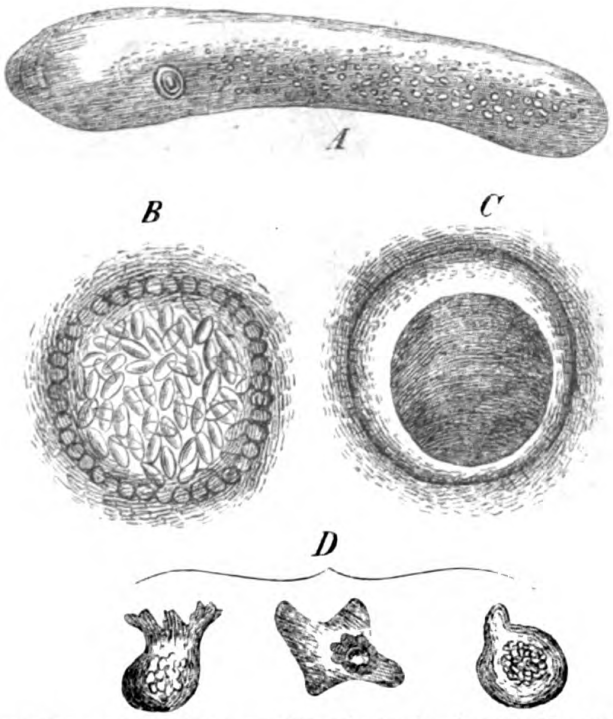
(Carus. Icon. zoot.)

platzen, und ihr Protoplasma-Inhalt, von seiner bisherigen Hülle befreit, erhält die Fähigkeit Pseudopodien hervorzustrecken und einzuziehen, und sich allmählich zu einer neuen Gregarine auszuwachsen. (Fig. 53.)

Das Aneinanderlegen und Verschmelzen zweier Gregarinen vor der Einkapselung, die sogenannte Conjugation, wird zwar sehr häufig beobachtet, ist aber nicht unerlässlich.

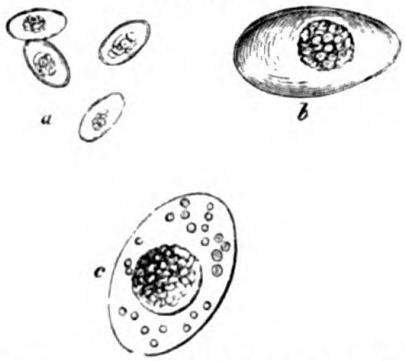
Nicht selten werden mit den Gregarinen die sogenannten Psorospermien*) oder Miescher'schen Schläuche in Verbindung gebracht, indem man sie mit den Pseudo-Navicellen indentificiren will. Es sind dies höchstens $^1/_{1500}$ Zoll im Durchmesser betragende, von einer deutlichen Hülle umgebene Protoplasma - Gebilde (Fig. 54), über deren Natur noch gar nichts Bestimmtes bekannt ist, und welche im Fleische und in den verschiedenartigsten Organen sehr vieler Wirbelthiere, ja selbst des Menschen oft in grosser Menge getroffen werden. Nur so viel steht fest, dass sie zur Rinderpest auch nicht in der entferntesten Beziehung stehen, so wie überhaupt für ihren Träger nicht die geringsten unangenehmen Folgen haben. Der Arzt Lindemann fand die Haare eines an Bleichsucht erkrankten Mädchens zu Nischney - Novgorod mit Psorospermien behaftet, in deren Gesellschaft auch einzelne Gregarinen vorkamen. (Fig. 55.) Dies gab wohl zuerst dazu Veranlassung, an einen genetischen Zusammenhang zwischen diesen beiden Organismen zu denken, und liess die weitverbreitete Fabel von dem Vorkommen der Gregarinen am Menschenhaar entstehen.

Fig. 53.



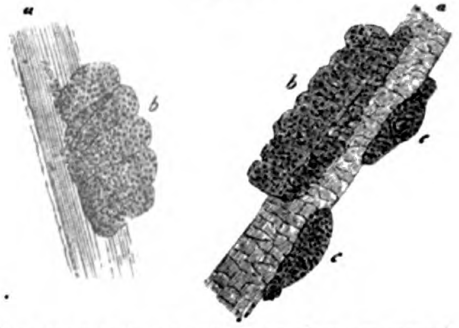
A Gregarine aus dem Regenwurm, *C* dieselbe im eingekapselten Zustande, *B* dieselbe, der Inhalt in Pseudo-Navicellen zerfallend. *D* Amöbenartiger Inhalt der letzteren.

Fig. 54.



Psorospermien aus der Leber des Menschen. *a* bei 330facher, *b* und *c* bei 1000facher Vergrösserung.

Fig. 55.



Psorospermienkugeln und Gregarinen am menschlichen Haare. *a* das Haar, *b* Psorospermienkugeln, *c* freiliegende und bewegliche Gregarinen

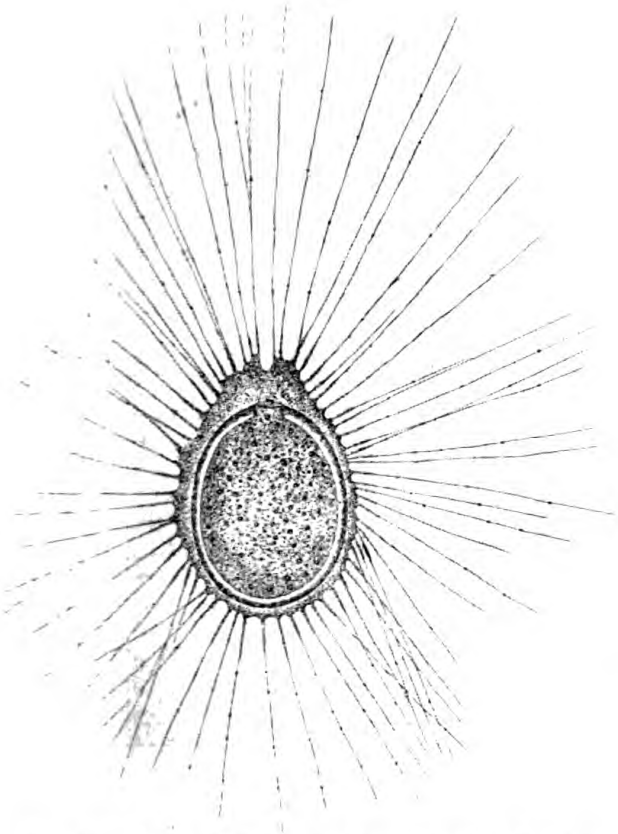
*) ἡ ψώρα die Krätze, und τὸ σπέρμα der Keim.

II. Classe. Rhizopoda*). Wurzelfüsser.

Einfache oder colonienweise lebende Urthiere, mit der Fähigkeit Pseudopodien auszustrecken. Der Körper aus Protoplasma, nackt, oder mit kalkiger, kieseliger oder chitinartiger Schale, oder mit ähnlichen Stützorganen.

Bei den Wurzelfüssern ist es vor allem der vollständige Mangel von Organen, welcher uns bei vielen derselben besonders auffallen muss. Das den Körper darstellende Protoplasma muss alle Lebensverrichtungen vollführen, wozu es durch alle seine Eigenschaften besonders geeignet erscheint. Seine gallertartige, halbflüssige Consistenz gestattet eine, auch thatsächlich immer zu beobachtende Durcheinanderschiebung seiner kleinsten Theilchen, der Art, dass die innen gelegenen Theilchen mit den aussen gelegenen beständig ihren Platz wechseln, und so jedes einzelne derselben jeden Augenblick mit dem umgebenden Medium in Wechselwirkung zu treten vermag. Die charakteristische Fähigkeit Pseudopodien auszustrecken ermöglicht diese Wechselwirkung auch bei jenen Wurzelfüssern, welche in starre Gehäuse eingeschlossen sind und erhöht die Fähigkeit der Ortsbewegung.

Fig. 56.

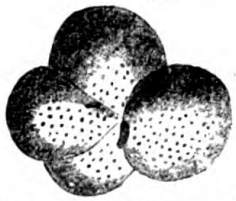


Gromia oviformis. Duj., jung, mit ausgestreckten Pseudopodien. Vergr. 180.
(Carus, Icon. zoot.)

Im einfachsten Falle zeigt das Protoplasma mit Ausnahme feiner Körnchen gar keinen Inhalt und nicht die mindeste Differenzirung in Schichten, wohl aber die Fähigkeit der Gehäusebildung, sei es durch Zusammenkleben von Sandtheilchen oder durch wirkliche Abscheidung eines Gehäuses aus organischer Materie von chitinähnlicher Beschaffenheit (Fig. 56), welche durch Einlagerung von kohlensaurem Calcium auch ganz kalkig werden kann (Fig. 57); oder das Protoplasma zeigt einen Kern und contractile Bläschen in seinem Inneren, und einen deutlichen Unterschied zwischen einer äusseren Rindenschichte und einer inneren Kernmasse, niemals aber eine äussere Schale (Fig. 58); oder endlich das Protoplasma wird durch eine centrale Kapsel in zwei Partien geschieden, und durch die verschiedenartigsten Kieselsäure-Gebilde gestützt (Fig. 59), in welchem letzten Falle noch manche morphologische Elemente hinzutreten, welche später eingehender beschrieben werden.

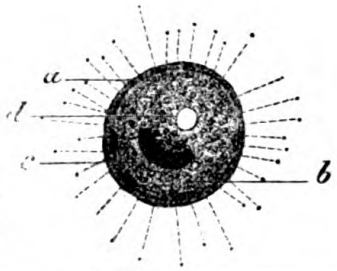
*) ῥίζα die Wurzel und πούς der Fuss.

Fig. 57.



Globigerina bulloides. d'Orb. vergr. Von unten. Miocän bis lebend.
(Bronn, Kl. u. Ord. d. Thierr.)

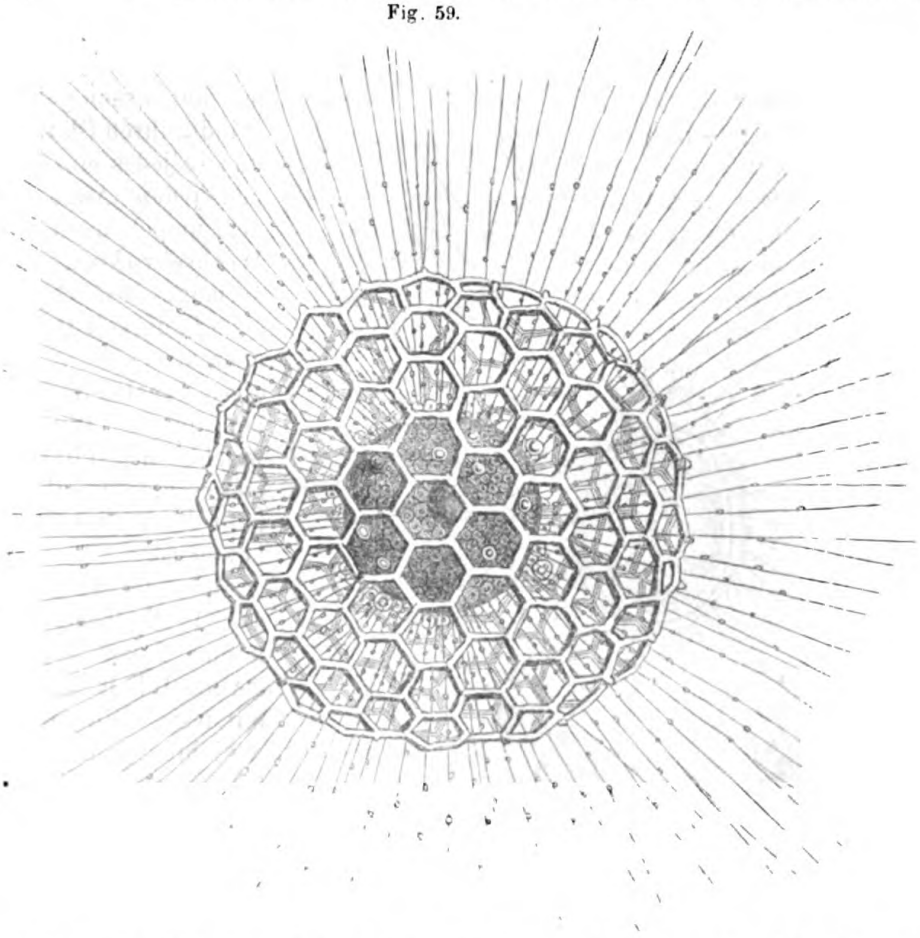
Fig. 58.



Die Fortpflanzung der Wurzelfüsser geschieht auf ungeschlechtliche Weise durch Theilung, Knospung oder Keimbildung, und wahrscheinlich auch auf geschlechtliche, durch wirkliche Eier. (Wright.)

Actinophrys sol. Ehrbg., an dem sich durch Druck die Rindenmasse *a* von der eingeschlossenen Kernmasse *b* abgehoben hat, *c* nucleus, *d* contractile Blase. Vergr. 300. (Carus, Icon. zoot.)

Fig. 59.



Heliosphaera inermis Haeck. Das ganze Thier lebend, 600mal vergr. Im Centrum der Gitterschale steckt die Centralkapsel mit einer etwa ein Drittel so grossen Binnenblase. Um erstere befindet sich Protoplasma mit gelben Zellen, von dem die Pseudopodien ausstrahlen. (Kölliker. Icon. hist.)

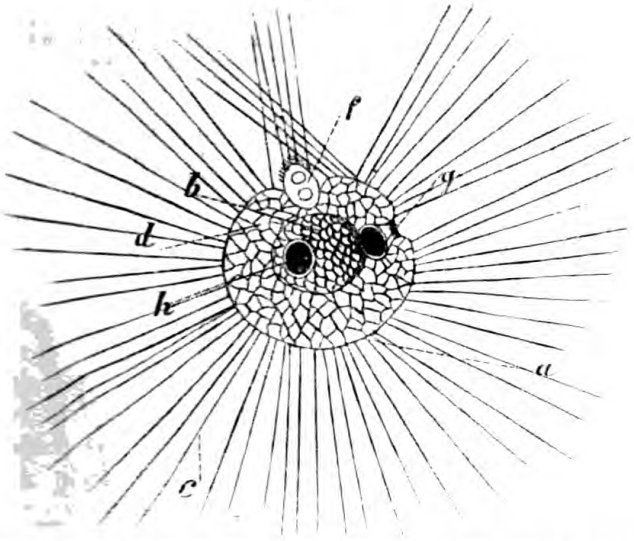
Die Classe der Wurzelfüsser zerfällt in folgende drei Ordnungen:

Das Protoplasma zerfällt durch eine häutige Centralkapsel in zwei Partien		III. O. Radiolaria.
Keine häutige Centralkapsel vorhanden	Protoplasma mit Kern u. contractilen Bläschen	I. O. Amoebea, Wechselthierchen.
	Kern u. contractile Bläschen fehlen	II. O. Foraminifera.

I. Ordnung. *Amoebea**). Wechselthierchen.

Die Sonderung des Protoplasmas in eine dichtere Rinden- und eine dünnere Kernmasse, das sogenannte Ektosark und Endosark, so wie die Anwesenheit eines Kernes und contractiler Bläschen sondern die Wechselthierchen scharf von den übrigen Foraminiferen. Die Pseudopodien, meist kurz, finger- oder lappenförmig, und mit Ausnahme der Sonnenthierchen nie miteinander anastomisirend, erweisen sich oft als echte Rindengebilde, in welche das Endosark nicht eintritt, und welche daher keine Körnchenströmung zeigen, wie solche der Kernmasse eigenthümlich ist. In Folge dessen geschieht auch die Nahrungsaufnahme in der Art, dass die Pseudopodien den Bissen an den Körper heranziehen und ihn in denselben einpressen. (Fig. 60.)

Fig. 60.



Actinophrys sol. Ehrbg. im Momente des Fressens. *a* Ektosark, *b* Endosark des Thieres, *c* Pseudopodien *d* Vacuolen, (?) *f* ein Infusorium, das eben von dem sich einziehenden Leibe aufgenommen wird, während die benachbarten Pseudopodien dasselbe von allen Seiten umschliessen. *g* eine schon fast ganz in der Rindensubstanz begrabene Algenspore, die Pseudopodien wieder ziemlich aufgerichtet, *h* eine in der Kernsubstanz liegende Vaucheriaspore.
(Siebold u. Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool.)

Die contractilen Bläschen, in der Einzahl oder Mehrzahl vorhanden, stellen mit einer hellen Flüssigkeit gefüllte Hohlräume dar, die sich abwechselnd zusammenziehen und ausdehnen, und die Rolle von Kreislaufsorganen zu spielen scheinen.

Mit denselben dürfen die sogenannten Nahrungs-Vacuolen nicht verwechselt werden, nur periodisch auftretende Hohlräume, welche Nahrungspartikelchen und etwas, zugleich mit denselben aufgenommenes Wasser einschliessen, nach geschehener Assimilation jedoch spurlos verschwinden. Die Fortpflanzungsweise der Amöben ist eine dreifache; entweder einfache Theilung, oder Knospenbildung, indem sich ein Scheinfüsschen abschnürt und zur Amoeba wird, oder endlich Keimbildung.

Bei letzterer theilt sich entweder der Kern in kleine kugelige Massen, welche frei werden und sich zu vollständigen Wechselthierchen ausbilden, oder das Thier verliert seine Beweglichkeit, Kern und contractile Bläschen verschwinden und der ganze Protoplasmakörper zerfällt in Keime, die sich rasch entwickeln.

Die Wechselthierchen sind durchaus Wasserbewohner, sowohl des Meeres als des süssen Wassers, und wurden die Süsswasserbewohner vereinzelt auch in feuchter Erde bis zu 12000 Fuss über dem Meeresniveau angetroffen. Das Protoplasma zeigt meistens eine bräunliche Färbung.

Die Amoebea sind daher: Einzeln lebende Rhizopoden, deren Protoplasma-Körper in ein dichteres Ektosark und ein dünneres Endosark zerfällt, und in dessen Innerem stets ein Kern und contractile Bläschen, nie aber eine häutige Centralkapsel zu unterscheiden sind.

*) ἀμοιβή Wechsel, wegen der Veränderlichkeit der Leibesform.

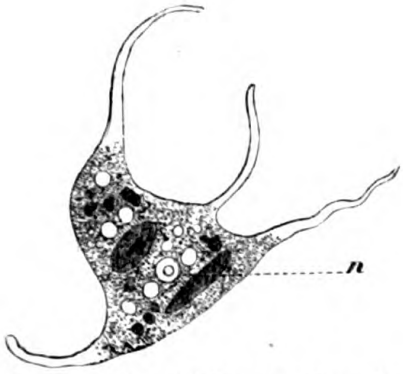
Sie lassen sich in die drei Familien der Amoebina, Arcellina und Actinophryna eintheilen.

Die Pseudopodien lang, strahlenförmig ausgebreitet, zeigen Körnchenströmung und die Fähigkeit zu verästeln und zu verschmelzen ..... III. Fam. Actinophryna, Sonnenthierchen *). (Fig. 63.)

Die Pseudopodien meist kurz, lappenförmig, ohne Körnchenströmung, nie verästelt und nie verschmelzend.

- Ein Panzer aus zusammengeklebten Sandkörnchen, oder aus abgeschiedener organischer Substanz vorhanden ..... II. Fam. Arcellina. (Fig. 62.)**).
- Körper nackt ..... I. Fam. Amoebea. (Fig. 61.)

Fig. 61.

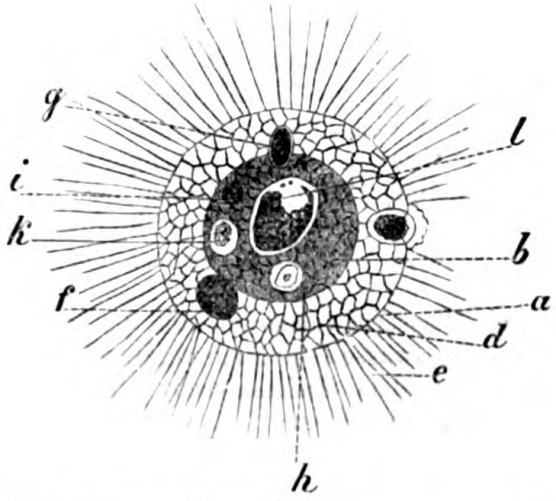


Amoeba radiosa. Ehrbg. *n* nucleus. Im Inneren des Körpers erblickt man verschlungene Algen und mehrere contractile Bläschen. (Starke Vergr.)

Fig. 62.

Difflugia oblonga. Ehrb. *a* das aus Sandkörnern zusammengesetzte Gehäuse, *b* der hervorgequollene vordere Theil des Körpers mit den Pseudopodien *cc*, *d* der sehr scharf begrenzte nucleus mit zahlreichen nucleolis. Vergr. 300. (Carus, Icon. zoot.)

Fig. 63.



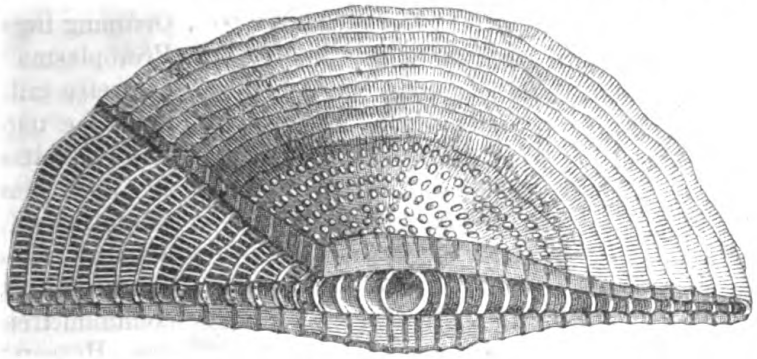
Actinophrys sol. Ehrgb. mit kurzen, im Hervorsprossen begriffenen Pseudopodien. *a* Ektosark, *b* Endosark des Thieres, *d* Vacuolen, *e* Pseudopodien, *f g h i* verschlungene Bissen, *k* halbverdauter Bissen, l gefressener Lynceus (Wasserfloh). Rechts treten die Kothmassen in Gestalt eines gekörnten Tropfens aus. (Siebold u. Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool.)

*) ἀκτίς Strahl u. ὀφρύς Augenbraue. **) arcella, dimin. von arca, Kiste o. Kasten.

II. Ordnung. Foraminifera.

Diese meistens das Meer bewohnenden Thierchen schwanken in ihren Grössenverhältnissen ausserordentlich, von 0.05 Linien bis 2.25 Zoll (Fig. 64) und sind stets mit einer Schale versehen. Bei der Gleichförmigkeit ihres Körpers, dessen Protoplasma keine Scheidung in ein Ektosark und Endosark, keinen Kern und keine contractilen Bläschen erkennen lässt, sind es vorzüg-

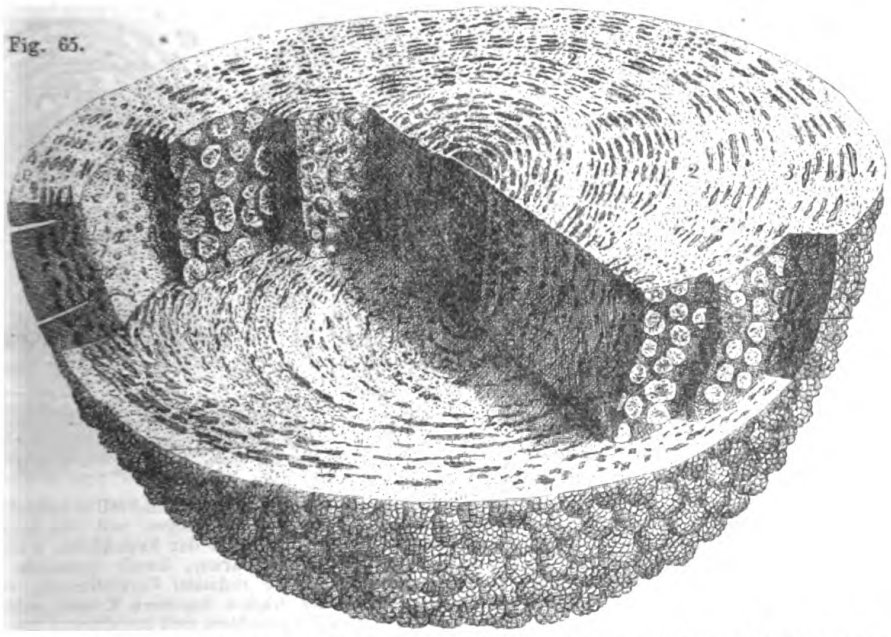
Fig. 64.



Cycloclypeus. Carp., ein Riese unter den Foraminiferen, lebend in grossen Tiefen bei Borneo, erreicht 2½ Zoll Durchmesser, ist durch sein kreisförmiges Wachsthum von den Nummuliten unterschieden.

lich die Schalen, welche eine besondere Aufmerksamkeit erfordern. Sie sind meistens von kalkiger, nur selten von chitinartiger Beschaffenheit, oder aus zusammengeklebten Sandkörnchen verfertigt (Fig. 65), theils so wie das Thierchen glasartig durchsichtig, theils glänzendweiss, beinahe parzellenartig und

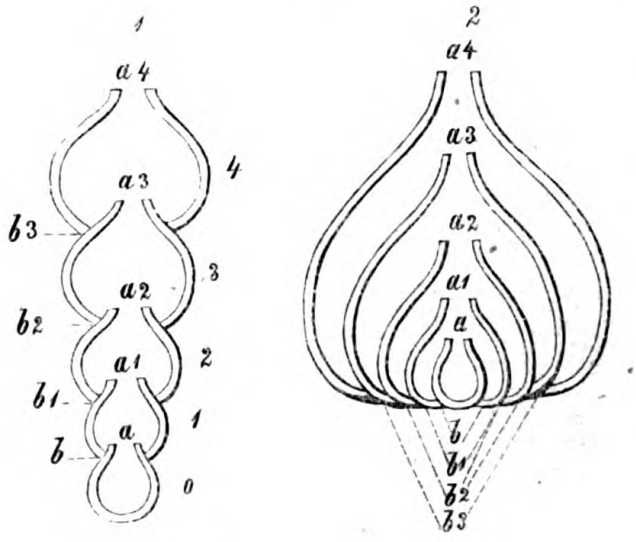
Fig. 65.



Parkeria. Carp. (Nach W. K. Parker, Mitglied der R. S.) Ein nach Bruchstücken und Schliffen zusammengesetztes Sandgehäuse, aus dem oberen Grünsand bei Cambridge. Die Grösse schwankt zwischen 0.75 bis 2 Zoll Durchmesser.

zeigen einen ausserordentlichen Formenreichthum. Mag die Schale aus einer einzigen Kammer bestehen, oder durch Aneinanderreihung vieler Kammern ein zusammengesetztes Gebilde darstellen, immer müssen Oeffnungen in derselben vorhanden sein, um das Hervorstrecken der Pseudopodien zu ermöglichen. Da auch die zusammengesetzten Schalen aus einer ursprünglich ein-

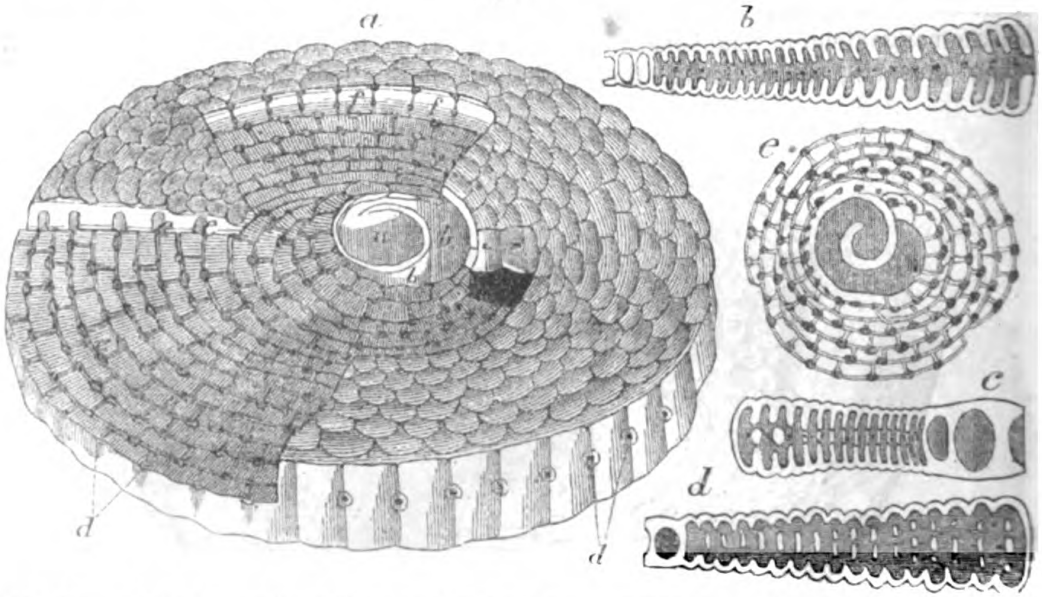
Fig. 66.



Schematische Figuren zur Erläuterung des Wachsthums der zusammengesetzten Foraminiferenschalen. *a* Kammerzelle oder Primordialkammer, *a* deren Mündung. 1. Zweite Kammer. *b* Verbindungsstelle von deren Wandung mit der der Primordialkammer, a^1 die Mündung der zweiten Kammer wird von der dritten Kammer (2) aufgenommen, u. s. w.

fachen, der sogenannten Keimzelle entstehen, indem das in Folge von Massenzunahme während des Wachsthums aus der einfach oder in der Mehrzahl vorhandenen Oeffnung hervorquellende Protoplasma sich periodenweise mit neuer Schalenmasse nach bestimmten Gesetzen umgibt, so folgt daraus, dass sämmtliche Kammern der Schalen mit einander in mannigfaltigster Weise communiciren, und die für das Hervorstrecken der Pseudopodien bestimmten Oeffnungen während einer späteren Wachsthums-

Fig. 67.



Orbitulites. *a* Individuum mit einfacher concentrischer Kammerschichte, an mehreren Stellen aufgebrochen, zeigt die natürliche Oberfläche mit den, den Zellen entsprechenden Anschwellungen und den natürlichen Kreisrand mit einfacher Porenreihe; dann den mittleren Durchschnitt parallel der Kreisfläche, *a* die Keimzelle, *bb* die nächste halbspirale Zelle, *cc* die concentrischen Zellenkreise darum, durch circulären Verlauf der Oeffnungen in den radialen Zwischenwänden verbunden; ferner die radialen Verbindungen von dem Zwischenraum zwischen zwei Zellen eines Kreises zu einer Zelle des nächst äusseren Kreises gehend und die letzten *d* an der Oberfläche ausmündend, wo sie bei weiterem Fortwachsen sich kreisförmig vereinigend einen neuen Kreis von Zellen bilden würden; *ee* die Zellen in ihrer verticalen Ausdehnung, wie sie in radialer Richtung auf einander folgen; *ff* die Zwischenwand zwischen zwei Zellenkreisen, von den radialen Poren durchsetzt. 6mal vergrössert.

b. Radialer Durchschnitt durch *a* von der Keimzelle aus durch sämmtliche Zellenkreise mit den radialen und den kreisförmigen Poren-Verbindungen der Zellen. (30mal vergrössert.)

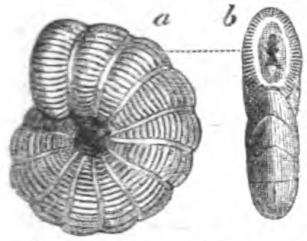
c. Aehnlicher Durchschnitt durch ein anderes Individuum, wo sich der Anfang zu zwei Zellenschichten aufeinander zeigt. (30mal vergrössert.)

d. Dergleichen durch den centralen Theil eines Individuums, wo erst eine, dann drei und zuletzt vier Zellenschichten vorhanden sind. (50mal vergrössert.)

e. Durchschnitt in der Mittelebene einer Schale mit ihrem Protoplasma-Inhalt, um den spiralen Anfang der ersten Zellenringe aus sechs bis acht radialen Poren der Keimzelle zu zeigen. (180mal vergrössert.)

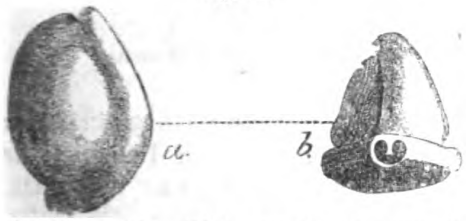
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 68.



Dendritina elegans. d'Orb. *ab* von der Seiten- und von der Endfläche aus. Vergrössert. Miocän. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 69.

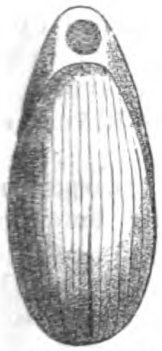


Triloculina gibba. d'Orb. vergrössert. a von der Seite, b von der Endmündung aus dargestellt. Miocän. (Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

periode, nach neuerlicher Kammerbildung, zu Verbindungsöffnungen zwischen den einzelnen Kammern werden. (Fig. 66 und 67.) Die Verbindung des in der Schale eingeschlossenen Thieres mit der Aussenwelt wird entweder durch eine einfache (Fig. 68 und 69) oder siebartige grössere (Fig. 70), oder aber durch sehr zahlreiche kleinere Oeffnungen vermittelt. (Fig. 71.) Durch diese Oeffnungen kann das Protoplasma in Form von Fäden langsam hervorgestreckt werden. Die Fäden verlaufen geradlinig, aber nach allen Richtungen, so dass sie stellenweise verschmelzen, stellenweise sich kreuzend plattenförmige Protoplasmaklumpen bilden. Immer setzen sich die im Innern des Protoplasmas wahrzunehmenden Körnchenströmungen auch in das Innere der Pseudopodien fort, und haben die letzteren, welche bis zur zehnfachen Länge des Thierchens ausgedehnt werden können, eine Schmalheit erreicht, welche die der Körnchen noch übertrifft, so setzen letztere, über die Contouren der Pseudopodien hervorragend, nichtsdestoweniger ihren Weg fort. Während dieses Ausbreiten der Pseudopodien sehr langsam vor sich geht, kann das Zurückziehen derselben sehr rasch bewerkstelligt werden.

Fig. 71.

Fig. 70.



Fabularia discolithes. Defr. vergrössert, von vorne. Fossil im Pariser Eocän-Gebirge. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

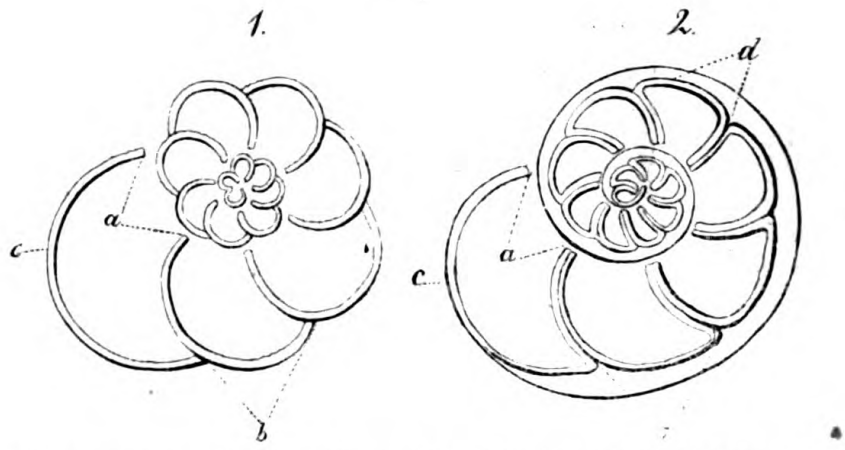
Polystomella stella borealis. M. Sch. von vorne gesehen. Lebend. Vergr. 72. (Die zahlreichen Oeffnungen an der Mündung, für den Austritt der Pseudopodien wurden in der Zeichnung leider viel zu wenig deutlich gemacht.) (Carus, Izon zoot.)

Da sich das gelblich oder röthlich gefärbte Protoplasma in vielen Fällen über die Schale hinüberzieht, so kann letztere nicht als Absonderung der Körperoberfläche betrachtet werden.

Ausser der einfachen die Kammern bildenden Schale zeigen die höheren Formen der Foraminiferen häufig noch eine secundäre Ablagerung auf der äusseren Seite der Kammern, das sogenannte Zwischenskelet (Fig. 72), welches nicht selten eine bedeutende Dicke erreicht, und seltsam geformte Auswüchse an der Oberfläche erzeugt. (Fig. 73.) Dieses Zwischenskelet enthält ein complicirtes System sich verzweigender und anastomisirender Canäle, das Canalsystem.

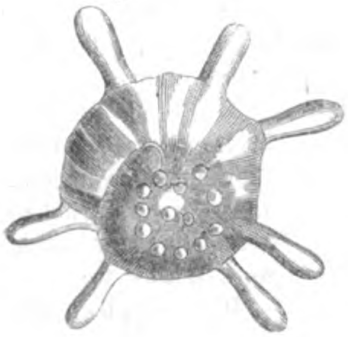
Das Vorhandensein der Schalen in dieser Ordnung macht die bei den Amoebeen beschriebene Ernährungsweise unmöglich, bei den Foraminiferen umhüllen mehrere Pseudopodien den Bissen, indem sie verschmelzend den-

Fig. 72.



1. Schema einer zusammengesetzten Foraminiferenschale. *a* Mündung der jüngsten Kammer, *b c* die beiden jüngsten Kammern. 2. Dasselbe sammt Zwischenskelet *d*.

Fig. 73.



Calcarina Spengleri. Carp. (Varietät von Malta.) Um die strahlenförmigen Auswüchse zu veranschaulichen. (Etwa 10mal vergrössert.)

selben umfliessen, um ihn nach geschehener Assimilation der nahrhaften Bestandtheile wieder zu verlassen, und zwar in der Art, dass die verschmolzenen Fäden sich wieder sondern. Die Fortpflanzung geschieht wie bei den Amoebeen.

Nach dem Gesagten lassen sich die Foraminiferen definiren, wie folgt: Einzeln lebende Rhizopoden, deren Körper mit einer Schale umgeben ist und aus homogenem Protoplasma besteht, das weder eine häutige Centralkapsel, noch einen Kern oder ein contractiles Bläschen erkennen lässt.

Wir lassen die von Carpenter aufgestellte Classification der Foraminiferen folgen.

I. Unter-Ordnung. Imperforata. Schale häutig oder kalkig, die Wände derselben ohne Oeffnungen für den Austritt der Pseudopodien, letztere treten allein aus der einfachen oder siebartigen Mündung der Schale aus.

1. Familie. Gromida*). Die Schale ist häutig. (Fig. 74.)

2. Familie. Miliolida**). Die Schale ist kalkig, porcellanartig. (Fig. 75.)

3. Familie. Lituolida***). Die Schale besteht aus zusammengeklebten Sandtheilchen. (Fig. 76.)

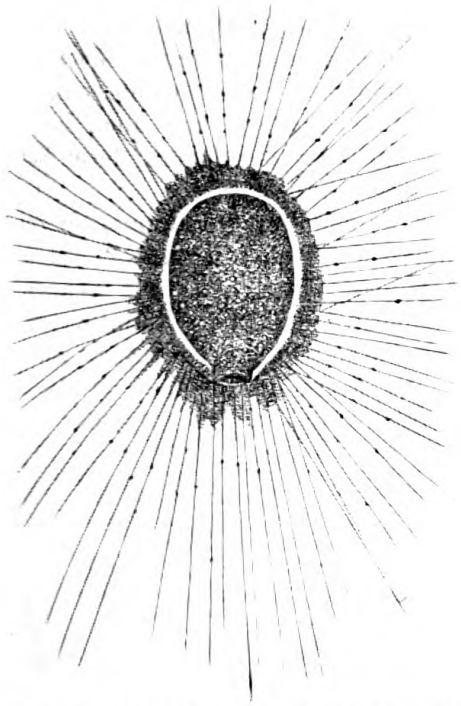
II. Unter-Ordnung. Perforata. Schale kalkig (glasartig), selten aus zusammengeklebten Sandtheilchen bestehend, die Wände derselben von zahlreichen Oeffnungen für den Austritt der Pseudopodien durchsetzt. (Fig. 77.)

Die Unter-Ordnung der Perforata theilt Carpenter in die drei Familien der Lagenida, Globigerinida und Nummulinida ein, für welche jedoch eine

---

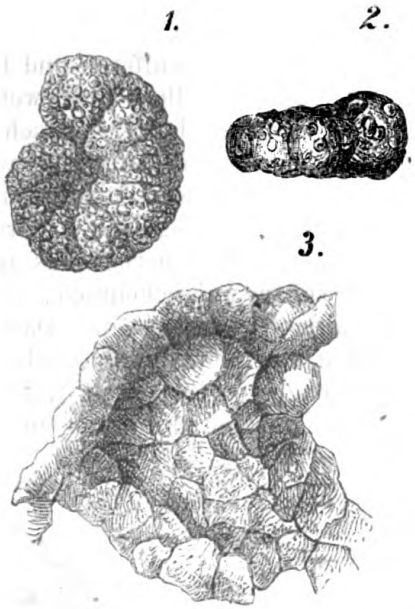
*) Von der Gattung Gromia, unbekannter Ableitung. **) Verkleinerungswort von milium, Hirse. ***) lituus, der Krummstab der Auguren.

Fig. 74.



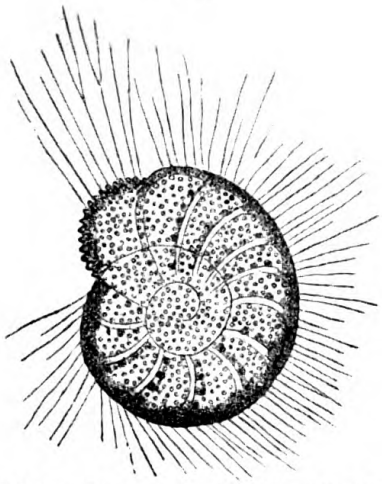
Gromia oviformis. Duj. jung, mit ausgestreckten Pseudopodien. Vergr. 18.
(Carus, Icon. zoot.)

Fig. 76.



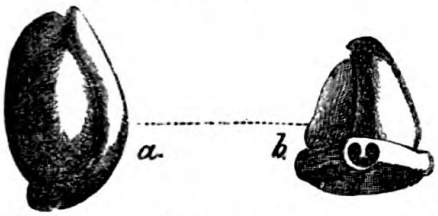
Lituola canariensis. Carp. 1. Von der Seite. 2. Von vorne. 3. Theil der Schale, stark vergrössert, um die Art und Weise der Zusammenkittung aus Sandkörnern zu zeigen

Fig. 77



Polystomella venusta. M. Sch mit dem Thier und ausgestreckten Pseudopodien. Vergr. 72.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 75.



Triloculina gibba. d'Orb vergrössert. *a* von der Seite, *b* von der Endmündung aus dargestellt. Miocän.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

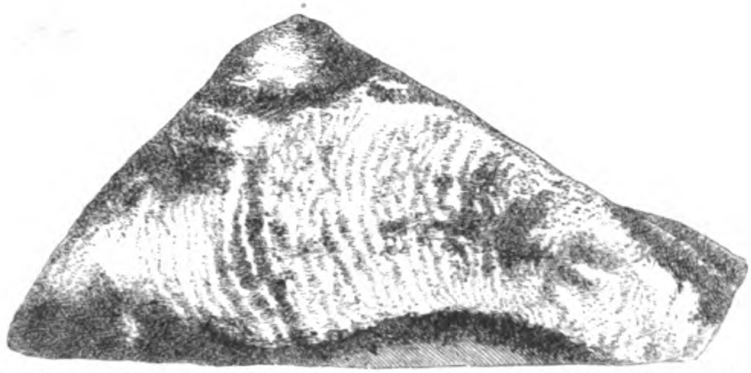
strenge Charakteristik unausführbar ist, da sämmtliche hiehergehörige Formen so allmählich in einander übergehen, dass die Eintheilung nur durch Gruppirung der bekannten Formen um eine willkührlich gewählte typische Form möglich wurde. Deren Wiedergabe würde ein zu tiefes eingehen in's Detail erfordern, um hier gerechtfertigt zu erscheinen.

Die Foraminiferen bewohnen mit Vorliebe wärmere Meeresgegenden, obgleich unter ihnen auch Süsswasserformen vorkommen. Ziemlich zahlreich

findet man sie an von Tangen und Schwämmen bewachsenen Stellen, gegen die Pole hin nimmt ihre Zahl ab. Neuestens fand man den Meeresboden in den grössten, dem Menschen zugänglichen Tiefen von einer mächtigen Schichte, aus lebenden Foraminiferen und Foraminiferenschalen bestehend, bedeckt, allein nur an solchen Stellen, über welche wärmere Meeresströme hinfliessen. Diese Schichte hat eine der Kreide sehr ähnliche Beschaffenheit und auch die darin aufgefundenen Foraminiferen erweisen sich mitunter als solchen, deren Schalen uns aus der Kreidezeit überkommen sind, sehr ähnlich.

Was die geologische Verbreitung der Foraminiferen anlangt, so reichen ihre Spuren mit Sicherheit bis in die silurische Formation zurück, ja es erscheint sogar wahrscheinlich, dass das älteste Fossil, das wir kennen, ein Foraminifere gewesen sei. Dawson zu Montreal entdeckte nämlich in den Schichten der nordamerikanischen Primitiv-Formation in körnigem Kalkstein ein Gemenge von Serpentin (oder Augit) und Kalk, in welchem er die Reste eines riesigen Foraminiferen zu erkennen glaubte (Fig. 78), welcher Ansicht

Fig. 78.



Total-Ansicht des Eozoon canadense, nach einer Platte aus Tudor, Ontario, verkleinert. Das Fossil zeigt 6 Zoll Länge und 4 Zoll Breite.

auch der grösste Kenner der Foraminiferen, Carpenter, beistimmte, und welchem der Name des canadensischen Dämmerungsthieres, Eozoon*) canadense, beigelegt wurde, weil mit ihm gleichsam die Morgenröthe der thierischen Schöpfung anbrach, da man in den Schichten der Primitiv-Formation bisher noch keine Spuren lebender Wesen angetroffen hatte. Der Serpentin nimmt gegenwärtig die Stelle des einstigen Protoplasmas ein, während der Kalk von der Schale herrührt. Beifolgende Abbildung erläutert den Bau dieses ersten aller Weltbürger. (Fig. 79 und 80.)

Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass manche Naturforscher von der organischen Natur des Eozoon durchaus nicht überzeugt sind.

Von der silurischen Formation lassen sich die Spuren der Foraminiferen in zunehmender Anzahl bis in die Eocän-Formation verfolgen, in welcher sie das Maximum ihrer Entwickelung erreichen. Doch zeigt schon die Kreide-Formation einen ungemeinen Reichthum an Foraminiferen, besteht ja doch die Kreide selbst fast ausschliesslich aus deren Schalen. Bemerkenswerth sind die in den mittleren eocänen Schichten gebirgsbildend auftretenden Nummuliten, nach ihrer Münzenform so benannt (Fig. 81), mitunter 3 Zoll im Umfange messend.

Wahrscheinlich in die Nähe der Foraminiferen muss ein Organismus gestellt werden, welcher im Jahre 1857 gelegentlich der Untersuchung des

*) ἡ ἠως die Morgenröthe und ζῷον das lebende Wesen.

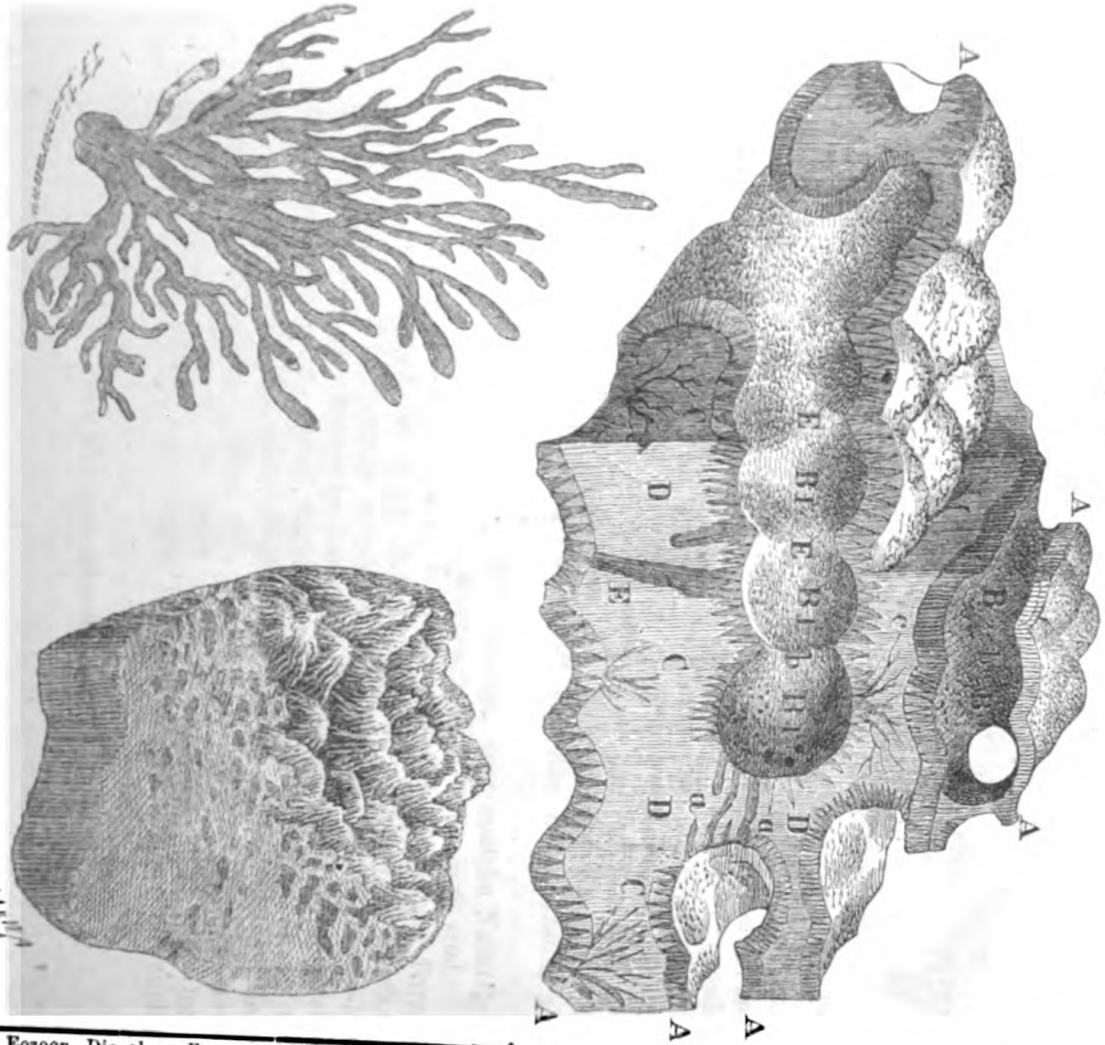


Fig. 80.

Bau des Eozoon. Die obere Figur stellt schematisch einen Theil der Kalkschale des Thieres, nach Entfernung des Inhaltes vor. *B* Kammern einer oberen Reihe, B_1 Kammern einer unteren Reihe bei *E* frei communicirend. *A* eigentliche Schalen der Kammern, welche von feinen Röhrchen durchsetzt werden, die entweder wie bei den oberen Kammern parallel laufen, oder wie bei den unteren von innen nach aussen convergiren. *D* Zwischenskelet aus homogener Kalkmasse, welches bei *a* durch Canäle behufs Verbindung zweier Kammerreihen durchsetzt wird und in welches bei *C* verzweigte Protoplasmamassen, von der Körpersubstanz des Thieres gebildet, eintreten. Links unten eine solche verzweigte Protoplasmamasse allein, noch stärker vergrössert. Rechts unten ein Stück der eigentlichen Kammerschalen, nach Entfernung der Kalk ub tanz, also

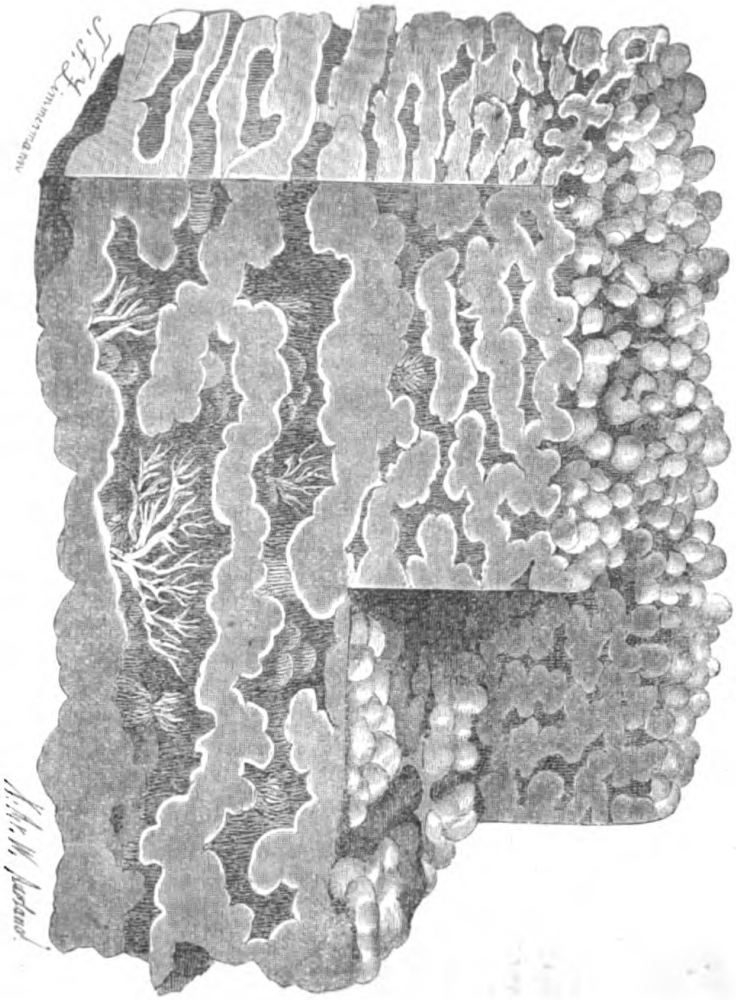
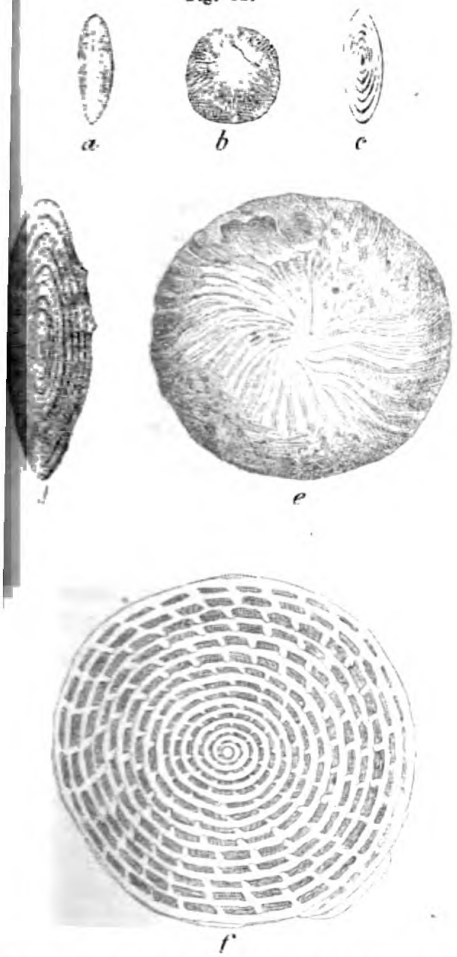


Fig. 79.

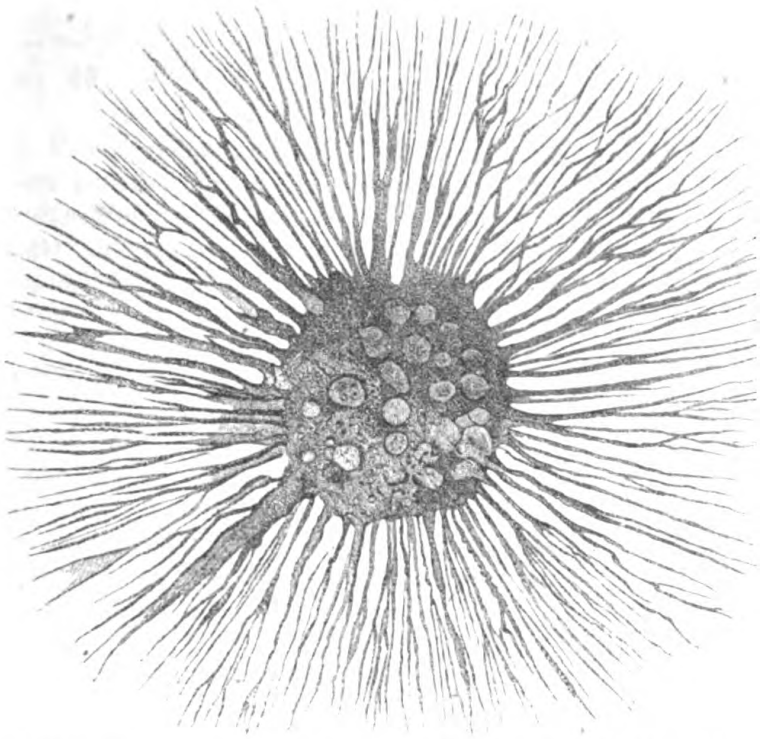
Ein Stück von Eozoon, welches mit verdünnter Salzsäure behandelt, nur die Serpentin- oder Augit-Ausfüllung der Schale, also das Modell der Protoplasmamasse des Thierleibes zeigt. Die weissen Ränder der Serpentinschichten bestehen aus einer asbestartigen Masse, deren Erläuterung und detaillirte Zeichnung die nächste Figur bringt.

Fig. 81.



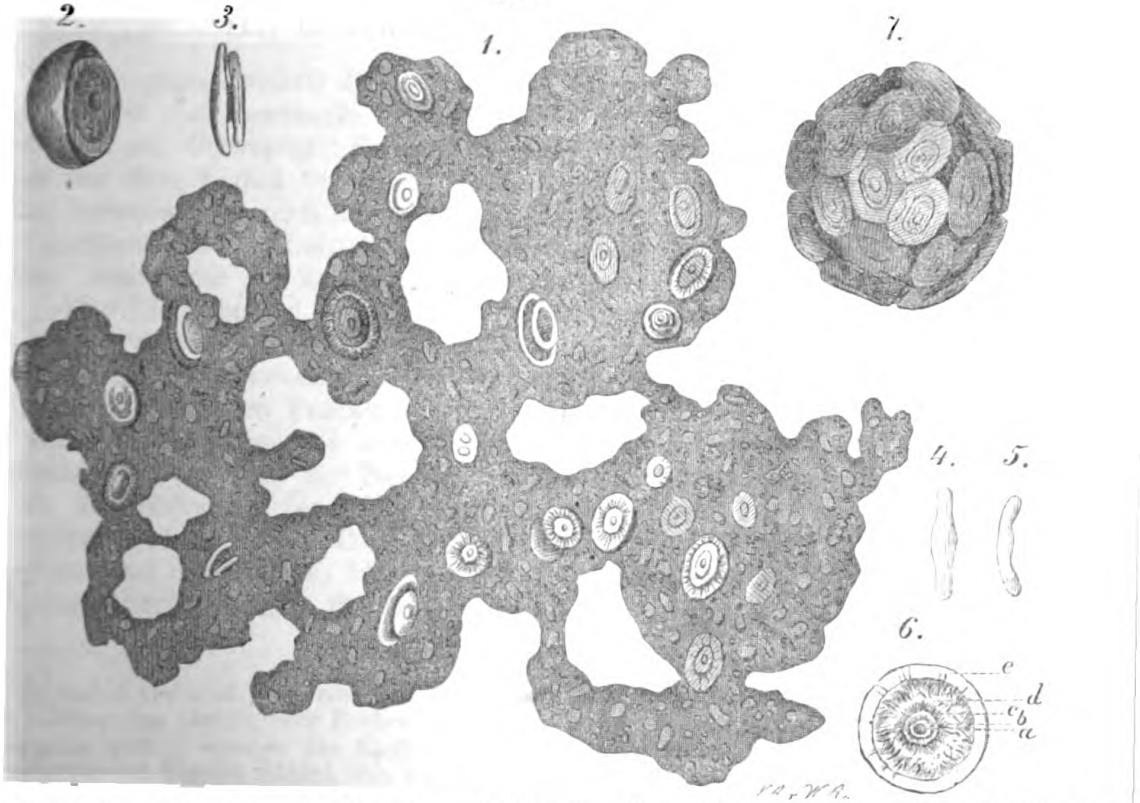
Nummulites reticulatus. Schfh. *a b c* von der Seite, von Oben, im Längsschnitt (natürliche Grösse), *d e f* im Längsschnitt, von Oben, im Querschnitt (vergrössert).

Fig. 83.



Protomyxa aurantiaca. Häck. Vergr. 140. Ein auf Spirula-Schalen an der Küste der canarischen Insel Lanzarote aufgefundenes Moner, hungernd, ohne Nahrung.

Fig. 82.



Cyrtolithus Haeckelii. Huxl. 1. Eine grössere Cytode mit eingebetteten Coccolithen. Das Protoplasma, welches viele Discolithen Cyatholithen enthält, bildet ein Netzwerk mit breiten Strängen. Vergr. 700.
2. Cyatholith, halb von der Fläche (der kleineren Scheibe), halb von dem Rande gesehen, auf der grösseren Scheibe schräg aufliegend. Vergr. 1
3. Cyatholith, von dem schmalen Rande gesehen. Vergr. 1000.
4. 5. Kreisrunde und elliptische Discolithen, von dem schmalen Rande gesehen. Vergr. 1000.
6. Kreisrunder Discolith, von der Fläche gesehen. *a* Centralkorn, *b* Markfeld, *c* Markring, *d* Körnerring, *e* Aussenring. Vergr. 10
7. Coccosphäre. Vergr. 1000. (Haeckel, Biolog. Stud

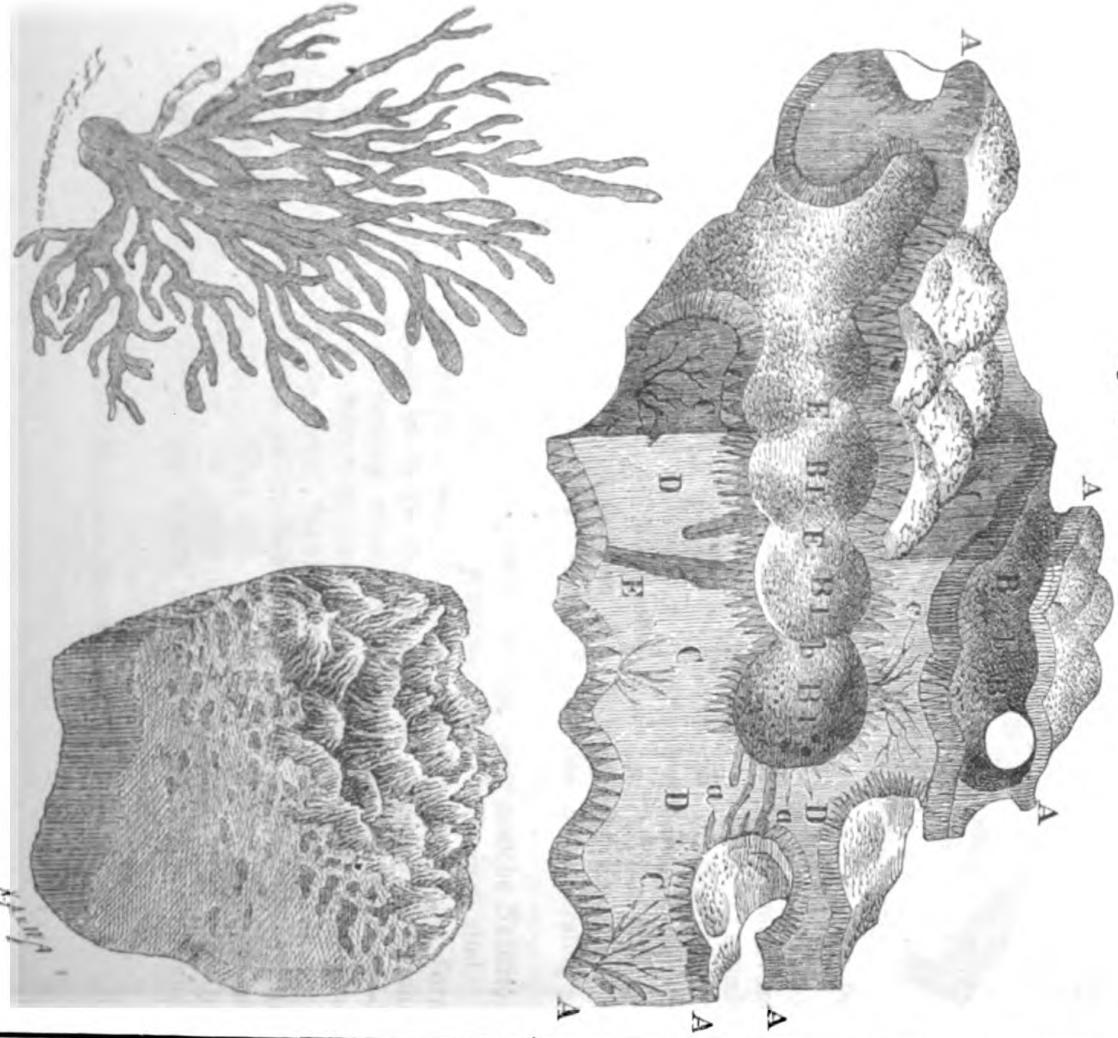


Fig. 80.

Bau des Eozoon. Die obere Figur stellt schematisch einen Theil der Kalkschale des Thieres, nach Entfernung des Inhaltes vor. *B* Kammern einer oberen Reihe, *B*, Kammern einer unteren Reihe bei *E* frei communicirend. *A* eigentliche Schalen der Kammern, welche von feinen Röhrchen durchsetzt werden, die entweder wie bei den oberen Kammern parallel laufen, oder wie bei den unteren von innen nach aussen convergiren. *D* Zwischenskelet aus homogener Kalkmasse, welches bei *a* durch Canäle behufs Verbindung zweier Kammerreihen durchsetzt wird und in welches bei *C* verzweigte Protoplasmamassen, von der Körpersubstanz des Thieres gebildet, eintreten. Links unten eine solche verzweigte Protoplasmamasse allein noch stärker vergrössert. Rechts unten ein Stück der eigentlichen Kammerschalen, nach Entfernung der Kalksubstanz, also

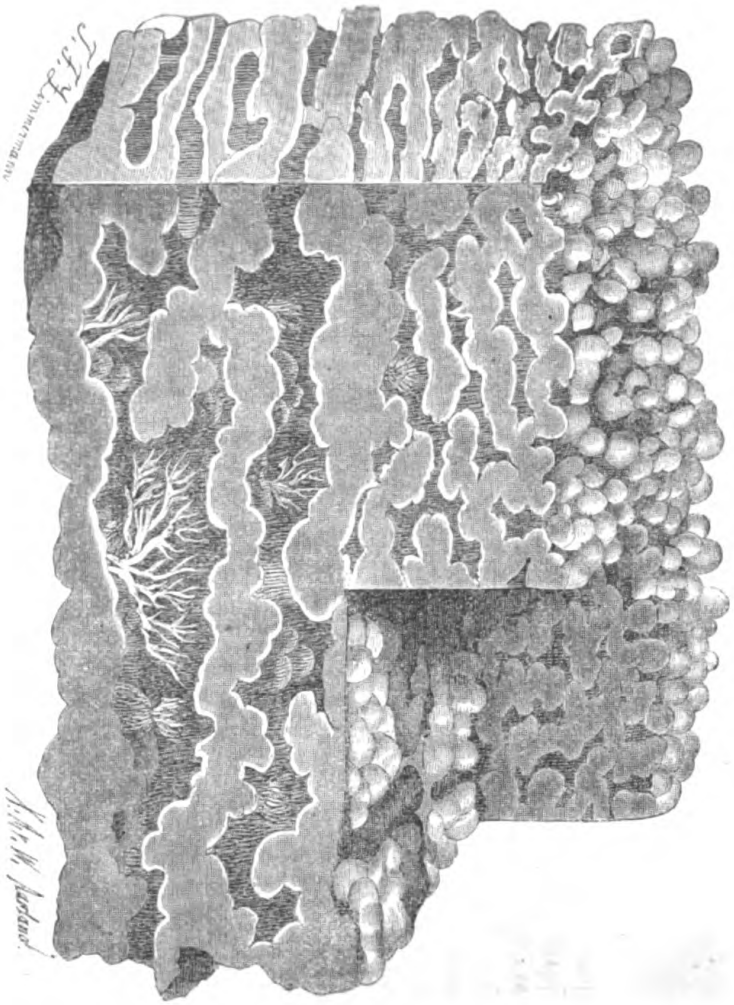


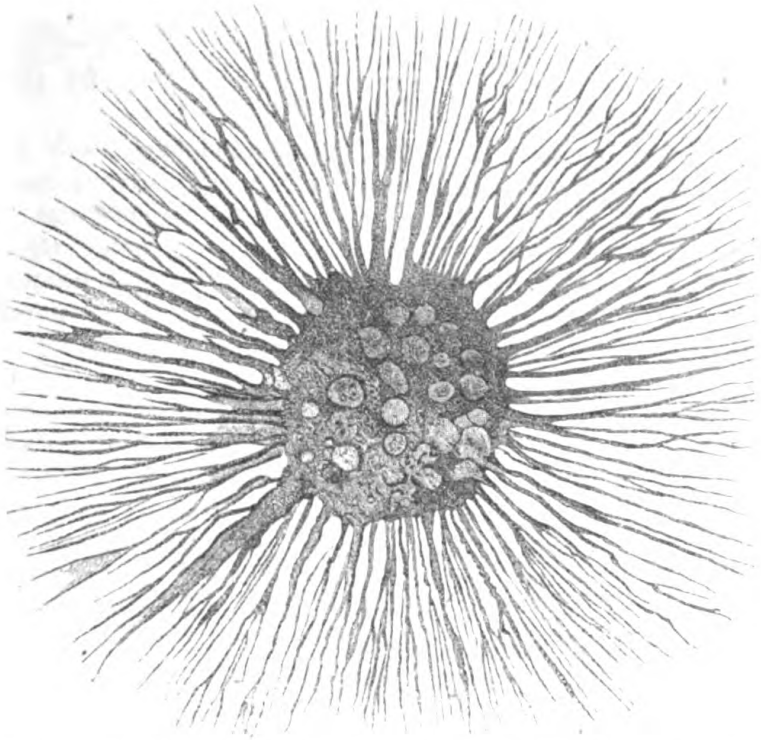
Fig. 79.

Ein Stück von Eozoon, welches mit verdünnter Salzsäure behandelt, nur die Serpentin- oder Augit-Ausfüllung der Schale, also das Modell der Protoplasmamasse des Thierleibes zeigt. Die weissen Ränder der Serpentinschichten bestehen aus einer asbestartigen Masse, deren Erläuterung und detaillirte Zeichnung die nächste Figur bringt.

Fig. 81.

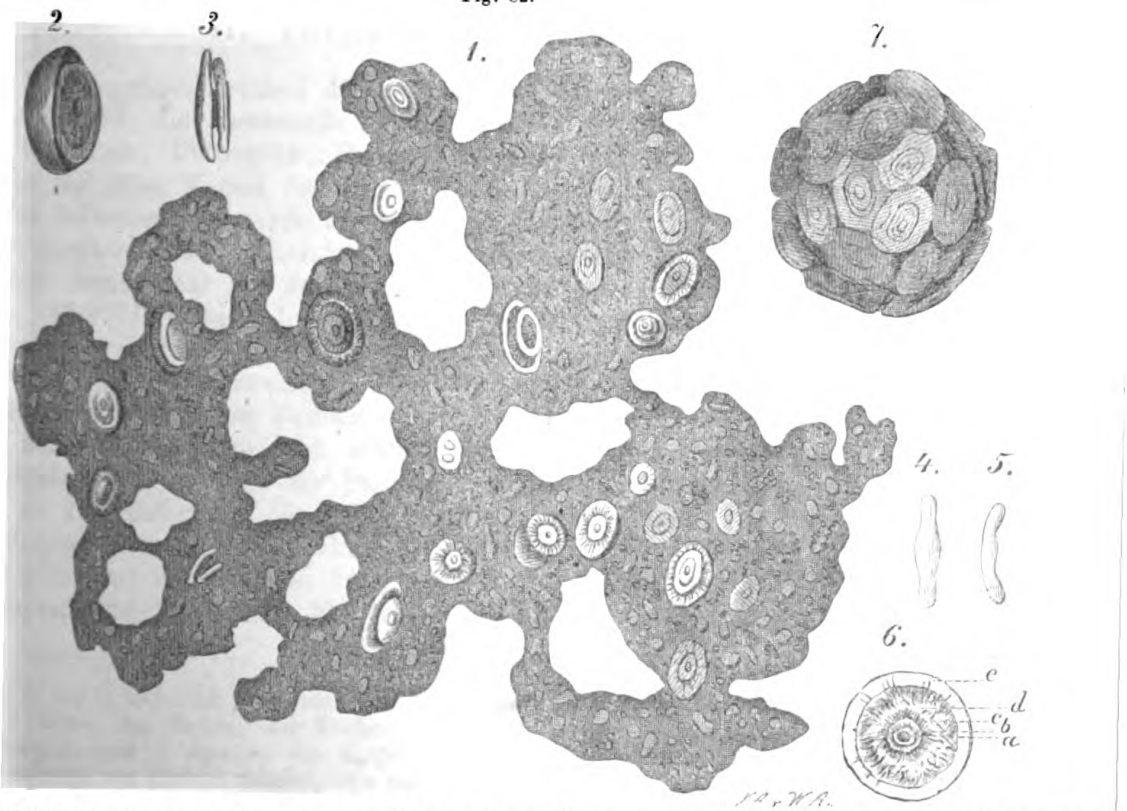
Nummulites reticulatus. Schfh. *a b c* von der Seite, von Oben, im Längsschnitt (natürliche Grösse), *d e f* im Längsschnitt, von Oben, im Querschnitt (vergrössert).

Fig. 83.



Protomyxa aurantiaca. Häck. Vergr. 140. Ein auf Spirula-Schalen an der Küste der canarischen Insel Lanzarote aufgefundenes Moner, hungernd, ohne Nahrung.

Fig. 82.



Cyathybius Haeckelii. Huxl. 1. Eine grössere Cytode mit eingebetteten Coccolithen. Das Protoplasma, welches viele Discolithen Cyatholithen enthält, bildet ein Netzwerk mit breiten Strängen. Vergr. 700.
2. Cyatholith, halb von der Fläche (der kleineren Scheibe), halb von dem Rande gesehen, auf der grösseren Scheibe schräg aufliegend. Vergr. 1
3. Cyatholith, von dem schmalen Rande gesehen. Vergr. 1000.
4. 5. Kreisrunde und elliptische Discolithen, von dem schmalen Rande gesehen. Vergr. 1000.
6. Kreisrunder Discolith, von der Fläche gesehen. *a* Centralkorn, *b* Markfeld, *c* Markring, *d* Körnerring, *e* Aussenring. Vergr. 10
7. Coccosphäre. Vergr. 1000. (Haeckel, Biolog. Stud

Meeresbodens zwischen Irland und New-Foundland behufs Legung des transatlantischen Telegraphenkabels zuerst aus den Tiefen des Meeres zu Tage gefördert wurde, und von Huxley den Namen Bathybius*) Haeckelii erhielt. Von 5000 bis 25000 Fuss und mehr unter dem Meeresspiegel ist der Meeresgrund von freien, lebendigen Protoplasmaklumpen, dem eben erwähnten Bathybius, bedeckt, welche sich durch eine ausserordentliche Klebrigkeit auszeichnen, und aus einer farblosen, structurlosen Matrix mit zahlreichen darin eingebetteten Körnchenhaufen bestehen.

Nach den neuesten Untersuchungen bestehen nur letztere aus Protoplasma, während die Natur der Matrix bisher noch nicht ergründet ist. In den Bathybius eingebettet findet man zweierlei Gebilde aus mit organischer Substanz innig vermengtem Kalke bestehend, die scheibenförmigen Discolithen**) und die manschettenknopfähnlichen Cyatholythen***), beide mitunter zu grösseren kugeligen Körperchen, den sogenannten Coccosphaeren†) vereinigt; ihre Natur und ihre Beziehungen zum Bathybius sind jedoch noch vollständig unaufgeklärt. (Fig. 82.)

Auch die von Haeckel im Jahre 1864 zuerst entdeckten Moneren††) gehören offenbar in die nächste Nähe der Foraminiferen.

Es sind dies vollkommen gleichartige Protoplasmaklümpchen, ohne Kern und ohne Hülle, welche Pseudopodien besitzen und sich ganz nach Art der Foraminiferen ernähren. (Fig. 83.) Namentlich sie sind es, welche Haeckel veranlassten sein Protistenreich aufzustellen. Sie leben sowohl im Meer- als im Süsswasser, und vermehren sich, theils ohne, theils mit vorangehender Einkapselung, durch Theilung, Keimbildung oder Schwärmsporen, d. h. durch Zerfallen ihres Körpers in eine Menge spindelförmiger, sich mittelst eines oder zweier langer Cilien lebhaft umherbewegender Gebilde, die sich wieder zu Moneren auswachsen.

III. Ordnung. Radiolaria†††).

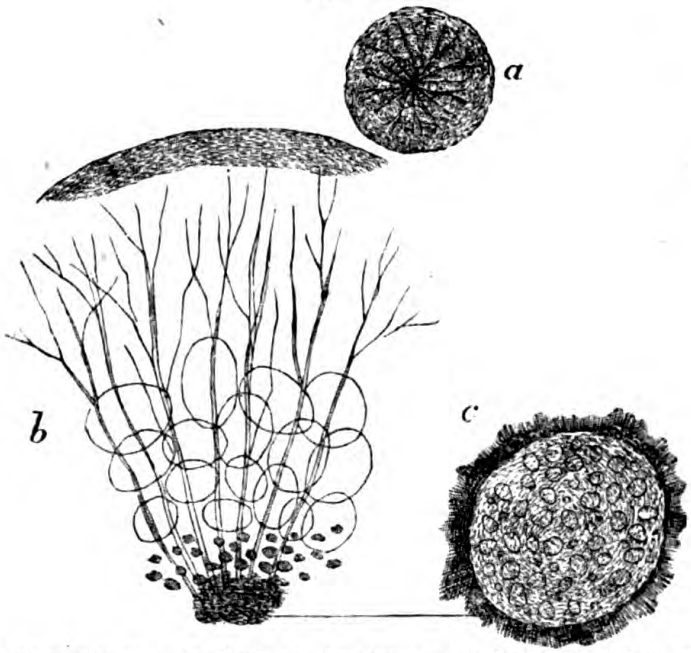
Der Hauptbestandtheil dieser meist mikroskopischen Thierchen ist eine häutige Kapsel, die sogenannte Centralkapsel, welche in der Mitte des Thieres gelegen, Zellen, Oeltropfen, Farbstoffe und manchmal Krystalle einschliesst. Da sich um diese Kapsel äusserlich eine oft lebhaft gefärbte Protoplasma-Schichte herumlegt, so zerfällt der Körper der Radiolarien in einen intra- und extra-capsularen Theil. Letzterer lässt gewöhnlich folgende Theile unterscheiden: unmittelbar auf der Centralkapsel aufliegend eine Schicht Pigmentzellen, über derselben die nach ihrer Farbe so benannten „gelben Zellen" und zu äusserst durchsichtige, grössere Blasen, das Ganze von Gallertmasse eingehüllt, und von verzweigten, von der Centralkapsel radiär ausstrahlenden Fäden, welche bei vielen Formen sich durch Körnchenströmung und eine, wenn auch äusserst langsame und schwer zu beobachtende Bewegung gegen und von einander als Analoga der Pseudopodien erkennen lassen. (Fig. 84.)

In der Mehrzahl der Fälle erscheint der Körper gestützt durch ein Kieselgerüste von oft überraschender Schönheit und einer so überwältigenden Mannigfaltigkeit der Formen, dass hier nur die Haupttypen desselben kurze Erwähnung finden können. Es besteht nämlich entweder aus strahlig von

---

*) *βαθύς* tief und *βίοω* ich lebe. **) *ὁ δίσκος* die Wurfscheibe und *λίθος* Stein. ***) *ὁ κύαθος* das Hohle, der Becher und *λίθος* Stein. †) *ὁ κόκκος* der Kern des Granatapfels und *ἡ σφαῖρα* die Kugel. ††) *μονήρης* einfach, daher „das Moner". †††) radiolus, ein kleiner Strahl, von radius.

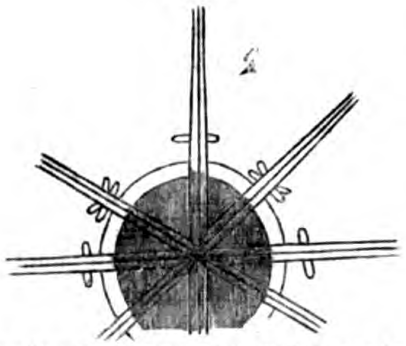
Fig. 84.



Thalassicolla nucleata. Huxl. aus der Südsee. *a* ein Individuum. Vergr. 2. *b* ein kleines Segment daraus, weit stärker vergrössert, die Pigmentzellen, die gelben Zellen, die ästigen Strahlenfäden und viele grössere Blasen zeigend. *c* die Centralkapsel. Vergr. 65.
(Brown, Class. u. Ord. d. Thierr.)

dem Mittelpunkte auslaufenden Balken, welche im Centrum durch zugeschärfte Enden aneinandergepresst erscheinen, und daher nach Entfernung des Protoplasmas auseinanderfallen müssen (Fig. 85), oder aus einem um eine Axe mit ungleichen Polen angeordneten hohlen Gerüste, mit häufig gitterförmig durchbrochenen Wänden, und ein bis zwei sich nach Innen fortsetzenden Einschnürungen. (Fig. 86 1.) Oder endlich es besteht aus zahlreichen, nach aussen offenen Zellen, welche auf die mannigfaltigste Weise dicht aneinander gelagert ein schwammartiges, vollkommen von dem Protoplasma überzogenes Gebilde darstellen. (Fig. 86 2.)

Fig. 85.

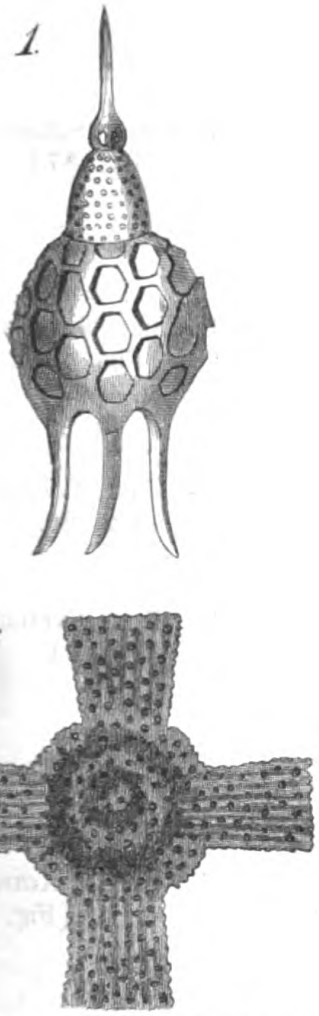


Acanthometra quadridentata. J. Müll. aus dem Mittelmeere von Cette, ohne ausgestreckte Pseudopodien. Sie soll hauptsächlich die Weise zeigen, wie die hier vierkantigen und über der Mitte ein Kreuz tragenden Stacheln im Mittelpunkte des Thieres zusammengestemmt sind.
(Brown, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Während den Foraminiferen vermöge ihrer beweglichen Pseudopodien eine active Ortsbewegung zukommt, ist bei den Radiolarien nichts dergleichen zu bemerken. Sie leben auf dem hohen Ocean, wo sie im Wasser flottirend angetroffen werden. Da ihre Harttheile auch erst in Meerestiefen von mindestens 400 Fuss in irgend beträchtlicher Menge vorkommen, so müssen sie als pelagische Thiere betrachtet werden.

Ueber ihre geographische Verbreitung, welche wohl eine sehr weite zu sein scheint, lässt sich bisher noch nichts Genaueres angeben, da bisher nur einzelne Localfaunen studirt wurden.

Fig. 86.

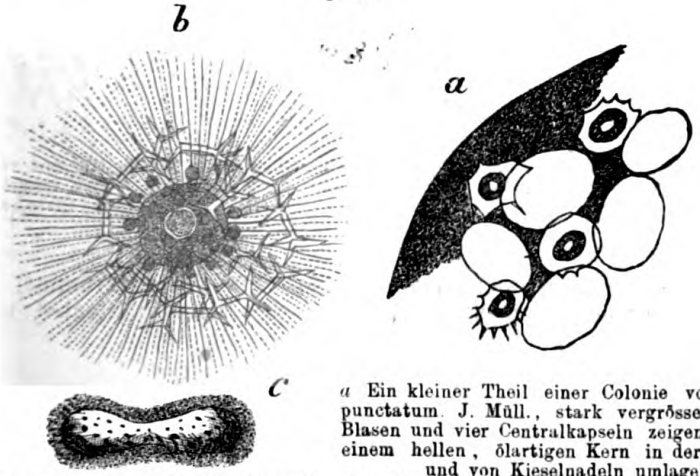


1. Podocyrtis Schomburgi, Eb. Fossil von Barbados. 2. Astromma Aristotelis, Eb. Fossil von Barbados.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Ihre fossilen Reste sind mit Bestimmtheit erst von den Eocän-Schichten an bekannt. Ihre noch gegenwärtige gesteinsbildende Thätigkeit erhellt aus den durch das Tiefloth emporgeholten Proben des Meeresgrundes.

Radiolarien sind also: Einfache oder zusammengesetzte Rhizopoden, Kieselnadeln oder ein Kieselgerüste absondernd, und mit strahlenförmig abstehenden, manchmal verschmelzenden Pseudopodien versehen. Der Körper sondert sich in eine Centralkapsel und einen extracapsularen Theil.

Fig. 87.

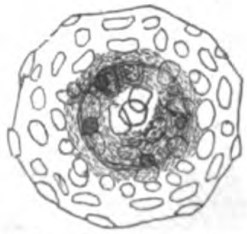


a Ein kleiner Theil einer Colonie von Sphaerozoum punctatum J. Müll., stark vergrössert, fünf grosse Blasen und vier Centralkapseln zeigend, welche mit einem hellen, ölartigen Kern in der Mitte versehen und von Kieselnadeln umlagert sind. *b* eine Centralkapsel noch weit stärker vergrössert mit deutlichen Kieselnadeln und die Strahlenfäden und gelben Zellen zeigend, welche sie umlagern. *c* eine Colonie von Sphaerozoum inerme. J. Müll. Vergr. 2.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Sie lassen sich folgendermassen eintheilen:

Mehrere Centralkapseln vorhanden, also zu Colonien vereinigte Thiere. **I. Unter-Ordnung Radiolaria polyzoa.**	Skelet fehlt, oder besteht nur aus einzelnen, um die Centralkapsel zerstreuten Kieselnadeln		I. Fam. Sphaerozoida. (Fig. 87.)
	Das Skelet besteht aus einfachen, je eine Centralkapsel einschliessenden Gitterkugeln.		II. Fam. Collosphaerida*). (Fig. 88 u. 89.)
Eine einzige Centralkapsel vorhanden, also Einzelthiere. **II. Unter-Ordnung Radiolaria monozoa.**	Das Skelet fehlt oder besteht aus einzelnen zerstreuten Nadeln.		III. Fam. Collida. (Fig. 90.)
	Ein Skelet ist vorhanden.	Dasselbe bildet eine Gitterschale	IV. Fam. Cyrtida**). (Fig. 91.)
		Dasselbe besteht aus mehreren, im Inneren der Centralkapsel sich vereinigenden, durchbohrten Stacheln	V. Fam. Acanthometrida. (Fig. 92.)

Fig. 89.

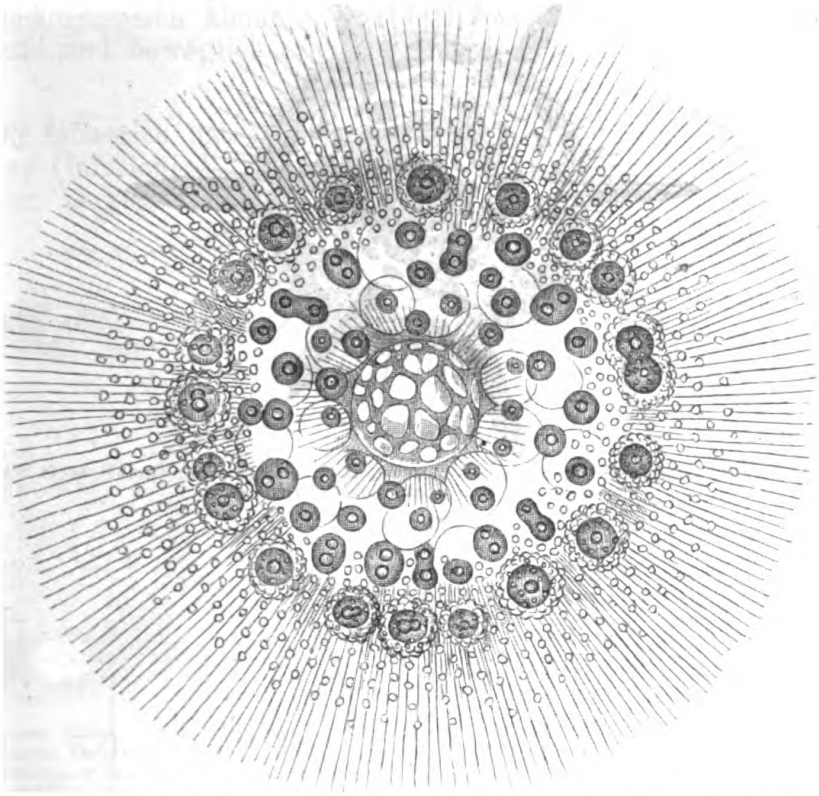


Collosphaera Huxleyi. J. Müll. aus der Südsee. Ein Einzelthier. Ein Kieselgitter mit vielen Fenstern, die Centralkapsel und die gelben Zellen im Innern durchscheinend. Stark vergrössert.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

---

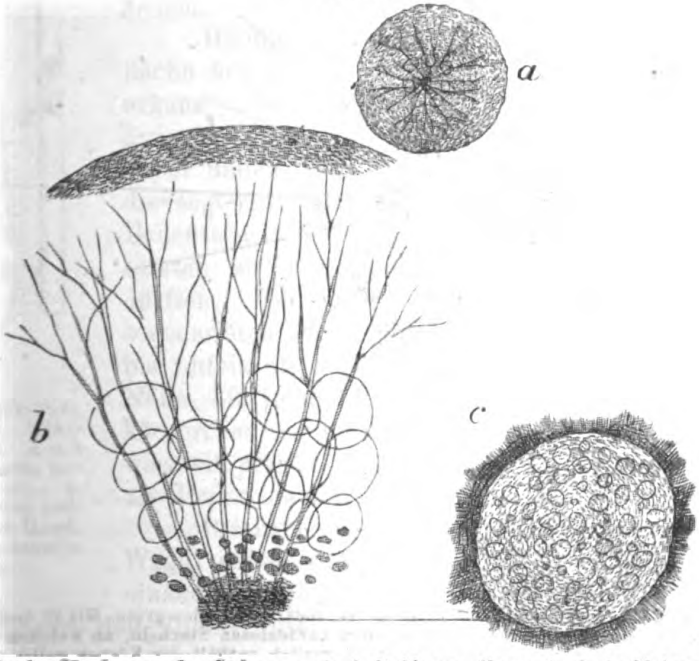
*) ἡ κόλλα der Leim und σφαῖρα Kugel. **) κυρτός gekrümmt, ὁ κυρτός Alles aus Binsen geflochtene, besonders Fischreuse. ***) ἄκανθα Stachel und μήτηρ Urheberin, Mutter.

Fig. 88.



Collosphaera Huxleyi. J. Müll. Eine ganze Colonie. In der Mitte eine Alveole, rings umher kleinere. An der Peripherie die grössten Centralkapseln, innen jüngere, noch ohne Schale.

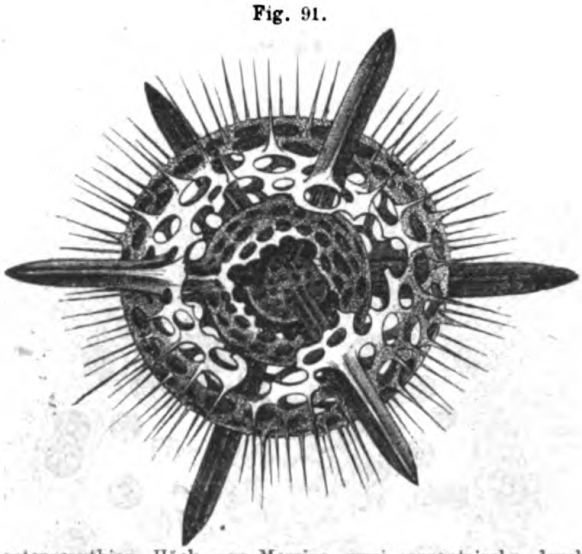
Fig. 90.



Thalassicolla nucleata. Huxl. aus der Südsee. *a* ein Individuum. Vergr. 2. *b* ein kleines Segment daraus, weit stärker vergrössert, die Pigmentzellen, die gelben Zellen, die ästigen Strahlenfäden und viele grössere Blasen zeigend. *c* die Centralkapsel. Vergr. 65.

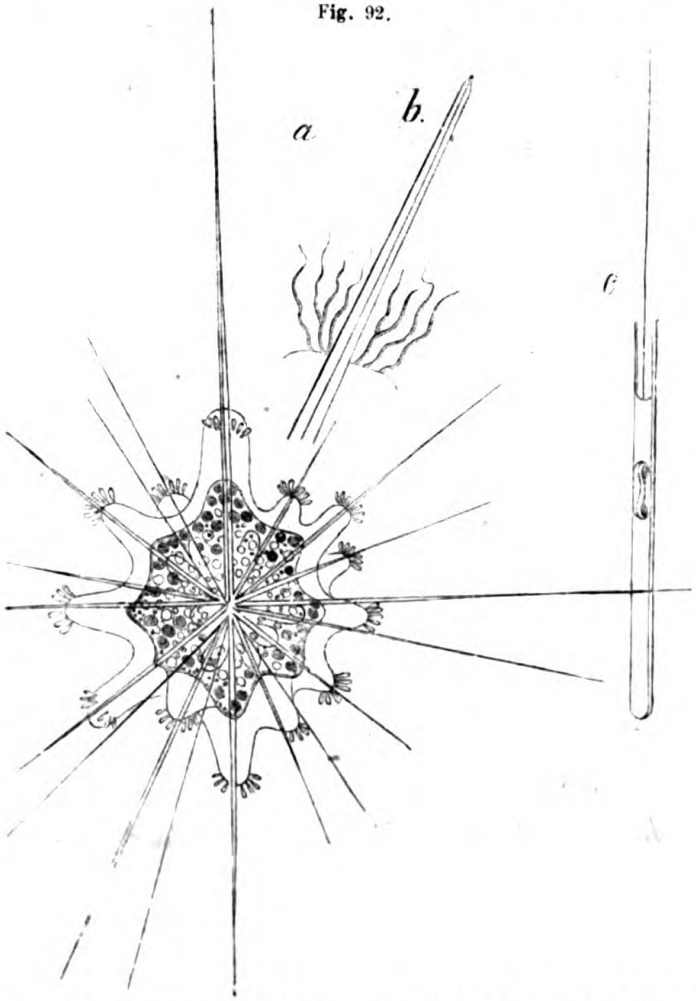
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.

Fig. 91.



Skelet von Actinomma asteracanthion. Häck. aus Messina, zwei concentrische, durchlöcherte Schalen durchbrochen, um eine dritte sichtbar zu machen.

Fig. 92.



a Acanthometra pellucida, J. Müll. aus dem Mittelmeere, todt, 0·05 Linien gross. Mit 20 und mehr vom Centrum auslaufenden und in verschiedenen Ebenen gelegenen kantenlosen Stacheln, an welchen sich die Körperhaut eine Strecke weit scheidenartig in die Höhe zieht. Innerlich enthält der Körper gelbe und farblose Zellen. An dem todt dargestellten Thiere sind die auf diesen Scheiden sitzenden Fäden zusammengezogen. *b* zeigt eine jener Hautscheiden von Acanthometra tetracopa (aus dem Mittelmeere) mit verlängerten, aber hängenden Fäden. In *c* ist ein zweispitziger, hohler und eine Strecke weit seitlich geöffneter Stachel mit dem aus seinem Ende entspringenden Faden dargestellt.

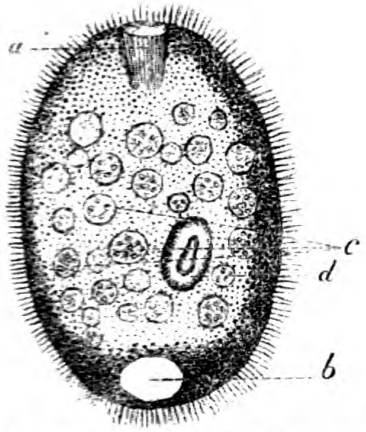
(Bronn, Class. u Ord d. Thierr.)

III. Classe. Infusoria. Aufgussthierchen.

Meist mikroskopisch kleine Urthiere, Körper aus zwei Schichten gebildet, mit Mund und beweglichen Wimpern, oder seltener Saugröhren, jedoch ohne Pseudopodien.

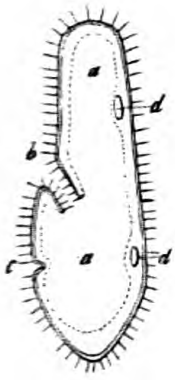
Die Infusorien haben ihren Namen von ihrem häufigen Auftreten in Aufgüssen (Infusionen) über pflanzliche oder thierische Stoffe. Ihre auffallendsten Merkmale sind der nur selten fehlende Mund, und die gleichfalls fast immer in der Form beweglicher Wimperhaare vorhandenen Bewegungsorgane. Der Körper der Infusorien besteht aus einem weichen Innenparenchym, das ohne scharfe Abgrenzung allmählich in ein festeres Aussenparenchym übergeht. (Fig. 93.) Dieses letztere scheidet mehr oder minder deutlich eine Cuticularschichte ab, welche behufs Austrittes der dem Aussenparenchym angehörigen Wimpern durchlöchert ist. (Fig. 94.) Der Mund führt in einen, oft durch chitinisirte Falten gestützten Schlund, in welchem der Bissen gebildet wird, um von da in das Innenparenchym einzudringen, und daselbst bis zur geschehenen Verdauung sammt dem zugleich verschluckten Wasser umhergetrieben, und schliesslich durch den gleichfalls fast überall vorhandenen After entfernt zu werden. In dem Aussenparenchym finden sich zwei oder mehrere contractile Bläschen vor, welche sich rhythmisch bis zum völligen Verschwinden zusammenziehen.

Fig. 93.



Prorodon teres. Ehbg. *a* Schlundtrichter, von chitinisirten Falten gebildet, *b* contractiles Bläschen, *c* Nahrungsballen, *d* der Kern mit stabförmigem, äusserlich aufsitzendem Kernkörperchen. (Die Wimpern sind nur am Rande gezeichnet.) Vergr. 300. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 94.

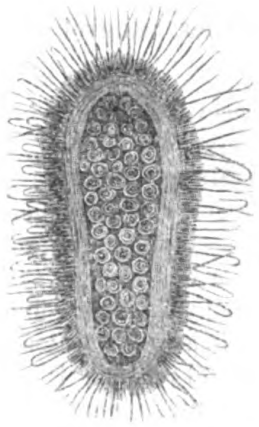


Schematische Darstellung der verdauenden Höhle von Paramaecium. *a* mit weichem Protoplasma gefüllter Leibesraum, in welchen die Nahrung aufgenommen wird, *b* Mund, *c* After, *d* contractile Hohlräume.

Häufig verästelt münden sie an der Körperoberfläche in's Freie, und werden von Einigen für Kreislaufsorgane, von der Mehrzahl der Naturforscher jedoch für Secretionsorgane gehalten. Gleichfalls im Aussenparenchym finden sich mitunter stäbchenförmige Körperchen, die sogenannten Trichocysten vor (Fig. 95), welche die Bedeutung der bei den später zu besprechenden Coelenteraten so allgemein auftretenden Nesselorgane haben dürften. Endlich beherbergt das Aussenparenchym den sogenannten Kern (nucleus) in Form eines sphäroidischen bis hufeisenförmigen Gebildes, in dessen unmittelbarer Nähe, oft in denselben eingebettet, sehr häufig ein Kernkörperchen (nucleolus) bemerkt wird. Beinahe mit Gewissheit glaubt man ersteren als Eierstock und letzteres als Hoden deuten zu dürfen.

Die Infusorien vermehren sich auf geschlechtlichem Wege, indem sich zwei Individuen mit der Mundseite an einander legen, und wahrscheinlich durch besondere Geschlechtsöffnungen den Inhalt ihrer Kernkörperchen gegenseitig austauschen, worauf ihre Kerne in eine Menge Eier zerfallen, aus welchen sich die Embryonen entwickeln und durch eine Art Metamorphose in reife Infusorien übergehen. Doch ist dieser ganze Vorgang noch durchaus nicht hinlänglich

Fig. 95.

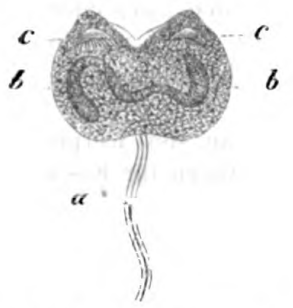


Paramaecium bursaria, mit Chromsäure behandelt, 300mal vergrössert, mit herausgetretenen Fäden der Trichocysten und den eingeschrumpften Wimpern.

Fig. 96.

Vorticella microstoma. Ehbg. mit einem reifen (*k'*) und einem unreifen (*k*) Aussenknöspling. *a* Mund mit dem Wimperorgan, *n* Kern, *p* Wimperkranz des Aussensprösslings, *v* contractiles Bläschen. Vergr. 300. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 97.



Eine Vorticella in der Theilung; der Mundapparat entsteht in jedem Theilungssprössling durch Neubildung. *a* der Stiel, *bb* der verlängerte nucleus, *cc* halbmondförmige, auf dem Boden mit Wimpern besetzte Höhlungen, die Anlagen zum Mundapparat; der gewölbte Boden der Höhlung wird zum Wirbelorgan. (Carus, Icon. zoot.)

beobachtet, um alle Zweifel zu verscheuchen. Auf ungeschlechtlichem Wege geschieht die Fortpflanzung theils durch Knospung (Fig. 96), wodurch Colonien entstehen können, theils durch Theilung (Fig. 97), welcher eine Einkapselung voranzugehen pflegt.

Die Infusorien, beinahe durchwegs von mikroskopischen Dimensionen, bewohnen, einige wenige Schmarotzer ausgenommen, das süsse und das Meereswasser, gelangen aber, wahrscheinlich im eingekapselten Zustande, leicht an alle möglichen Orte, woselbst sie sich, wenn die Verhältnisse ihnen zusagen, wie dies bei organischen Infusionen der Fall ist, entwickeln.

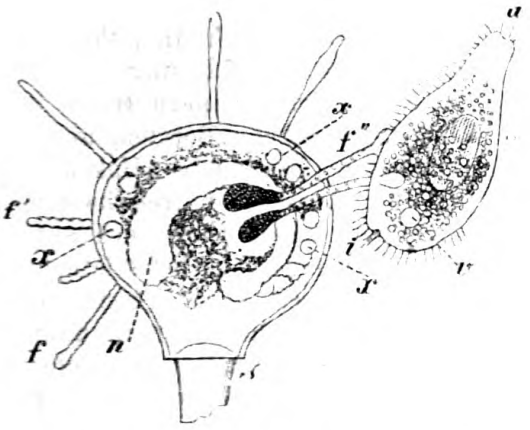
Dies erklärt ihr oft plötzliches, massenhaftes Auftreten. Sie leben theils von zersetzten organischen Stoffen, welche sie sich durch einen mittelst ihrer Wimpern erzeugten Strudel selbst zuführen, theils verzehren sie sich gegenseitig. Die meisten Infusorien scheinen Kosmopoliten zu sein. Fossil konnten natürlich nur wenige gepanzerte Formen bis auf uns kommen, welche kaum von den noch jetzt lebenden verschieden scheinen.

Sie zerfallen in zwei Ordnungen, und zwar:

Röhren, mit Saugscheiben an den Enden .... I. Ordnung. Suctoria.
Bewegliche Wimperhaare .... II. Ordnung. Ciliata

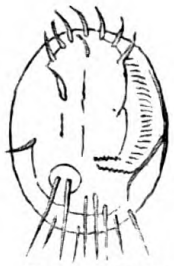
I. Ordnung. Suctoria. Diese, verhältnissmässig nur wenige Formen umfassende Ordnung ist durch die Anwesenheit meist zurückziehbarer, selten ver-

Fig. 98.



Acineta ferrum equinum. Ehrbg. mit zweien ihrer Saugröhren eine festklebende Enchelys farcimen. Ehrbg. aussaugend, welche selbst wieder ein kleineres Infusorium verschluckt hat. Vergr. 300. *a* Mund, *f* geknöpfte, *f'* spitze Saugröhre, *f''* Saugröhren in Thätigkeit, *i* After der Enchelys, *n* nucleus, *s* Stiel, *x* Vacuolen.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

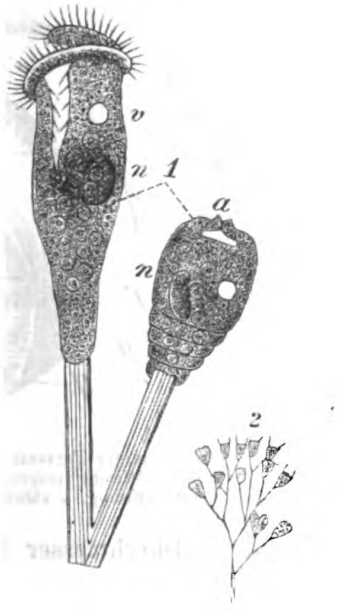
Fig. 99.



Euplotes Charon. Ehrbg., von der Bauchseite, mit mehreren Borsten- und Wimpern-Arten. Vergr. 300.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

ästelter Saugröhren ausgezeichnet, mittelst welcher die Thiere andere Infusorien auszusaugen pflegen. (Fig. 98.) Sie leben mit Vorliebe auf anderen Thieren angeheftet, dringen auch gelegentlich in das Innere anderer Infusorien ein, und

Fig. 100.



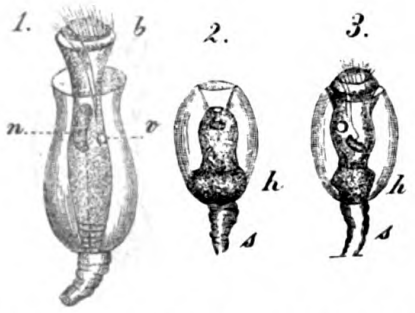
1. Epistylis plicatilis. Ehrbg. Zwei Individuen auf einem gegabelten Zweige sitzend, das eine entfaltet, mit offenem, gewimpertem Munde, das andere zusammengezogen und geschlossen. *a* Mund, *n* nuclens, *v* contractiles Bläschen. 2. Bäumchen von Epistylis nutans, in Wirklichkeit $^1/_3$''' gross.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

besitzen im erwachsenen Zustande niemals Wimpern. Einzige Familie Acinetina*).

II. Ordnung. Ciliata. Hieher gehört bei weitem die Mehrzahl der Infusorien. Die der Ordnung den Namen gebenden Cilien sind in der mannigfachsten Weise angeordnet und werden meistens als systematische Merkmale

*) *ἀκίνητος*, unbeweglich, fest.

Fig. 101.



Cothurnia astaci. Stein. 1. Ausgestrecktes reifes Thier in seiner Hülse, 2. zusammengezogen, in Bildung der Hülse begriffen, 3. ausgestreckt und noch damit beschäftigt. h Hülse, *n* nucleus *b* Wimperkranz, *v* contractiles Bläschen, *s* Stiel, Vergr. 300. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

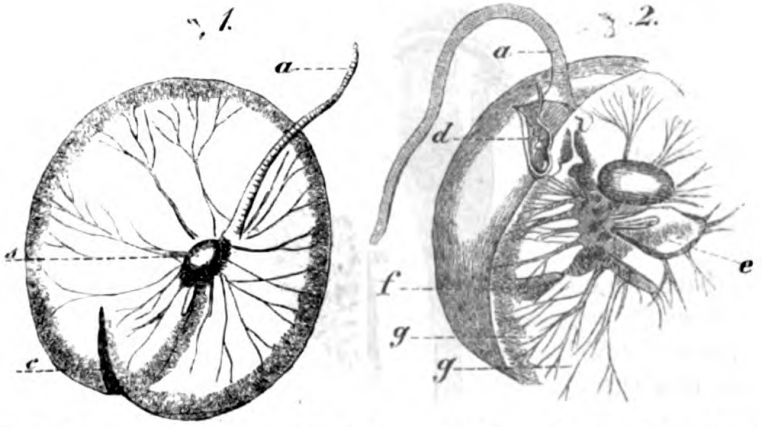
für die zahlreichen, hieher gehörigen Familien benützt. Die Wimpern dienen theils als Bewegungsorgane, theils zum Herbeischaffen der Nahrung.

Neben den Wimpern treten auch stärkere, bewegliche Borsten, und zum Anklammern bestimmte Haken auf. (Fig. 99.) Ausser den freischwimmenden Formen findet man auch auf zusammenziehbaren Stielen befestigte, neben den Einzelthieren auch Thiercolonien. (Fig. 100.) Manche sitzen in häutigen oder schleimigen Hülsen, welche sie selbst absondern (Fig. 101), eine eigentliche Gehäusebildung aber bleibt immer ausgeschlossen.

Als Anhang zu den Infusorien dürften die merkwürdigen Meerleuchten, in der einzigen Gattung Noctiluca bekannt, ihren Platz finden.

Es sind dies zu Myriaden auf der Meeresoberfläche erscheinende Thierchen, dieselbe zolldick bedeckend, und durch Phosphoresciren das berühmte Leuchten des Meeres veranlassend. (Fig. 102.)

Fig. 102.

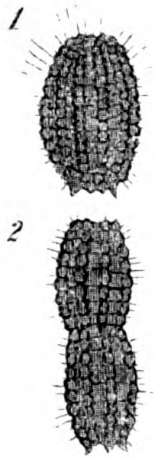


Noctiluca miliaris. Sur. 1. von Oben. *a* geisselförmiger Fortsatz. *c* Einschnitt für denselben, *s* Kern. 2. Ansicht von der Seite und von Unten, die Mundöffnung zeigend. *a* geisselförmiger Fortsatz, *c* muthmasslicher Magensack, *d* Zahn, *f* Afteröffnung, *g* strahlenartig verlaufende Fäden.

Sie bilden $^1/_8$ bis 1 Mm. im Durchmesser betragende Kugeln, mit einem um den halben Körper herumlaufenden Einschnitte, so dass daraus die Gestalt eines Pfirsiches resultirt. In diesen Einschnitt passt ein geisselförmiger Fortsatz, an dessen Basis ein mit einem Zahne bewaffneter Mund liegt, der in eine kurze, durch einen After in's Freie mündende Verdauungshöhle führt. Ein Kern und Vacuolen lassen sich in dem gallertartigen Körpermasse entdecken, welche von zahlreichen, radiär gegen die wimperlose Körperhülle verlaufenden Fäden durchzogen wird. Ueber die wahrscheinlich mit Metamorphose verlaufende Fortpflanzung ist noch nichts Bestimmtes bekannt.

Die vielfach unter dem Namen Geissel-Infusorien, Infusoria Flagellata, angeführten Wesen dürften höchst wahrscheinlich sämmtlich als pflanzliche Organismen zu betrachten sein.

Fig. 103.

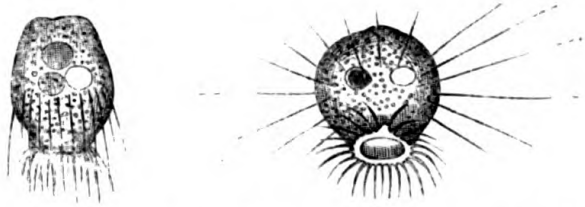


Coleps hirtus. Nitzsch. 1. ein Einzelthierchen, 2. desgleichen in Zweitheilung. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 107.

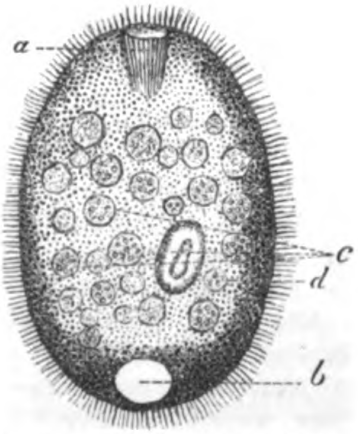
Tintinnus inquilinus. Ehrbg.

Fig. 104.



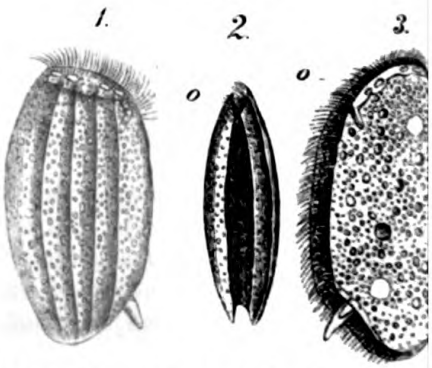
Halteria grandinella, Duj. Das Thierchen links mit nach vorne geschlagenen Springborsten.

Fig. 105.



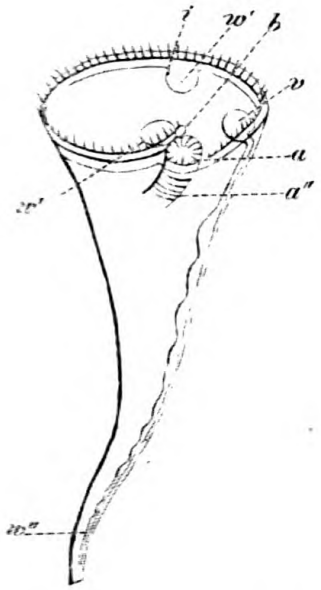
Prorodon teres. Ehrbg. *a* Schlundtrichter, von chitinisirten Falten gebildet, *b* contractiles Bläschen, *c* Nahrungsballen, *d* der Kern mit stabförmigem, äusserlich aufsitzendem Kernkörperchen. (Die Wimpern sind nur am Rande gezeichnet.) Vergr. 300. (Carus, Icon. zoot.)

Fig. 106.



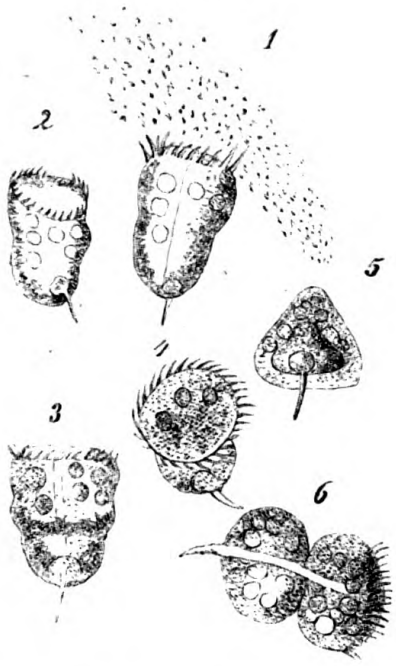
Iduna sulcata. Clap. & Lachm. 1. von rechts 2. vom Rücken, 3. von links.

Fig. 109.



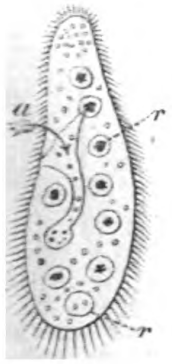
Stentor polymorphus. Ehrbg. zeigt die Mundspirale, den Mund bis zum Schlund, die contractile Blase v in Verbindung mit einem Ringgefässe mit 2 Erweiterungen w' w', und ein an den Seiten auf- und absteigendes Gefäss w'' mit mehreren solchen. Die After i liegt auf der Rückseite weit vom Munde getrennt und scheint hier nur durch. a Mund, a'' Schlund, b Wimperapparat vor demselben. Vergr. 300.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 111.



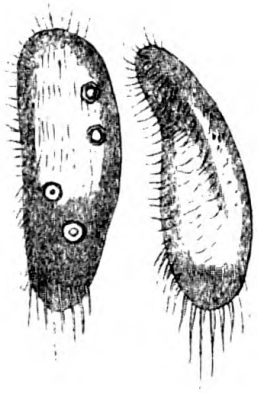
Urocentrum turbo. Ehrbg. 1. von der Seite gesehen, Bauchfläche rechts mit dem Mund am vorderen Rande, 2. vom Rücken und oben, 3. in der Quertheilung mit Cirkelwulst, 4. von der Stirne, 5. vom Griffelende, 6. Quertheilung abschliessend.

Fig. 108.



Paramaecium aurelia. Ehrbg. Speiseballen, am Ende des Schlundes gebildet circuliren im Körper. a Mund, r Speiseballen. Vergr. 300.
(Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 110.



Oxytricha ambigua. Duj. von oben und schief von unten gesehen. Vergr. 380.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 112.

Vorticella microstoma. Ehbg. mit einem reifen (k') und einem unreifen (k) Aussenknöspling. a Mund mit dem Wimperorgane, n Kern, p Wimperkranz des Aussensprösslings, v contractiles Bläschen. Vergr. 300.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Hier folgt die **Eintheilung** nach Claparéde u. Lachmann:

Mund gewöhnlich geschlossen, erweiterungsfähig, verschlingen andere Thiere

- Körper durch kleine, starre Plättchen aus Kieselerde gepanzert, dazwischen Wimpern ..... 1. Fam. Colepina [1]). (Fig. 103.)
- Körper ungepanzert, höchstens mit zwei hinten vereinigten Schalen
  - Nur eine Reihe von Wimpern um den Mund ..... 2. Fam. Halterina [2]). (Fig. 104.)
  - Körper grösstentheils bewimpert
    - Kein Fuss vorhanden ..... 3. Fam. Tracheli na [3]) (Fig. 105.)
    - Ein eingelenkter Fuss vorhanden 4. Fam. Dysterina [4]). (Fig. 106.)

Der stets offene Mund keiner Erweiterung fähig, wirbeln das die Nahrung enthaltende Wasser mittelst der Cilien in den Schlund

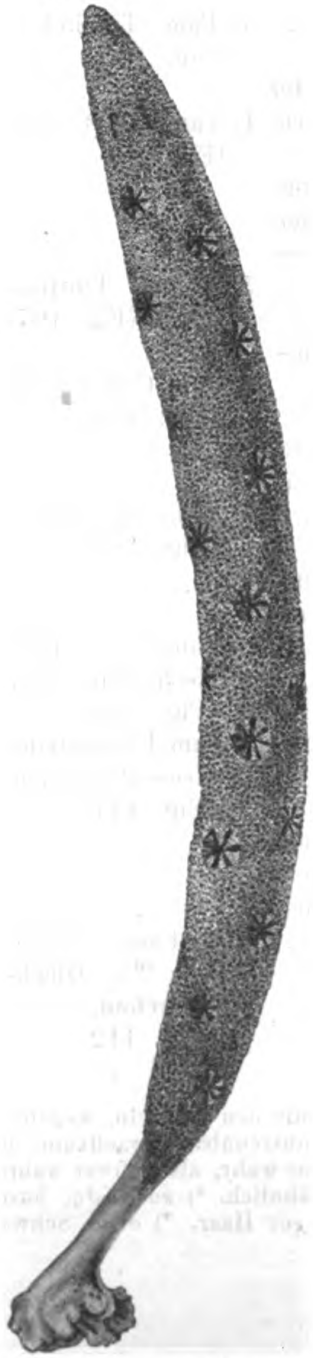
- Der ganze Körper bewimpert
  - Glockenförmig, am vorderen, abgestumpften und ausgehöhlten Ende der Mund. Fast ausschliesslich Meeresbewohner ..... 5. Fam. Tintinnodea [5]). (Fig. 107.)
  - Anders beschaffen
    - Alle Wimpern ziemlich gleich stark ... 6. Fam. Colpodea [6]). (Fig. 108.)
    - Zum Munde führt eine Reihe stärkerer Wimpern ..... 7. Fam. Bursarina [7]). (Fig. 109.)
- Nur stellenweise bewimpert
  - Ausser den, in einer Reihe zum Munde führenden Wimpern, noch Klammerhaken, mit denen sie kriechen ..... 8. Fam. Oxytrichina [8]). Hechelthierchen. (Fig. 110.)
  - Keine Klammerhaken
    - Wimpern in einer den Körper umfassenden Furche ..... 9. Fam. Urocentrina [9]). Kreiselthierchen. (Fig. 111).
    - Die Wimpern führen in einer rechts gewundenen Spirale in eine tiefe Grube, in welcher Mund und After liegen .... 10. Fam. Verticellina [10]). Glockenthierchen. (Fig. 112.)

[1]) *κώλητ* Kniekehle. [2]) *ἡ ἁλτηρία* das Springen mit den Hanteln, wegen der Bewegungsweise des Thieres. [3]) *τράχηλος* Hals. [4]) *δυς* untrennbares praefixum, dem deutschen un oder miss entsprechend und *τηρέω* ich nehme wahr, also schwer wahrzunehmen. [5]) tintinnus, Klingel, Schelle und *εἴδω* ich bin ähnlich. [6]) *κολπώδης* busenartig. [7]) bursa Börse, Beutel [8]) *ὀξύς* spitz und *θρίξ, τριχὸς* Haar. [9]) *οὐρά* Schwanz und *κέντρον* Stachel. [10]) vortex Wirbel.

IV. Classe. Spongida. Schwämme.

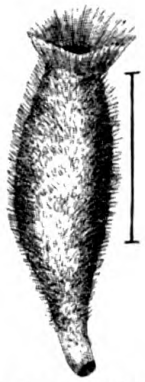
Einzelne (Fig. 113) oder zu compacten Massen vereinigte Urthiercolonien (Fig. 114), aus mundlosen Protoplasmakörpern zusammengesetzt, gestützt durch ein Horngerüste, oder Kiesel- oder Kalk-Nadeln, und von zahlreichen Canälen durchzogen, die für jede Colonie in einer einzigen Auswurfsöffnung münden.

Fig. 114.



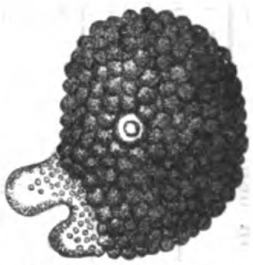
Axinella polypoides. O. Schm., als Beispiel eines aus mehreren vereinigten Colonien bestehenden Schwammes.

Fig. 113.



Sycon ciliatum. Lbk. aus der Nordsee und dem Mittelmeer, als Beispiel eines aus einer einzigen Colonie bestehenden Schwammes.

Fig. 115.



Ein reifes Schwammpartikelchen, mit Bläschen erfüllt, aus einer jungen gemmula einer Spongilla. Vergr. 450. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

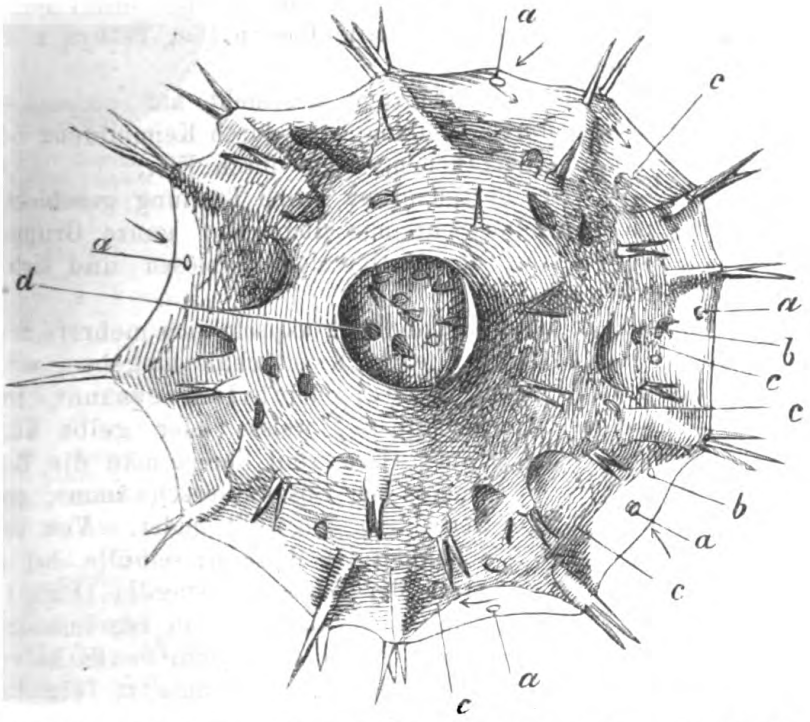
Jeder Schwamm besteht im Wesentlichen aus zwei Elementen, den weichen gallertartigen Protoplasmakörpern und den von denselben überzogenen Hartgebilden. Die ersteren erscheinen hier das erstemal theilweise zu einer Art Gewebe vereinigt, das sich jedoch gelegentlich wieder in einzelne Organismen auflösen zu können scheint.

Die einzelnen Protoplasmakörper, Schwammpartikelchen (Fig. 115) genannt, sind entweder mit Wimpern versehen, oder besitzen die Fähigkeit Pseudopodien auszustrecken, und sich nach Art der Amoeben zu ernähren. Aus den Protoplasmatheilen bilden sich die Hartgebilde heraus, welche entweder in Form eines hornartigen, vielfach verzweigten Gerüstes, einzelner oder gleichfalls ein zusammenhängendes Skelet bildender Kieselnadeln, oder endlich einzelner, jedoch oft verzweigter Kalknadeln auftreten. Dafür spricht der Umstand, dass diese Hartgebilde häufig hohl, und in ihrem Inneren mit Protoplasma ausgefüllt sind.

Ein System von allenthalben verzweigten Canälen durchzieht den Schwammkörper nach allen Richtungen und steht mit zweierlei Oeffnungen an der Oberfläche des Schwammes in Verbindung, grösseren, auf kraterartigen Erhebungen angebrachten sogenannten Auswurfsöffnungen (oscula), und viel zahlreicheren, kleineren Ein-

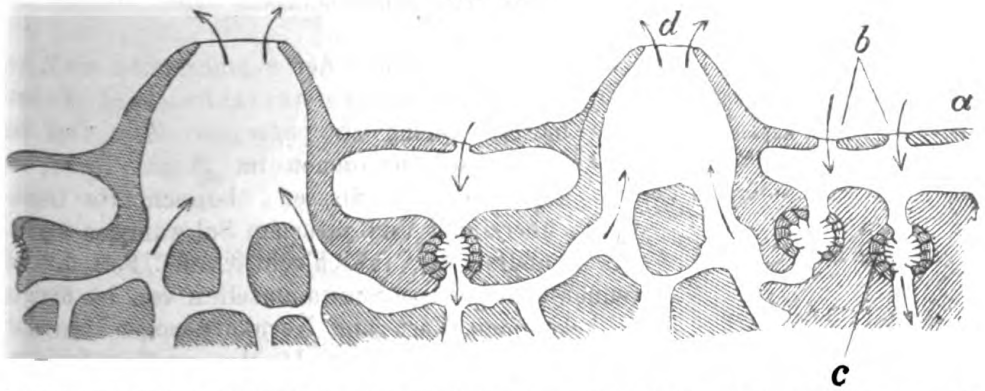
fuhröffnungen (pori). (Fig. 116) Erstere sind bleibend, wenn auch verschliessbar, letztere können völlig verschwinden und durch neu entstandene, an anderen Stellen auftretende ersetzt werden, was das eigenthümliche Uebergangsverhältniss zwischen selbstständigen Elementar-Organismen und Geweben, wie wir dies bei den Schwämmen antreffen, in's rechte Licht setzt.

Fig. 116.



Eine kleine Spongille mit einer einzigen Auswurfsöffnung, von oben gesehen. *a* Einfuhröffnungen, *c* gewimperte Kammern, *d* Auswurfsöffnung.

Fig. 117.

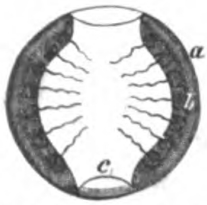


Hypothetischer Durchschnitt durch ein Stück von Spongilla. *a* Hautschichte, *b* Einfuhröffnungen, *c* bewimperte Kammern, *d* Auswurfsöffnung. Die Pfeile bezeichnen die Richtung der Wasserströme.

Dies Canalsystem ist von beständigen Wasserströmungen durchzogen, die bei den Einfuhrsöffnungen eintreten, alle Schwammpartikelchen umspülen, denselben die Nahrung zuführen und bei den Auswurfsöffnungen austreten. (Fig. 117.) Diese Richtung erhalten die Strömungen durch in das Canalsystem eingeschaltete Hohlräume, deren Wandungen von Schwammpartikelchen ausgekleidet werden, welche mittelst einer langen Geissel stets nach derselben

Richtung schwingend, dem Wasser den Weg anweisen, den es zu nehmen hat. (Fig. 118.) Bei vielen Schwämmen, z. B. Süsswasserschwämmen, besteht ein weiter, durch einzelne Zwischenbalken durchsetzter Hohlraum zwischen der äusseren, die Auswurfs- und Einfuhröffnungen enthaltenden Schichte, der sogenannten Hautschichte. und der compacteren Hauptmasse des Schwammes. Die Hautschichte verdickt sich mitunter zu einer förmlichen Rinde, in der selbst contractile Fasern (bei Tethya z. B.) vorkommen.

Fig. 118.



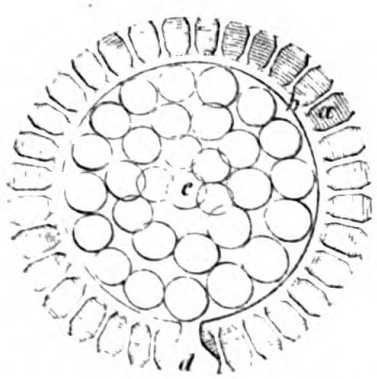
Idealer Durchschnitt einer bewimperten Kammer von Spongilla. *a* Schwammgewebe, *b* Wimperzellen, *c* Mündung.

Die Fortpflanzung geschieht auf ungeschlechtliche Weise, durch Theilung oder durch Keimbildung oder auch auf geschlechtlichem Wege durch Eier.

Die Fortpflanzung durch Theilung geschieht, indem sich einzelne Schwammzellen oder ganze Gruppen derselben von der Muttercolonie ablösen und sich an anderer Stelle weiter entwickeln.

Bei der Fortpflanzung durch Keimbildung kapseln sich mehrere Schwammpartikelchen ein, indem sie sich mit einer Kieselschale umgeben, welche nur eine, seltener 2 bis 4 Oeffnungen, Nabel oder hilum genannt, frei lässt. Auf diese Weise entstehen hirsekorngrosse, weisse oder gelbe Kügelchen, gemmulae, mit denen man die Basis, besonders der Süsswasserschwämme, gegen den Herbst zu angefüllt findet. Von besonderer Schönheit ist diese Kieselhülle bei gewissen Arten der Gattung Spongilla (Fig. 119), bei welchen sie auf einer, in regelmässige sechsseitige Felder getheilten Oberfläche von lederartiger Beschaffenheit aufsitzt (Fig. 120), und aus den sogenannten Amphidisken besteht, Gebilden von der Form zweier durch eine Axe verbundener Scheiben oder Sterne, welche durch Protoplasmamassen von einander getrennt sind.

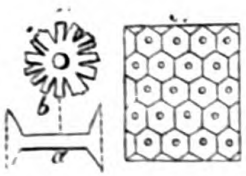
Fig. 119.



Gemmula von Spongilla Meyenii. Cort. Idealer Durchschnitt. *a* Amphidiskenkruste, *b* lederartige Kapsel, auf der die Amphidisken sitzen, *c* innere Zellen, *d* Nabel.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Das Innere der gemmulae ist mit Zellen erfüllt, deren innerste zahlreiche Keime enthalten, welche zu passender Zeit, bei den Süsswasserschwämmen im Monate März, aus dem Nabel ausfliessen, benachbarte Gegenstände überziehen und zu neuen Schwämmen werden.

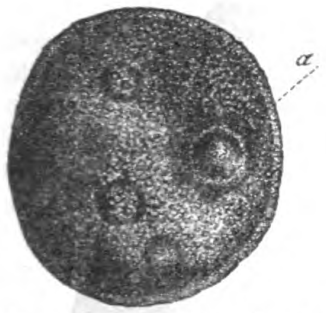
Fig. 120.



Rechts: ein Stück der lederartigen Haut, auf welcher die Amphidisken sitzen mit durchsichtigen Mittelpunkten ihrer sechsseitigen Felder. Links: Amphidisken, *a* von der Seite, *b* von der strahlig gezähnten Scheibe aus gesehen
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Behufs der geschlechtlichen Fortpflanzung trennen sich gewisse Schwammzellen von den übrigen ab, bekommen Kern und Kernkörperchen, erreichen einen Durchmesser bis zu $^1/_4$ Mm. und werden so zu Eiern. (Fig. 121.) Andere hingegen werden zu Samenkapseln, indem sie ihre Beweglichkeit verlieren, bis $^1/_{12}$ Mm. Durchmesser erreichen, und ihren Inhalt in Samenfäden umwandeln. (Fig. 122 und 123.) Diese Samenkapseln reissen schliesslich auseinander, die freigewordenen Samenfäden kommen mit den Eiern in Berührung, welche, sich in bewimperte Embryonen umwandelnd (Fig. 124), durch die Oscula entweder noch als Eier oder schon als beweg-

Fig. 121.

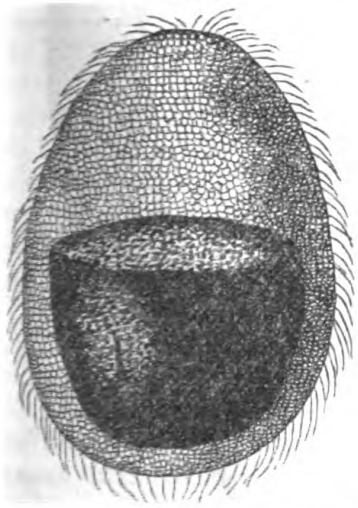


Ei von Spongilla Meyenii. *a* Kern und Kernkörperchen. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 123.

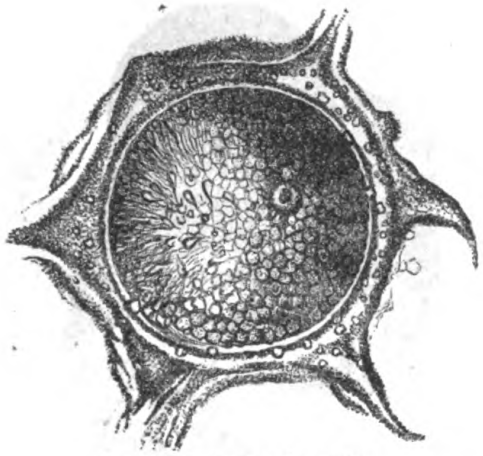
Samenfäden einer Spongilla. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 124.



Bewimperter Embryo von Spongilla alba. (Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 122.



Samenkapsel einer Spongilla. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

liche Larven ausgeworfen werden, nach einiger Zeit sich festsetzen, die Wimpern abwerfen, und sich zu neuen Schwämmen auswachsen. Es muss jedoch erwähnt werden, dass es manchen Zoologen noch durchaus nicht gelingen wollte, Samenfäden bei den Schwämmen aufzufinden, und dass diese Forscher daher auch die Eier nur als Keime ansehen.

Sämmtliche Schwämme sind Wasserthiere, welche unbeweglich an eine Unterlage befestigt erscheinen, alle mit Ausnahme der Gattung Spongilla, welche in stehenden und fliessenden süssen Wässern vorkommt, bewohnen das Meer.

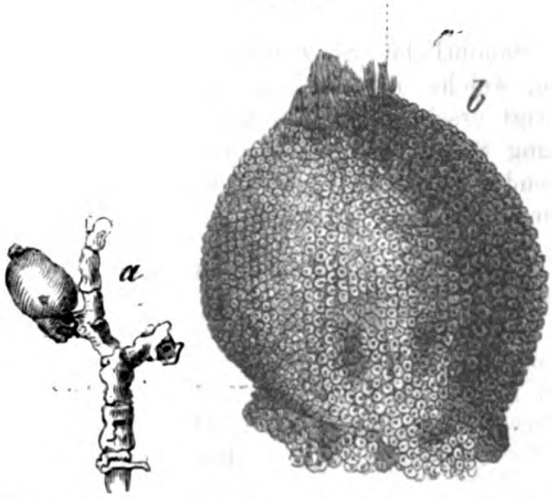
Die Classification der Schwämme, welche Bowerbank adoptirte, ist folgende:

Hornfasern, gewöhnlich durch Kalk- oder Kieselnadeln verstärkt, vorhanden		1. Ord. Ceratosa. Hornschwämme. (Fig. 125.)
Hornfasern fehlen	Dieselben werden durch Kalknadeln ersetzt	2. Ord. Calcarea. Kalkschwämme. (Fig. 126.)
	Dieselben werden durch Kieselnadeln oder ein Kieselskelet vertreten	3. Ord. Silicea. Kieselschwämme. (Fig. 127.)

Fig. 125.

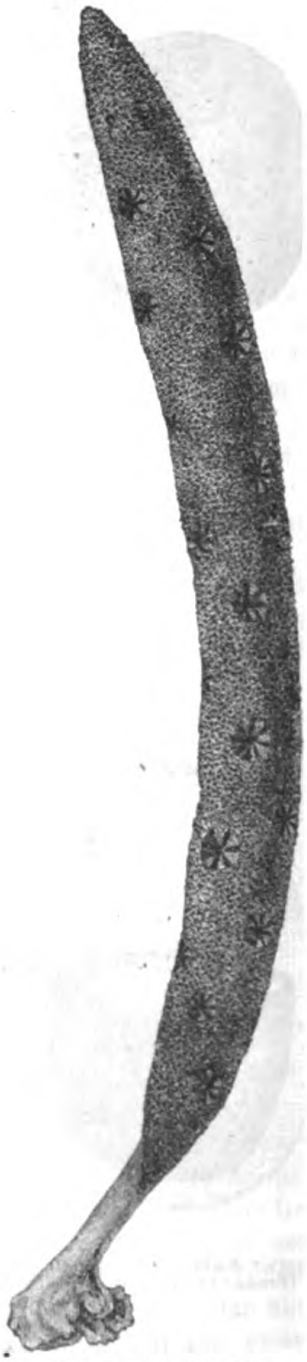
Ein Stück von Spongia adriatica. O. Schm. (nach der Natur).

Fig. 126.



Dunstervillia elegans. Bowb. *a* in natürlicher Grösse an einer Coralline sitzend, *b* dieselbe 20fach vergrössert. (Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

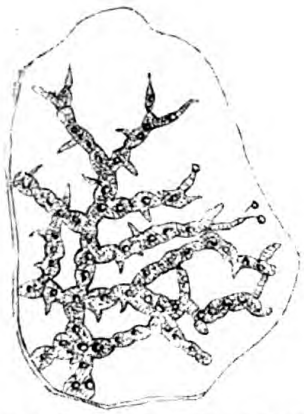
Fig. 127.



Axinella polypoides. O. Schm

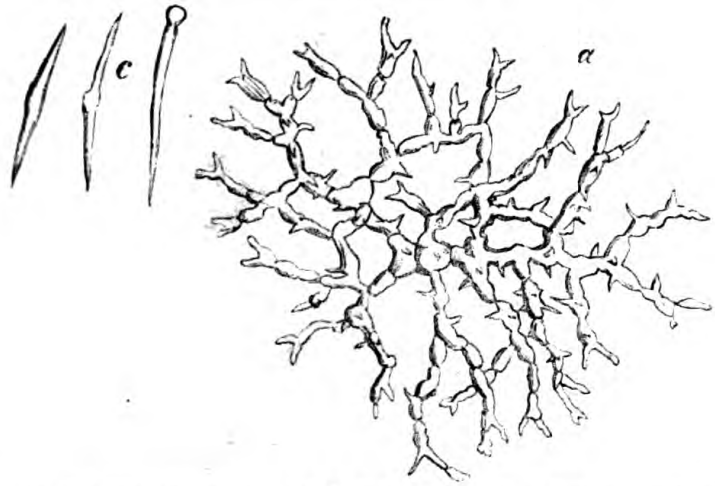
Eine eigenthümliche Lebensweise führen die zu den Kieselschwämmen gehörigen, bohrenden Schwämme, welche sich in Muschelschalen, Korallen u. s. w. einbohren, und parallel zur Oberfläche derselben verzweigte Canäle aushöhlen, die sie mit ihrem Körper vollständig ausfüllen. (Fig. 128.) Die einzelnen Aeste dieser Canäle stehen durch Oeffnungen mit der Aussenwelt in Verbindung (Fig. 129), und ermöglichen so die Zufuhr von Wasser.

Fig. 128.



Vitrea Fryeri. Hanc. in der durchscheinenden Schale einer Placuna placenta liegend, mit den punktförmigen Ausmündungen an der Oberfläche Vergr. $\frac{3}{2}$.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 129.



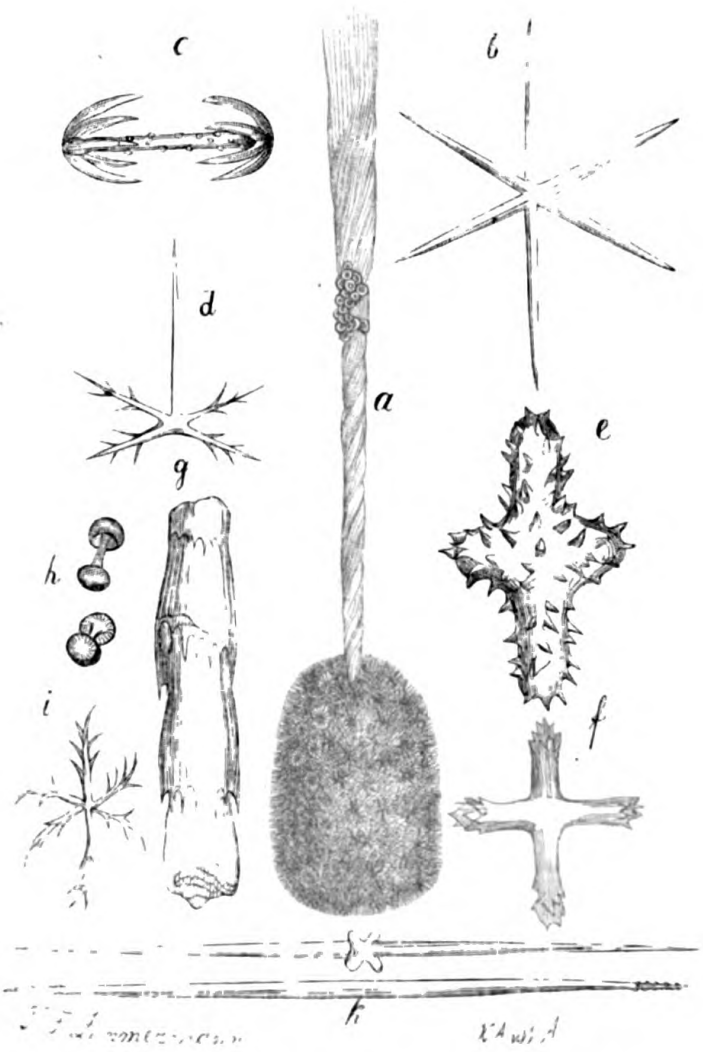
Wie Fig. 128, a der Schwamm aus der Schale herausgenommen, c Nadeln desselben $\frac{1}{110}$" lang.
(Bronn, Class. u. Ord. d. Thierr.)

Gleichfalls zu den Kieselschwämmen gehört ein merkwürdiges Wesen, welches zuerst von Siebold aus Japan nach Europa gebracht wurde, und den Namen Hyalonema*) Sieboldii**) erhielt. Es besteht aus einem $1\frac{1}{2}$ Fuss langen, rabenfederdicken Gebilde aus etwa 200 bis 300 krystallhellen, nach Art eines Seiles gedrehten Glasfäden, welche gegen die Basis hin von einem schwärzlichen Schwamme umgeben sind und durch denselben am Meeresboden haften (Fig. 130), während sie an dem oberen Ende wie ausgefranst auseinandertreten.

Der Glasstrang sowohl, als ein grosser Theil des Schwammes werden von Polypen aus der Gattung Palithoa bewohnt, was manche Naturforscher veranlasst die Hyalonema als einen Coelenteraten zu betrachten, indem sie den Glasstrang für eine Absonderung der Polypen halten, und den Schwamm als einen Schmarotzer aus der Gattung Carteria auffassen. Seither wurden noch mehrere Hyalonema-Arten entdeckt.

*) ἡ ὕαλος das Glas und τὸ νῆμα das Gesponnene. **) C. Th. v. Siebold, Professor der Zoologie, Physiologie und vergl. Anatomie zu München.

Fig. 130.

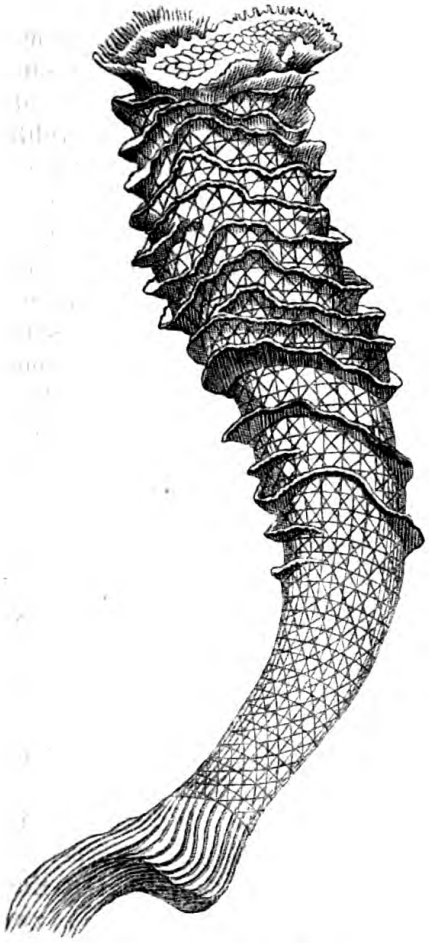


Hyalonema Sieboldi. Gray. *a* der ganze Schwamm, etwa in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Grösse. *g* Bruchstück eines der grossen Glasfäden, stark vergrössert. Die übrigen Buchstaben bezeichnen verschiedene Formen von Kieselnadeln aus dem Schwamme selbst, gleichfalls stark vergrössert.

Vielfach ist in zoologischen Sammlungen gegenwärtig das Gerüste eines an den Küsten der Philippinen häufigen Kieselschwammes, der Euplectella*) aspergillum**) vertreten (Fig. 131), das seiner Schönheit wegen den Namen des Venus-Bouquets erhielt und Anfangs für sehr selten gehalten wurde, während es, in Folge der starken Nachfrage, nunmehr auf dem Markte zu Manilla massenhaft feilgeboten wird.

Die Schwämme, von den Hornschwämmen selbstverständlich nur die Nadeln, werden schon in der silurischen Formation gefunden, und erreichen in der Kreide das Maximum ihrer Verbreitung. Manche Feuersteine sollen von den Kieselresten der Schwämme gebildet sein.

Fig. 131.



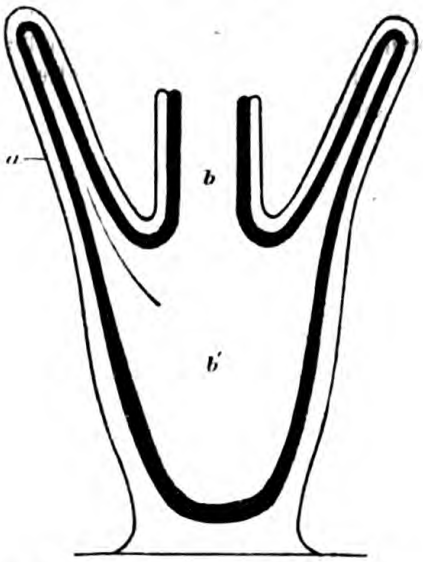
Euplectella aspergillum. Ow.

*) εὖ-πλεκτος wohl geflochten. **) aspergillum Weihwedel.

II. Unterreich. *Coelenterata**). Darmlose.

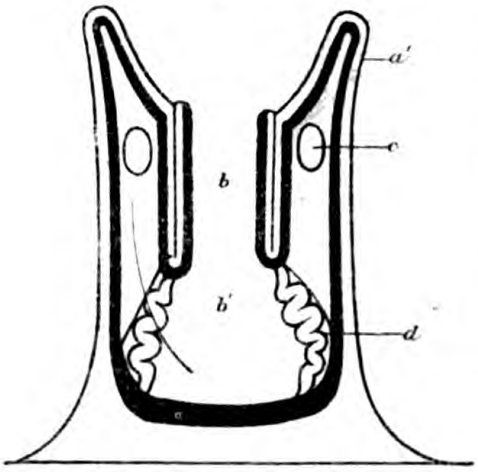
Das allen Coelenteraten zukommende, aber auch nur ihnen eigenthümliche Merkmal ist das Vorhandensein eines Gastrovascular-Raumes, d. h einer der Verdauung und der Circulation zugleich dienenden Leibeshöhle. Nichts dem Aehnliches ist bei irgend einem Urthiere anzutreffen, bei allen den folgenden Unterreichen angehörenden Thieren hingegen ist ein Darmcanal mit besonderen Wandungen vorhanden. Der nie fehlende Mund der Coelenteraten aber führt in eine, nur von der allgemeinen Körperwandung begrenzte Höhlung, theils unmittelbar (Fig. 132), theils mittelst eines frei herabhängenden offenen Schlauches, des sogenannten Magenschlauches (Fig. 133); diese Höhlung bildet den einzigen Hohlraum des ganzen Leibes. Häufig treten Verzweigungen derselben in besondere Nebenräume ein. Selbst bei Thiercolonien sind die Gastrovascular-Räume aller Einzelwesen durch Canalsysteme vereinigt, so dass auch hier eine einzige, der ganzen Colonie gemeinsame Leibeshöhle resultirt. Neben der Verdauung, welche besonders in den dem Munde zunächst liegenden Partien, die deshalb auch als Magen bezeichnet werden, vor sich geht, besorgt der in der Regel mit Wimpern ausgekleidete Gastrovascular-Raum auch das Umhertreiben der Nährflüssigkeit, (welche hier nur aus den durch die Verdauung umgewandelten, in Wasser suspendirten Speiseresten besteht, und daher durchaus nicht mit dem Blute höherer Thiere verglichen werden kann), wobei er allerdings durch Contractionen des Körpers unterstützt wird.

Fig. 132.



Schematischer Längsschnitt durch Hydra. *a* Tentakel, *b* Hypostom, *b'* Leibeshöhle.

Fig. 133.



Schematischer Längsschnitt durch Actinia. *a* Strahlenförmig angeordnete Zwischenräume zwischen den Mesenterialfalten, *b* Magenschlauch, *b'* Leibeshöhle, *c* Oeffnung in dem Distalende der strahlenförmig angeordneten Mesenterialfalten, *d* Mesenterial-Filamente.
(Alle noch unerklärten Kunstausdrücke finden im Verlaufe des Textes ihre Erklärung.)

Der Körper besteht im Wesentlichen aus zwei aneinander liegenden Gewebeschichten, einer Aussenhaut (Ektoderm**) und einer Innenhaut (Endoderm***). Das Ektoderm (seltener auch das Endoderm) kann durch Ablagerungen in den Zwischenräumen des Gewebes erhärten oder eine äussere

*) κοῖλος hohl, ἔντερον Eingeweide. **) ἐκτός, aussen und δέρμα Haut.
***) ἔνδον innen, δέρμα Haut.

Schale absondern, und ist mit Nesselzellen versehen, von denen alsbald des Näheren gesprochen werden soll.

Das Endoderm hingegen (viel seltener das Ektoderm) ist häufig mit Wimperhaaren bekleidet.

Die Fortpflanzung geschieht theils auf ungeschlechtliche Weise durch Theilung oder Knospung, theils auf geschlechtlichem Wege. Die Coelenteraten sind theils Zwitter, theils getrennten Geschlechtes. Die immer zwischen dem Ektoderm und Endoderm zur Entwickelung kommenden Geschlechtsproducte werden entweder unmittelbar nach aussen oder in den Gastrovascular-Raum entleert, um durch den Mund ins Freie zu gelangen. Ihre weitere Entwickelung, häufig durch Metamorphose und Generationswechsel complicirt, trägt im Vereine mit der Knospung und Theilung zur Bildung von Thierstöcken bei, deren Deutung nicht selten durch weit gehende Arbeitstheilung der dieselben zusammensetzenden Elemente erschwert wird. Besondere Kreislaufs- und Athmungsorgane fehlen vollständig; ob ein Nervensystem vorhanden sei, ist derzeit bei vielen Coelenteraten noch fraglich.

Die Coelenteraten sind durchaus Wasser-, und mit Ausnahme zweier Gattungen Meeresbewohner.

Wir charakterisiren sie als Thiere von meist radiärer, seltener seitlich symmetrischer Gestalt, in ersterem Falle nach den Grundzahlen Vier oder Sechs, oder deren Vielfachen gebaut, deren Körperhöhle frei mit der Aussenwelt communicirend, zugleich die Functionen der Verdauung, des Kreislaufes und der Athmung vollzieht.

Sie werden wie folgt in 3 Classen eingetheilt:

Kein Magenschlauch vorhanden, die Geschlechtsorgane in Form äusserer Auswüchse der Körperwand ..... I. Classe. Hydrozoa*).

Ein Magenschlauch vorhanden, die Geschlechtsorgane an senkrechten, den Magenschlauch mit der Körperwand verbindenden, radiär angeordneten Scheidewänden, den Mesenterialfalten, angebracht.

- Gewöhnlich festsitzend, nie mit Schwimmplatten als Bewegungsorganen. II. Classe. Anthozoa. Polypen**).
- Frei beweglich, mittelst in kammförmigen Reihen parallel zu einander angebrachter Wimpern, der sogenannten Schwimmplatten. III. Classe. Ctenophorae. Rippenquallen***).

I. Classe. Hydrozoa.

Coelenteraten ohne Magenschlauch; die Reproductionsorgane sind äussere Auswüchse.

Der beste Weg, um zu einer klaren Auffassung des Hydrozoen-Leibes zu gelangen, dürfte der sein, dass wir uns denselben vorerst in seiner einfachsten Gestalt, von allen unwesentlichen Complicationen absehend, vergegenwärtigen. In dieser Form stellt er einen, aus einer doppelten Haut (unserem Ektoderm und Endoderm) bestehenden, mit Irritabilität versehenen offenen Sack dar, um dessen Mündung herum eine Reihe hohler, mit der allgemeinen

*) Ὕδρα, ein mythologisches Ungeheuer mit zahlreichen Köpfen und ζῷον, lebendes Wesen.

**) ἄνθος Blume, ζῷον lebendes Wesen.

***) κτείς Kamm, φορός tragend.

Höhlnug des Sackes in unmittelbarem Zusammenhange stehender, cylindrischer Tentakel vorhanden ist. An einer beliebigen Stelle dieses Sackes befindet sich ein kleinerer Sack als Ausstülpung des grösseren; der innere Hohlraum des grösseren Sackes ist der uns bereits bekannte Gastrovascular-Raum, die seitliche Ausstülpung ist dazu bestimmt, zwischen ihrem Ektoderm und Endoderm die Geschlechtsproducte zu erzeugen. (Fig. 134.)

Fig. 134.

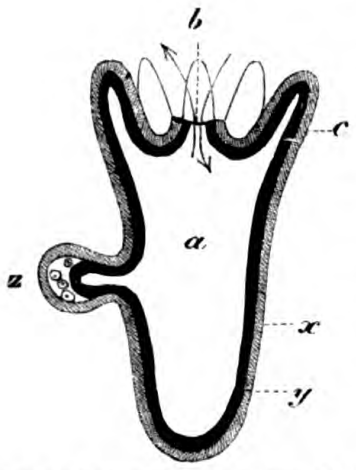


Diagramm eines Hydroiden. *a* Körperhöhle, *b* Mundöffnung zur Aufnahme und Ausscheidung, *c* Tentakel, *x* Ektoderm, *y* Endoderm, *z* Geschlechts-Ausstülpung, Eier enthaltend.

Die meisten Hydrozoen jedoch sind zusammengesetzte Thiere, d. h. sie bestehen aus organisch vereinigten, einen Thierstock bildenden Zooiden[1]), unter welchen man auf ungeschlechtliche Weise entstandene, mit dem Hauptorganismus organisch verbundene, nur **zum Theil selbstständige** Nebenorganismen versteht. Ein solcher Thierstock führt als Ganzes den Namen Hydrosoma[2]). Das Hydrosoma besteht aber stets aus zweierlei Zooiden, von denen den einen die Ernährung des ganzen Hydrosoms obliegt, während die anderen mit der Ernährung gar nichts zu thuen, hingegen die geschlechtliche Fortpflanzung, theils unmittelbar, theils auf Umwegen zu besorgen haben. Die ersteren sammt der ihnen gemeinschaftlichen Basis und allen sie miteinander verbindenden Theilen erhielten den Namen Trophosoma[3]), die Gesammtheit der letzteren heisst Gonosoma[4]). Jedes Hydrosom wird also aus einem Trophosom und einem Gonosom zusammengesetzt. (Fig. 135.) Dasjenige Ende des Hydrosoms, mit welchem dasselbe festsitzt, (oder bei frei schwimmenden das ihm entsprechende) nennt man das Proximal-Ende, das dem Proximal-Ende diametral entgegensetzte das Distal-Ende. Das Trophosom besteht, wie soeben erwähnt, aus den ernährenden Zooiden und dem dieselben untereinander verbindenden Theile; diese ernährenden Zooide werden von Allman (dem speciellen Forscher der Hydrozoën) im Gegensatze zu dem sie unter einander vereinigenden Hydrophyton[5]), Hydranthen[6]) genannt. Ein Trophosom besteht daher wiederum aus einem Hydrophyton und den denselben aufsitzenden Hydranthen.

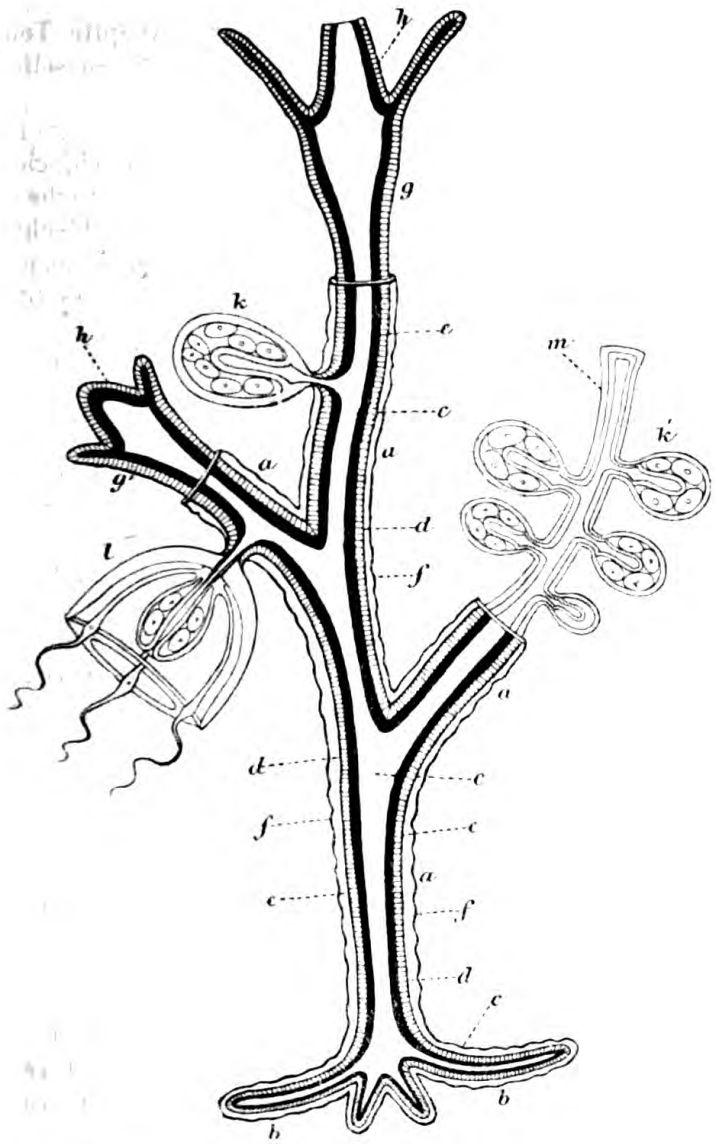
Aber auch das Hydrophyton lässt in den meisten Fällen eine Zusammensetzung aus zwei Bestandtheilen erkennen, nämlich einem zur Anheftung des Thierstockes bestimmten, der Hydrorhiza[7]), und einem zweiten zwischen dem Hydranthen und der Hydrorhiza liegenden, dem Hydrocaulus[8]). Das Hydrophyton besteht aus fleischigen, röhrenartigen Gebilden, gleich den Hydranthen aus Ektoderm und Endoderm bestehend, deren Höhlung unmittelbar mit der der aufsitzenden Hydranthen im Zusammenhange steht; beinahe ausnahmslos wird aber das fleischige Gebilde, das Coenosark[9]), noch von einer chitinartigen Hülle, dem Perisark[10]) von sehr verschiedener Dicke, eingeschlossen. Bei den meisten Hydrozoën hört das Perisark unmittelbar

---

[1]) ζωον lebendes Wesen und εἶδος ähnlich. [2]) Ὕδρα und σῶμα Körper. [3]) τροφή Nahrung und σῶμα Körper. [4]) γόνος Nachkommenschaft, σῶμα Körper. [5]) Ὕδρα und φυτὸν Pflanze. [6]) Ὕδρα und ἄνθος Blume. Die älteren Forscher nannten sie Polypen, Huxley gibt ihnen den Namen Polypite. [7]) Ὕδρα und ῥίζα Wurzel. [8]) Ὕδρα und καυλὸς Stengel. [9]) κοινὸς gemeinsam und σάρξ Fleisch. [10]) περὶ ringsherum und σάρξ Fleisch, Huxley's Polyparium.

unter dem Hydranthen auf, nicht selten aber bildet es auch eine becherartige offene oder verschliessbare Hülle, in welche sich der Hydranth zurückziehen kann, die sogenannte Hydrotheka.*)

Fig. 135.



Idealer Durchschnitt durch einen zusammengesetzten Hydrozoën.
a Hydrocaulus, *b* Hydrorhiza } Hydrophyton, *c* Körperhöhle,
d Endoderm des Hydrophytons, *e* Ektoderm des Hydrophytons } Cönosark, *f* Perisark, *g* ausgebreiteter Hydranth, *g'* zusammengezogener Hydranth, *h* Hypostom, an der Spitze den Mund zeigend, *k* Keimsack, aus dem Hydrocaulus entspringend, *k'* Keimsäcke aus einem Blastostyl entspringend. In *k* und *k'* sieht man die *spadix* die Axe des Keimsackes einnehmen, und rund um die *spadix* die Geschlechtsproducte entwickelt. *l* Quallenförmiges Gonophor (Planoblast). Ein Manubrium nimmt die Stelle der Axe ein und in dessen Wänden kommen direct die Geschlechtsproducte zur Entwickelung. *m* Blastostyl.

Nur ausnahmsweise setzt sich das Perisark, als enganschliessende oder lose Hülle über den Hydranthen fort, in diesem Falle durch deutliche Querfaltung bei jeder Contraction des Hydranthen sich von der stets straffen

*) Θήκη Tasche.

Hydrotheka unterscheidend. Der Hydranth selbst kann seitlich oder am Ende des Hydrocaulus angebracht sein, und bildet einen höchst mannigfach gestalteten, stets jedoch äusserst contractilen Verdauungssack, der am distalen Ende sich mit dem Munde öffnet, während am proximalen der Uebergang des Hohlraumes in den des Hydrophytons statt hat. Gewöhnlich in einer oder mehreren Reihen um den Mund, mitunter auch über die ganze Oberfläche des Hydranthen verstreut, liegen 2 bis über 100 hohle, wohl auch geknöpfte Tentakel, durch einen oft verschwindend schmalen, manchmal aber auch rüsselförmig verlängerten Saum, das Hypostom*) vom Munde getrennt.

Das Endoderm der Hydrozoën erlangt mitunter eine knorpelige Härte, lagert aber nur in seltenen Fällen Kalksalze ab. Die Geschlechter sind meistens getrennt, die Fortpflanzung geschieht auf ungeschlechtliche Weise, selten durch Theilung, häufig durch Knospung, oder aber auf geschlechtlichem Wege, höchst selten ohne Metamorphose, meistens neben der Metamorphose noch mit Generationswechsel. Bewunderungswerth ist das hoch entwickelte Neubildungsvermögen für verloren gegangene Körpertheile.

Die Hydrozoën zerfallen nach folgendem Schema in vier Unter-Classen:

Die Geschlechtsproducte gelangen unmittelbar ins Freie.	Trophosom und Gonosom sind niemals mit einander zu einer freischwimmenden Colonie vereinigt.	I. Unt. Cl. Hydroida**).
	Trophosom und Gonosom stets mit einander zu einer freischwimmenden Thier-Colonie vereinigt.	II. Unt. Cl. Siphonophora***), Röhrenquallen.
Die Geschlechtsproducte gelangen zuerst in den Gastrovascular-Raum, u. erst aus diesem ins Freie.	Geschlechts-Producte in Längsreihen an bandartigen Hervorragungen des Gastrovascular-Raumes, Körper gestielt.	III. Unt. Cl. Lucernariae †).
	Geschlechts-Producte in taschen- oder bandartigen Erweiterungen des Gastrovascular-Raumes, Körper nicht gestielt.	IV. Unt. Cl. Acalephae ††), Scheibenquallen.

I. Unter-Classe. *Hydroida.*

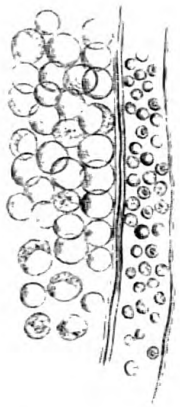
Hydrozoën mit unmittelbar ins Freie gelangenden Geschlechtsproducten, deren Trophosom und Gonosom **niemals** zu einer freischwimmenden Colonie vereinigt sind.

Das Ektoderm der Hydroiden, obwohl manchmal noch ohne irgend eine deutliche Differenzirung, erweist sich dennoch in manchen Fällen als aus Zellen zusammengesetzt. Von dem Endoderm ist es meistens durch eine Art

*) ὑπὸ unter, στόμα Mund. **) Ὕδρα und εἶδος ähnlich. ***) σίφων Röhre, φορός tragend. †) lucerna Laterne, wegen der Gestalt. ††) ἀκαλήφη Brennnessel, wegen der nesselnden Eigenschaften.

fibrillären Gewebes getrennt (Fig. 136), aus vollkommen glatten, aber mit Kernen versehenen Fasern bestehend, welche gewöhnlich in der Richtung der Längsaxe des betreffenden Körpertheiles liegend, mitunter noch durch senkrecht auf ihre Richtung angebrachte kreisförmig verlaufende Fasern unterstützt werden. (Fig. 137.) Dieses Gewebe vermittelt ohne Zweifel zum grössten

Fig. 136.



Ein Theil der Hydranthen-Wandung von *Clava squamata*, O. F. Müller., nachdem die natürliche histolytische Zersetzung vor sich gegangen, sehr stark vergrössert. Rechts erblickt man das Ektoderm, in winzige zellenartige Elemente aufgelöst, äusserlich durch ein zartes structurloses Häutchen begrenzt, und von dem *Endoderm* durch eine Schichte fibrillären (Muskel-) Gewebes getrennt. Das Endoderm ist in grosse, sphärische Zellen zerfallen.

Fig. 137.

Partie eines der Tentakel von *Tubularia indivisa*. L. aus der Proximalzone, die Fibrillen der Muskelschichte zeigend; im Ektoderm erblickt man einige Nesselzellen mit hervorgeschnellten Fäden.
Rechts einige der Fibrillen isolirt und beiläufig 200mal vergrössert.

Theile die ausserordentliche Contractilität dieser Thiere, daher auch seine mächtige Entwickelung bei den Quallen, wo es als förmlicher Sack aus kreisförmigen Fasern den Schirm auskleidet, und fast ganz allein den Randsaum, das *velum* *) bildet. Alles was bei den Quallen ausserhalb dieses Sackes liegt, ist also als Ektoderm aufzufassen, das in diesem Falle zu Gallertgewebe umgewandelt erscheint, welches nur von einem zarten Häutchen begrenzt erscheint.

Das Ektoderm ist der Sitz der Nesselzellen, welche bei den Hydroiden in verschiedenen Formen auftreten; ja selbst ein und dasselbe Thier besitzt mitunter vorschiedene Arten von solchen Zellen. Im Allgemeinen jedoch bestehen sie aus Kapseln mit fester Wandung, die von einer sehr zarten Membran ausgekleidet werden. Im Inneren dieser letzteren bemerkt man in der Richtung der längeren Axe eine häutige Röhre, deren Wände eine unmittelbare Fortsetzung der auskleidenden Membran bilden, und beiläufig in der Mitte der Kapsel in eine vollkommen durchsichtige Masse übergehen, welche jedoch ohne Zweifel nur aus einem daselbst zusammengedrängten, äusserst zarten, und deshalb nicht wahrnehmbaren Faden besteht. (Fig. 138.) Die Thätigkeit dieser Nesselzellen zerfällt in zwei blitzschnell vor sich gehende Veränderungen, welche durch Berührung eines fremden Körpers veranlasst werden. Zuförderst springt die feste Kapsel mit einem Deckel auf, und die häutige Röhre stülpt sich in Form eines mit Widerhaken versehenen häutigen Sackes hervor, sich mit den ersteren in den fremden Kör-

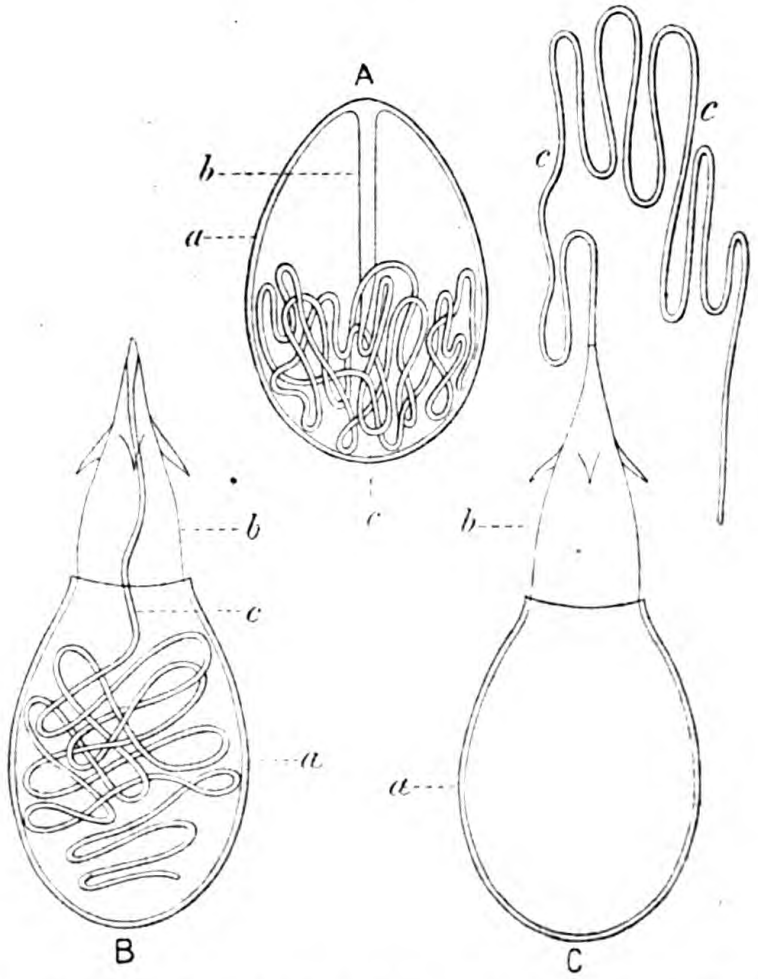
Fig. 138.

Nesselzelle aus der Spitze des Tentakels von *Corymorpha pusilla*, Gärtn. vor der Entleerung des Inhaltes, mit der oberflächlichen Schichte des *Ektoderms*, in welcher sie eingebettet ist.

*) *velum* Schleier.

per einbohrend; unmittelbar darauf wird aus der Spitze des Sackes ein langer, dünner Faden herausgestülpt, der sich in das Gewebe des Opfers seinen Weg bahnt. (Fig. 139.) Muthmasslich wird gleichzeitig ein starkes Gift von der

Fig 139.

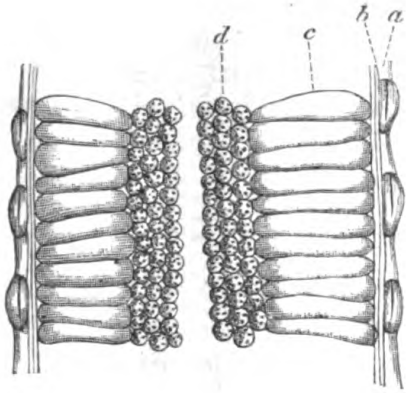


Schematischer Durchschnitt durch eine Nesselzelle. *A.* Die Nesselzelle vor Entleerung ihres Inhaltes: *a* die doppelte Wand der Kapsel, *b* zurückgeschlagener Theil der Innenhaut der Kapselwand, eine häutige Röhre bildend, *c* der Nesselfaden in verwickelten Windungen am Boden der Kapsel liegend.
B. Die Nesselzelle unmittelbar nach dem ersten Stadium der Wirksamkeit: *a* die doppelte Wand der Kapsel, *b* der mit Widerhaken versehene Sack, durch Hervorstülpung der häutigen Röhre gebildet, *c* der Nesselfaden noch im Inneren der Kapsel.
C. Die Nesselzelle nach vollständiger Entleerung ihres Inhaltes: *a* die doppelte Kapselwand, *b* der mit Widerhaken versehene Sack, *c* der herausgestülpte Nesselfaden.

Nesselzelle ausgeschieden, denn kleinere Thiere erscheinen nach einer Berührung derselben augenblicklich vollkommen gelähmt und widerstandslos. Der ganze Vorgang scheint ein rein physikalischer zu sein, während das, wenn auch nur vereinzelt beobachtete Hervorschnellen der ganzen Kapsel aus dem Ektoderm als ein vitaler Process aufgefasst werden könnte. Auf der menschlichen Haut erregen die Nesselzellen ein der Intensität nach sehr verschiedenes, juckendes bis brennendes Gefühl, ähnlich dem durch die Brennhaare der Nesselgewächse erzeugten.

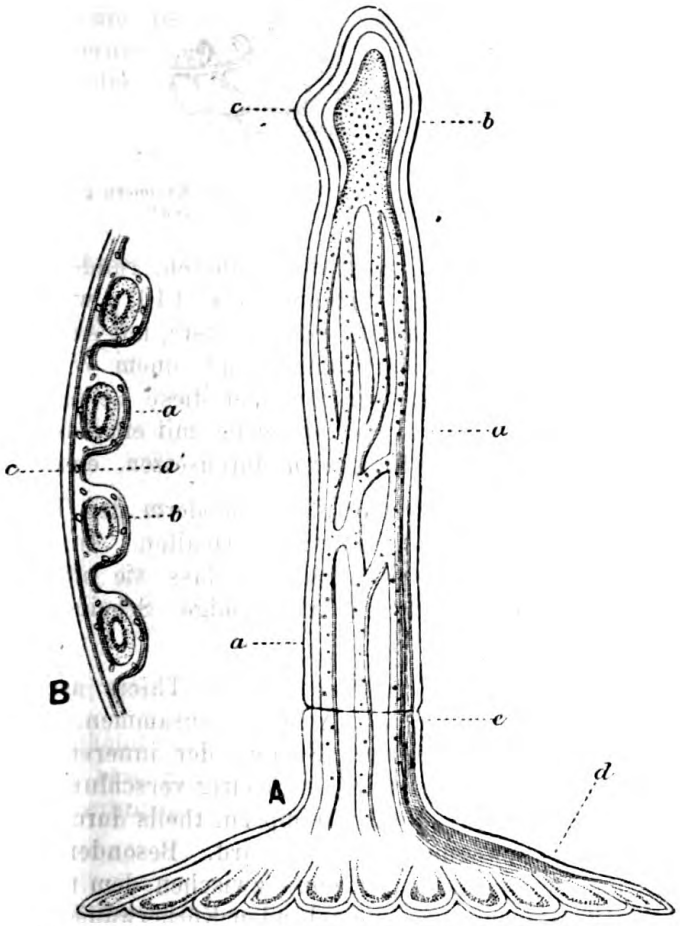
Viel leichter erkennbar ist das Gewebe des Endoderms, welches gewöhnlich aus zweierlei Zellschichten besteht, einer äusseren, aus meist langgestreckten, in der Richtung des Radius liegenden Zellen mit klarem Inhalte

Fig. 140.



Längsschnitt durch einen Theil des Hydranthen von *Gemmaria implexa. Alder.*, den histologischen Bau erläuternd. *a* Ektoderm mit eingebetteten Nesselzellen, *b* Muskelschichte, *c* äussere, grosszellige Schichte des Endoderms, *d* innere oder drüsige Schichte des Endoderms, unmittelbar die Leibeshöhle umschliessend.

Fig. 141.

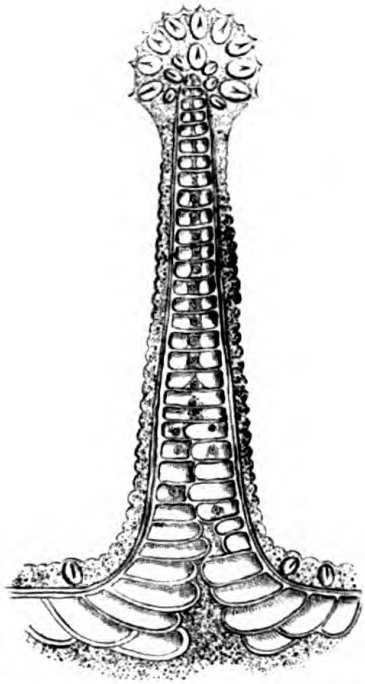


Canalisirung des Endoderms bei *Antennularia antennina Flem.*

A. Sehr junger Hydroid, unmittelbar nach der Festheftung der planula und der Erhebung des Stammes: *a* die Canäle des Endoderms hie und da in einander mündend, *b* gemeinsame Leibeshöhle, durch die Verschmelzung der Endodermal-Canäle an der Spitze des Stammes entstanden, *c* Beginn eines Aestchens, *d* gelappte Scheibe der Hydrorhiza, die Anheftungsfläche für den jungen Hydroiden, *e* kreisförmige Furche, Beginn der Gliederung des Stengels.

B. Theil eines Querschnittes durch den ausgewachsenen Stamm. *a* Ektoderm und *b* Endoderm der Cönosarkal-Canäle, *a'* Dicke des Ektoderms in den Zwischenräumen zwischen den Canälen, *c* Perisark.

Fig. 14 2.



Ein Tentakel von *Coryne pusilla* Gärtn., stark vergrössert, das in Kammern getheilte Endoderm und die mit Nesselzellen beladene Spitze zeigend.

bestehend, und aus einer inneren, aus viel kleineren, runden, mit zahlreichen farbigen Körnchen erfüllten Zellen gebildet (Fig. 140), welche die unmittelbare Begrenzung der Leibeshöhle bilden, welch letztere, mit Ausnahme von Hydra, wahrscheinlich durchwegs mehr oder weniger mit einem Wimperüberzuge ausgekleidet ist. Merkwürdiger Weise verschwindet diese Leibeshöhle bei einigen Hydroiden gänzlich, und wird durch zahlreiche, mit einander communicirende Längscanäle, welche das solide Endoderm durchsetzen, ersetzt. (Fig. 141.)

Eine eigenthümliche Structur zeigt das Endoderm der Tentakel fast aller Hydranthen (Hydra ausgenommen) und vieler Quallen. In diesen Tentakeln verschwindet die Leibeshöhle oft gänzlich, so dass sie nicht hohl, sondern durch zahlreiche Querscheidewände in kreisförmige Scheiben eingetheilt erscheinen. (Fig. 142.)

Was die physiologischen Functionen dieser Thiere anbelangt, so fällt Verdauung, Kreislauf, Ernährung und Athmung zusammen. Der verschlungene Bissen wird sehr bald, zweifelsohne durch Secrete der inneren Leibeswandungen aufgelöst, und bildet zusammen mit gleichzeitig verschlungenem Wasser eine Nährflüssigkeit, welche theils durch Wimpern, theils durch Contractionen des Körpers in beständiger Bewegung erhalten wird. Besondere Athmungsorgane fehlen durchwegs und der Gasaustausch muss zwischen dem mit der Nährflüssigkeit verschluckten Wasser und den umgebenden Körperwänden vor sich gehen. Ein Nervensystem wurde bisher nur bei den Quallen aus der Familie der Geryoniden mit Bestimmtheit erkannt, wo es als einfacher Nervenring unter dem kreisförmigen Canale des Glockenrandes hinläuft, der von Zeit zu Zeit zu einem Ganglion anschwillt, von welch' letzterem aus Fäden längs den Radialcanälen und in die Tentakel verlaufen.

Zweier eigenthümlicher Gebilde muss hier noch Erwähnung geschehen, welche nur bei Quallen auftreten, der Augenflecken, Ocelli*) und der Randbläschen, Lithocysten**). Erstere bilden rothe oder schwarze Pigmentflecken, die nur bei wenigen Arten noch durch einen in denselben eingesenkten lichtbrechenden, linsenartigen Körper complicirter werden. (Fig. 143.) Der Ocellus liegt stets im Ektoderm der Wandung jener zwiebelartigen Erweiterung, die sich an der Wurzel der Randtentakel vorfindet.

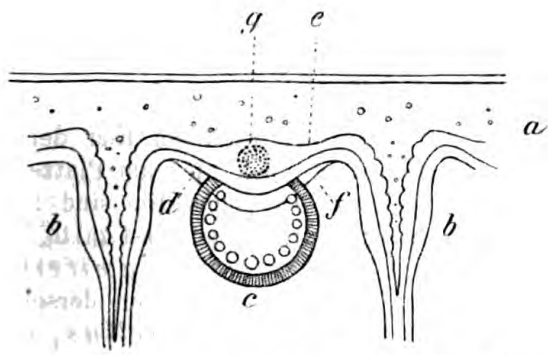
Fig. 143.

Ein Randfleck von *Clavatella prolifera. Hincks.* mit dem Pigment und dem lichtbrechenden Körper.

Auch die Lithocysten liegen stets im Glockenrande der Quallen, in den meisten Fällen aber unbedeckt und frei vom Wasser umspült. (Fig. 144.) Sie bestehen aus kugelförmigen oder eirunden Gebilden, die in ihrem Inneren meistens einen, seltener 4 bis 20 sphärische harte Körper aus Calcium-Carbonat (bei den Geryoniden vermuthlich Calcium - Phosphat) unbeweglich eingebettet haben. Nur bei der Gattung Cunina unter den Hydroiden nehmen diese Gebilde die Krystallform an. Gewöhnlich treten sie in der gleichen Zahl, oder in einer vielfachen der Radiärcanäle auf.

Obgleich über die Bedeutung dieser beiden Organe noch gar nichts Bestimmtes gesagt werden kann, so sind doch Manche geneigt den Ocellis die Bedeutung von Seh-, den Lithocysten aber von Hör-Organen zu vindiciren.

Fig. 144.



Theil des Schirmrandes von *Tyaropsis scotica*. *a* kreisförmiger Canal, *b* Randtentakel, *c* Lithocyst, *d* Ektoderm der Distalseite des kreisförmigen Canales, *e* Endoderm, *f* Vorragung des Ektoderms an der Innenseite des Lithocysten, *g* ocellenförmiger Fleck, im Endoderm des kreisförmigen Canales eingebettet.

Niemals kommen beide gleichzeitig an einer Qualle vor.

Der Tastsinn scheint vornehmlich auf die Tentakel, der Hydranthen sowohl, als der Quallen beschränkt, über eigentliche Tastorgane ist jedoch noch ebensowenig Sicheres ermittelt, wie über die bei so vielen Hydroiden beobachtete Phosphorescenz.

---

*) Verkleinerungswort von *oculus* Auge.
**) λίθος Stein, κύστις Blase

Diese Unterclasse zerfällt in folgende 6 Ordnungen.

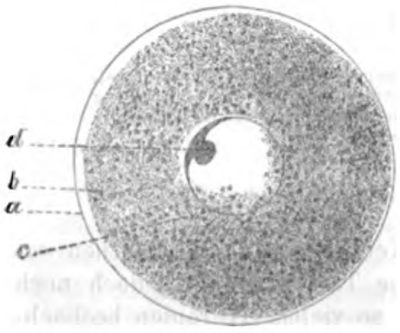
Das Hydrosom besitzt niemals eine solide, stabartige Stütze.

- Entwickelung mit Generationswechsel
  - Perisark fehlt, die Zooïde des Trophosoms **nie** bleibend festsitzend ..... I. Ord. Hydrida.
  - Das Hydrophyton in grösserer oder geringerer Ausdehnung von einem Perisark bekleidet, die Zooïde des Trophosoms stets festsitzend.
    - Keine Hydrotheken vorhanden ..... II. Ord. Corynida*).
    - Hydrotheken vorhanden
      - Hydrotheken deutlich gestielt — III. Ord. Campanularida**).
      - Hydrotheken sitzend — IV. Ord. Sertularida***).
- Directe Entwickelung aus dem Ei durch Metamorphose ..... V. Ord. Aeginida†).

Das Hydrosom besitzt ausser seinem chitinartigen Perisark noch eine solide stabartige Stütze ..... VI. Ord. Graptolithida††).

Wenn wir auch die kaum genauer studirten Eier der Urthiere zu übergehen berechtigt waren, so scheint es doch hier am Platze, über den Bau des Eies etwas eingehender zu sprechen. An jedem Eie sind folgende vier Theile hervorzuheben: 1. Eine nahezu structurlose, äusserst zarte Haut, die Dotterhaut, *membrana vitellina*, als äusserste Begrenzung. 2. Von derselben eingeschlossen der Dotter, *vitellus*, eine Masse von sehr verschiedener Zusammensetzung, ein helleres, oft wenig abgegrenztes Gebilde. 3. das Keimbläschen oder Purkinje'sche Bläschen, *vesicula germinativa*, enthaltend, in welchem wieder ein oder mehrere kleinere Flecken, 4. die Keimflecken oder Wagner'schen Flecken, *maculae germinativae*, zu erkennen sind. (Fig. 145.)

Fig. 145.



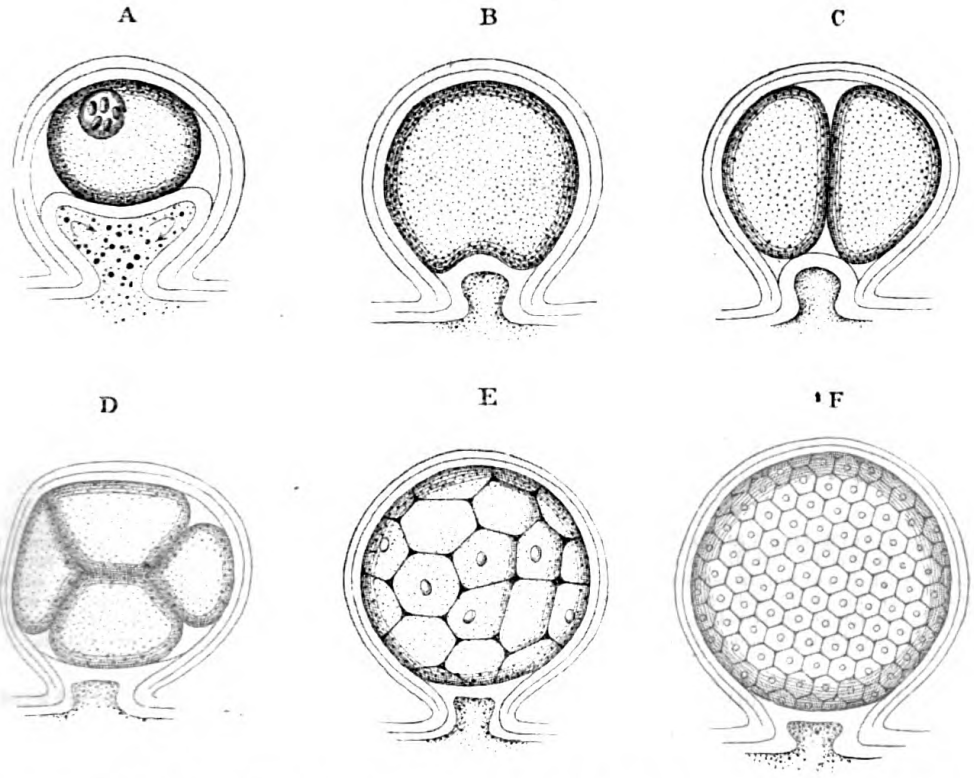
Die Eizelle. *a* Dotterhaut, *b* Dotter, *c* Keimbläschen, *d* Keimfleck (starke Vergrösserung).

Aus dem Dotter entwickelt sich der Embryo, d. h. die Anlage zu einem neuen Wesen, und zwar entweder so, dass der ganze Dotter zur Bildung des Embryos verwendet wird, oder so, dass nur ein Theil desselben diese Verwendung findet, während der andere, grössere Theil dazu be-

*) κορύνη Keule, wegen der Gestalt des Hydranthen. **) *campanula*, eine kleine Glocke. ***) *sertula*, Krone, Kranz. †) *Αἴγινα*, Tochter des Flussgottes Ἀσωπός. ††) γράφω, schreiben, λίθος, Stein.

stimmt ist, das werdende Geschöpf zu ernähren, daher Bildungsdotter und Nahrungsdotter unterschieden werden muss. Eier, welche nur Bil-

Fig. 146.

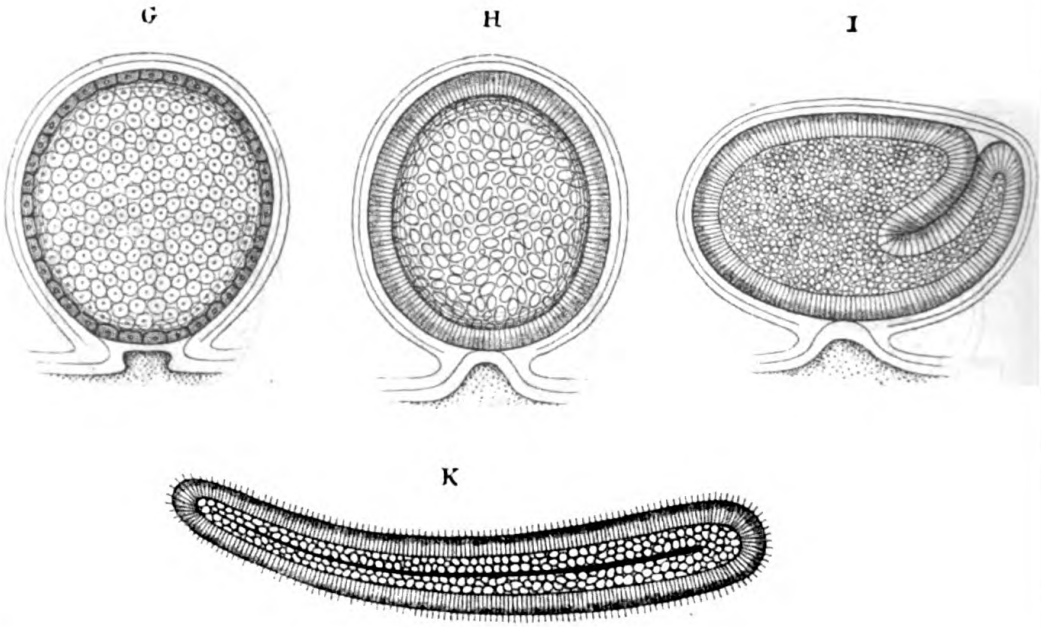


Entwickelung des Eies von *Laomedea flexuosa*. *A* junges Ei im Gonophor, vor dem Verschwinden des Keimbläschens; hier sind in letzterem mehrere Keimflecken enthalten, *B* Keim-Bläschen und Flecken sind verschwunden, *C* der Dotter in zwei Zerklüftungskugeln zerfallen, *D* Ei nach der zweiten Zerklüftung, *E* die Zerklüftungskugeln sind zahlreich geworden, und viele derselben lassen einen deutlichen Kern erkennen, *F* die Zerklüftungskugeln haben an Zahl bedeutend zugenommen, und lassen nun eine jede in ihrem Inneren einen Kern erkennen.

dungsdotter enthalten, heissen holoblastische*), solche, welche beide Dotterarten enthalten, meroblastische**). Bei allen holoblastischen Eiern geht der Anlage des Embryos nach Verschwinden des Keimbläschens eine fortgesetzte Theilung des gesammten Dotters, eine totale Dotterzerklüftung, voran, in Folge deren das anfangs sphärische Ei allmählich den Umriss einer Maulbeere annimmt, bis bei fortgesetzter Zerklüftung, als Resultat der Winzigkeit der Zerklüftungskügelchen, wieder der sphärische Umriss zur Geltung kommt. (Fig. 146.) Die Art und Weise der Entstehung des Embryos aus dem Dotter lässt wieder zwei Hauptunterschiede erkennen. Entsteht er nämlich gleichmässig, und seiner ganzen Begrenzung nach als eine Zellenschichte, welche die Reste des Dotters in sich einschliesst, so haben wir es mit einer *evolutio ex omnibus partibus* (Entwickelung aus allen Theilen) zu thun (Fig. 147), entwickelt er sich aber von bestimmten Theilen aus, den Dotter

*) ὅλος ganz, βλάστη Keim. **) μέρος Theil, βλάστη Keim.

Fig. 147.



Weitere Entwickelung des Eies von *Laomedea flexuosa*. *G* die Zerklüftungskugeln haben noch mehr an Zahl zugenommen, und die an der Oberfläche gelegenen haben sich zu einer, von den tieferen Partien des Eies deutlich zu unterscheidenden Schichte angeordnet. *H* die Oberflächenschichte ist noch deutlicher geworden, und zeigt sich nun aus langen prismatischen Zellen zusammengesetzt. *I* das Ei hat begonnen sich in die Länge zu strecken, und das eine Ende desselben schlägt sich faltenartig über die übrige Masse. *K* der Embryo, unmittelbar nach dessen Ausschlüpfen in Gestalt einer bewimperten Planula.

ungleichmässig umwachsend, so liegt eine *evolutio ex una parte* (Entwickelung aus einem Theile) vor. Die Coelenteraten haben holoblastische Eier und grösstentheils *evolutio ex omnibus partibus*.

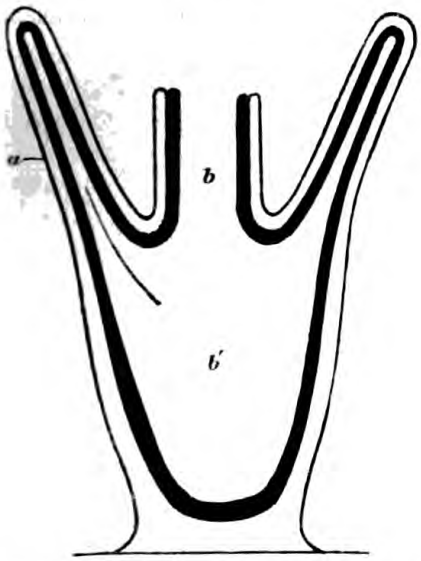
I. Ordnung. Hydrida *). *Süsswasserpolypen.*

Die Süsswasserpolypen sind kleine, selten über ein Zoll Länge erreichende Thierchen, welche weit verbreitet in Tümpeln und stehenden Gewässern angetroffen werden. Sie bestehen aus einem cylindrischen Hydrosom, das am Proximal-Ende in eine scheibenförmige Hydrorhiza ausgeht, und am Distal-Ende den Mund in Mitten des Hypostoms erkennen lässt. Um letzteres herum liegen vier bis zehn hohle, mit dem Gastrovascular-Raum communicirende Tentakel, welche theils kürzer als der übrige Leib, theils, wie bei Hydra fusca auffallend lang sind; bei letzterer Art erreichen sie eine Länge von acht Zoll. Das Hydrosom zeigt eine ausserordentliche Contractilität, so dass die Thierchen, erschreckt, oder aus dem Wasser genommen, formlosen Gallertklümpchen ähnlich sehen, an denen man die Tentakel nur als kleine Knöpfchen erkennen kann. Obgleich gewöhnlich an Wasserlinsen, Holzstückchen und ähnlichen Körpern ruhig festsitzend, sind die Hydriden doch im Stande, langsam mittelst ihrer Hydrorhiza an fremden Körpern, ja selbst an dem Wasserspiegel hinzugleiten, oder

*) Ὕδρα, ein mythologisches Ungeheuer mit zahlreichen Köpfen, εἶδος, ähnlich.

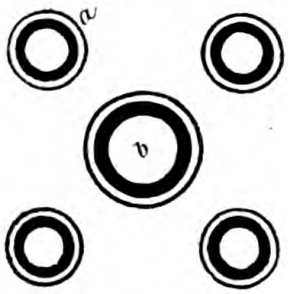
gar sich nach Art der Spannerraupen kriechend fortzubewegen, indem sie sich mit den Tentakeln festheften, und die Hydrorhiza nachziehen, diese Bewegungs-

Fig. 148.



Schematischer Längsschnitt durch Hydra. *a* Tentakel, *b* Hypostom, *b'* Leibeshöhle.

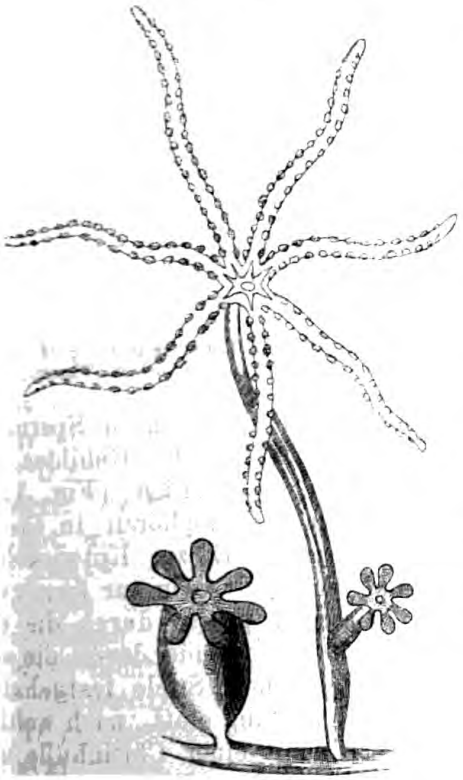
Fig. 149.



Schematischer Querschnitt durch Hydra, durch das Hypostom und die Tentakel. *a* Tentakel, *b* Hypostom.

weise öfters nacheinander wiederholend (Fig. 148 und 149). Ihre Beute, in winzigen Krebsen und anderen Wasserbewohnern bestehend, erhaschen sie mit Hülfe der Nesselzellen, welche in zwei verschiedenen Formen über den Körper, namentlich aber über die Tentakel verbreitet sind. Die eine, grössere Form besitzt Widerhaken, die zweite kleinere nicht. Die unverdauten Speisereste werden wieder durch den Mund entleert, obgleich man im Mittelpunkte der Hydrorhiza eine Oeffnung entdeckt haben will, die jedoch gewiss nicht als After fungirt. Die Fortpflanzung geschieht den Sommer über durch Knospung, indem an einer beliebigen Stelle des cylinderförmigen Theiles des Hydrosoms Auswüchse entstehen, welche sich sehr bald zu Hydranthen gleicher Art entwickeln (Fig. 150), die sich schliesslich vollständig ablösen. Mitunter erzeugt ein Süsswasserpolyp täglich zwei Knospen, die noch mit dem Mutterthiere zusammenhängend ihrerseits ebenfalls Knospen zu treiben vermögen; man hat auf diese Weise schon vier Generationen organisch vereint gesehen. Im Herbste tritt die geschlechtliche Fortpflanzung in ihre Rechte, und treten dabei beide Geschlechtsproducte auf einem einzigen Individuum, seltener auf zwei Individuen vertheilt auf.

Fig. 150.



Hydra vulgaris, Ebgh. zusammengezogen und ausgestreckt, letztere mit einer Knospe an der Seite. (Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

In der bei dem Studium der Coelenteraten gebräuchlichen Kunstsprache heissen alle, die Geschlechtsproducte unmittelbar erzeugenden Zooïde Gonophoren, welches Ausdruckes wir uns also auch hier bedienen müssen. An dem distalen Ende des Hydrosoms erheben sich Höcker, indem sich das Ektoderm von dem Endoderm ablöst (Fig. 151). Diese Höcker nehmen allmählich

Fig. 151.

Hydra viridis, oben mit mehreren männlichen, unten rechts mit einem in Entwickelung begriffenen weiblichen Gonophor. 20mal vergrössert. (Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

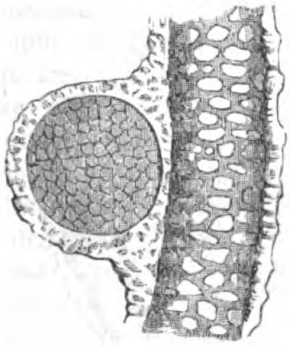
eine kegelförmige Gestalt an, und ihr Inhalt verwandelt sich in Spermatozoïden, die schliesslich durch eine Oeffnung an der Spitze des Gebildes, das nichts Anderes als ein männliches Gonophor vorstellt, frei werden. (Fig. 152.)

An dem Proximalende entstehen die weiblichen Gonophoren in Gestalt rundlicher Erhabenheiten, welche in ihrem Innern ein Ei zur Entwickelung bringen. (Fig. 153.) Das durch das Wachsthum dieses letzteren zur äussersten Spannung gelangte Ektoderm reisst endlich ein und presst durch die entstandene Oeffnung das Ei heraus, welches nur an einem Ende durch die contrahirte Oeffnung zurückgehalten, gleichsam wie an einem Stiele festgehalten wird. (Fig. 154.) In dieser Position findet die Befruchtung statt, nach welcher sich das Ei in einen Embryo verwandelt, der sich mit einer Chitinhülle umgibt, sich vom Mutterthiere ablöst und zu Boden sinkt. Während sich der bisher besprochene Vorgang im Verlaufe von 4 Tagen vollzieht, braucht die Entwickelung des Embryos einen Zeitraum von 4 bis 8 Wochen. Während

Fig. 152.

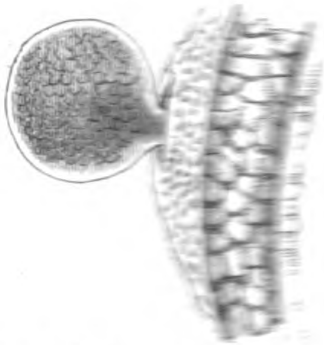
Ein männliches Gonophor von Hydra viridis, vergrössert, mit Samenfäden, daneben einige der letzteren noch stärker vergrössert.
(Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 153.



Ein weibl. Gonophor desselben Thieres in weiter fortgeschrittener Entwickelung.
Das Ei noch im Ektoderm.
(Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

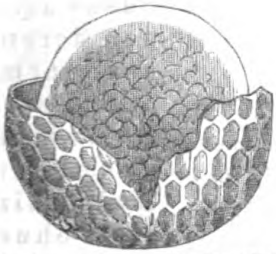
Fig. 154



Ein reifes E[illegible] hirte Oeffnung [illegible] gleichsam [illegible] festgemacht.
(Bronn. Class. [illegible]

dieser Zeit bilden sich die Leibeshöhle und die Tentakel heraus. Die Eihülle wird brüchig und zerfällt (Fig. 155 und 156), während die unter derselben zum Vorschein kommende häutige Schale sich auflöst, und die fertige Hydra heraustreten lässt[1]).

Fig. 155.



Ein Embryo mit zerfallender Chitinhülle, aber noch von einer häutigen Schale umhüllt.
(Bronn. Class. u. Ord. des Thierr.)

Fig. 156.

Ein Embryo [illegible] Bronn. [illegible]
(Bronn. Class. [illegible]

Wir haben also hier das erste Beispiel [illegible] uns, und zwar in seiner einfachsten Form. [illegible] Nachkommen auf ungeschlechtlichem Wege erzeugt [illegible] wieder die geschlechtliche Fortpflanzung ins Werk [illegible]

Diese Ordnung umfasst die Gattung Hydra [illegible] zähigkeit der Hydriden grenzt an das Wunderbare [illegible] erwähnt, dass aus jedem Stücke eines zerschnittenen [illegible] zwei Stücke verschiedener Hydren zu einem [illegible] geschlitzte und im verkehrten Sinne zur Vereinigung [illegible] ihresgleichen verschlungene und wieder ausgeheilte [illegible] als wäre nichts geschehen.

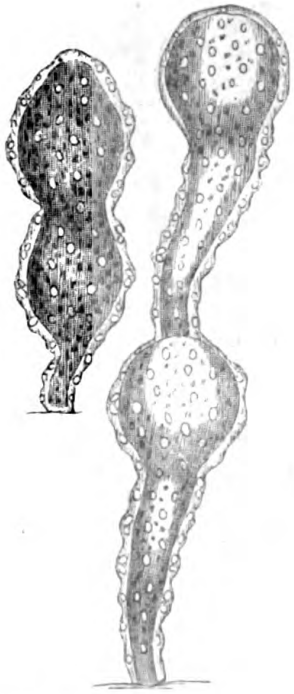
Die zweite Gattung dieser Ordnung bildet [illegible] ein Thier, welches erst 1868 im Schlamm [illegible] entdeckt wurde. Es ist dies ein winziges [illegible]

[1]) Hydra, eine anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Monographie. Von Nikolaus Kleinenberg. Leipzig. Engelmann. [illegible]

Fig. 157.

Protohydra Leuckarti. Greef. in die Länge gestreckt.
a Mund. *b* Hydrorhiza.

Fig. 158.



Links *Protohydra Leuckarti.* Gr. in beginnender Quertheilung. Rechts zwei Individuen, die durch Quertheilung entstanden, aber noch an der Theilungsstelle zusammenhängen, und in diesem Zustande jedes für sich selbstständige, aber denen des andern synchronische und gleichförmige Bewegungen ausführen.

Cölenterat, von äusserst wechselnder Körperform, der gleich der Hydra an submarinen Gegenständen mittelst einer Hydrorhiza leicht angeheftet ist, eine Mundöffnung, jedoch keine Spur von Tentakeln erkennen lässt. (Fig. 157.) Die einzige bisher beobachtete Fortpflanzungsweise ist die der einfachen Quertheilung (Fig. 158), welche in unbegrenzter Weise fortgesetzt werden zu können scheint. Nach allem, was bisher über dieses Thier bekannt wurde, haben wir in demselben den einfachsten Cölenteraten vor uns.

Die Hydriden sind also: Süsswasser-Hydroiden, deren Hydrosom aus einem einzigen, frei beweglichen Hydranthen mit scheibenförmiger Hydrorhiza besteht, stets ohne Perisark. Fortpflanzungsorgane stets in Form äusserer Auswüchse.

II. Ordnung. *Corynida.*

Hydroïden deren Hydrosom (meist mittelst einer Hydrorhiza festgewachsen, entweder aus einem einzelnen Hydranthen, oder aus mehreren durch ein Cönosark[1]) vereinigten besteht; in der Mehrzahl kommt ein Perisark zur Entwickelung, niemals jedoch Hydrotheken[2]). Die Fortpflanzungsorgane sind entweder seitlich auf dem Hydranthen, auf dem Cönosark, oder auf Blastostylen[3]) entstehende Gonophoren.

Diese Definition enthält einige noch nicht erklärte Kunstausdrücke, was uns Gelegenheit bietet, uns das Wichtigste aus der Lehre über das Gonosom[4]) klar zu machen.

[1]) κοινός gemeinschaftlich, σάρξ Fleisch. [2]) Ὕδρα, θήκη Behälter. [3]) Die Blastostyle Allman's nennt Huxley Gonoblastidien. [4]) γόνος Nachkommenschaft, σῶμα Körper.

Unter letzterem Ausdrucke fassen wir alle jene Zooïde zusammen, welche theils mittelbar, theils unmittelbar die Fortpflanzung zu besorgen haben.

Diese Zooïde bleiben nun theils immer mit dem Hydrosom verbunden, theils lösen sie sich ab, um frei umherschwimmend ein selbstständiges Leben zu führen. In den meisten Fällen haben diese frei schwimmenden Zooïde, die man lange Zeit als besondere Arten betrachtete, das Aussehen von gallertigen Glocken, und wurden unter dem Namen der Quallen auch dem Laien einigermassen bekannt. Allman fasst alle freischwimmenden, dem Gonosom angehörenden Zooïde unter dem Namen Planoblasten[1]) zusammen, rechnet aber auch zeitlebens festsitzende, **quallenförmige** Gonosom-Zooïde zu denselben, da sie, übrigens äusserst selten vorkommend, wenn zufällig vom Hydrosom abgelöst, gleichfalls eine selbstständige Existenz zu führen vermögen.

Fig 159.

Hydractinia echinata, *van Ben.*, ein Blastostyl von einer männlichen Colonie, stark vergrössert, mit Keimtaschen beladen.

Die Planoblasten sind nicht immer die directen Erzeuger der Geschlechtsproducte, sondern bringen die geschlechtlichen Zooïde manchmal erst auf dem Wege der Knospung hervor; in diesem letzteren Falle heissen sie Blastocheme[2]), (welche übrigens erst in der nächsten Ordnung vorkommen), als directe Erzeuger der Geschlechtsproducte aber Gonocheme[3]).

Alle direct die Geschlechtsproducte erzeugenden Zooïde aber, mögen sie nun Planoblasten sein, oder nicht, führen den Namen **Gonophoren**. (Gonocheme sind also quallenförmige, freibewegliche Gonophoren.)

Was die soeben definirten Blastocheme unter den Planoblasten, das sind vom physiologischen Gesichtspunkte aus unter den festsitzenden Gonosom-Zooïden die in der Definition der Ordnung vorkommenden **Blastostyle**[4]). (Fig. 159.) Auch sie sind nicht direct bei der Erzeugung der Geschlechtsproducte betheiligt, also keine Gonophoren, sondern treiben Knospen, welche sich erst ihrerseits zu Gonophoren, oder gar erst zu Blastochemen auswachsen. Da sie niemals quallenförmig sind, vielmehr den Hydranthen gleichen, so müssen sie morphologisch als Hydranthen betrachtet werden, welche die Dienste des Trophosoms verlassen haben, um in jene des Gonosoms überzutreten.

Von den Hydranthen unterscheidet sie sofort der Mangel von Tentakeln, die durch Häufchen von Nesselzellen ersetzt sind, und das Fehlen des Mundes, der nur höchst selten als winzige Oeffnung angedeutet ist, aber niemals in Function tritt.

Wie bereits erwähnt, entsteht das Gonophor, wenn auch an den verschiedensten Stellen des Hydrosoms, doch stets aus einer Knospe, und ist stets nach dem Grundplane einer glockenförmigen Qualle aufgebaut; die ausserordentliche Mannigfaltigkeit in der Gestalt der Gonophoren hat ihren Grund blos in den verschiedenen Graden, bis zu welchen die Ausbildung zu einer derartigen Qualle gediehen ist. Ob-

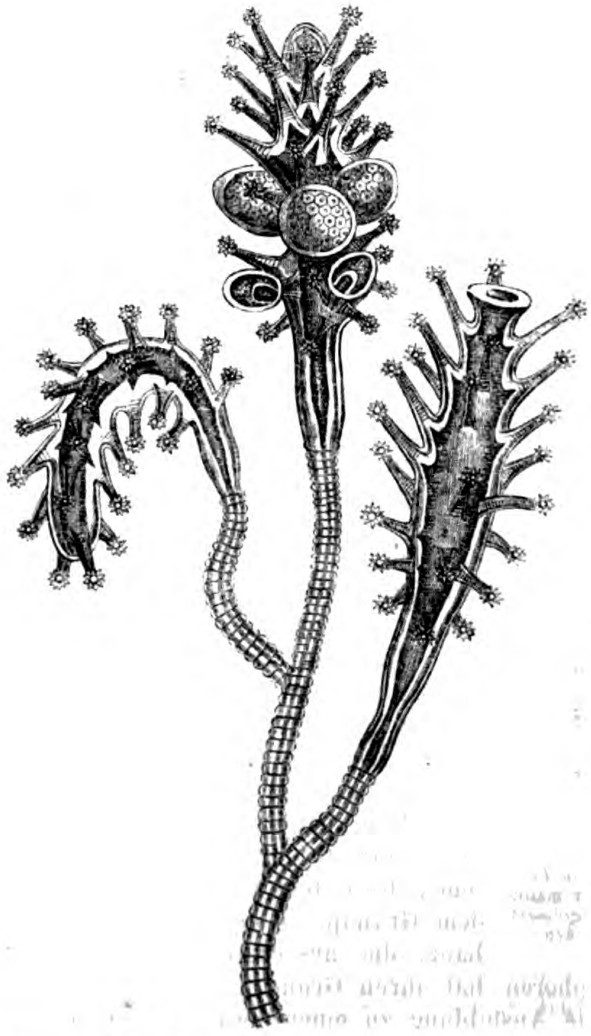
---

[1]) πλάνος wandernd, βλάστη Knospe. [2]) βλάστη Knospe und ὄχημα ein Fuhrwerk. [3]) γόνος Nachkommenschaft, ὄχημα Fuhrwerk. [4]) βλάστη Knospe und στύλος Säule.

gleich nun in dieser Beziehung alle möglichen Uebergangsstufen bestehen, so ist es doch nothwendig zwei Haupttypen der Gonophoren eingehender zu betrachten, den phanerokodonischen[1]) und den adelokodonischen[2]). Unter ersteren versteht man solche, welche sich durch die charakteristischen Merkmale einer deutlichen Schwimmglocke, (welche mit ein oder zwei Ausnahmen sehr contractil und ein vortreffliches Schwimmorgan ist), und einer weiten Oeffnung derselben, des Kodonostoms[3]), als wahre Quallen zu erkennen geben; unter letzteren solche, welche entweder gar keine Schwimmglocke, oder nur eine sehr mangelhaft entwickelte, nicht contractile, niemals mit einem Kodonostom versehene besitzen, und unter dem Namen der Keimtaschen (Sporosacci)[4]) bekannt sind.

Das adelokodonische Gonophor in seiner einfachsten Form, in derjenigen also, in welcher es von der angestrebten Gestalt einer freischwimmenden

Fig. 160.

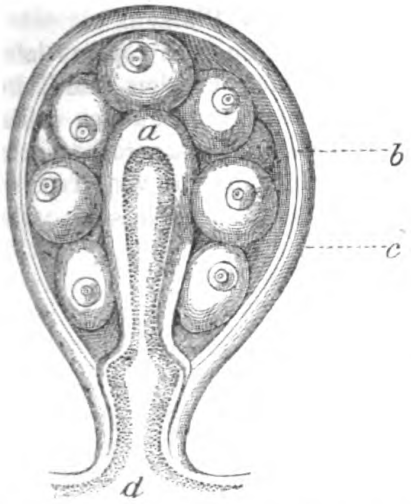


Theil einer weiblichen Colonie von *Coryne pusilla Gärt.*, vergrössert.

[1]) φανερός offenbar, κώδων Glocke. [2]) ἄδηλος nicht deutlich, κώδων Glocke. [3]) κώδων Glocke, στόμα Mund. [4]) σπόρα ein Geschlechtsproduct und σακός ein Sack.

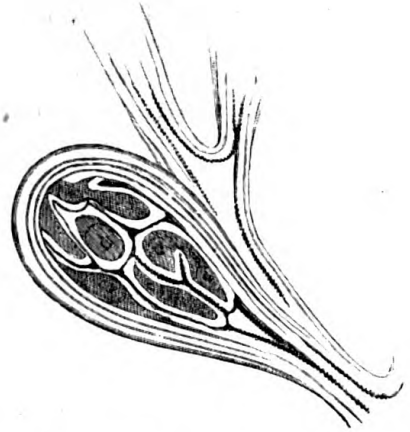
Qualle noch am Weitesten entfernt ist, wird durch die weiblichen Gonophoren der Hydra repräsentirt. Ihm zunächst steht der Gonophor von Coryne pusilla Gärt. (Fig. 160) oder von Hydractinia echinata. Van Ben. (Fig. 161.) Es besteht aus einem sackartigen Auswuchse (dem Perigonium) [1]) indessen Inneres eine Fortsetzung der Körper-

Fig. 161.



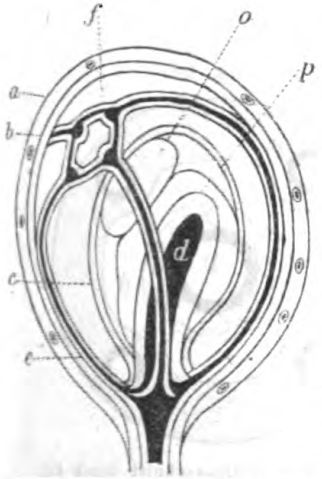
Adelokodonisches Gonophor von *Hydractina echinata*. Van *Ben*. *a* Spadix, von den Eiern umgeben, das ganze von dem Perigonium eingehüllt, welches hier besteht aus *b* der Endotheka, und *c* der Ektotheka, während die Mesotheka fehlt; *d* Communication der Höhle der Spadix mit jener des Blastostyls.

Fig. 162.



Weibliches Gonophor von *Cordylophora lacustris*. Die mit deutlichen Keimbläschen versehenen Eier werden von den Aesten der verzweigten Spadix umschlossen.

Fig. 163.



Schema des Gonophors von *Tubularia indivisa*. L. *a* Ektotheka, *b* Mesotheka, *c* Endotheka, *d* Spadix, *e* radiäre Gastrovascular-Canäle, *f* kreisförmiger Gastrovascular-Canal. *o* Eier, *p* Ei-Bildungsstoff.

Fig. 164.

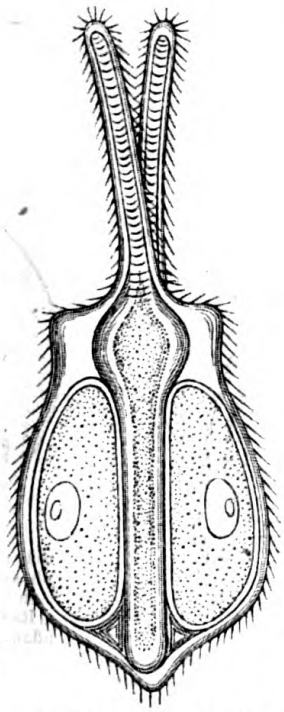
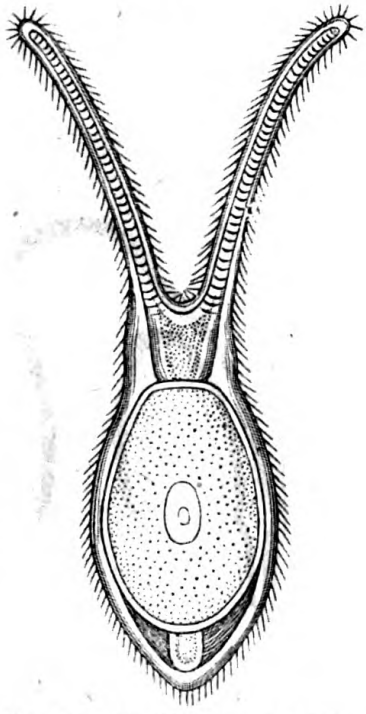


Fig. 165.



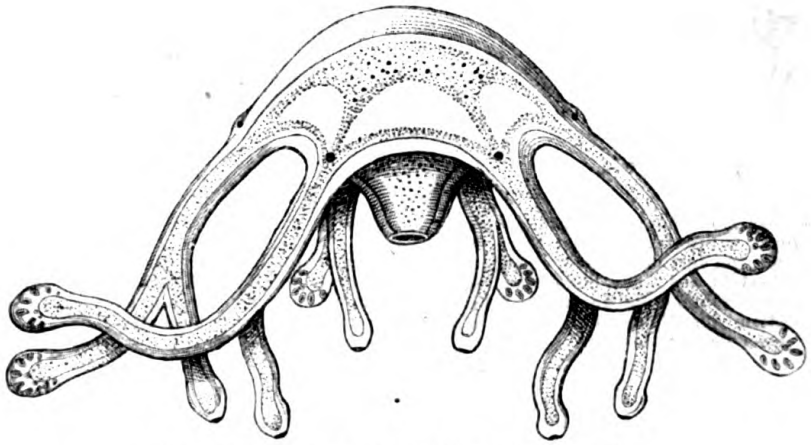
Freibeweglicher weiblicher Plomoblast von Dicoryne, von vorne und von der Seite gesehen.

[1]) *περί* ringsherum, *γόνος* Nachkommenschaft.

höhle des Hydrosoms, die sogenannte Spadix[1]) hineinragt. Das Perigonium kann im complicirtesten Falle aus drei Schichten bestehen, einer innersten der Endotheka[2]), einer mittleren der Mesotheka[3]), und einer äussersten der Ektotheka[4]). Der Hohlraum zwischen der Spadix und dem Perigonium wird von den Zeugungselementen ausgefüllt. Diese Gonophoren lösen sich niemals ab, und entleeren die Geschlechtsproducte durch Platzen.

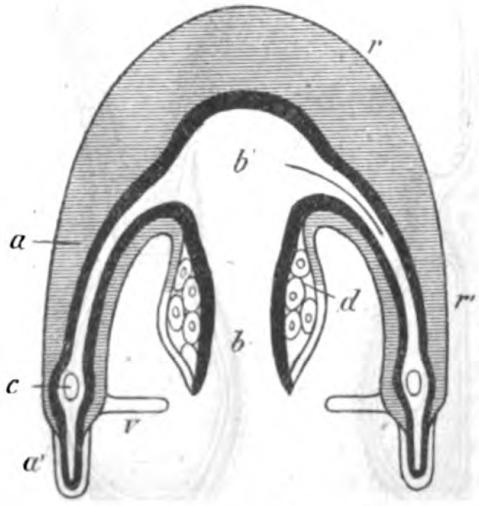
Schon bedeutend näher kommen die Gonophoren von Cordylophora lacustris Allm. (Fig. 162) der Quallenform, indem sich hier bei den dem Hydrocaulus ansitzenden Gonophoren die Spadix in mehrfache Verzweigungen auflöst, die den später zu besprechenden Gastrovascularcanälen der phanerokodonischen Gonophoren entsprechen, welch letztere bei den Gonophoren von Tubularia indivisa L. (Fig. 163), obgleich auch sie noch adelokodonisch sind, schon deutlich zu erkennen sind.

Fig. 166.



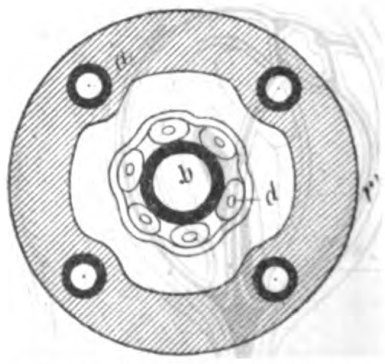
Kriechende Qualle von *Clavatella prolifera. Hinks.*

Fig. 167.



Schematischer Längsschnitt durch ein phanerokodonisches Gonophor. *a* Radiärcanäle, *a'* Randtentakel, *b* Manubrium, *b'* Atrium, *c* Lumen des kreisförmigen Canales, *d* Fortpflanzungselemente, *r* Atrial-Region des Schirmes, *r'* Manubrialregion desselben, *v* Velum.

Fig. 168.



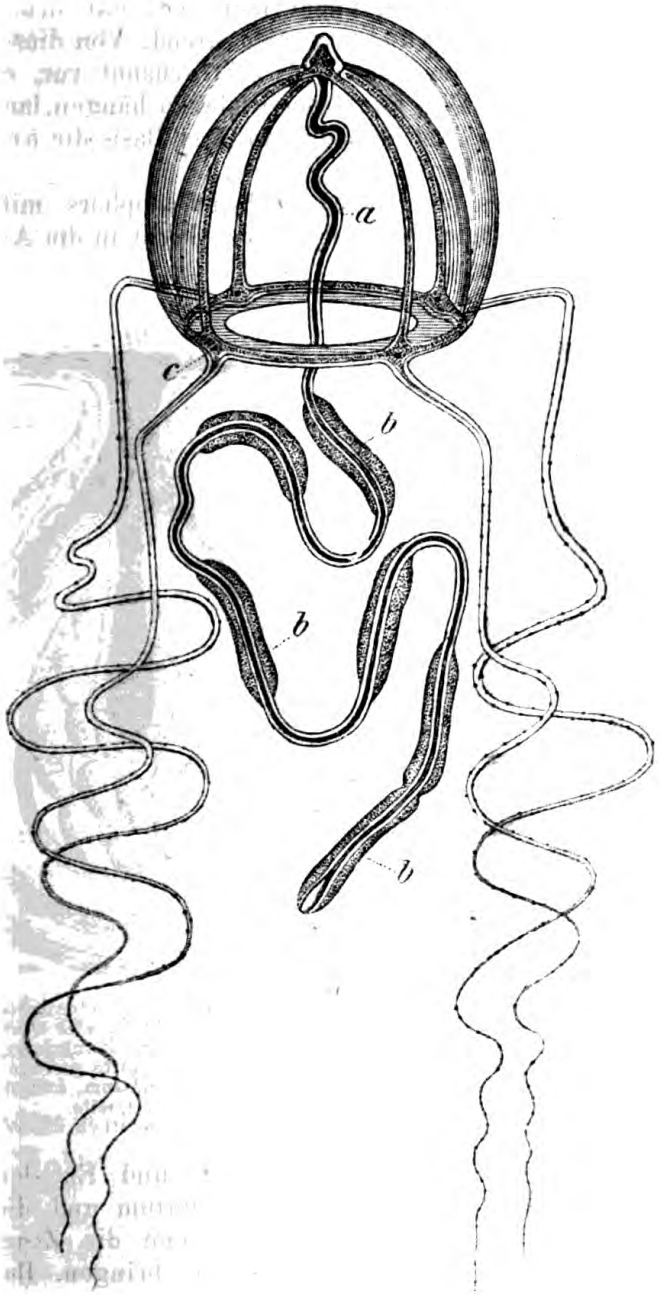
Schematischer Querschnitt durch ein phanerokodonisches Gonophor durch die Manubrialregion des Schirmes. *a* Radiärcanäle, *b* Manubrium, *d* Fortpflanzungselemente, *r'* Manubrialregion des Schirmes.

[1]) σπάδιξ, der Fruchtstand einer Palme, der Kolben der Botaniker. [2]) ἔνδον, innen, θήκη Scheide. [3]) μέσος, mitten, θήκη, Scheide. [4]) ἐκτός, aussen, θήκη, Scheide.

Nur in einem einzigen Falle, bei der Gattung Dicoryne Allm., werden die auf Blastostylen entstehenden adelokodonischen Gonophoren zu freischwimmenden Planoblasten. (Fig. 164 und 165.)

Als die unentwickeltste Form der phanerokodonischen Gonophoren dürften die von Clavatella prolifera. Hincks. zu betrachten sein, denen die sonst und beinahe ausnahmslos vorkommende Contractilität des Schirmes vollkommen abgeht, so dass dieselben, da sie sich dennoch von dem Hydrosom ablösen, nur eine kriechende Bewegung auszuführen vermögen. (Fig. 166.)

Fig. 169.

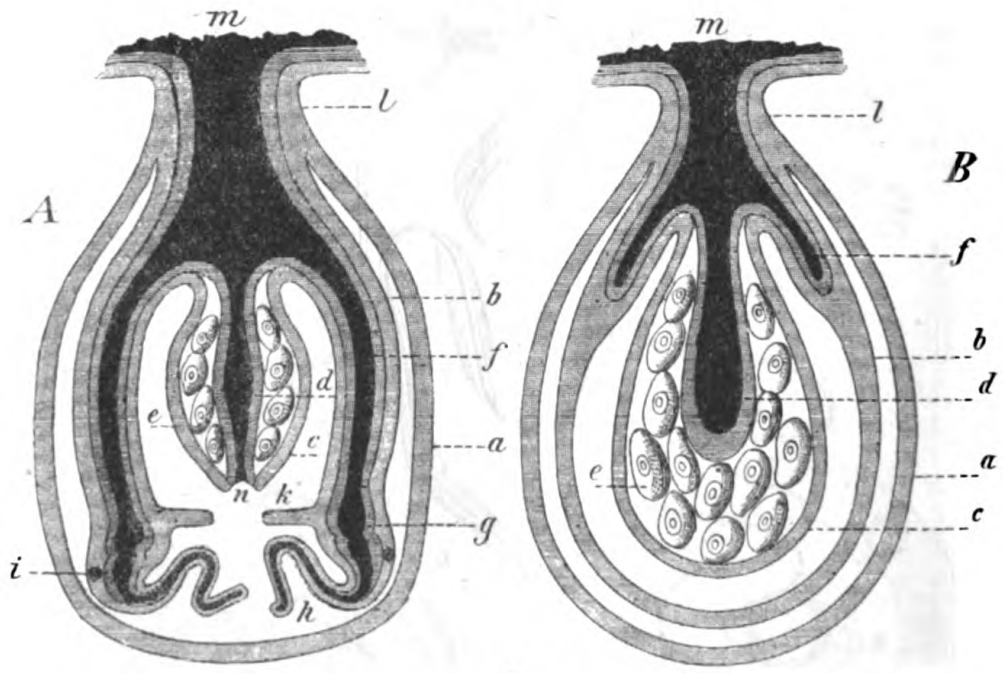


Sarsia *strangulata*, Allm., eine Qualle von einem unbekannten Trophosom. *a* sehr ausdehnbares Manubrium, an seinem Proximalende in eine besondere Höhle, das Atrium mündend. *b* männliche Geschlechtsproducte in Zwischenräumen zwischen dem Ektoderm und Endoderm des Manubriums entwickelt. *c* Ocellus.

Das phanerokodonische Gonophor in seiner höchsten Ausbildung (Fig. 167 und 168) besteht aus einer Glocke, der Umbrella, welche sich durch abwechselnde Zusammenziehung und Ausdehnung (Systole und Diastole) freischwimmend umherbewegt. Von dem Proximalende ragt in das Innere der Glocke ein röhrenförmiger, mit einem distalen Munde versehener Körper, das Manubrium[1]) das zwischen dem Endo- und Ektoderm die Zeugungselemente zur Entwickelung bringt. In der Umbrella verlaufen gleichweit von einander entfernte Längscanäle (meistens 4) von dem Rande der Glocke gegen die Ursprungsstelle des Manubriums, an dem distalen Rande der Glocke, dem Kodonostom, in einen kreisförmigen Canal mündend, mit demselben die sogenannten Gastrovascular-Canäle repräsentirend. Von diesem Rande ragt gegen Innen ein musculöser Saum, das Velum[2]) genannt vor, ein kreisrundes Loch im Centrum freilassend. Vom Rande der Umbrella hängen lange, contractile Fäden, die tentacula herab, welche häufig an ihrer Basis die ocelli[3]), Randflecken, erkennen lassen. (Fig. 169.)

Bei Vergleichung eines phanerokodonischen Gonophors mit einem adelokodonischen wird die Homologie des Baues beider leicht in die Augen springen.

Fig. 170.



Schematische Durchschnitte durch ein phanerokodonisches und ein adelokodonisches Gonophor, *A* phanerokodonisches, *B* adelokodonisches Gonophor. *a* Ektotheka, *b* Mesotheka oder Umbrella, *c* Endotheka oder ektodermische Schichte des Manubriums, *d* Spadix oder Axenröhre des Manubriums, *e* Eier, *f* radiäre Gastrovascular-Canäle, *g* kreisförmiger Gastrovascular-Canal im Querschnitte gesehen, *h* Randtentakel, *i* Ocellus in der zwiebelartig angeschwollenen Basis des Tentakels, *k* Randsaum, *l* Stiel des Gonophors, *m* gemeinsame Höhle des Coenosarks, *n* Mund der Qualle.
In beiden Figuren lässt sich das Ektoderm von dem Endoderm deutlich unterscheiden.

wenn man nur ihre Zusammensetzung aus Endo- und Ektoderm nicht aus dem Auge verliert. Zunächst wird man das Manubrium und die Spadix als homologe Theile erkennen, welche in beiden Fällen die Zeugungselemente zwischen Endoderm und Ektoderm zur Entwickelung bringen. Behufs weiterer

[1]) Manubrium, eine Handhabe, Griff. [2]) Velum, Schleier. [3]) Ocellus, Diminutiv von Oculus, Auge.

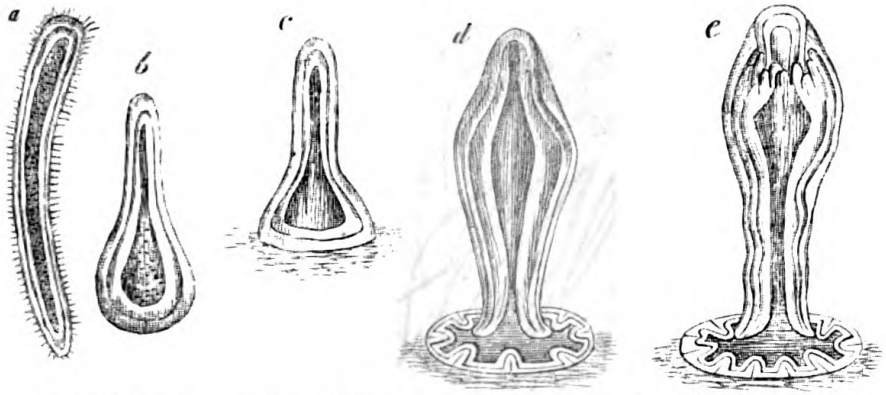
Vergleichung wähle man ein in der Entwickelung noch nicht vollendetes, dem Hydrosom noch ansitzendes phanerokodonisches, und ein adelokodonisches Gonophor, das alle drei Schichten des Perigoniums erkennen lässt. (Fig. 170) In der Endotheka zeigt sich in diesem Falle das Homologon der Ektodermal-Schichte des Manubriums, in der Mesotheka erkennt man um so leichter jenes der Umbrella, als auch sie mitunter ein Canalsystem enthält, und die Ektotheka entspricht einer äusseren Schichte, wie solche manchmal bei noch unreifen phanerokodonischen Gonophoren auftritt.

Jede Corynidenart erzeugt männliche und weibliche Zooïde getrennt, welche sogar, vielleicht mit einziger Ausnahme der Gattung Dicoryne, niemals auf einer Colonie vereinigt vorkommen, so dass man die Coryniden als diöcisch bezeichnen kann.

Obgleich sich der Inhalt der männlichen Gonophoren stets durch Platzen des Ektoderms befreit, so ist die Art und Weise der Befruchtung der Eier doch durchaus noch nicht mit Sicherheit ermittelt; je nach den verschiedenen Gattungen können im weiblichen Gonophor viele, oder auch nur ein einziges Ei entstehen.

Die Entwickelung des Eies zu einem neuen Trophosom geschieht auf zweierlei Art; am häufigsten in der Weise, dass aus demselben ein cylindrischer, bewimperter Körper, die sogenannte Planula[1]) entsteht, welche sich nach einer längeren oder kürzeren Periode freier Beweglichkeit festsetzt und zu einem Trophosom auswächst. (Fig. 171.)

Fig. 171.



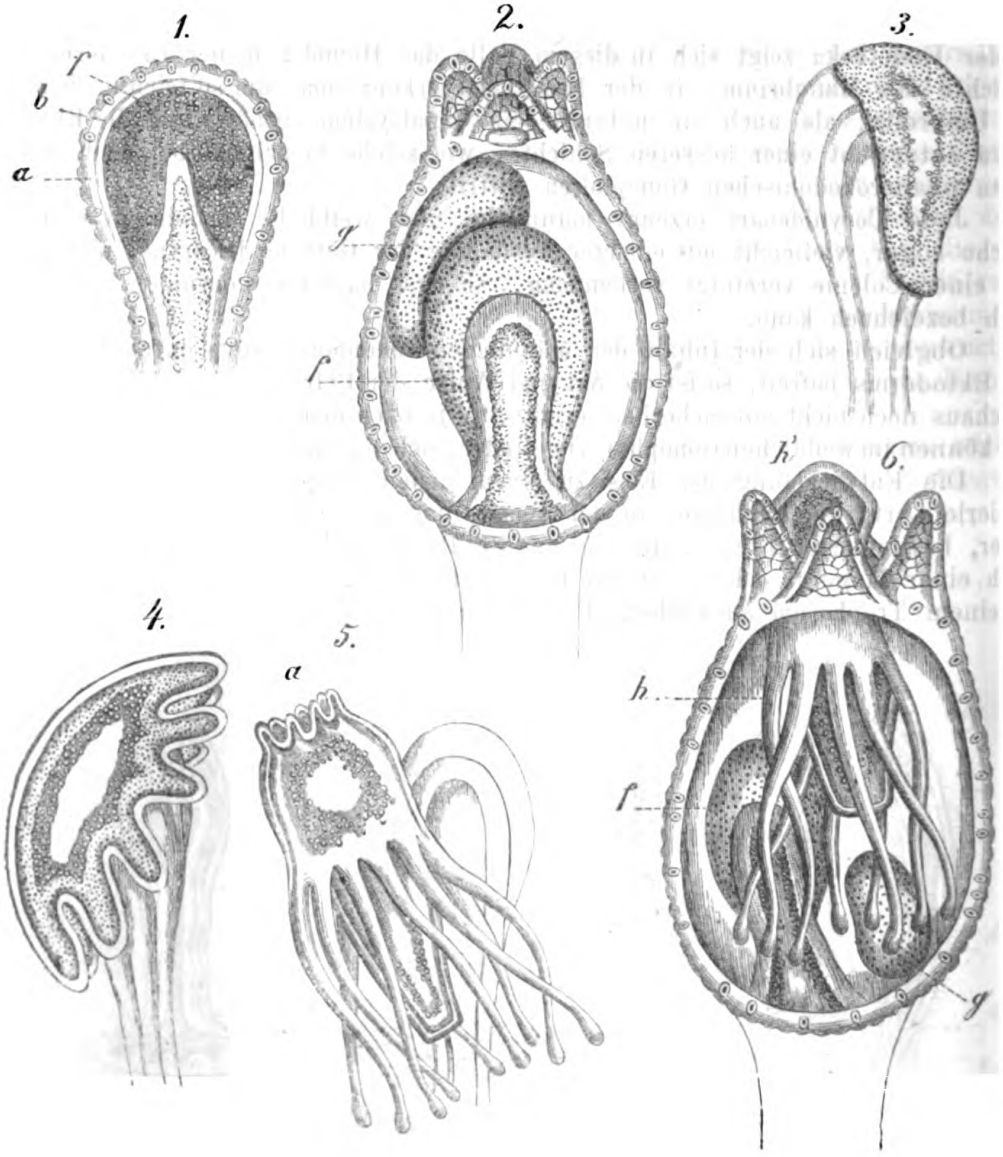
Entwickelung der Planula von *Eudendrium ramosum, L.*, zu einem Trophosom.
a Die gewimperte Planula. *b* Die Planula nach Verlust ihrer Wimpern, bevor sie sich festsetzt. *c* Die Planula setzt sich mittelst einer scheibenförmigen Erweiterung des einen Endes fest. *d* Die Scheibe hat begonnen sich in strahlenförmige Lappen zu theilen und das Hypostom wird sichtbar. *e* Der Hydranth ist nun deutlich von dem Hydrocaulus zu unterscheiden und die Tentakel beginnen um das Hypostom herum hervorzusprossen, eingeschlossen von einem zarten Chitinsacke, der das Ganze einhüllt.

Bei der Gattung Tubularia jedoch, (vielleicht auch bei Myriothela), verwandelt sich der Inhalt des weiblichen Gonophors nicht auf gewöhnliche Art in Eier, sondern von dem Plasma lösen sich einzelne Theile ab, und verwandeln sich in freie Embryonen, die sogenannten Actinulae[2]), welche aus dem Gonophor entschlüpfen (Fig. 172), einige Zeit frei herumschwimmen, sich festsetzen und zu neuen Trophosomen werden. So wie in dem Gonophor Raum wird, lösen sich neue Plasmamassen ab und verhalten sich wie die früheren.

Im grossen Ganzen lässt sich der Vorgang der geschlechtlichen Fortpflanzung bei den Coryniden in folgende Worte zusammenfassen: „Das be-

[1]) Diminutiv-Wort, wegen der Aehnlichkeit mit einem Plattwurm, Planaria.
[2]) Diminutiv-Wort, von ἀκτίς Strahl.

Fig, 172.



Entwickelung der *Actinula* bei Tubularia.

1 Sehr junges weibliches Gonophor. *a* Ektotheka, *b* Enotheka, *f* Bildungsstoff.

2 Das Gonophor ist weiter vorgeschritten, die Endotheka ist verschwunden, und der Bildungsstoff (Plasma) hat eine Masse abgeschieden, welche sich zu einer Actinula ausbildet, *f* übriggebliebener Bildungsstoff die Spadix einhüllend, *g* Masse, welche sich von dem Plasma abgeschieden hat.

3. Die Actinula in sehr frühem Zustande, in Gestalt einer concav-convexen Scheibe, welche die Spadix und das übriggebliebene Plasma umschliesst. Das Innere derselben ist ausgehöhlt.

4 Die Tentakel sind durch Längsstreckung deutlich geworden, und der Embryo hat die Gestalt eines Sternes angenommen.

5. Die Actinula ist ganz ausgebildet und bereit aus dem Gonophor auszuschlüpfen; ein Kreis ganz kurzer Tentakel *a* hat sich um den Mund herum gebildet.

6. Gonophor, das eine vollständig entwickelte Actinula im Momente des Freiwerdens enthält, *f* übriggebliebenes Plasma, die Spadix einhüllend, *g* eine von dem Plasma abgelöste Masse, frei in der Höhlung des Gonophors liegend, *hh* vollständig ausgebildete Actinula durch die Oeffnung zwischen den Spitzenfortsätzen des Gonophors entschlüpfend

festigte, pflanzenartige Hydrosom erzeugt Geschlechtsknospen, nicht nur in Gestalt geschlossener Säcke (der Krimtaschen), welche im Inneren die Fortpflanzungs-Elemente zur Entwicke-

lung bringen, sondern auch in der einer [illegible] penform, welche sich in eine frei bewegliche [illegible] zende) Qualle verwandelt, welche letztere schliess[illegible] schlechtsreife gelangt (Gonochem), und Eier oder [illegible] hervorbringt.

Die Eier der quallenförmigen Knospe sowoh[illegible] Keimtasche, machen eine ununterbrochene Entwickelun[illegible] durch welche sie sich in polypenförmige Trophosom[illegible] deln, welche Trophosome schliesslich durch Knospun[illegible] oder Keimtaschen erzeugen, identisch mit jenen, aus [illegible] das Trophosom sich direct entwickelte[1]).

Die Coryniden bieten uns somit ein zweites Beisp[illegible] wechsels dar, und zwar eines solchen weit complicirter[illegible] wir bei den Süsswasserpolypen kennen lernten. Hier [illegible] logische Individuum in zweierlei Arten von Wese[illegible] gende, und erst durch letztere als Zwischenform [illegible]

Fig. 173.

Eine Colonie von *Eudendrium ramosum*, L. [illegible]

[1]) Wir geben hier, nur mit [illegible] Buches bedingter Abänderung, die [illegible] gymnoblastic or tubularian Hydroid[illegible] Published for the Ray Society by [illegible]

ungeschlechtlichen Vermehrung durch Knospung ein neues genealogisches Individuum entstehen.

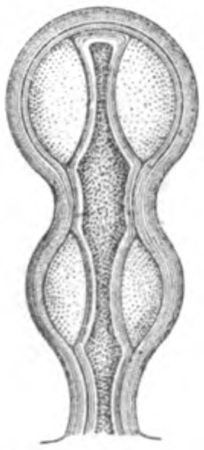
Mit Ausnahme der Gattung Cordylophora, welche süsses oder stark ausgesüsstes Brackwasser in den nördlichen Theilen der gemässigten Zone bewohnt, sind sämmtliche Coryniden Meeresbewohner.

Behufs besseren Verständnisses folgt hier eine kurze Beschreibung zweier Hauptformen dieser Ordnung, wobei uns Eudendrium als Beispiel für einen zusammengesetzten Coryniden mit Perisark und Keimtaschen, Corymorpha als solches für einen einzelnen, ohne Perisark und Hydrorhiza und mit quallenförmigen Planoblasten dienen möge.

Eudendrium[1]) ramosum L. (Eudendr. rameum Ehrb., non ramosum, Van Ben.) (Fig. 173) bewohnt die Corallinen-Zone des Meeres, an Austerschalen, Steine u. s. w. angewachsen. Der stark verzweigte Hydrocaulus[2]) erscheint

Fig. 175.

Fig. 174.



Männliches Gonophor von Eudendrium, die Entwickelung des samenerzeugenden Gewebes in Zwischenräumen zwischen dem Ektoderm und Endoderm zeigend.

Partie einer männlichen Kolonie von *Eudendrium ramosum L.*, von dem Ende eines Hauptastes abgeschnitten, vergrössert. Den Hydranthen rechts sieht man mit Gonophoren beladen, während er noch seine Tentakel behalten hat; bei dem links sind die Tentakel verschwunden, und der Hydranth hat sich auf diese Weise in ein Pseudo-Blastostyl verwandelt.

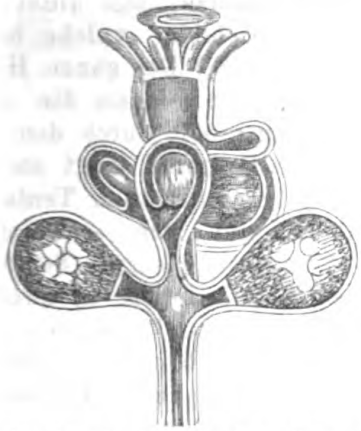
an seiner Basis büschelförmig, und erreicht eine Höhe von mehr als 4 Zoll; das feste, hornartige Perisark ist dunkel rothbraun und erscheint an der Basis der Zweige geringelt. Die mit freiem Auge sichtbaren Hydranthen sind schön hochroth und tragen gewöhnlich 20 Tentakel. Im Monate April beginnen sich die Gonosome zu entwickeln. Die männlichen Keimtaschen bestehen aus zwei

[1]) εὖ schön und δένδρον Baum. [2]) Ὕδρα und καυλός ein Stengel.

sphärischen Kammern, und entwickeln sich in einem regelmässigen Quirl unterhalb des Tentakelkranzes. (Fig. 174.) Die hochrothe Spadix schimmert rosenfarben hindurch. Mitunter verkümmern dann die Tentakel, manchmal auch der Mund vollständig, so dass die Hydranthen das Aussehen von Blastostylen bekommen, welche aber, als nur auf dem Wege der Verkümmerung entstanden, nicht mit echten Blastostylen verwechselt werden dürfen. (Fig. 175.)

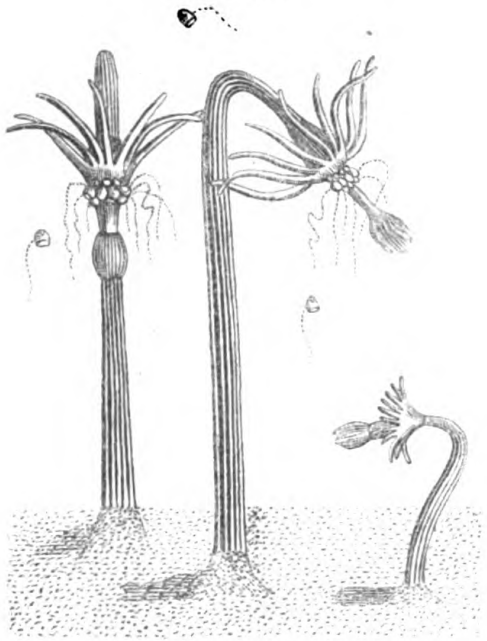
Die birnförmigen, orangenrothen, weiblichen Keimtaschen entspringen unregelmässig verstreut theils auf den Hydranthen, theils auf dem distalen Ende des dieselben tragenden Zweigleins. (Fig. 176.) Eine auch hier manchmal beobachtete Atrophie der Tentakel wird nie so vollständig, wie bei dem männlichen Hydranthen. Die Eier bringen Planulae zur Entwicklung, die sich zu neuen Eudendrien auswachsen.

Fig. 176.



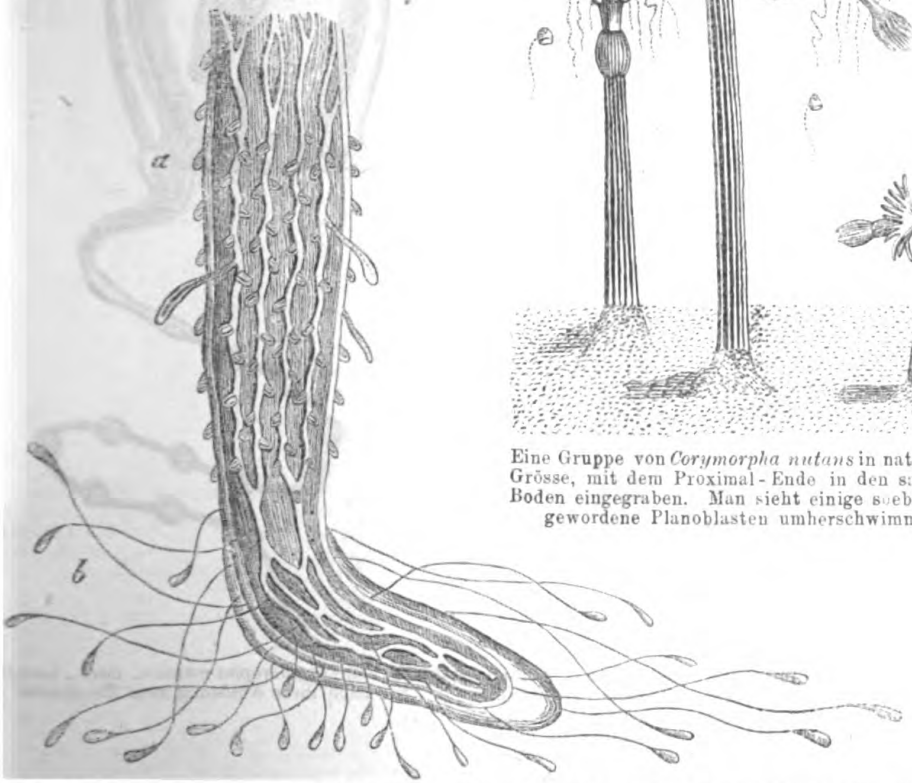
Ein Hydranth, mit einem Stück des ihn tragenden kleinen Aestchens, von einer weiblichen Colonie von *Eudendrium ramosum*. Man sieht die Gonophoren theils aus dem Körper des Hydranthen, theils aus der Distal-Partie des Aestchens entspringen. Bei einigen der jüngeren Gonophoren sieht man die Spadix sich rund um das Ei krümmen, so dass sie dasselbe in ihrer Biegung einschliesst; bei den reifsten hat die Dotterzerklüftung begonnen und fällt das Ei die Höhlung der Keimtasche ganz aus.

Fig. 177.



Eine Gruppe von *Corymorpha nutans* in natürlicher Grösse, mit dem Proximal-Ende in den sandigen Boden eingegraben. Man sieht einige soeben freigewordene Planoblasten umherschwimmen.

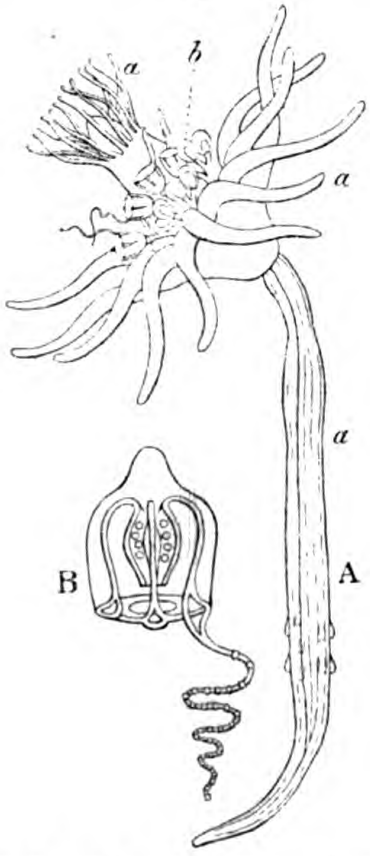
Fig. 178.



Proximal-Ende des Hydrosoms von *Corymorpha nutans*, vergrössert. *a* warzenartige, aus dem Stamme ragende Fortsätze, *b* fadenartige Anhänge.

Corymorpha[1]) nutans. Sars. (Fig. 177.) Bewohnt sandigen Meeresboden der Corallinen-Zone. Sie besteht aus einem einfachen Hydrocaulus ohne Perisark, der einen einzelnen Hydranthen an seinem Distalende trägt. Der Hydrocaulus wird 2—3 Zoll hoch und etwa zwei Linien dick, gegen beide Enden hin sich verschmälernd. Das Proximalende ist beinahe in rechtem Winkel abgebogen, und trägt kurze warzenartige Fortsätze, und unter denselben lange, fadenartige, am Ende angeschwollene Gebilde, welche höchst wahrscheinlich zur Anheftung im Sande dienen. (Fig. 178.) Der ganze Hydrocaulus erscheint dem unbewaffneten Auge längsgestreift, indem die schon früher erwähnten, das Endoderm durchziehenden Längscanäle durch den farblosen Körper durchschimmern. Der schwach röthliche Hydranth trägt am Proximalende einen Kranz von beiläufig 32 langen wenig contractilen Tentakeln, an seinem Distalende ein Büschel von etwa 80 kürzeren, sehr contractilen, die in 6—7 dicht gedrängten Quirlen sitzen. Vom Juni bis zum September entspringen unmittelbar zwischen dem proximalen Tentakelkranze in zwei abwechselnden Quirlen 15 bis 20 blassrothe Stiele, die an den Enden ihrer Zweige die Gonophoren in einer Traube tragen. (Fig. 179.) Diese letzteren werden zu freischwimmenden Quallen, die einen einzigen, durch Haufen von Nesselzellen rosenkranzförmig erscheinenden Fangfaden tragen. (Fig. 180.)

Fig. 179.



Schematische Darstellung von *Corymorpha*. *A* Eine ganze Colonie, aus zwei Formen Zooïden bestehend. *a* das Trophosom, aus einem einzigen hydranthenförmigen Zooïd bestehend, *b* das Gonosom, aus vielen quallenförmigen Zooïden zusammengesetzt. *B* Ein einzelnes Zooïd des Gonosoms nach seiner Ablösung und erreichter Geschlechtsreife.

Fig. 180.

Qualle von *Corymorpha nutans, Sars.*, unmittelbar nach ihrer Ablösung vom Trophosom.

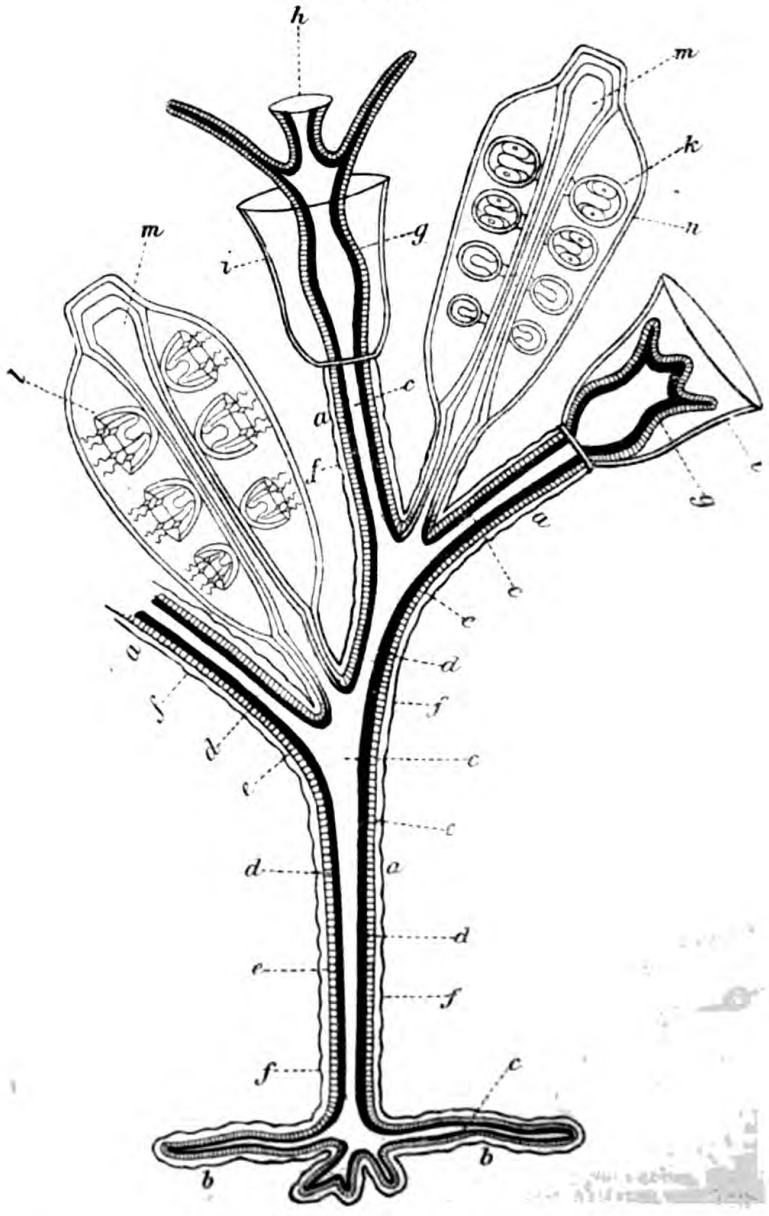
[1]) κορύνη Keule und μορφή Gestalt.

Es gelang bisher blos die Entwickelung der Geschlechtsproducte (muthmasslich der männlichen) zwischen dem Ektoderm und Endoderm des Manubriums zu beobachten. Ausserdem beobachtete Allmann noch eine zweite Fortpflanzungsweise durch sogenannte Frusteln, winzige längliche Körperchen in einer schleimigen Röhre eingeschlossen, welche er durch Theilung aus Tentakeln entstanden glaubt, und welche allmälig zu einer neuen Corymorpha auswachsen.

III. Ordnung. *Campanularida.*

Hydroïden, deren Hydrosom (meist mittelst einer Hydrorhiza) festgewachsen, aus mehreren durch ein Coenosark vereinigten Hydranthen besteht; ein starres, horniges oder chitinartiges Perisark, Gonangien und Hydrotheken sind stets vorhanden. Die letzteren sitzen auf den Enden der Zweige auf deutlichen, gegliederten Stielen. Die Fortpflanzungsorgane, immer auf Blastostylen in Gonangien entstehend, sind Planoblasten oder Keimtaschen.

Fig. 181.

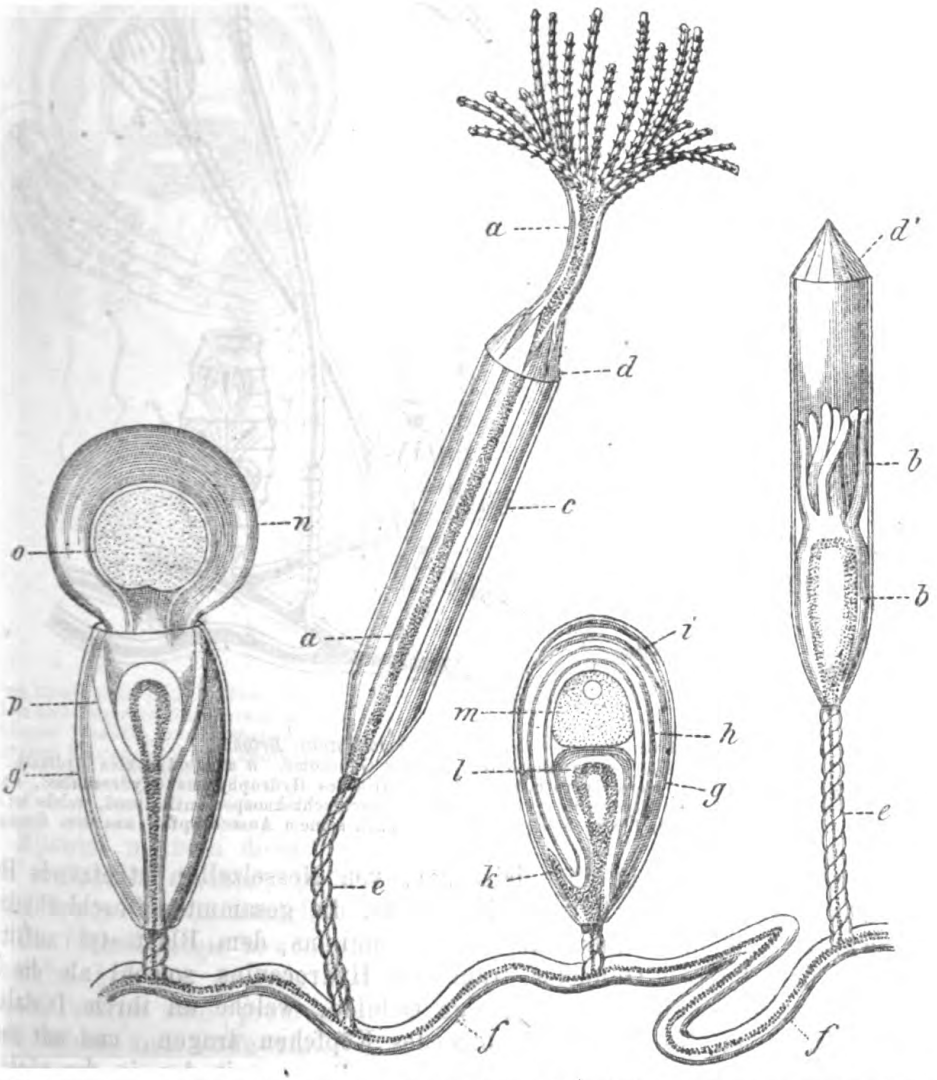


Ideales Diagramm eines Campanulariden.

a Hydrocaulus, *b* Hydrorhiza } Hydrophyton, *c* Körperhöhle, *d* Endoderm des Hydrophytons, *e* Ektoderm des Hydrophytons } Coenosark, *f* Perisark, *g* ausgebreiteter Hydranth, *g'* zusammengezogener Hydranth, *h* Hypostom, an der Spitze den Mund zeigend, *i* Hydrotheka, *k* Keimtasche, aus einem Blastostyl entspringend, mit den rund um eine Spadix, welche die Axe der Keimtasche einnimmt, herum entwickelten Fortpflanzungselementen, *l* Planoblast, aus einem Blastostyl entspringend; *m* Blastostyl; *n* Gonangium.

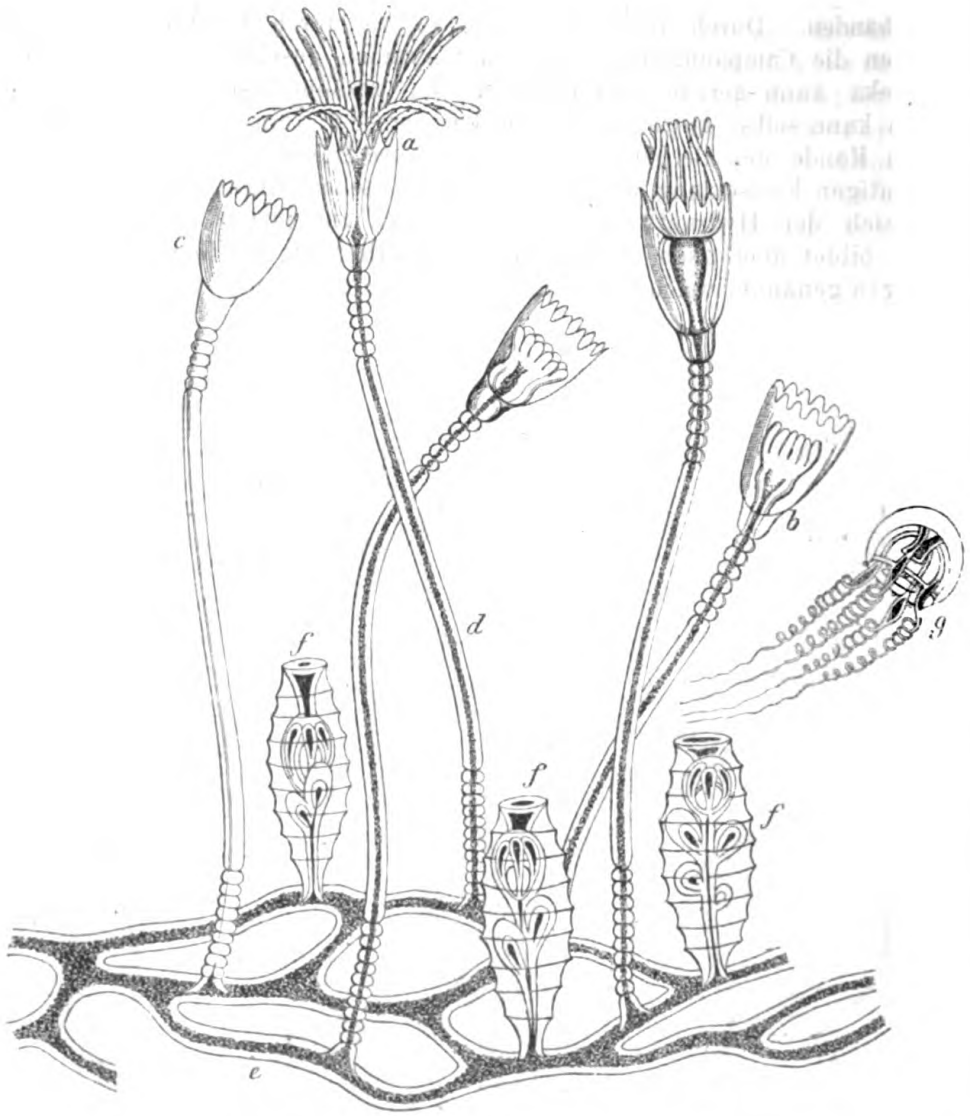
Niemals besteht das Hydrosom wie in der vorigen Ordnung aus einem einzelnen Hydranthen, niemals fehlt das Perisark, und stets sind Hydrotheken vorhanden. Durch diese Merkmale, so wie durch die Vermehrungsweise erscheinen die Campanulariden von den Coryniden geschieden. Der Rand der Hydrotheka kann gerade abgeschnitten oder gezähnt erscheinen, ja die Hydrotheka kann selbst mit einer Art Deckel versehen sein, der aus dreieckigen, auf dem Rande des Bechers im Charnier beweglichen Abschnitten, oder aus einer häutigen Fortsetzung des Becherrandes bestehen kann, und sich schliesst, so oft sich der Hydranth in die Hydrotheka zurückzieht. (Fig. 182.) Das Perisark bildet aber auch eigenthümliche Behälter für die Geschlechtsknospen, Gonangia genannt, welche nie bei den Coryniden angetroffen werden. (Fig 183.)

Fig. 182.



Theil des Hydrosoms von *Calycella syringa*, mit gedeckelten Hydrotheken. *a* der ausgestreckte Hydranth, *b* zurückgezogener Hydranth, *c* Hydrotheka, *d* Deckel, geöffnet für den Austritt des Hydranthen, *d'* Deckel, geschlossen nach der Zurückziehung des Hydranthen, *e* Hydrocaulus, *f* Hydrorhiza, *g* Gonangium mit seinem Inhalte vor dem Ausschlüpfen des Eies, *g'* Gonangium, nachdem das Ei in einen Akrocysten gewandert, *h* Wände der Keimtasche, *i* Gubernacularsack, *k* Ueberreste des Blastostyls, *m* Ei noch in der Keimtasche enthalten, *n* Akrocyst, *o* Ei nach seiner Wanderung in den Akrocysten, *p* leere Keimtasche, noch die Spadix enthaltend.

Fig. 183.



Hydrosom von *Campanularia Johnstoni, Bright.*
a, b, c, d, e verschiedene Theile des Trophosoms, *f, g* des Gonosoms. *a* ausgestreckter Hydranth, *b* zusammengezogener Hydranth, *c* leere Hydrotheka, *d* freie Partie des Hydrophytons (Hydrocaulus), *e* anhaftender Theil des Hydrophytons (Hydrorhiza), *f* Gonangien, Geschlechtsknospen enthaltend, welche bei dieser Gattung Blastocheme sind, *g* ein Blastochem, unmittelbar nach seinem Ausschlüpfen aus dem Gonangium.

Gewöhnlich überzieht eine fleischige, von Nesselzellen strotzende Haut, der Gubernacular-Sack (siehe Fig. 182), die gesammten Geschlechtsknospen, während sie noch innerhalb des Gonangiums dem Blastostyl aufsitzen.

Bei der Gattung Ophiodes trägt der Hydrocaulus sowohl als die Hydrorhiza sehr contractile, tentakelartige Gebilde, welche an ihrem Distalende ein kugeliges, von Nesselzellen strotzendes Köpfchen tragen, und mit ihrem Proximalende in einer Chitinscheide stecken. Diese, mit den in der nächsten Ordnung auftretenden Nematophoren[1]) verwandten Gebilde sind in beständiger, lebhafter Bewegung.

Die Fortpflanzung geschieht immer auf die Art, dass sich sowohl Planoblasten als Keimtaschen auf Blastostylen in einem Gonangium entwickeln.

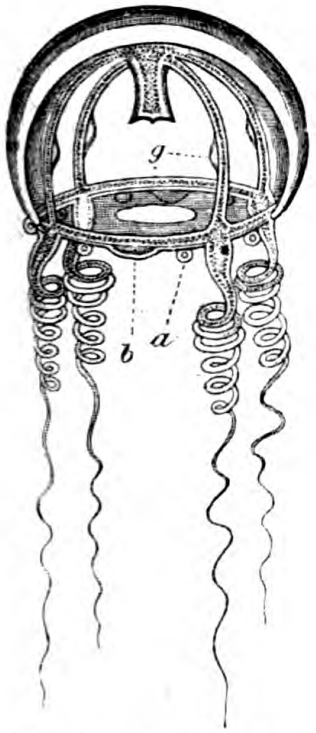
[1]) *νῆμα* Faden, *φορέν* ich trage.

Erstere sind, mit Ausnahme von Leptoscyphus tenuis, durchwegs Blastocheme.

Von den Gonochemen sind sie in ihrer äusseren Erscheinung wenig verschieden, obgleich ihnen fast durchwegs die Ocelli mangeln, und mit einer einzigen Ausnahme (Melicertum) die den Gonochemen stets fehlenden Lithocysten[1]) oder Randbläschen vorhanden sind.

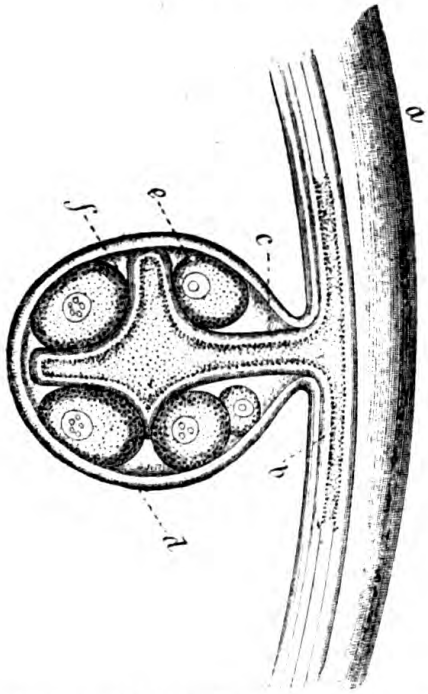
An irgend einer Stelle der Radialcanäle entstehen Keimtaschen mit einfachem Perigonium und einer Spadix, deren Höhlung in directer Verbindung mit der des Radialcanales steht. Das Perigonium entlässt die Geschlechtsproducte durch Platzen. (Fig. 184 und 185.)

Fig. 184.



Qualle von *Campanularia Johnstoni, Bright.*, kurz nach ihrer Ablösung vom Gonangium. *a* Lithocyst, *b* entstehender Tentakel, *g* entstehende Keimtasche in Form einer Knospe auf den Radiärcanälen gebildet.

Fig. 185.



Geschlechtszooïd (aus den Radiärcanälen sprossende Keimtasche) in dem Blastochem von *Obelia geniculata*. *a* Theil der Umbrella und *b* Radiärcanal des Blastochems, *c* Spadix der Keimtasche, *d* Perigonium, hier aus einer einzigen Haut bestehend, *e* Ei mit Keimbläschen und Keimfleck, *f* Ei mit zahlreichen Keimflecken im Keimbläschen.

Mitunter nehmen diese Geschlechtsknospen die ganze Länge der Radialcanäle in Gestalt flacher, gefalteter Bänder ein, welche sich aber immer auf den Typus der Keimtasche zurückführen lassen. (Fig. 186 und 187.)

Die Planoblasten sowohl als die Keimtaschen entwickeln sich auf den Blastostylen bei der grossen Mehrzahl der Campanulariden aus zahlreichen Knospen, welche vom proximalen gegen das distale Ende des Gonangiums hin an Grösse und Reife zunehmen. (Fig. 188 und 189.) Die Art der Entleerung der Gonangien ist eine höchst mannigfaltige, deren Beschreibung uns zu weit führen würde. Nicht immer entleeren die Gonophoren die Fortpflanzungselemente direct in das umgebende Wasser, sondern bei gewissen weib-

[1]) λίθος Stein und κύστις Blase.

Fig. 186.

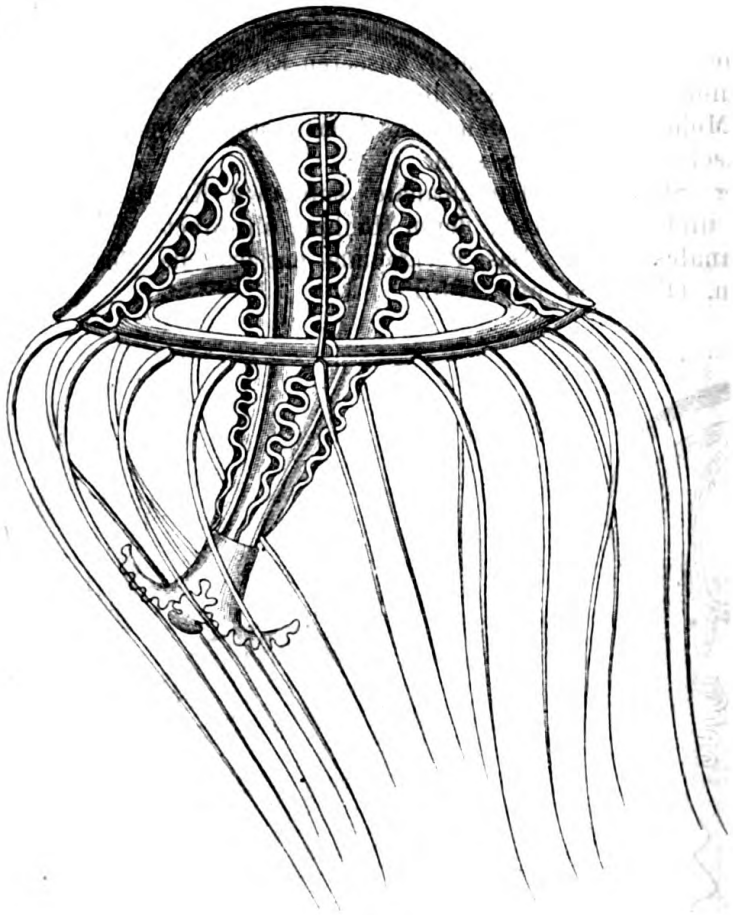
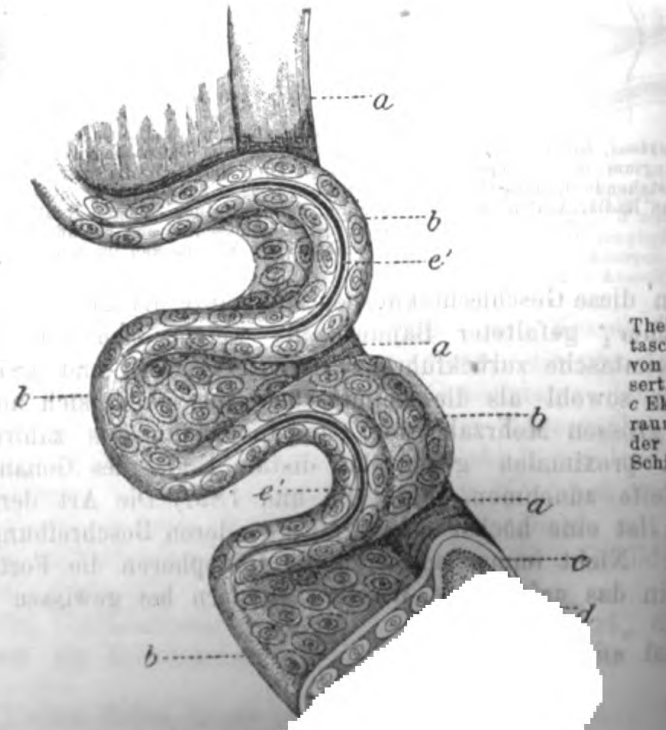


Fig 187.



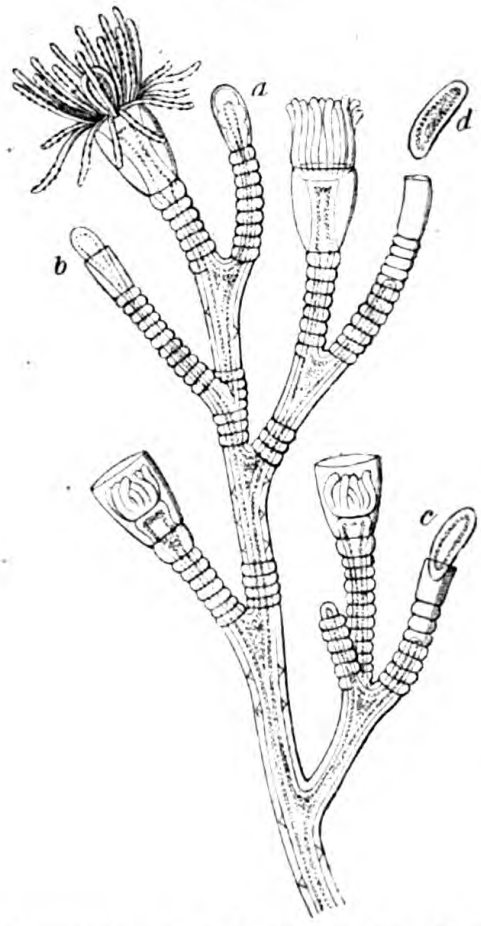
…en Frustel;
… Länge ge-
…m Hydran-
Abzweigung

…za fest-
ten Hy-
itiniges
handen;
rklichen
entlang.
gien ent-

… Campanu-
…n des Hy-
Mangel von
nd. In der
…, die soge-
Zweck nichts
bestehen aus
angebrachten
las ganz nach
ustrecken und

von dem Perisark eingehüllt wird. Ersteres wächst in die Länge, durchbricht das Perisark, bis es frei in das Wasser ragt, und schnürt sich schliesslich von dem übrigen Coenosark ab, um als eine Frustel von circa $^{3}/_{100}$ Zoll Länge frei zu werden. (Fig. 190.) Ohne allen Wimperüberzug heftet sich dieselbe mittelst eines schleimigen Excretes an das Perisark des Stockes, führt amöbenartige Bewegungen aus, und rückt langsam, sich aus dem zuerst gebildeten Excrete herauswindend und dasselbe in Form einer Röhre zurücklassend, vorwärts.

Fig. 190.

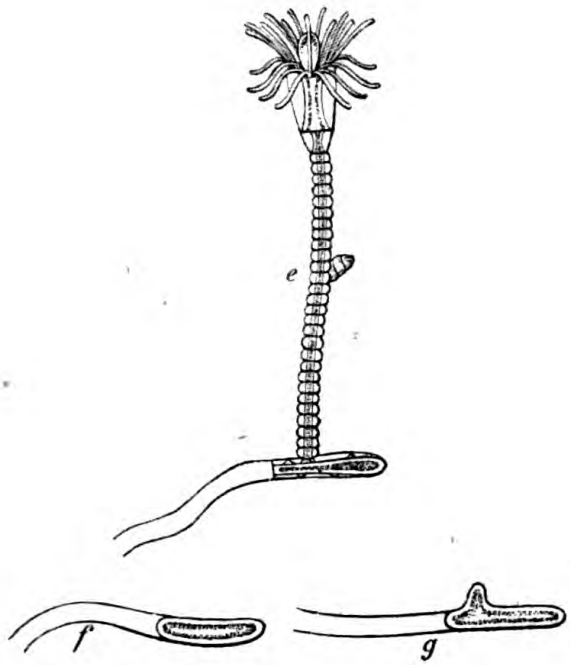


Schizocladium ramosum, Allm., die Fortpflanzung durch Theilung zeigend.

Theil einer erwachsenen Colonie, beiläufig 6mal vergrössert. *a* eines der sich durch Theilung fortpflanzenden Aestchen, noch vollständig von dem chitinigen Perisark eingehüllt, *b* eines derselben, bei welchem das darin enthaltene Coenosark sich durch das zerrissene Perisark über das Distalende hinaus gestreckt hat, eine Einschnürung (der Beginn der Theilung) begann sich bereits an dem noch vom Perisark umhüllten Coenosark des Aestchens zu zeigen, *c* die Theilung ist beendet und der abgelöste Theil entschlüpft aus dem Distalende des Aestchens, *d* der abgelöste Theil hat sich ganz frei gemacht und ist zur freien Frustel geworden.

Nicht aber aus dieser Theilungsfrustel entwickelt sich ein neues Hydrosom, sondern dieselbe treibt nach einiger Zeit eine Knospe, aus welcher letzteren erst sich allmälig ein solches entwickelt. (Fig. 191.) Bemerkenswerth ist die Aehnlichkeit dieser Frusteln mit den weiter oben bei Corymorpha beschriebenen. Mit Ausnahme der Gattung Pennaria ist die Vertheilung der Knospen auf dem Hydrosom der Campanulariden eine unsymmetrische. Sämmtliche Campanulariden bewohnen das Meer.

Fig. 191.



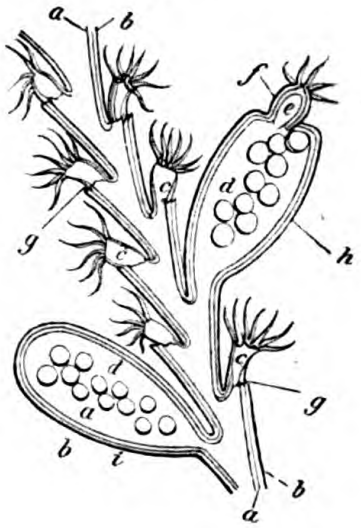
Schizocladium ramosum, Allm. Knospung des Hydroïden aus der durch Theilung entstandenen Frustel; *f* die freie Frustel nach Abscheidung einer schleimigen Röhre, die sie selbst zum Theil in die Länge gezogen hat. *g* eine Knospe ist an der Seite der Frustel entstanden, *e* die Knospe hat sich zu einem Hydranthen mit Hydrotheka und Hydrocaulus entwickelt, und das junge Hydrosom beginnt sich durch Abzweigung eines Astes zu compliciren.

IV. Ordnung. *Sertularida.*

Hydroïden, deren Hydrosom mittelst einer Hydrorhiza festgewachsen, aus mehreren durch ein Coenosark vereinigten Hydranthen besteht; ein biegsames, hornartiges oder chitiniges Perisark, Gonangien und Hydrotheken sind stets vorhanden; die letzteren sitzen ungestielt oder auf kaum merklichen Stielen auf den Zweigen, deren ganzer Ausdehnung entlang. Die Fortpflanzungsorgane, auf Blastostylen in Gonangien entstehend, sind Keimtaschen. (Fig. 192.)

Die Sertulariden unterscheiden sich nur sehr wenig von den Campanulariden, indem die sitzenden und regelmässig längs den Zweigen des Hydrosoms angebrachten Hydranthen (Fig. 193) und der stete Mangel von Planoblasten eigentlich die einzigen Unterscheidungsmerkmale sind. In der Familie der Plumulariden aber kommen eigenthümliche Gebilde, die sogenannten Nematophoren vor, welche, obgleich über ihren Zweck nichts Sicheres ermittelt wurde, dennoch Erwähnung verdienen. Sie bestehen aus becherförmigen, in bestimmter Ordnung auf dem Hydrocaulus angebrachten Chitingebilden, welche mit Protoplasma gefüllt erscheinen, das ganz nach Art der Rhizopoden pseudopodienartige Fortsetzungen auszustrecken und

Fig. 192.

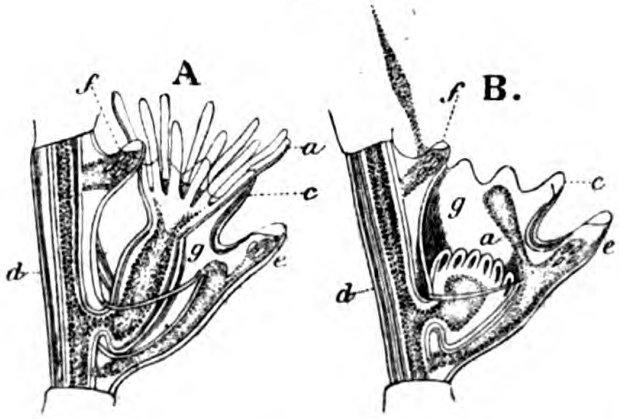


Theil eines Zweiges eines Sertulariden, schematisch dargestellt. *aa* Endoderm, *bbb* Ektoderm, *ccc* Hydranthen, *gg* Hydrotheken, *hi* Gonophoren, *dd* Blastostyl, aus dem die Planula entsteht, welch' letztere in einer hydranthenförmigen Kapsel *f* eingeschlossen ist.

Fig. 193.

Eine weibliche Colonie von *Sertularia cupressoides*, in natürlicher Grösse.

Fig. 195.



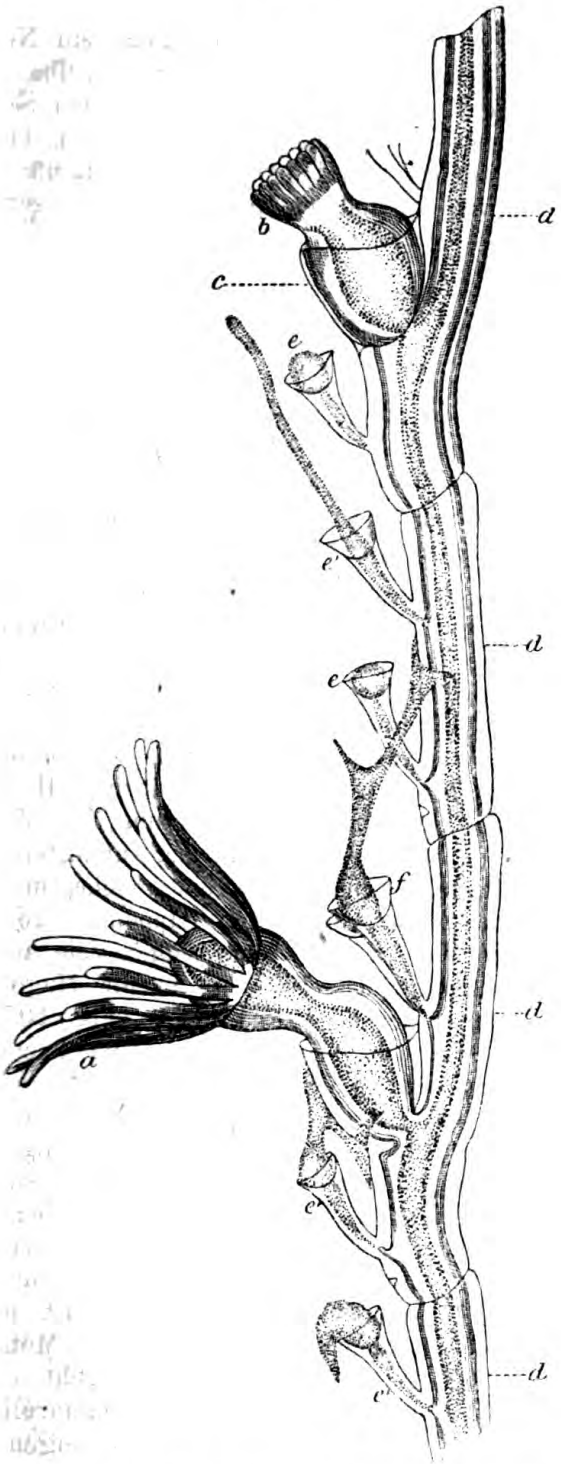
Hydrotheken von *Aglaophenia cristata, Mc. Cr.*, mit Hydranthen und Nematophoren.

A Hydrotheka, mit ausgestrecktem Hydranthen und ruhendem Protoplasma-Inhalt der Nematophoren. *a* ausgestreckter Hydranth, *c* gesägter Rand der Hydrotheka, *d* Segment des Aestchens, welches die Hydrotheka trägt, *e* unpaariges Nematophor, *f* paariges Nematophor, *g* seitliche Oeffnung, durch welche das unpaarige Nematophor mit dem Hohlraum der Hydrotheka in Verbindung steht.

B Hydrotheka mit zurückgezogenem Hydranthen, der Protoplasma-Inhalt der Nematophoren pseudopodienartige Fortsätze aussendend. *a* Zusammengezogener Hydranth, *c* Rand der Hydrotheka, *d* Segment des Aestchens, *e* unpaariges Nematophor, von welchem ein langer keulenförmiger Protoplasmafortsatz *g* in den Hohlraum der Hydrotheka geschickt wird, *f* paariges Nematophor, von welchem ein langes Pseudopodium in das umgebende Wasser ragt.

wieder zurückzuziehen vermag. (Fig. 194.) Obgleich nun das Protoplasma häufig zahlreiche Nesselzellen eingeschlossen enthält, so bleiben dieselben doch immer an Ort und Stelle, und werden niemals von den pseudopodienartigen Fortsätzen mitgeführt. Die Becherhülle kann einfach sein, oder durch eine

Fig. 194.



Theil eines Aestchens von *Antennularia antennina, Flem.*, mit Hydranthen und Nematophoren.

a ausgestreckter Hydranth, *b* zusammengezogener Hydranth, *c* Hydrotheka, *d* aufeinanderfolgende Segmente des Aestchens, *e* unpaarige Nematophoren, deren Protoplasmainhalt in Ruhe ist, *e'* unpaarige Nematophoren, deren Protoplasmainhalt pseudopodienartige Verlängerungen ausschickt, *f* paarige Nematophoren mit pseudopodienartigen Verlängerungen des Protoplasmas.

quere Scheidewand in eine proximale und distale Kammer zerfallen, in welchem Falle jedoch beide Kammern durch eine Oeffnung in der Scheidewand mit einander communiciren.

Bei Aglaophenia cristata Mc. Cr. communicirt ein Nematophor mit der Hydrotheka der Art, dass dessen Fortsätze in dieselbe einzudringen vermögen. (Fig. 195.) Die Hydranthen erscheinen bei den Sertulariden symmetrisch auf dem auch meistens symmetrisch verzweigten Trophosom vertheilt, so dass sie eine auffallende Aehnlichkeit mit gewissen Tangen zur Schau tragen, mit denen sie von Unkundigen auch häufig verwechselt werden. Alle Sertulariden sind Meeresbewohner.

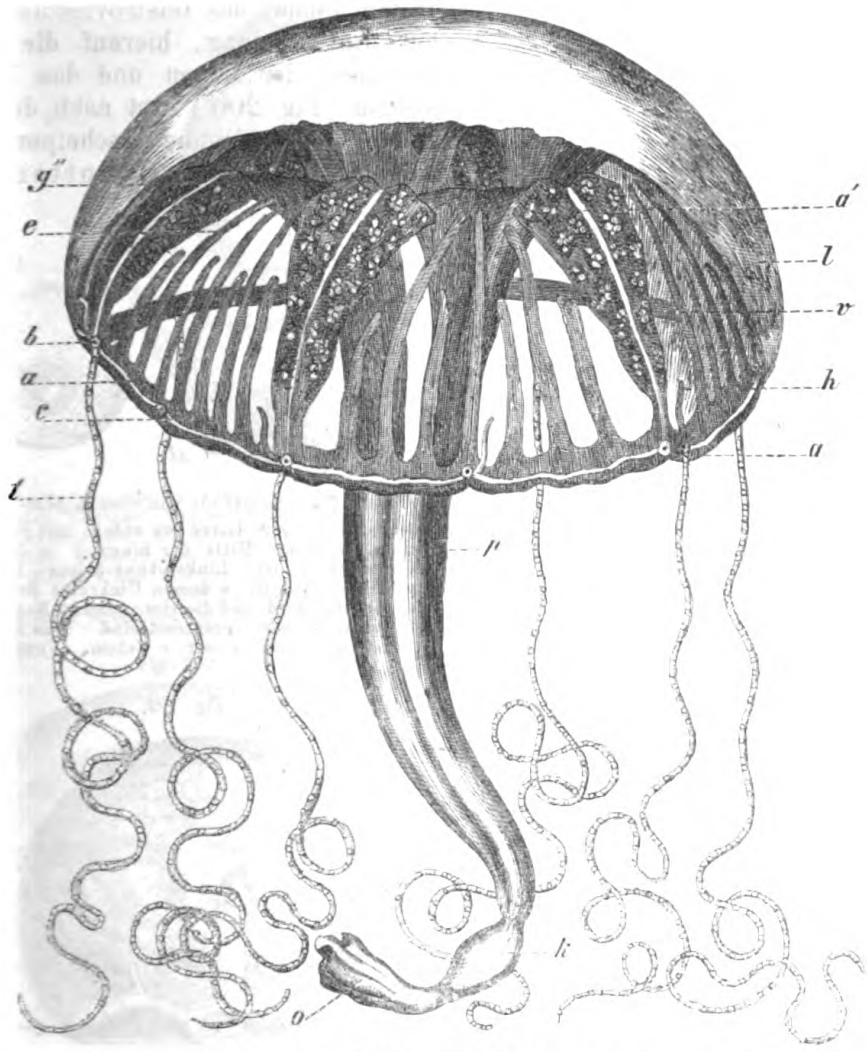
V. Ordnung. *Aeginida.*[1])

Quallenförmige Hydroïden, bei denen sich das Ei ohne Generationswechsel direct auf dem Wege der Metamorphose wieder zur Qualle entwickelt.

Diese von Allman aufgestellte Ordnung umfasst, was wohl zu bemerken ist, nicht allein die von den älteren Autoren als Aeginiden bezeichneten Thierformen, sondern alle jene Hydroïden, welche obiger Definition entsprechen. Aus bald verständlichen Gründen wählen wir zur Erläuterung die Geryoniden oder Rüsselquallen, eine Unterabtheilung unserer Ordnung, aus. Diese Thiere haben ein quallenförmiges Hydrosom (Fig. 196), von dessen Decke an einem sehr langen Stiele, dem Magenstiele, ein einziger Hydranth herabhängt. Letzterer besteht aus einer kugelförmigen Erweiterung, dem sogenannten Magen, der am Proximalende durch eine Einschnürung unmittelbar in den soliden Magenstiel, am Distalende, wieder durch eine solche, in einen äusserst beweglichen, in eine wechselnde Anzahl von Lappen ausgezogenen Mund ausläuft. Bei vielen Geryoniden ragt von dem Magenstiele aus eine konisch zugespitzte, solide Verlängerung desselben bis in die Magenhöhle, oder auch bis über den Mund heraus, der Zungenkegel. (Fig. 197.) Von dem Inneren des Magens führen vier oder sechs Radialcanäle längs dem Magenstiele nach aufwärts, erweitern sich an der inneren Seite des Schirmes, der Subumbrella, zu flachen, blattartigen Hohlräumen, den Genitalblättern, in welchen die Geschlechtsproducte entstehen, und vereinigen sich am Rande des Schirmes in einen kreisförmigen Canal, dem Ringcanal. Unmittelbar unter demselben liegt der von Haeckel entdeckte, nur bei dieser Familie mit Sicherheit ermittelte Nervenring, der Aeste in die Randbläschen und Tentakel abgiebt. Erstere sind in doppelter Anzahl der Radialcanäle, letztere mindestens in gleicher Zahl vorhanden. Ein Velum fehlt niemals. Die Entwickelung, stets ohne Generationswechsel, ist durch Metarmorphose ausgezeichnet. Die Entleerung der Geschlechtsproducte geht entweder durch die Radialcanäle, oder auch durch Einreissen der Subumbrella unmittelbar in's Freie vor sich. Die jüngsten beobachteten Larven zeigen die Gestalt einer

[1]) Eschscholtz nannte sie und alle quallenförmigen Hydroïd-Zooïde Medusae cryptocapae, weil nach seiner Ansicht die Geschlechtsorgane nicht zu erkennen waren; Forbes nannte sie Gymnophthalmata wegen der unbedeckten Randkörper und Randflecken, Gegenbaur nennt sie Craspedota wegen des Randsaumes.

Fig. 196.



Camarina hastata, ein geschlechtsreifes Weibchen in natürlicher Grösse.

a Nervenring am Schirmrande, zwischen dem Knorpelringe und dem Gefässringe, *a'* Radialnerven während ihres Verlaufes am Magenstiel (in der Mitte der äusseren Wand der Radialcanäle), *b* Sinnesbläschen oder Randbläschen, *c* Gefässring am Schirmrand (Cirkelcanal), *c* Centripetalcanäle (Blindgefässe), *g''* Eierstöcke *k* marginale Schirmspange (centripetale Spange des Schirmrandes), *k* Magen, *l* Gallertsubstanz des Schirmes und des Schirmstieles, *o* Mund, *p* Magenstiel (Schirmstiel), *t* radiale Haupttentakel, *u* äusserster Schirmrand (Mantelsaum), bestehend aus dem Knorpelring und dem den letzteren überziehenden, theilweise mit Nesselzellen durchsetzten Epithel (Nesselsaum). *v* Velum oder Randmembran.

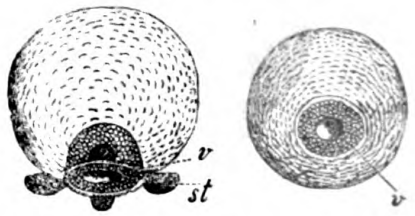
Kugel mit einer flachen, nach aussen offenen Grube, die durch das bereits vorhandene Velum nach dem Belieben des Thieres mehr oder weniger geschlossen werden kann. Hierauf erscheinen am Rande dieser Grube, je nachdem das geschlechtsreife Thier 4 oder 6 Radialcanäle besitzt, 4 oder 6 kleine Tentakel, die radialen Nebententakel, als dicke, kurze Fäden, mit einem Nesselknopfe an ihrem Ende, und gleichzeitig der Knorpelring, der das Velum von der Subumbrella scheidet. (Fig. 198.) Nach einiger Zeit erscheinen zwischen den schon vorhandenen Tentakeln 4 oder 6 neue, die interradialen Tentakel, welche bei gewissen Formen auch dem geschlechtsreifen Thiere bleiben, stets jedoch durch ihre Starrheit und ihre Richtung nach aussen und oben sich von den anderen Tentakeln unterscheiden, bei

Fig. 197.

Das untere Ende des Magenstieles *(p)* von *Carmarina hastata* mit sehr stark zusammengezogenem Magen *(k)*. Der Zungenkegel *(z)* ist sehr weit vorgestreckt und am Ende in eine spindelförmige Spitze angeschwollen. Die Gallertsubstanz *(l)* des Schirmstieles ist fast halbkugelig über der Schnittfläche vorgequollen. *m* Muskelbänder in der Aussenfläche des Magenstieles zwischen den Radialcanälen, *o'* Nesselköpfe im verdickten Saume des Mundes, *q* Querschnitt der Radialcanäle, *r* Radialcanäle, in der Oberfläche des Magens aufsteigend.

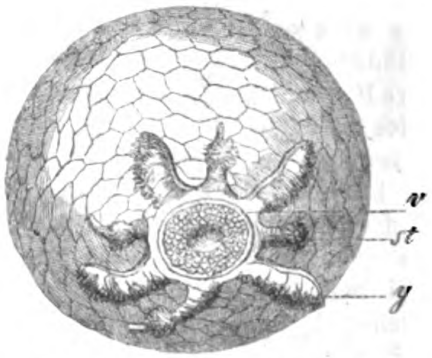
anderen aber später wieder verschwinden. (Fig. 199.) Erst nach deren Auftreten kommt das Gastrovascularsystem zur Entwickelung, hierauf die Randbläschen, der Magen und das Nervensystem. (Fig. 200.) Erst nach dem Auftreten dieser Organe erscheinen die 4 oder 6 radialen Haupttentakel,

Fig 198.



Jüngste Larvenzustände von *Glossocodon eurybia*. Rechts allerjüngste Larve von unten, mit erschlafftem Velum, in dessen Mitte der Eingang in die Schirmhöhle sichtbar ist. Links etwas ältere Larve, mit erschlafftem Velum, in dessen Umkreise der Knorpelring sichtbar wird, und die vier radialen Nebententakel *(st)* paarweise hervorgesprosst sind. Das ältere Paar ist bedeutend grösser. *v* Velum. (Vergr. 60.)

Fig. 199.

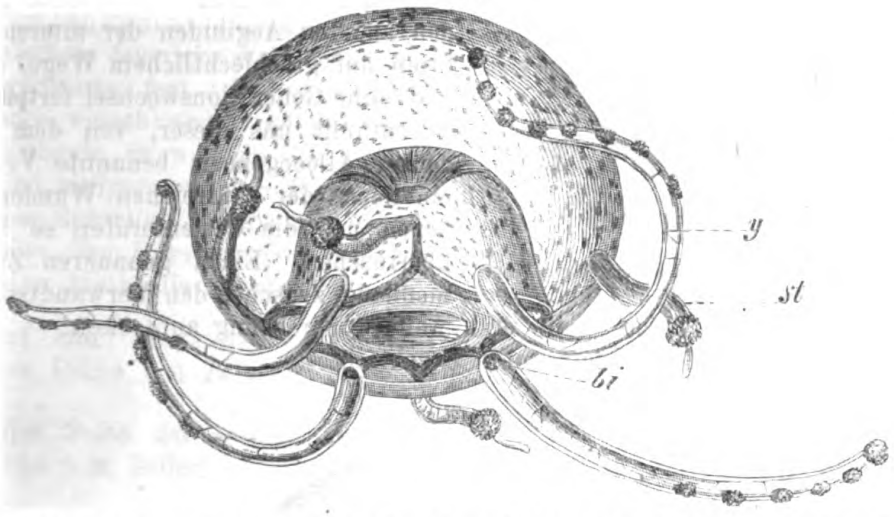


Jüngere Larve von *Glossocodon eurybia*, halb von unten halb von der Seite gesehen. Von den 4 interradialen Tentakeln besitzen die beiden gegenständigen, jüngeren (kürzeren) erst 2, die beiden älteren 3 Nesselpolster. Im Umkreise des geöffneten Velums *(v)* ist der Knorpelring *(u)* sehr deutlich, *st* radiale Nebententakel. (Vergr. 100.)

worauf zuerst die radialen Nebententakel, und dann, wenn überhaupt, die interradialen Tentakel in Wegfall kommen. Den Schluss der Metarmorphose bildet die Entwickelung der Geschlechtsorgane. (Fig. 201.) Sind die Geryoniden schon als Riesen unter den Quallen mit Randsaum, durch das bei ihnen allein nachgewiesene Nervensystem, durch ihre ungeheuere Gefrässigkeit und die Schönheit ihrer Körperformen beachtenswerth, so sind sie es aber in noch viel höherem Grade durch die von Haeckel bei denselben entdeckte Alloeogenesis[1]). Bei Carmarina hastata beobachtete derselbe nämlich, dass der Zungenkegel gewisser Exemplare über und über mit Knospen bedeckt war (Fig. 202), welche vom Proximal- gegen das Distalende zu immer höher und höher entwickelt erschienen, und sich als aus 8 gleichen

[1]) ἄλλος, anders beschaffen, verschieden, γένεσις Entstehung.

Fig. 200.



Aeltere Larve von *Glossocodon eurybia*, von der Seite und etwas von unten gesehen. An der Basis der interradialen Tentakel, welche länger als der Schirmdurchmesser sind, haben sich die interradialen Randbläschen entwickelt. Die beiden älteren interradialen Tentakel zeigen 8, die beiden jüngeren nur 5 bis 6 Nesselpolster. Im Grunde der bedeutend erweiterten Schirmhöhle ist die erste, flach trichterförmige Anlage der Magenhöhle sichtbar, deren Mundöffnung aufgesperrt ist. In der Oberfläche des Schirmes sind die Zellenkerne ihres Epithels als feine Puncte sichtbar.
bi interradiale Randbläschen, *st* radiale Nebententakel (primäre Larvententakel), *y* interradiale Tentakel (secundäre Larvententakel). (Vergr 60.)

Fig. 201.

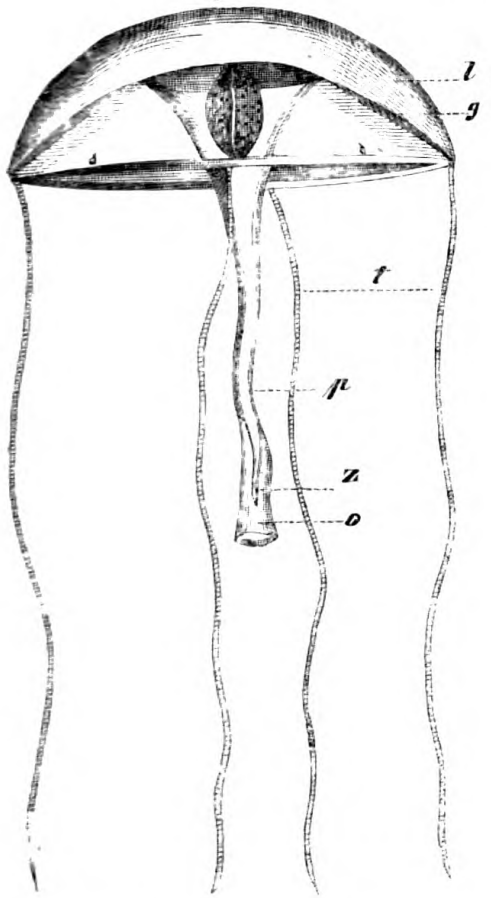
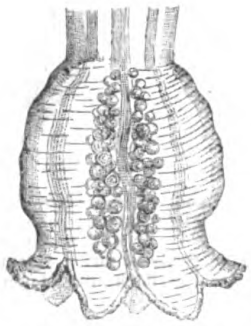


Fig. 202.

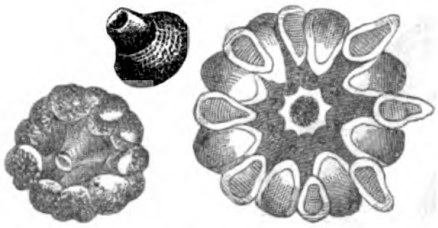


Der Magen einer knospentragenden Carmarina, nebst dem unteren Ende des Magenstieles, dessen Fortsetzung, die Zunge, dicht mit Knospen bedeckt ist. (Verg. 3.)

Theilen bestehend erwiesen (Fig. 203), während das Mutterthier stets nur 6 solche erkennen lässt. Diese Knospen lösen sich ab und entwickeln sich zu einer geschlechtsreifen Cunina rhodactyla, einer Qualle aus der alten Familie der Aeginiden, welche zwar gleichfalls unserer Ordnung angehört, allein von den Geryoniden durch einen ganz kurzen Magenstiel und durch die Grundzahl 5 oder 8, nach der sie gebaut ist, scharf unterschieden ist. (Fig. 204.)

Glossocodon eurybia, erwachsen, bewegungslos im Wasser schwebend. Die Tentakel *(t)* sind ziemlich stark zusammengezogen. Der Zungenkegel *(z)* ist ganz zurückgezogen. *g* Genitalblätter. *l* Gallertsubstanz des Schirmes und des Schirmstieles, *o* Mund, *p* Magenstiel.

Fig. 203.

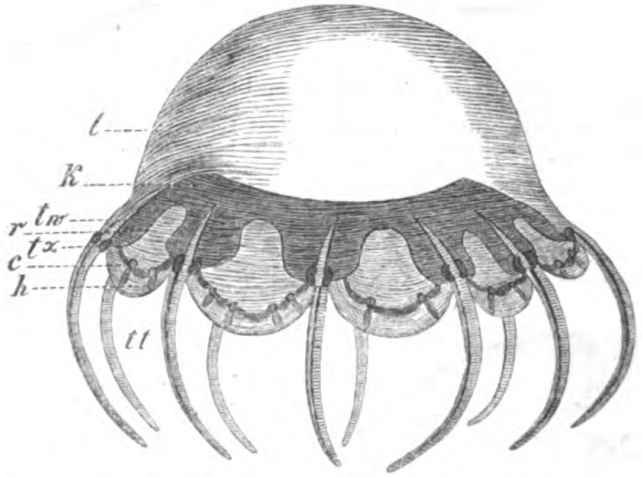


Jüngere und ältere Knospen aus dem Magen einer Carmarina. (Vergr. 30.)

Da sich nun die Cunina gleich den anderen Aeginiden der älteren Autoren auf geschlechtlichem Wege, direct und ohne Generationswechsel fortpflanzt, so enthüllt uns dieser, von dem Entdecker Alloeogenesis benannte Vorgang ein neues der zahlreichen Wunder, mit denen uns die Coelenteraten so häufig überraschen. Einen genaueren Zusammenhang zwischen den Verwandtschaftsverhältnissen dieser Thiere kann erst weitere Forschung aufdecken.

Die Aeginiden sind getrennten Geschlechtes.

Fig. 204.



Eine ältere *Cunina rhododactyla*, mit 10 Körpersegmenten von 6mm. Durchmesser, von der Seite gesehen. Die hier dargestellte Haltung haben die Thiere gewöhnlich, wenn sie ruhig im Wasser schweben. Der Rand der Schirmlappen ist nach Innen und Oben eingeschlagen.
c Gefässring am Schirmrand, *h* marginale Schirmspange, *k* Magen, *l* Gallertsubstanz des Schirmes. *r* Radialcanäle, in der Oberfläche des Magens aufsteigend, *tt* radiale Tentakel, *tw* Tentakelwurzeln, *tx* dunkle Wülste an der Tentakelbasis.

VI. Ordnung. *Graptolithida.*

Ausgestorbene Hydroïden mit zusammengesetztem, manchmal verzweigtem Hydrosom, aus zahlreichen, durch ein Coenosark vereinigten Hydranthen bestehend; ein chitinartiges Perisark und Nematophorenbecher (vielleicht auch als Hydrotheken aufzufassen) vorhanden. Das Hydrosom durch einen soliden Chitinstab oder die solide Axe gestützt. Wahrscheinlich war das Hydrosom niemals befestigt, sondern frei.

Da alle hiehergehörigen Thiere längst au[illegible] sind, auch in ihrem Baue sehr von einander abweichen, so bietet [illegible]ation grosse Schwierigkeiten. Jedenfalls sind sie mit den Sert[illegible] verwandt, von denen sie aber das freie, niemals befestigte H[illegible]die solide Axe scharf abtrennt.

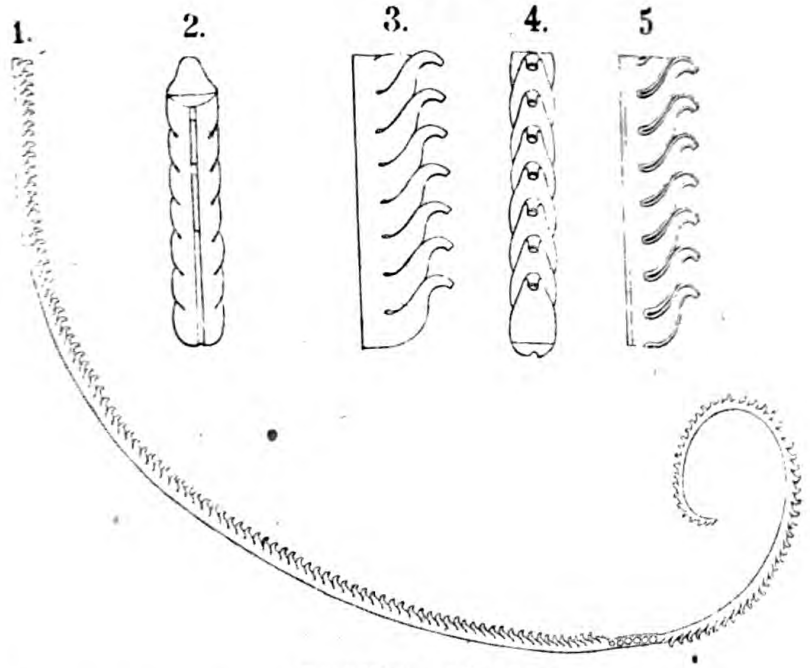
Im Wesentlichen lassen sich an ihren fossilen Resten die solide Axe, ein gemeinsamer Canal und die Zellen unterscheiden. Erstere, ein cylindrischer, faseriger Stab, setzt sich häufig auf einer oder auf beiden Seiten des Hydrosoms fort. Der gemeinsame Canal bildet eine Röhre, welche das Coenosark einschliesst, und die Zellen, die Nematophorenbecher, seitlich in Reihen abgab, in welchen die Hydranthen sassen.

Bei einigen seltenen Formen kommt an der Basis ein horniger Becher, oder eine derartige Scheibe vor, welche Manche für ein Homologon des Pneumatophors der Physophoriden (siehe daselbst) halten.

Man theilt die Graptolithida in folgende zwei Familien:

Nur auf einer Seite der soliden Axe eine Reihe von Zellen	1. Fam. Monoprionidae[1]. (Fig. 205.)
Auf jeder Seite der soliden Axe eine Reihe von Zellen	2. Fam. Diprionidae[2]. (Fig. 206.)

Fig. 205.



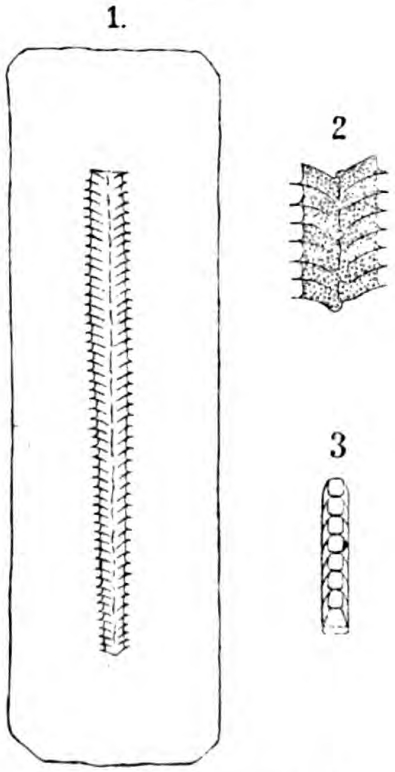
Graptolithus priodon. Bronn.

1. Zusammengebogen und gegen das Ende umgedreht.
2. Vergrössertes Bruchstück von der Rückenseite gesehen, die solide Axe zeigend.
3. Dasselbe von der Seite gesehen.
4. Dasselbe von vorne gesehen, die äusseren Mündungen der Zellen zeigend.
5. Dasselbe im Längsschnitt.

Die Graptolithen finden sich meist als glänzende, in Pyrit verwandelte Abdrücke, selten im Relief vor, und sind Leitfossilien für die silurische Formation, über welche sie nicht hinausgehen, wenn man das sehr zweifelhafte [illegible] nicht hieher zählen will. Die Diprionida sind die älteren, [illegible] den untersten silurischen Schichten, gewisse schon in den [illegible] en, auf.

[illegible] ln und πριονο-εἰδής, sägeförmig. [2]) δίς zweimal und [illegible]

Fig. 206.



Gladiolites Geinitzianus, Barr.

1. Vollständiges Exemplar nur im Abdrucke.
2. Vergrösserter Längsschnitt, von der Hauptseite.
3. Vergrössertes Bruchstück von der Seite gesehen, die Zellenmündungen zeigend.

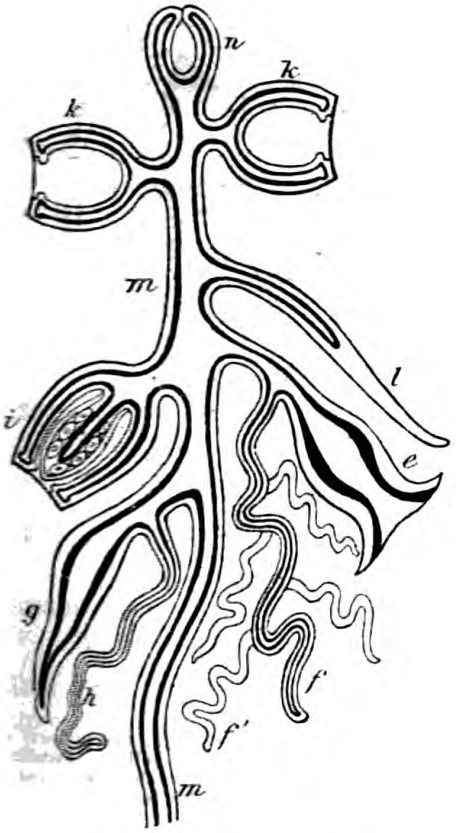
II. Unter-Classe. *Siphonophora.* Röhrenquallen.

Hydrozoën mit einem Trophosom, bestehend aus mehreren, durch ein biegsames, contractiles, gar nicht oder nur wenig verzweigtes Coenosark vereinigten Hydranthen, das mit dem Gonosom stets zu einer frei schwimmenden Colonie vereinigt ist. Das Proximalende des Coenosarks gewöhnlich mit Schwimmglocken (Nectocalyces) versehen, und zu einem Somatocysten oder einer Luftkammer (Pneumatophorus) erweitert. (Fig. 207.)

Das Coenosark der Syphonophoren entwickelt kein Perisark, bleibt daher stets weich und biegsam und erhält durch viele, besonders in dem Ektoderm zur Entwickelung gelangende Muskeln eine aussergewöhnliche Contractilität. Niemals ist es baumartig verästelt, und wenn es Zweige abgibt, so sind dieselben immer sehr kurz.

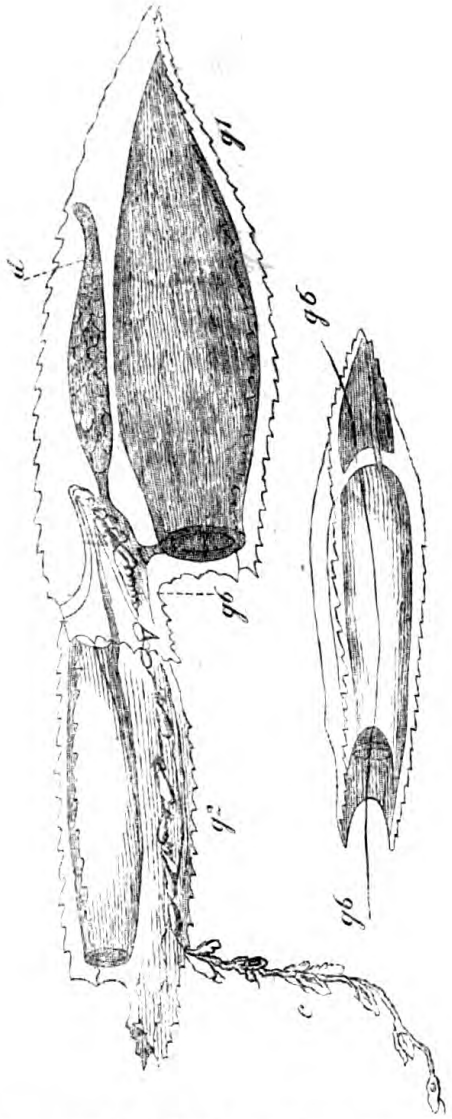
Das Distalende verläuft blind, oder endigt in einen Hydranthen, während das Proximalende eigenthümliche Veränderungen erleidet. Entweder es erweitert sich ein wenig zu einer kleinen, innen gewimperten Kammer, von welcher Canäle auslaufen, durch deren Vermittlung das Canalsystem der sofort zu besprechenden Bewegungsorgane, der Schwimmglocken, mit der Leibeshöhle communicirt. An ihrer Spitze schnürt sich die Kammer ein wenig

Fig. 207.



Schema eines Siphonophoren.
e Hydranth, f Tentakel des Hydranthen, g Taster, h Tentakel des Tasters, i Geschlechts-Zooïd, das phanerokodonische Gonophor eines Hydroïden repräsentirend, k Schwimmglocken, l Deckstück, m Coenosark, n Pneumatocyst.

Fig. 208.

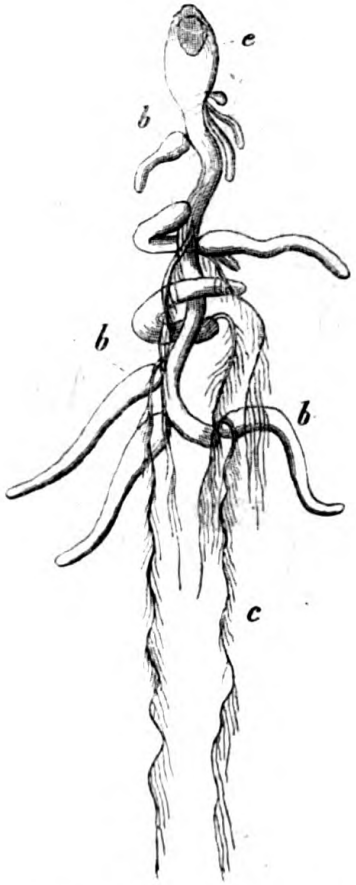


Diphyes appendiculata. Eschsch. Unten eine rückwärtige Ansicht von deren Distal-Schwimmglocke; die Borste (g^5 g^6) ist durch den Hydroecial-Canal gezogen.
c Tentakel, *d* Somatocyst, g^1 die Proximal-Schwimmglocke, g^2 die Distal-Schwimmglocke, g^5 das Hydroecium der Proximal- und der Hydroecial-Canal der Distal-Schwimmglocke.

ein und führt in einen gewimperten Sack, den Somatocyst[1]) (Fig. 208), der oft derartig mit Vacuolen erfüllt ist, dass er ein zelliges Aussehen erlangt; oder das Proximalende des Coenosarks gestaltet sich zu einer mannigfach geformten Erweiterung, welche eine geräumige Höhle einschliesst, die, in unmittelbarer Verbindung mit der Höhlung des Coenosarks stehend und so wie diese mit Nährflüssigkeit erfüllt ist, der Luftkammer (Pneumatophorus)[2]). (Fig. 209 und 210.) Von der Spitze derselben ragt ein Sack mit starken, elastischen Wänden in das Innere, der mit Luft gefüllt ist und den Namen der Luftflasche (Pneumatocyst) führt. Mitunter communicirt die Luftflasche durch eine (Fig. 211) oder mehrere Oeffnungen in dem Ektoderm der Luftkammer mit der Aussenwelt, oft ist auch nichts von einer solchen Communication zu bemerken. Nicht selten so gross, dass sie den grössten Theil des Coenosarks ausmacht, ist die Luftkammer manchmal wieder so klein, dass

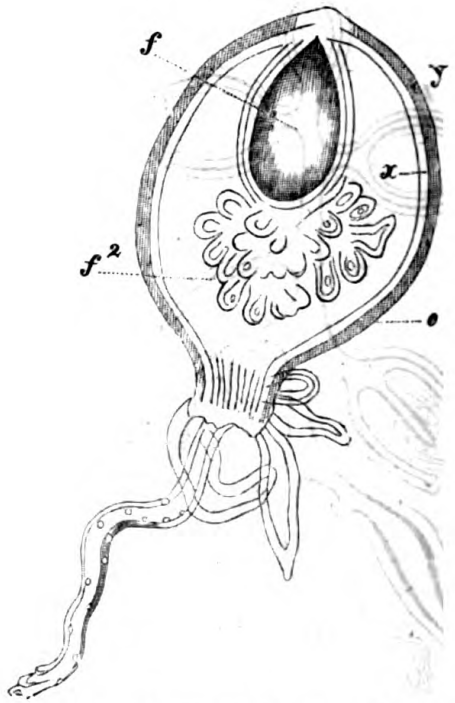
[1]) σῶμα Leib, κύστις Blase. [2]) πνεῦμα Luft, φορέω tragen.

Fig. 209.



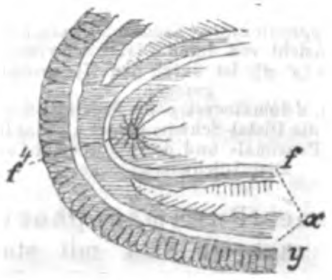
Rhizophysa filiformis, Pér. u. Le S. in natürlicher Grösse. *b* Hydranthen, *c* Tentakel, *e* Pneumatophor.

Fig. 210.



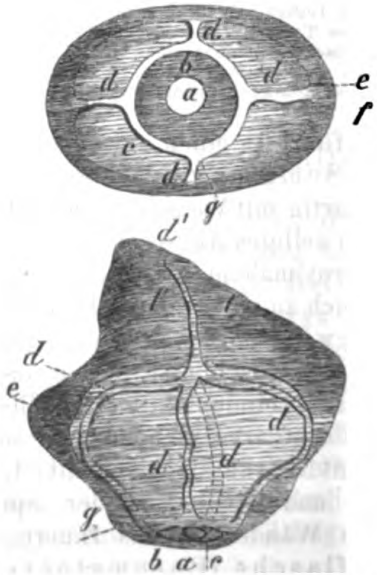
Pneumatophor von *Rhizophysa filiformis*. (Vergrössert) *e* Pnematophor, *f* Pneumatocyst, f^2 die zelligen Fortsätze des über den Pneumatocyst zurückgeschlagenen Endoderms, *x* Endoderm, *y* Ektoderm.

Fig. 211.



Oeffnung des Pneumatocysten einer jüngeren *Physalia*. *f* Pneumatocyst, f^1 dessen Oeffnung, *x* Endoderm, *y* Ektoderm.

Fig. 212.



Oben. Schwimmglocke von *Forskalia* von der Mündung aus gesehen. *a* Mündung, *b* Randhaut, *c* Ringgefäss, *d* longitudinale Gefässe, *e* Schwimmsack, *f* knorpelartiges Gewebe der Glocke, *g* Pigmentfleck.
Unten. Dieselbe von der Seite. Bezeichnung wie oben. *d'* Einfaches, in die Schwimmglocken eindringendes Gefäss oder Stamm der Gefässe, durch den die Glocke an der Axe der Schwimmsäule haftet.

sie leicht übersehen werden kann. Im ersteren Falle ist ihre Bedeutung als Schwimmapparat, bei gleichzeitiger Fähigkeit Luft auszulassen, nicht zu verkennen, im letzteren bleibt sie räthselhaft.

Die Schwimmglocken oder Nectocalyces[1]) bestehen aus von einer muskelreichen Haut ausgekleideten Bechern, durch deren Contractionen Wasser ausgetrieben wird, in Folge welchen Vorganges sich das Thier in entgegengesetzter Richtung vorwärts bewegt. Die Höhlung des Bechers mit ihrer Muskelwandung heisst Schwimmsack, Nectosaccus, und hat ihre Wandung stets zu einer contractilen, klappenartigen Membran ausgezogen, welche im Ruhezustande rings um die Oeffnung herum nach Innen ragt und dieselbe mehr oder weniger verengt. Im Proximaltheile der Schwimmglocke befindet sich eine Höhlung, welche einerseits mit der des Coenosarks communicirt, andererseits aber mindestens vier Canäle absendet, welche die Wände des Bechers strahlenförmig durchsetzen und sich häufig in einem kreisförmigen, die Mündung des Bechers umgebenden Canal vereinigen, die Schwimmglockencanäle. (Fig. 212.) Von den quallenförmigen Gonophoren sind die Schwimmglocken in ihrem Aussehen also nur durch den Mangel eines Manubriums unterschieden.

Die Syphonophoren sind am häufigsten in den tropischen Meeren, kommen aber auch im Mittelmeere, ja einige sogar in der Polarzone vor.

Die Syphonophoren zerfallen in folgende zwei Ordnungen:

Keine Luftkammer, Schwimmglocken stets vorhanden. Das Proximal-Ende des Coenosarks ein Somatocyst, Fortpflanzungsorgane quallenförmige Gonophoren, aus den Stielen der Hydranthen entspringend.	I. Ordnung Calycophoridae.
Luftkammer immer, Schwimmglocken manchmal vorhanden. Fortpflanzungsorgane stets auf Blastostylen entstehend.	II. Ordnung Physophoridae.[2])

I. Ordnung. *Calycophoridae.*

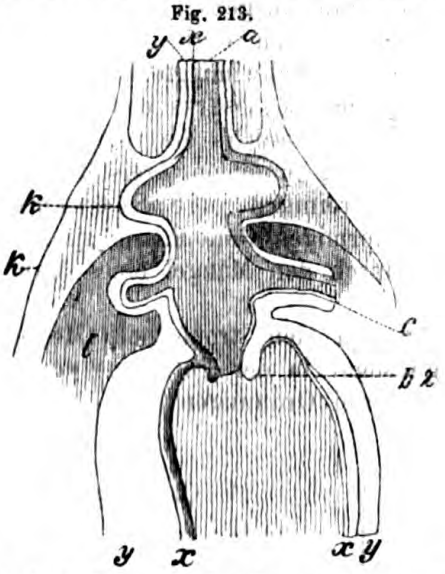
Syphonophoren mit unverzweigtem Coenosark. Das Hydrosom wird durch am Proximalende befestigte Schwimmglocken vorwärts getrieben. Die Hydranthen besitzen nur einen in der Nähe des Proximal-Endes entwickelten, mit Seitenästen, die sackartige Erweiterungen tragen, versehenen Fangfaden, und sind mitunter in **Deckstücke. Hydrophyllia**, eingehüllt. Fortpflanzungsorgane quallenartige, aus den Stielen der Hydranthen entsprossende **Gonophoren.**

Die Hydranthen der Calycophoriden lassen sehr häufig eine Gliederung in drei Theile, einen Proximal-, einen Median- und einen Distal-Theil erkennen. Während aber zwischen beiden letzteren Theilen keine scharfe Abgrenzung statt hat, ist der Proximaltheil von dem medianen durch eine deutliche Klappe, eine starke, kreisförmige Falte des Endoderms, geschieden. Da die Nährflüssigkeit in dem Mediantheil (auch Magentheil ge-

[1]) νηκτός schwimmend, κάλυξ Hülle, Blumenkelch, [2]) φῦσα Wind, Blähung, φορέω tragen.

nannt) eine Zeit lang umhergetrieben, sich vor dieser Klappe ansammelt, um durch eine plötzliche Zusammenziehung durch die sich öffnende Klappe hindurchgepresst zu werden, so hat dieselbe den Namen der pylorischen[1]) Klappe erhalten. (Fig. 213.) Der Proximaltheil hat meistens die Gestalt eines, oft beträchtlich langen, Stieles, der zahlreiche Anhänge trägt. Der Mediantheil ist der weiteste, ist innen bewimpert und trägt bei allen Calycophoriden zottige Hervorragungen, voll von Vacuolen und Nesselzellen, die den Namen der Zotten, villi, erhalten haben. (Fig. 214.)

Fig. 213.



Proximalende eines Hydranthen von Diphyes, die pylorische Klappe und die Beziehungen des Phyllocysten zum Hydrophyllium darlegend.
a Coenosark, b^2 pylorische Klappe, *c* Tentakel, *k* Hydrophyllium, *k'* Phyllocyst, *l* Gonocalyx, *x* Endoderm, *y* Ektoderm.

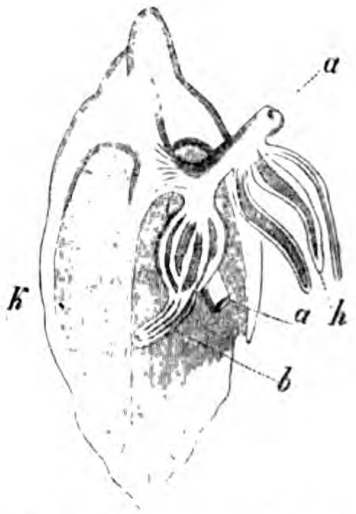
Fig. 214.

Hydranth von *Athorybia rosacea. Eschsch.*
a Zotten.
Rechts unten eine derselben stärker vergrössert.

Auch der Distaltheil ist stark bewimpert.

Einer der gewöhnlichsten Anhänge des Proximaltheiles der Hydranthen ist das Deckstück, Hydrophyllium.[2]) Offenbar nur zum Schutze der Hydranthen bestimmt, besteht es aus einer Fortsetzung des Ekto- und Endoderms, in welche ein Theil der Körperhöhle, der Phyllocyst, hineinragt, und welche den Hydranthen mehr oder weniger einhüllt. (Fig. 215.)

Fig. 215.



Ein einzelnes Hydrophyllium von *Stephanomia Amphitritis* Pér et Le S. mit einem Hydranthen, Hydrocysten und einem Theile des Coenosarks.
a Coenosark, *b* Hydranth, *k* Hydrophyllium, *h* Hydrocyst.

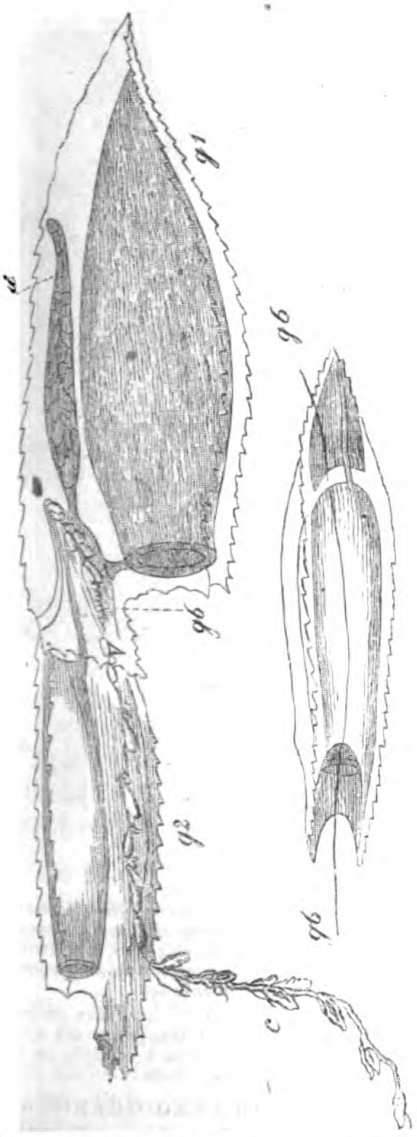
Die Schwimmglocken sind bei den typischen Calycophoriden nur in der Zweizahl vorhanden, können aber auch die Zahl 12 und mehr erreichen.

Bei Praya liegen die beiden Schwimmglocken so ziemlich in gleicher Höhe, und die gegen einander gekehrten Oberflächen derselben tragen jede eine Furche, welche beide Furchen aneinanderliegend eine Rinne bilden, in

[1]) πυλωρός Thorhüter. [2]) Ὕδρα, ein vielköpfiges Ungethüm, φυλλεῖον Laubwerk.

welche das gesammte Coenosark zurückgezogen werden kann. Diese Rinne führt den Namen Hydroecium[1]) und kommt mit einigen Modificationen bei allen typischen Calycophoriden vor. Bei diesen nämlich befinden sich nicht beide Schwimmglocken in gleicher Höhe, sondern die distale steckt in einer kegelförmigen Höhlung der proximalen. In dem Gipfel dieser Höhlung ist das Coenosark befestigt und seine Fortsetzung, der Somatocyst, in die Substanz des proximalen Nectocalyx eingebettet. Das Hydroecium besteht also hier aus der kegelförmigen Höhlung (in welcher nebenbei das Proximalende der distalen Schwimmglocke Platz findet) und setzt sich in einen gedeckten Gang an der inneren Oberfläche der distalen Schwimmglocke fort. (Fig. 216.)

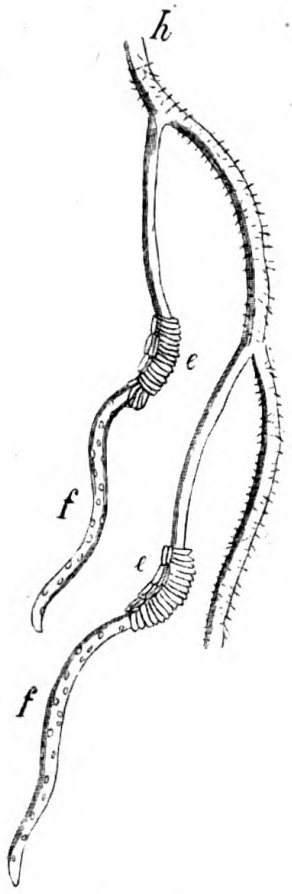
Fig. 216.



Diphyes apperticulata. Eschsch. Unten eine rückwärtige Ansicht von deren Distal-Schwimmglocke, die Borste (g^5 g^6) ist durch den Hydroecial-Canal gezogen.

c Tentakel, *d* Somatocyst, g^1 die Proximal-Schwimmglocke, g^2 die Distal-Schwimmglocke; g^6 das Hydroecium der Proximal- und der Hydroecial-Canal der Distal-Schwimmglocke.

Fig. 217.



Fangfaden von *Diphyes Sieboldii. Koell. h* Stamm des Fangfadens, *e* Nesselknöpfchen, *f* Endfäden.

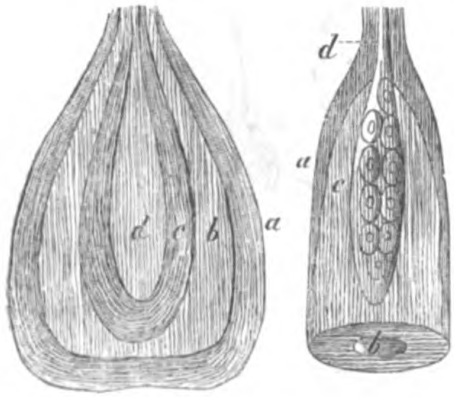
Die Calycophoriden tragen nur einen einzigen Fangfaden an der Basis oder dem Magentheile eines jeden Hydranthen, die Seitenäste des Fangfadens zerfallen in drei Theile, einen schmalen proximalen, den Stiel, einen mittleren, dickwandigen, mit zahlreichen Nesselzellen, an dem gemeiniglich halbmondförmig gekrümmten Distalende, den Nesselknopf, und einen cylindrischen distalen,

[1]) Τδρα, οἶκος Haus, Wohnung.

von Nesselzellen kleinerer Art bedeckten Theil, der meist in eine enge Spirale aufgerollt ist, den Endfaden. (Fig. 217.)

Bei den meisten Calycophoriden treten männliche und weibliche Gonophoren auf demselben Hydrosom auf. Sie knospen in Quallenform aus den Stielen der Hydranthen hervor und bleiben stets an denselben befestigt, was aber die Möglichkeit nicht ausschliesst, dass sich einzelne Partien des Coenosarks, bestehend aus einem Hydranthen, dessen Fangfaden, dem Gonophor und dem Deckstücke ablösen, und dieser ganze Organcomplex, sich des Gonophors als Bewegungsorganes bedienend, ein selbstständiges Leben führt, wie dies z. B. bei der Gattung Abyla der Fall ist. Solche selbstständig lebende Partien des Siphonophoren-Hydrosoms, welche nach ihrer Ablösung mitunter noch vielfache Veränderungen erleiden und bis zur dreifachen ursprünglichen Grösse

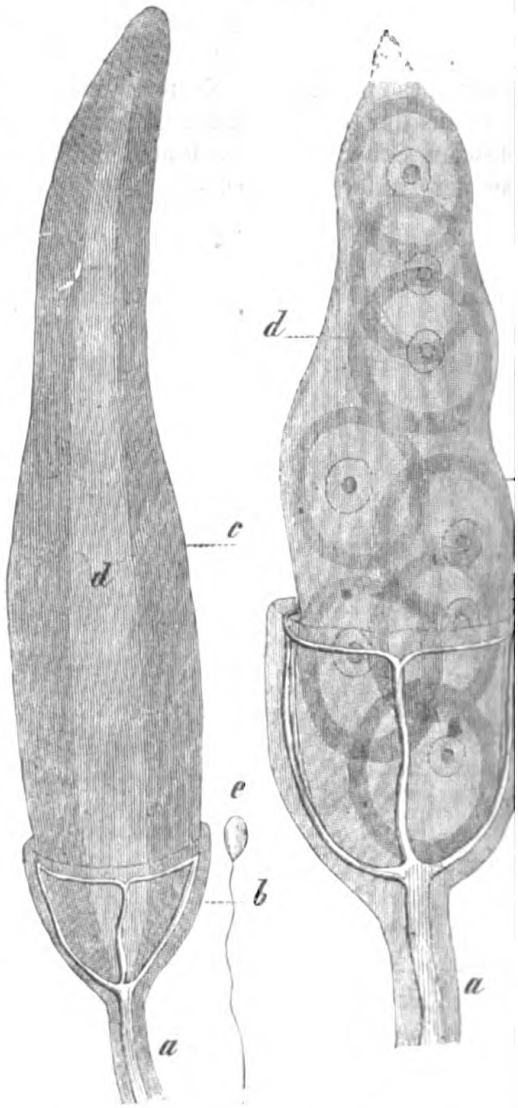
Fig. 218.



Rechts. Reifes weibliches Geschlechtsorgan von *Diphyes*. *a* Gonocalyx, *b* Mündung desselben mit der Randhaut, *c* Genitalsack mit den Eiern, *d* hohler Stiel desselben.

Links. Noch unreife, männliche Kapsel von *Diphyes*. *a* Gonocalyx, *b* Höhlung desselben, *c* Spermaschlauch, *d* flimmernde Höhlung in demselben.

Fig. 219.



Links. Ein männliches Gonophor von *Hippopodius pes thus Gegbr.* *a* Stiel mit einem Gefäss, *b* Gonocalyx Längsgefässen und einem Ringgefäss, *c* Spermasack hervorragend, *d* innere, flimmernde Höhle desselb *e* Samenfaden.

Rechts. Weibliches Gonophor derselben (vergrösse *a* Stiel mit einem Gefäss, *b* Gonocalyx mit 4 Gefä und einem Ringgefäss, *c* Eiersack, *d* Hülle um die zelnen Eier.

heranwachsen können, führen den Namen der Diphyozoïden[1]) ode Eudoxien[2]). Im Allgemeinen haben die Gonophoren die Gestalt von Schwimm glocken, selbst mit den radial verlaufenden und dem kreisförmigen Canal, vo dem Dache dieser Glocke, des Gonocalyx, ragt aber der eigentliche Gen talsack, das Manubrium, herab. Letzteres kann den Gonocalyx überrage

[1]) διφυής von doppelter Natur, ζῷον lebendiges Wesen, εἶδος Gestalt.
[2]) εὐδοξία Ruhm, Ansehen.

oder auch ganz in demselben versteckt sein, zwischen sich und dem Gonocalyx einen freien Raum übrig lassen (Fig. 218), (so dass der letztere zeitweilig als Schwimmglocke verwendet werden kann, wie im obigen Falle des Diphyozooïdes von Abyla) oder aber ganz fest von demselben umschlossen werden. (Fig. 219.)

Sobald die Eier aus dem weiblichen Gonophor frei werden, werden sie von den Samenfäden umschwärmt, welche sich mit den Köpfen an den Dotter anlegen; ein Eindringen der Samenfäden wurde noch nicht beobachtet. Das Ei verwandelt sich in einen bewimperten Embryo, von bilateral-symmetrischer Gestalt, d. h. die eine Hälfte ist das Spiegelbild der anderen. Allmählich wird er aber sehr auffallend ungleichhälftig und nimmt immer mehr die Gestalt des reifen Calycophoriden an.

Nach Huxley zerfallen die Calycophoriden in folgende vier Familien:

- Nicht mehr als zwei Schwimmglocken vorhanden.
  - Deckstücke fehlen. — 2. Fam. Spaeronectidae.[1] (Fig. 220.)
  - Deckstücke vorhanden
    - Schwimmglocken polygonal. — 1. Fam. Diphydae[2] (S. Fig. 208. S. 115.)
    - Schwimmglocken abgerundet. — 3. Fam. Prayidae.[3] (Fig. 221.)
- Viele Schwimmglocken vorhanden. — 4. Fam. Hippopodiidae.[4] (Fig. 222.)

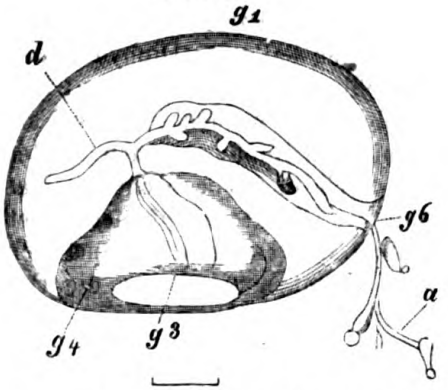
II. Ordnung. *Physophoridae.*

Syphonophoren mit gar nicht oder sehr wenig verzweigtem Coenosark. Das Proximalende des Hydrosoms in einen Pneumatocyst, eine Luftflasche, umgewandelt. Schwimmglocken vorhanden oder auch fehlend. Die Hydranthen besitzen einen einzigen proximalen Fangfaden, oder es entspringen deren viele, mannigfach gestaltete direct aus dem Coenosark. Deckstücke gewöhnlich, aber nicht immer vorhanden, aus den Stielen der Hydranthen oder aus dem Coenosark entspringend. Die sehr verschiedenartigen Gonophoren entstehen auf Blastostylen.

Die Form des Coenosarks ist nicht immer schlank und fadenförmig, sondern mitunter auch kugel- oder scheibenförmig. Die Hydranthen zeigen denselben Bau wie bei der vorigen Ordnung, die Fangfäden aber alle Uebergänge von der einfachsten Form bei Velella, bis zur complicirtesten bei Physophora. Bei Velella, wo sie aus dem Coenosark ihren Ursprung nehmen, bilden sie einfache, blind endigende Fortsätze desselben mit stark vacuolirtem Endoderm. (Fig. 223 und 224.) Bei Physophora sind nicht nur die bei den Calycophoriden beschriebenen Theile der Seitenäste vorhanden, sondern es tritt auch noch an der Stelle, an welcher der Nesselknopf mit dem Stiele zusammenstösst, ein solider, blattartiger Fortsatz des Ektoderms, verschmolzen mit einer becherförmigen Erweiterung des Stieles, das Involucrum, auf, das den eigenthümlich modificirten und spiralig auf-

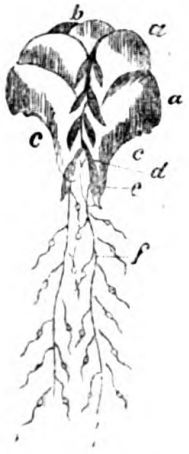
[1] σφαῖρα Kugel, νηκτός schwimmend. [2] δίφυιος, doppelgestaltig. [3] πραΰς sanft, zahm. [4] ἵππος Pferd, πούς, ποδός. Fuss.

Fig. 220.



Spaeronectes Koellikeri. Seitenansicht.
a Coenosark, g^1 die Proximal-Schwimmglocke, g^3 der nectocalycine Gang und die nectocalycinen Canäle, g^4 der Nectosaccus, g^6 das Hydroecium der Proximal-, und der Hydroecial-Canal der Distal-Schwimmglocke.

Fig. 222.

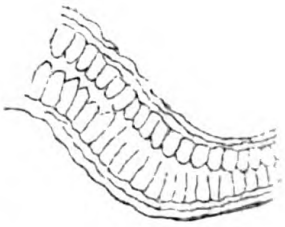


Hippopodius gleba. Leuck. *a* vollständige, *b* unentwickelte Schwimmglocken, *c* Nectosacci, *d* Coenosark mit 6 unentwickelten Hydranthen, *e* vollständig entwickelte Hydranthen, neben ihnen sassen Gonophoren, welche in der Zeichnung ausgelassen sind, *f* Fangfäden.

Fig. 22

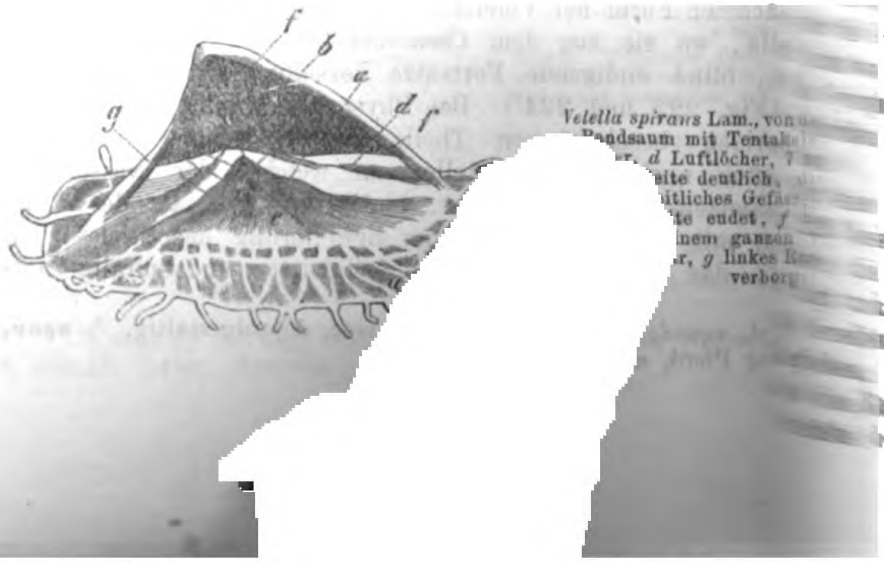
Praya maxima Ggbr. (schw
Schwimmglocken, *a a* dere
des Coenosarks, *d*, *c* S
e Hydranthen mit ihren De
Links unten ein einzelne
gesehen; *a* Hydrophyllium
brium, *c* Hydranth

Fig. 223.

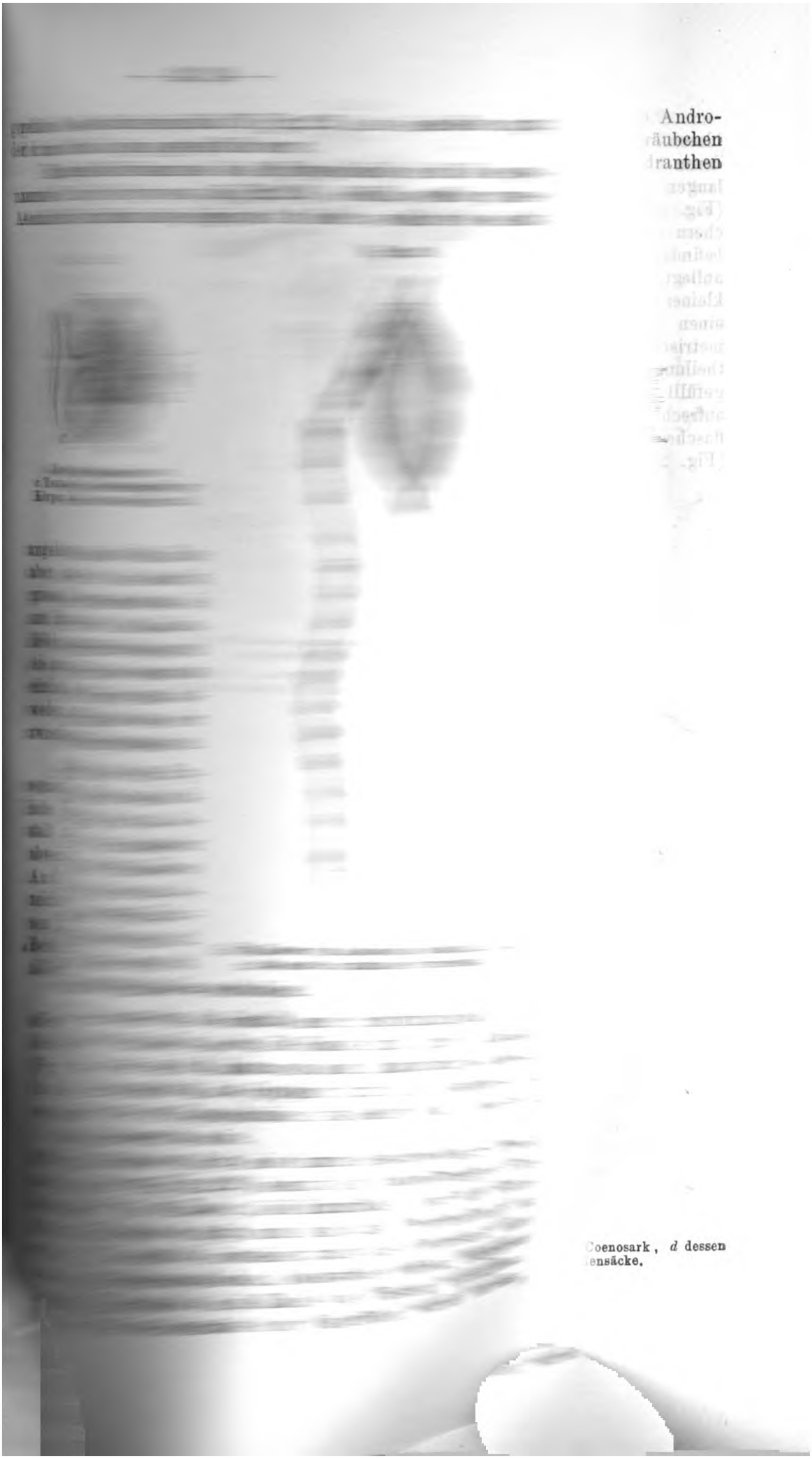


Ein Fangfaden v

Fig. 224.



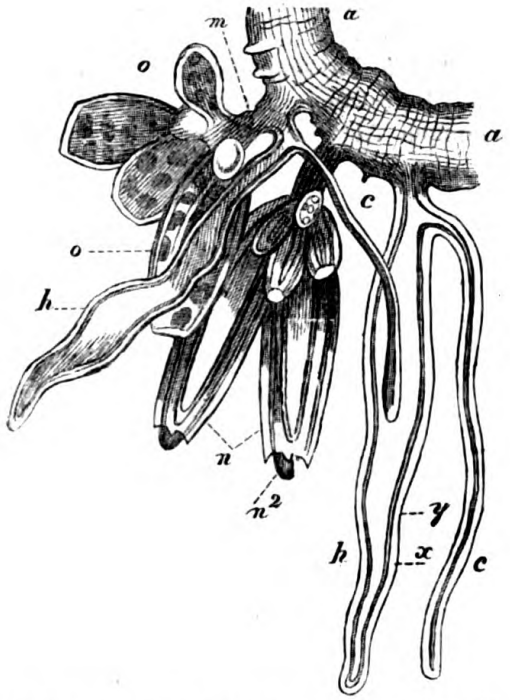
Velella spirans Lam., von
Randsaum mit Tentak
d Luftlöcher, 7
seite deutlich,
nitliches Gefä
te endet, *f*
nem ganzen
r, *g* linkes K
verbo



Andro-
äubchen
ranthen

oenosark, *d* dessen
ensäcke.

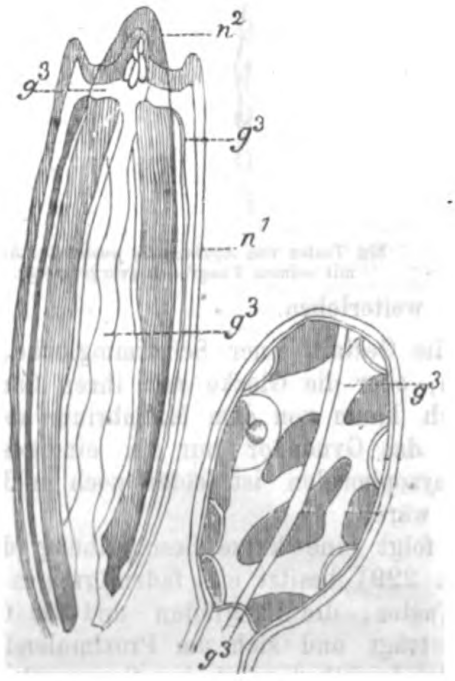
Fig. 227.



Stück des Coenosarks von *Stephanomia Amphitritis* Pér. et Le S. mit Hydranthen und Blastostylen.

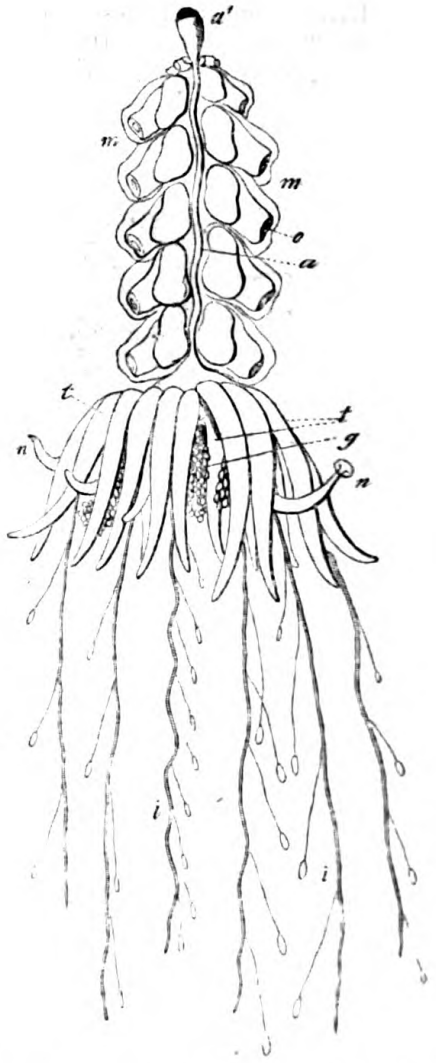
a Coenosark, *c* Tentakel, *h* Hydrocysten, *m* Blastostyl. *n* Androphor, n^2 dessen Manubrium, *o* Gynophor, *x* Endoderm, *y* Ektoderm.

Fig. 228.



Stephanomia Amphytritis. Pér. et Le S. Rechts ein Gynophor mit einem einzigen Ei, links ein Androphor. g^3 der nectocalycine Gang und die nectocalycinen Canäle, n^1 Glocke des Androphors, n^2 Manubrium desselben.

Fig. 229.



Physophora hydrostatica Forsk. *a* Stamm oder Axe der Colonie, *a'* Luftblase, *g* Gonophoren, *i* Senkfäden, *m* Schwimmglocken, *n* Hydranthen, *o* Oeffnung der Schwimmglocke, *t*, Taster. (Gegenbaur, Grundz. der verg. Anat.)

Fig. 230.

Hermaphroditische Geschlechtstraube von *Physophora Philippii-Koell*, rechts männliche, links weibliche Traube.

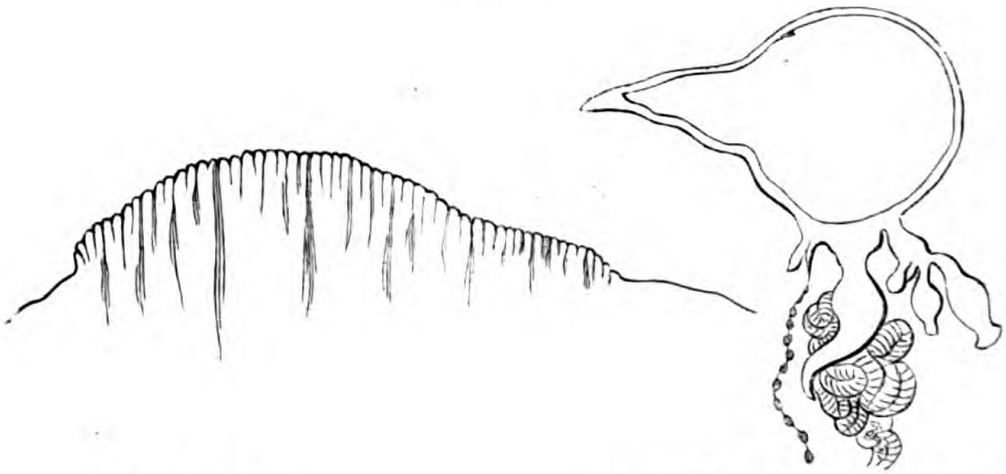
oben beschrieben. Die Gynophoren sind nur halb so lang als die Androphoren, dafür aber viel zahlreicher. Sie sitzen in Form von Träubchen paarweise mit den Androphoren-Träubchen dicht bei den einzelnen Hydranthen und enthalten nur ein Ei. (Fig. 230.)

Fig. 231.

Physalia utriculus. Eschsch. (Natürliche Grösse.) *a* Kamm, *b c* Pneumatophor und Coenosark, *d* dessen Fortsätze, *e* die Hydranthen, *f* sammtartige Masse, *g* Fangfäden, *h* Fangfädensäcke.

Physalia, das portugiesische Kriegsschiff genannt, besitzt eine grosse, blasenförmige Luftkammer, welche 8 bis 9 Zoll Länge erreichen kann, an deren unteren Fläche die Hydranthen, die sehr contractilen, oft mehrere Fuss langen Fangfäden, die Taster und die Gonophoren dicht gedrängt sitzen. (Fig. 231.) Fälschlich wird diese exceptionelle Gattung in den meisten Büchern als Typus der Physophoriden hingestellt. Im Innern der Luftkammer befindet sich die, dieselbe vollständig ausfüllende Luftflasche, die ihr so enge anliegt, dass nur an der unteren, mit den Anhängen versehenen Seite ein kleiner Zwischenraum übrig bleibt. Die Luftkammer trägt an einer Seite einen durch Duplicatur ihrer Wandungen gebildeten Kamm, der durch symmetrisch vertheilte, längere und kürzere Scheidewände in verschiedene Abtheilungen getheilt wird, die durch blinde Aussackungen der Luftflasche ausgefüllt werden. Strotzen diese Aussackungen von Luft, so steht der Kamm aufrecht und wird als Segel benützt; wird die Luft aus ihnen in den Luftflaschenraum gepresst, so nimmt der Kamm seine normale seitliche Lage an. (Fig. 232.) Ausser der Luftblase verdienen die Fangfäden eine besondere

Fig. 232.



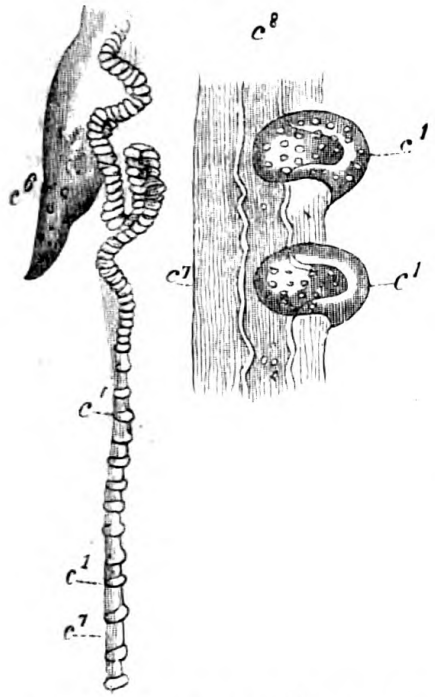
Kamm der *Physalia*.

Querschnitt durch den Körper der *Physalia* mit den verschiedenen Anhängen.

Beachtung. Sie entspringen aus dem Coenosark und tragen an ihrer Basis eine grosse, birnförmige Erweiterung, den Basalsack. Sie sind unverzweigt, auf einer Seite mit nierenförmigen, mit Nesselzellen erfüllten Auftreibungen in unregelmässigen Zwischenräumen besetzt, auf der anderen Seite zu einem muskulösen Band erweitert, welches die heftigen Contractionen ermöglicht. (Fig. 233.) Die Wirkungen, welche die Umschlingung eines Gliedes durch einen dieser Fangfäden bei Physalia pelagica. Eschsch., zur Folge hat, sind die heftigsten dieser Art, die man kennt. Sie bestehen im Anschwellen und Erstarren des ganzen Gliedes, heftiger Entzündung, begleitet von Convulsionen und starkem Fieber und weichen erst nach 12 bis 24 Stunden. Die Gynophoren (Fig. 234) werden wahrscheinlich frei, während die Androphoren (Fig. 235) sich vermuthlich nicht ablösen dürften.

Der Körper von Velella (Fig. 236) besteht aus einer horizontalen, rhomboidischen Scheibe, welche von einem zarten, häutigen Saum umgeben ist, und an ihrer Oberfläche in der Richtung einer Diagonale einen dreieckigen, senkrechten Kamm trägt, welcher gleichfalls aus einem chitinartigen Central-

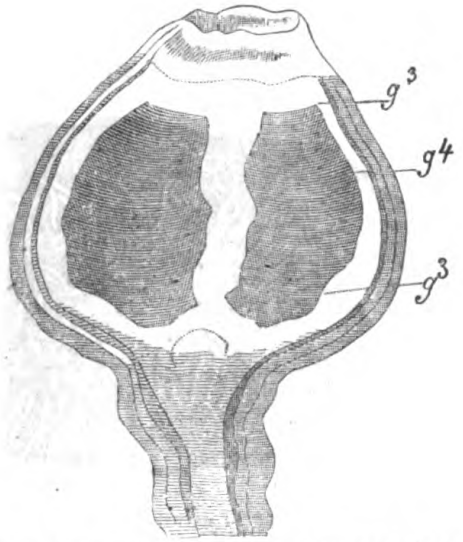
Fig. 233.



Links, ein Fangfaden von Physalia mit seinem Basalsacke. Rechts, ein Theil der distalen Hälfte des Fangfadens, die nierenförmigen Anschwellungen zeigend. (c^1 nierenförmige Körper, c^6 Basalsack, c^7 Muskelband.)

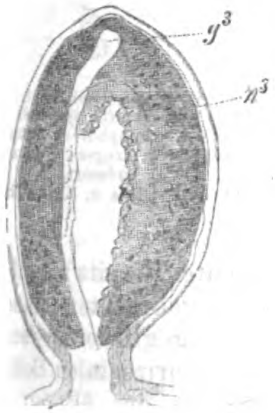
theile und einem weichen Randsaume besteht. Auf der Oberfläche des Meeres treibend, benützt Velella den Kamm als ein Segel. An der Unterseite der Scheibe, allein nur an dem chitinartigen Theile, trägt sie ihre Anhänge und

Fig. 234.



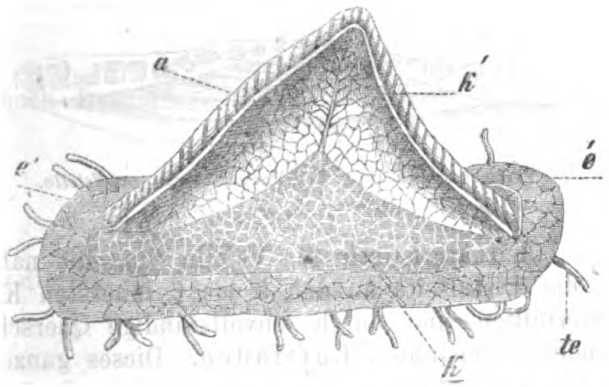
Gynophor von Physalia. g^3 Nectocalyciner Gang und nectocalycine Canäle. g^4 Nectosaccus.

Fig. 235.



Androphor von Physalia. g^3 Nectocalyciner Gang und nectocalycine Canäle. n^3 Samenfäden.

Fig. 236.



Velella spirans. Lam. von der Seite, vergrössert, *e'* Randsaum mit Tentakeln, *a* senkrechte Platte, *k* Leber, *k'* Gefässe der obern Fläche.

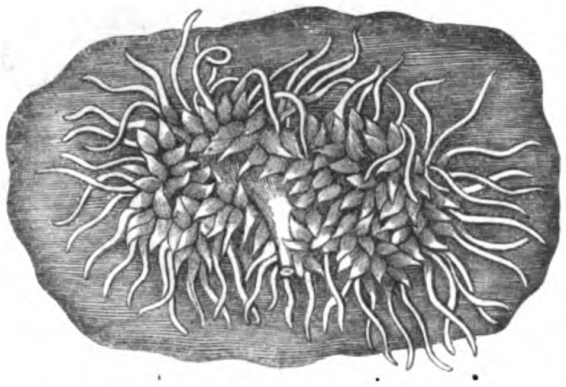
(Carus Icon. zoot.)

zwar der Art, dass die höchst einfach construirten, oben beschriebenen Fangfäden in einer Reihe längs der Grenze der Scheibe und des Randsaumes angebracht sind. Von der Mitte der Scheibe ragt ein grosser, etwas unsymmetrisch gebauter Hydranth herab, umgeben von zahlreichen, winzigen, hydranthenähnlichen Blastostylen, welche den Namen der Phyogemmarien[1]) tragen. (Fig. 237 und 238.) Auf diesen letzteren entstehen selbstverständlich die Gonophoren. Die horizontale Chitinplatte und der daraufsitzende senkrechte

[1]) φύω hervorbringen, gemma Knospe.

Kamm sind zu einem einzigen Stücke verschmolzen und nichts Anderes als die Luftflasche. Während aber der Kamm durchaus solid ist, besteht die horizontale Platte aus zwei an den freien Rändern verwachsenen Blättern, welche durch eine Anzahl concentrischer, senkrechter Scheidewände verbunden, in ihrem Inneren eine entsprechende Anzahl von mit Luft gefüllten Kammern herstellen, die sämmtlich durch Oeffnungen in den Scheidewänden mit einander communiciren. (Fig. 239.) Einzelne dieser Kammern haben überdies Oeffnungen, durch welche sie mit der Aussenwelt direct in Verbindung stehen, an der oberen Seite der Kammerwandungen.

Fig. 237.



Velella lata. Eschsch. in natürlicher Grösse, von unten gesehen, den Hydranthen und die Phyogemmarien zeigend. Aus dem stillen Ocean.
(Bronn. Class. u. O. d. Thierr.)

Fig. 239.

Verticalschnitt durch den Pneumatocyst von *Velella*.

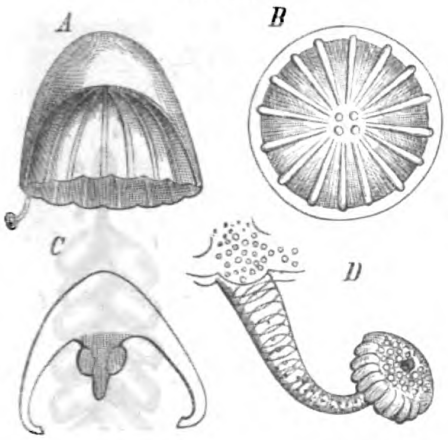
Fig. 238.

Ein hydranthenähnliches Blastostyl von *Velella spirans. Ggbr.* oben die Gonophoren, unten Nesselköpfchen tragend, sehr vergrössert.
(Bronn. Class u. O. d. Thierr.)

Charakteristisch für Velella (und die nahe verwandte Porpita) sind die an der Distalseite an den 5 bis 6 innersten Kammern angebrachten, langen, lufterfüllten und durch unvollständige Querscheidewände gegliedert erscheinenden sogenannten Luftfäden. Dieses ganze, aus der horizontalen Scheibe und dem senkrechten Kamme gebildete Gerüst (die Schale der älteren Autoren) wird von dem Hydrosoma eingehüllt, welches auch die bereits erwähnten Randsäume bildet. Diese ganze Hülle wird auf beiden Seiten der Horizontalplatte und des Kammes von einem Netzwerk anastomisirender, bewimperter Canäle durchzogen, die mit der Höhlung des Centralhydranthen und der Phyogemmarien communiciren. Die Decke der Leibeshöhle des Centralhydranthen wird von einer braunen körnigen Masse gebildet, welche den unteren Raum der Luftflasche ausfüllt und als Leber gedeutet wird.

Die auf den Stielen der Phyogemmarien hervorsprossenden Androphoren und Gynophoren lösen sich ab und werden zu freischwimmenden Quallen, die bis zur Entdeckung ihres Ursprunges unter dem Namen Chrysomitra striata beschrieben wurden. (Fig. 240.)

Fig. 240.



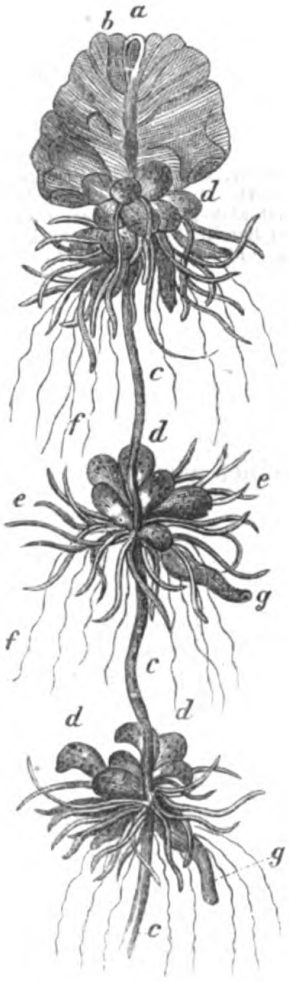
Chrysomitra striata. Ggbr. aus dem Mittelmeere; etwa 2½fach vergrössert. *A* von der Seite, im Profil, mit einem Randtentakel, *B* von oben, *C* im Vertikalschnitt, *D* der Randtentakel, noch stärker vergrössert. (Bronn. Cl. u. Ord. d. Thierr.)

Huxley theilt diese Ordnung wie folgt in 7 Familien ein.

Coenosark fadenförmig	Schwimmglocken und Deckstücke vorhanden	Deckstücke mit den anderen Anhängen zu Gruppen vereinigt in weiten Zwischenräumen längs dem Coenosark angebracht. — 1. Familie Apolemiadae. [1]) Fig. 241.
		Die Deckstücke bilden mit den anderen Anhängen ununterbrochene Reihen — 2. Familie Stephanomiadae.[2]) Fig. 242.
	Schwimmglocken aber keine Deckstücke vorhanden	3. Familie Physophoriadae. Fig. 245.
	Weder Schwimmglocken, noch Deckstücke vorhanden	5. Familie Rhizophysiadae.[3]) Fig. 245.
Coenosark anders beschaffen	Coenosark kugelförmig	4. Familie Athorybiadae.[4]) Fig. 243.
	Coenosark unregelmässig spindelförmig	6. Familie Physaliadae. [5]) (S. Fig. 231, Seite 125.)
	Coenosark scheibenförmig	7. Familie Velellidae.[6]) Fig. 244.

[1]) ἀπόλεμος, nicht zu bezwingen (wegen der Nesselzellen). [2]) στεφάνωμα, Ringmauern, mit Beziehung auf die Anordnung der Zooïde. [3]) ῥίζα, Wurzel, φῦσα, Blase. [4]) ἀθόρυβος, ohne Lärm, ruhig. [5]) φυσαλίς, Blase. [6]) velum, Segel, wegen des segelförmigen Knorpels.

Fig 241.



Apolemia uvaria, Eschsch.. das Proximalende des Hydrosoms etwa ⅔ nat. Grösse, *a* Pneumatophor, *b* Hydrocysten zwischen den Schwimmglocken, *c* Coenosark, *d* Hydrophyllia, *e* Hydrocyst, *f* Fangfäden, *g* Hydranthen.

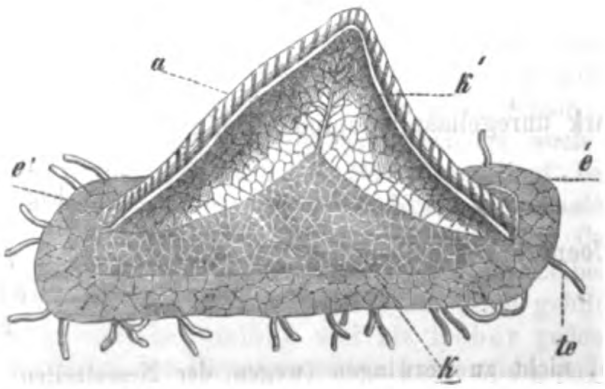
Fig. 243.

Athorybia rosacea, Esch. in natürlicher Grösse. *e* Pneumatophor, *k* Hydrophyllium.

Fig. 242.

Halistemma rubrum, Huxl., unter natürlicher Grösse. *a* Pneumatophor, *b* junge Schwimmglocken, *c* vollkommen entwickelte Schwimmglocken, *e* Coenosark, *f* Hydrophyllia, *i* Fangfäden der Hydranthen, *k* Fangfäden der Hydrocysten.

Fig. 244.



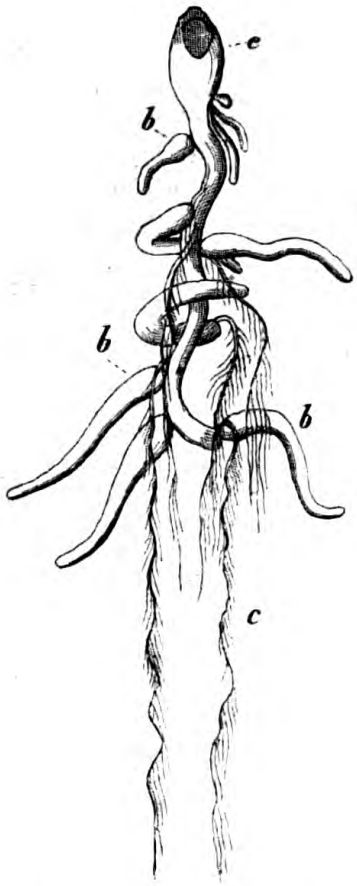
Velella spirans. Lam. von der Seite, vergrössert, *e'* Randsaum mit Tentakeln, *a* senkrechte Platte, *k* Leber, *k'* Gefässe der obern Fläche.

(Carus Icon. zoot.)

Fig. 245

Physophora hydrostatica Forsk. *a* Stamm oder Axe der Colonie, *a'* Luftblase, *g* Gonophoren, *i* Senkfäden, *m* Schwimmglocken, *n* Hydranthen, *o* Oeffnung der Schwimmglocke, *t*, Taster. (Gegenbaur, Grundz. der verg. Anat.)

Fig. 246.



Rhizophysa filiformis, Pér. u. Le. S. in natürlicher Grösse. *b* Hydranthen, *c* Tentakel, *e* Pneumatophor.

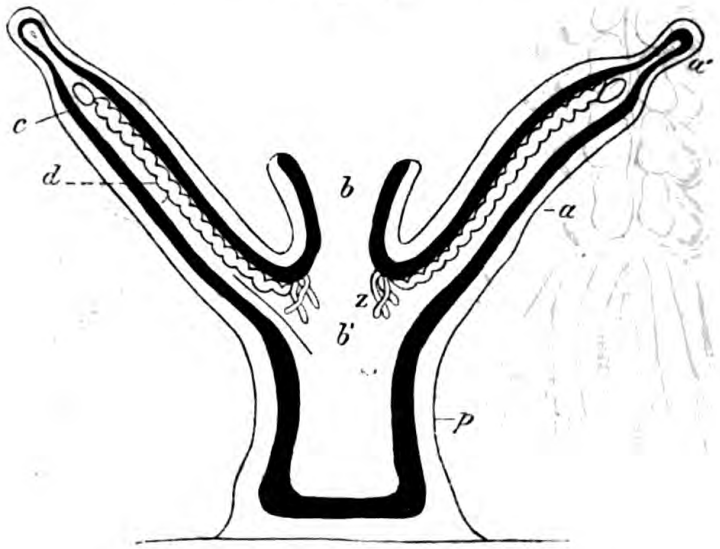
III. Unter-Classe. *Lucernariae.*

Hydrozoën mit gestieltem, zur Anheftung geeignetem, schirmförmigem Hydrosom. Die Fortpflanzungselemente entstehen auf symmetrisch vertheilten, bandartigen, der Länge nach angeordneten Hervorragungen der inneren Körperhöhle, ohne Zwischenkunft freier Planoblasten. (Fig. 247 und 248.)

Eine Lucernaria kann man sich am Besten als eine Hydra mit 4 Armen vorstellen, welche seitlich so sehr erweitert sind, dass sie zusammenstossen und miteinander verschmelzend einen Schirm bilden, während das Hypostom frei bleibt; das Proximalende bildet auch hier eine Hydrorhiza, welche jedoch noch weniger an einem Orte befestigt bleibt als bei Hydra, indem sich das Thier abzulösen und sogar mit ziemlicher Geschwindigkeit

mit Hilfe der Contractionen des Schirmes umherzuschwimmen vermag. Rings um den Rand des Schirmes an der Distalseite befinden sich Büschel kurzer Tentakel oder auch eine ununterbrochene Reihe derselben.

Fig. 247.



Schematischer Längsschnitt durch *Lucernaria*.
a Schirm, *a'* Randtentakel, *b* Hypostom, *b'* Leibeshöhle, *c* Oeffnung, durch welche die Kammern des Schirmes mit einander durch das Distalende der Scheidewand hierdurch communiciren, *d* Geschlechtsbänder, *p* Stiel, *z* tentakelartige Fortsätze der inneren Oberfläche der Leibeshöhle.

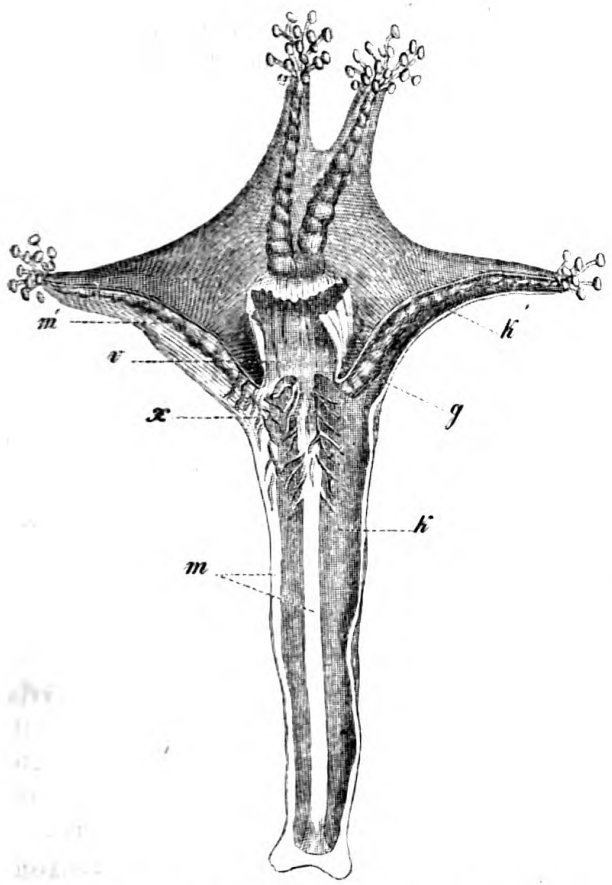
Fig. 248.

Schematischer Querschnitt durch eine *Lucernaria*, quer durch den Schirm und das Hypostom.
a Abtheilungen (Kammern) der Scheibe, *b* Hypostom, *d* Geschlechtsbänder.

Von der Mitte der vier Arme ragt eine muskulöse Scheidewand der Art in das Innere, dass sie die distale und proximale Wand des Schirmes vollständig verbindet (Fig. 249), während sie den Hydranthen nicht in vier Theile theilt, sondern nur von vier Seiten gegen denselben vorragt, durch welche Einrichtung sein Gastrovascularraum in unmittelbarem Zusammenhange mit den durch die Scheidewände gebildeten vier Hohlräumen des Schirmes bleibt (Fig. 250). In jedem dieser vier Hohlräume verlaufen an der Distalseite des Schirmes zwei wellige Bänder, welche die Geschlechtsproducte erzeugen. An dem Schirmrande, welchen sie mit Ausnahme von Carduella noch über die vier Scheidewände vorragend, lappenartig ausziehen, tragen sie meistens in Büscheln die einfachen Tentakel, und da sie sich in den meisten Fällen in ihrem Verlaufe in unmittelbarer Nähe der Scheidewand hinziehen, so bekommt der Schirmrand gewöhnlich die Form eines symmetrischen Achteckes. Die gelappten Ränder, die Abwesenheit einer muskulösen, häutigen Klappe am Umfange und die Entstehungsweise unterscheiden diesen Schirm genügend von allen ähnlichen Gebilden.

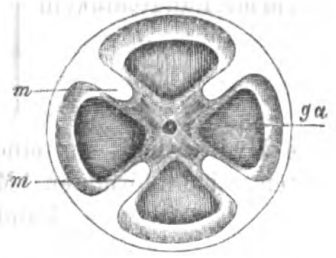
Die Lucernarien bewohnen ausschliesslich die Küstenzone der nördlichen Meere.

Fig. 249.



Senkrechter Durchschnitt durch *Lucernaria quadricornis, O. F. Müller.* Viermal vergrössert. Die Leibeshöhle *k* setzt sich in die Höhle *k'* fort, an deren oberer Wand die Genitalorgane befestigt sind; die Längsmuskeln *m* heften sich an vier Stellen an den Magenschlauch *v* und durchziehen dann als Scheidewand zwischen beiden Ovarien eines Armes *m'* diesen bis zur Spitze. An der Anheftungsstelle der Längsmuskeln am Magen und von da sich etwas nach unten erstreckend sitzen contractile Fäden *x*. *G* Genitalorgane, *v* Magenschlauch, *m* Muskeln, *m'* Scheidewand in den Armen, *x* die contractilen Fäden. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 250.



Querdurchschnitt durch den Fuss einer *Lucernaria*. *m* die vier Längsmuskeln, welche im Fusse zusammenlaufen und ein Kreuz bilden. *ga* centrales Bläschen, welches sich nach Milne Edwards auf der Fusssohle öffnet. (Carus. Icon. zoot.)

IV. Unter-Classe. *Acalephae.* Scheibenquallen.[1])

Hydrozoën, deren Fortpflanzungselemente in taschenartigen oder canalartigen Erweiterungen eines stets freischwimmenden, quallenförmigen Hydrosoms oder eines durch Theilung von einem festsitzenden Hydrosom abgelösten Gonochems entstehen.

Der Mangel eines Randsaumes oder Velums, die stets von einem lappenförmigen Stücke des Schirmrandes bedeckten, eigenthümlich gestalteten Randkörper, welche alsbald eingehender besprochen werden sollen, vor allem

[1]) Eschscholtz nannte sie Medusae phanerocarpae, weil er glaubte, dass nur bei ihnen die Geschlechtsorgane zu erkennen seien, Forbes nannte sie Steganophthalmata, weil die Randkörper, die er für Augen hielt, bedeckt sind, und Gegenbaur nennt sie Acraspeda, weil ihnen der Randsaum, das velum, fehlt.

aber die mit den Lucernarien gemeinsame Entleerung der Geschlechtsproducte, nicht unmittelbar in das umgebende Medium, sondern vorerst in den Gastrovascularraum sind die charakteristischen Merkmale dieser vielgestaltigen Unterclasse. Die Acalephen sind weit verbreitete, pelagische Thiere. Die Geschlechter sind meistens getrennt. Sie zerfallen in folgende Ordnungen.

Ein einziger Hydranth, Schirm mit Randtentakeln	Entwicklung mit Generationswechsel, durch Vermittelung von Gonochemen	I. Ordnung Medusidae.[1])
	Entwickelung direct aus dem Ei, ohne Generationswechsel	II. Ordnung Pelagidae.[2])
Viele Hydranthen, zu einer von dem Schirm herabhängenden, baumförmigen Masse vereinigt, Schirm ohne Randtentakel		III. Ordnung Rhizostomidae.[3])

I. Ordnung. *Medusidae.*

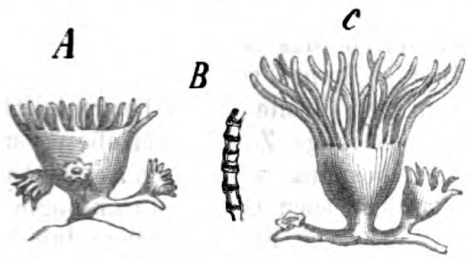
Acalephen mit einem einzigen Hydranthen, mit Randtentakeln und bedeckten Randkörpern versehenem Schirme. Die Fortpflanzungselemente entstehem in taschenartigen Erweiterungen des Gastrovascularraumes eines durch Theilung von einem festsitzenden Trophosom abgelösten Gonochems.

Das Auffallendste bei dieser Ordnung ist die oft unverhältnissmässige Grösse der Gonocheme, im Vergleiche zur Kleinheit des sie hervorbringenden Trophosoms. Um dieses Grössenverhältniss vor Augen zu haben, behalte man im Gedächtnisse, dass das quallenförmige Gonochem von Cyanea arctica, Pér. et Le. S. einen Durchmesser von 7 Fuss erreicht, und Tentakel von mehr als 50 Fuss Länge trägt, während das Trophosom, von dem es abstammt, höchstens $^1/_2$ Zoll hoch wird. Da sich die Trophosome aller Medusiden, wie sehr die Gonocheme auch von einander verschieden sein mögen, ausserordentlich gleichen, auch bis vor Kurzem der Zusammenhang zwischen beiden Gebilden noch unbekannt war, so kann es uns nicht wundern, dass die wissenschaftlichen Gattungs- und Arten-Namen noch gegenwärtig fast ausschliesslich zur Bezeichnung der Gonocheme verwendet werden, während man die hieher gehörigen Trophosome mit dem gemeinsamen Ausdrucke Hydra tuba[4]) bezeichnet, ein Name, der ihnen beigelegt wurde, als man sie noch für besondere, selbständige Thiere hielt. Die Hydra tuba ist ein winziges Hydrosom, im Wesentlichen einer Lucernaria nicht unähnlich, mit zahlreichen, fadenförmigen Anhängen, die, von Nesselzellen strotzend, den Distalrand umgeben. Sie besitzt eine an Hydra gemahnende Reproductionskraft für verloren gegangene Theile und kann durch Knospung nicht nur aus den Wänden des Hydrosoms, sondern auch aus Ausläufern, welche von der stets festgewachsenen Hydrorhiza abgehen, und sich auch vollständig abzulösen vermögen, Veranlassung zur Bildung eines einzelnen, oder mehrerer

[1]) Medusa, Tochter des Phorkys und der Keto, eine geflügelte Jungfrau, welche statt der Haare Schlangen trug. [2]) πελάγιος, zum Meere gehörig. [3]) ῥίζα, Wurzel und στόμα, Mund. [4]) tuba, Rohr.

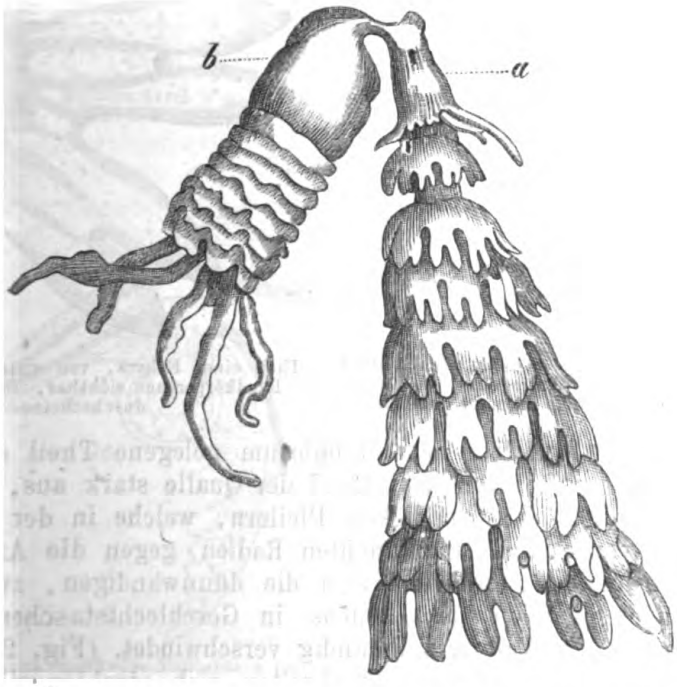
Thierkolonien geben. (Fig. 251.) Dieses Trophosom vermag sich Jahre lang auf diese ungeschlechtliche Weise zu vermehren, bis es unter günstigen Umständen Gonocheme auf folgende Weise hervorbringt. Es beginnt plötzlich zu wachsen, und zeigt unmittelbar unter den Anhängen beginnend, bis auf eine kurze Strecke vor dem Proximalende, eine Reihe von Querlinien, die sich bald in kreisförmige Einschnürungen verwandeln. Auch in diesem Zustande wurde das Thier früher für eine besondere Gattung, der man den Namen Scyphistoma[1]) beilegte, gehalten. Die kreisförmigen Einschnürungen werden nun immer tiefer, und die durch dieselben gebildeten Segmente bekommen am distalen Rande gespaltene Lappen; in dieser Form war das Hydrosom unter dem Namen Strobila[2]) bekannt. Durch weitere Vertiefung der Einschnürungen gleicht schliesslich das Gebilde einem Stosse übereinander geschichteter Schüsseln, worauf die Anhänge am oberen Rande verschwinden, gleichzeitig aber am Distalrande des untersten, nicht segmentirten Stückes eine neue Reihe solcher Anhänge hervorsprosst. (Fig. 252.) Die schüsselför-

Fig. 251.



A eine *Hydra tuba* mit drei Knospen, von denen eine einen Ausläufer abwärts sendet; die zahlreichen Tentakel verkürzt.
B ein Stück Tentakel der *Hydra tuba* von *Cyanea capillata*, Eschsch., mit wirtelständigen Nesselzellen, stärker vergrössert.
C eine *Hydra tuba* mit zwei Ausläufern, aus denen Knospen entspringen.
(Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 252.



Cyanea capillata, Eschsch. Zwei Strobilen von verschiedenem Alter. Die jüngere eigentlich noch ein Scyphistom) *b*, zeigt am Distalrande tentakelartige Anhänge, welche bei der älteren, *a*, bereits verschwunden sind. Hingegen beginnen bei letzterer solche am Distalrande des nicht segmentirten Stückes hervorzusprossen. (Natürliche Grösse.)

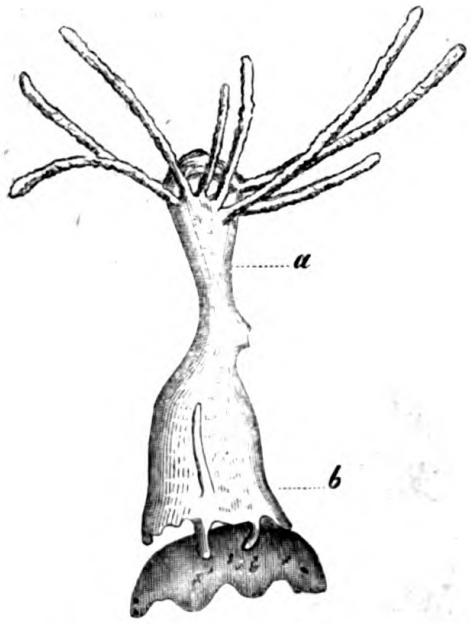
[1]) σκύφος, Becher, στόμα, Mund. [2]) στρόβιλος, Fichtenzapfen.

Fig. 253.

Eine Strobila von *Cyanea capil.*, Eschsch., eben eine Ephyra abgebend. (Vergrössert.)

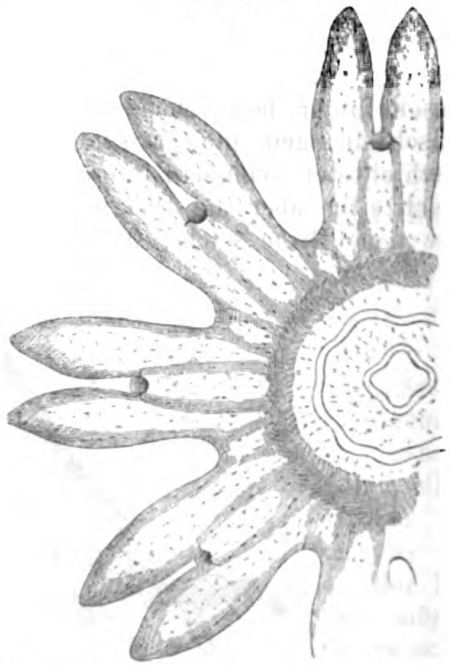
migen Segmente lösen sich nun, eines nach dem anderen, ab (Fig. 253 und 254), kehren sich um, und schwimmen als quallenartige Wesen, welche den Namen Ephyra[1]) erhielten, umher (Fig. 255), während die zurückgebliebene, durch das Hervorsprossen der soeben erwähnten Reihe von Anhängen am nicht segmentirten Theile wieder hergestellte Hydra tuba noch lange Zeit weiterleben, und sich durch Knospung vermehren, oder abermals den beschriebenen Cyclus durchmachen kann. (Fig. 256.) Die Ephyra verwandelt sich nun rasch in das Gonochem, welches sich von den quallenartigen Planoblasten, wie wir sie bei den früheren Unterclassen kennen lernten, wesent-

Fig. 254.



Cyanea capil., Eschsch. *a* eine Strobila nach Abgabe aller ihrer Ephyren, *b* eine solche, gerade in deren Abgabe begriffen. (Von *b* nur das letzte Segment gezeichnet.)

Fig. 255.

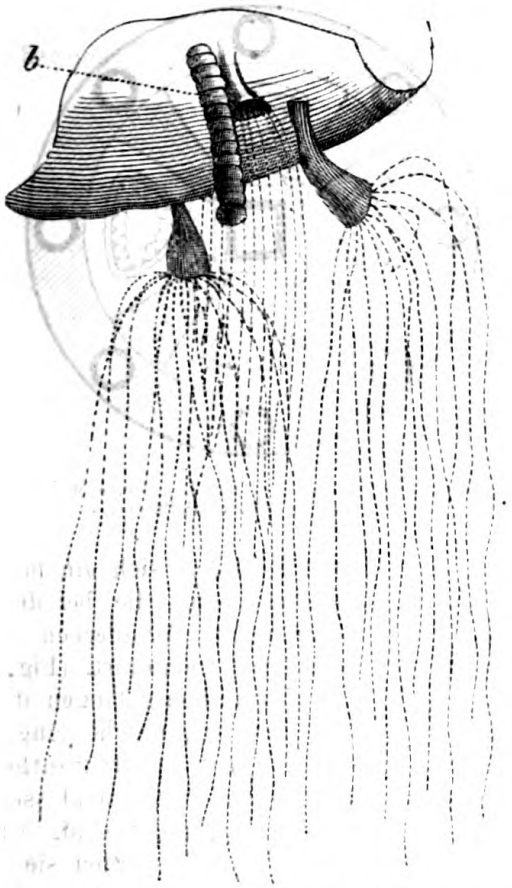


Theil einer Ephyra, von unten gesehen. Die Randkörperchen sichtbar, die Radialcanäle durchscheinend.

lich unterscheidet. Der über dem Manubrium gelegene Theil des Gastrovascularraumes breitet sich gegen den Rand der Qualle stark aus, das Ektoderm seines Bodens verdickt sich zu dicken Pfeilern, welche in der Richtung von vier oder acht symmetrisch angebrachten Radien gegen die Axe des Manubriums zusammenneigen, während sich die dünnwandigen, zwischen diesen Pfeilern liegenden Partien des Bodens in Geschlechtstaschen umwandeln und der Randsaum, das Velum, vollständig verschwindet. (Fig. 257 und 258.) Von dem Gastrovascularraume aus verbreiten sich strahlenartig wenigstens acht Radiärcanäle, welche sich gegen den Rand des Schirmes immer mehr verästelnd, durch einen kreisförmigen Canal in dem Schirmrande vereiniget werden. Letzterer sendet röhrenartige Fortsätze in die oft sehr langen Rand-

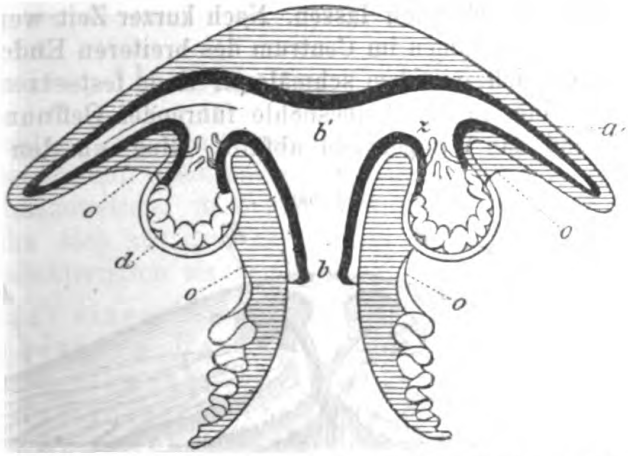
[1]) Ein Städtename.

Fig. 256.



Cyanea capillata, Eschsch. Mehrere durch Abgabe von Ephyren wieder zu *Hydra tuba* gewordene Strobilen, daneben ein Scyphistom *b*. (Natürliche Grösse.)

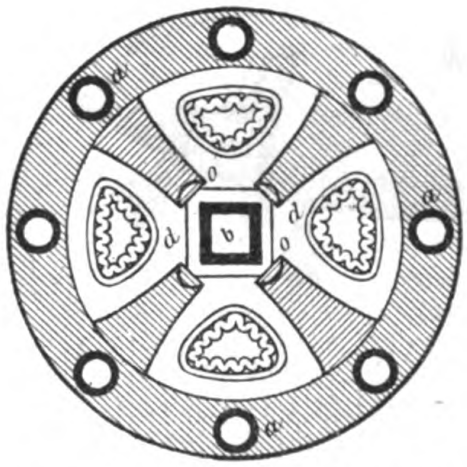
Fig. 257.



Schematischer Längsschnitt durch eine Meduside. *a* Radiärcanal, *b* Manubrium, *b'* Leibeshöhle, *d* Geschlechtstaschen, *o* pfeilerartige Fortsätze von der Mundseite des Schirmes, *z* tentakelartige Anhänge der inneren Oberfläche der Leibeshöhle.

tentakel, und Aussackungen in die hier und bei allen Acalephen Randkörper genannten, eigenthümlichen Lithocysten ab. Diese Aussackung, die Ampulle genannt, bildet den grössten Theil der stets gestielten Randkörper. An die

Fig. 258.



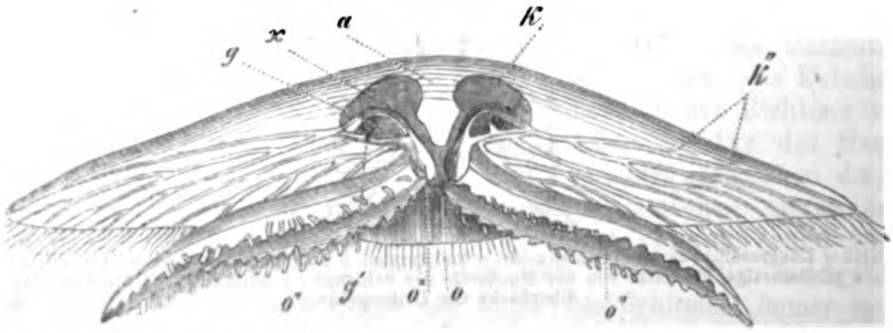
Schematischer Querschnitt durch eine Meduside. *a* Radiärcanäle, *b* Manubrium, *d* Geschlechtstaschen, *o* Umbrello-Manubrial-Pfeiler.

Fig. 259.

Randkörper von *Charybdea marsupialis*. *b* Stiel, *c* Canal in denselben, *d* Ampulle, *e* Krystallsäckchen, *f* Pigment, *g* linsenartige Körper. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Ampulle lagert sich ein mit Krystallen gefülltes Bläschen, und die bei den Hydroïden einzeln auftretenden Randflecken sind hier mit dem Randkörper combinirt. (Fig. 259.) Von den Geschlechtstaschen gelangen die Eier in eigenthümliche Taschen, welche längs den Rändern der zu langen Lippen des Hydranthen (oder Manubriums, das als solcher aufzufassen ist) ausgezogenen Pfeiler angebracht sind. (Fig. 260 und 261.) Wahrscheinlich werden sie auf dem Wege dahin befruchtet. Beiläufig nach dem dritten Tage entschlüpfen sie denselben in der Form länglicher, abgeplatteter, gewimperter Körper, Planulae genannt, welche bereits Ektoderm und Endoderm und eine innere Höhlung erkennen lassen. Nach kurzer Zeit werden sie an dem einen Ende breiter und bekommen im Centrum des breiteren Endes einen leichten Eindruck, während sie sich mit dem schmäleren Ende festsetzen. Der Eindruck wird tiefer, bis er zu einer in die Leibeshöhle führenden Oeffnung, dem Munde, geworden ist, während das Wimperkleid abfällt. Rings um den Mund sprossen

Fig. 260.

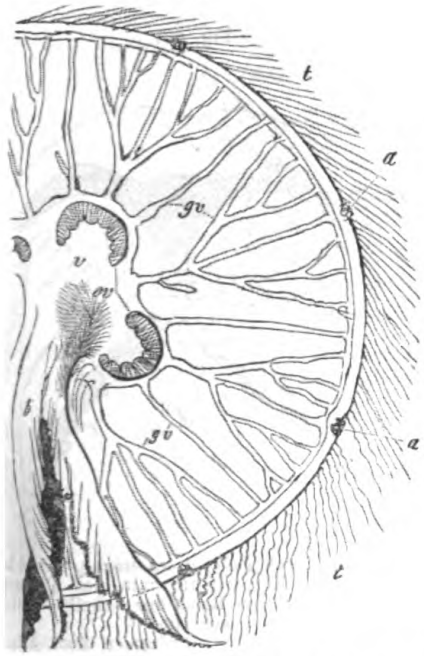


Aurelia aurita. *Per.* in senkrechtem Durchschnitt, so dass zwei ihrer Geschlechtsdrüsen halbirt sind. *A* Gallertscheibe, *o* Mund, *o''* die mit Brutbeuteln besetzten Mundarme, *o** Basis derselben, *k''* Magentaschen *a* die Scheidewand zwischen diesen und der Geschlechtshöhle, *g*, *g'* Oeffnung der letzteren, *k''* Radiärcanäle. (Carus. Icon. zoot.)

zuerst vier, dann immer mehr Anhänge hervor, bis eine Hydra tuba hergestellt ist. (Fig. 262.)

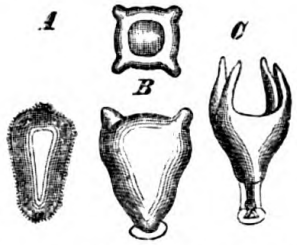
Die Medusiden bewohnen alle Meere.

Fig 261.



Aurelia aurita, Pér., zur Hälfte von der Unterseite gesehen, *a* Randkörper, *t* Randtentakel, *b* Mundarme, *v* Magenhöhle, *g v* Canäle des Gastrovascularsystemes, die sich gegen den Rand hin verzweigen und in einen Ringcanal zusammenfliessen, *ov* Ovarien. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 262.



Cyanea capillata, Eschsch. *A* ein frisch aus dem Ei entstandener Embryo, mit Flimmerhaaren bedeckt. *B* derselbe, mit dem Anfang der vier ersten Tentakel von der Seite und von oben gesehen. *C* die Tentakel stärker. (Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

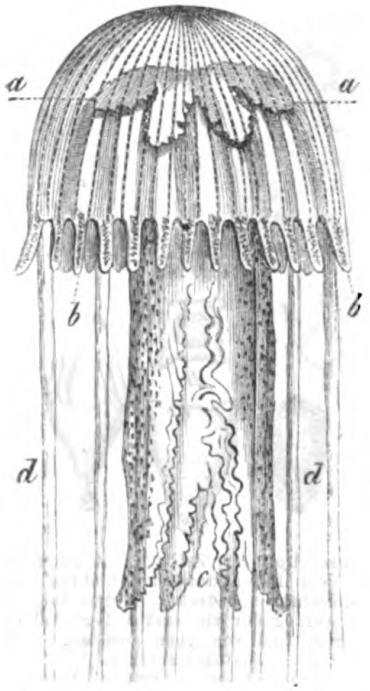
II. Ordnung. *Pelagidae.*

Leider fehlen noch immer genauere Beobachtungen über die Pelagiden, so dass wir uns darauf beschränken müssen, bei ihrer allgemeinen Charakteristik darauf hinzuweisen, dass man alle jene Acalephen in diese Ordnung verweist, welche sich aus dem Eie direct, ohne Generationswechsel entwikkeln. Wir charakterisiren sie demnach als:

Acalephen mit einem einzigen Hydranthen, mit Randtentakeln und mit bedeckten Randkörpern versehenem Schirme. Die Fortpflanzungselemente entstehen in taschenartigen Erweiterungen des Gastrovascularraumes des ursprünglichen Hydrosoms, ohne Zwischenkunft eines Planoblasten und entwickeln sich ohne Generationswechsel, direct durch Metamorphose.

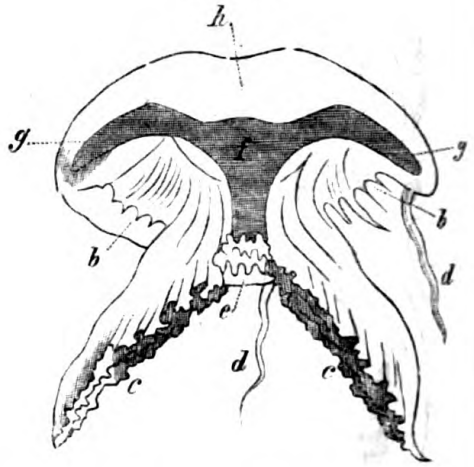
(Fig. 263, 264, 265 und 266.)

Fig. 263.



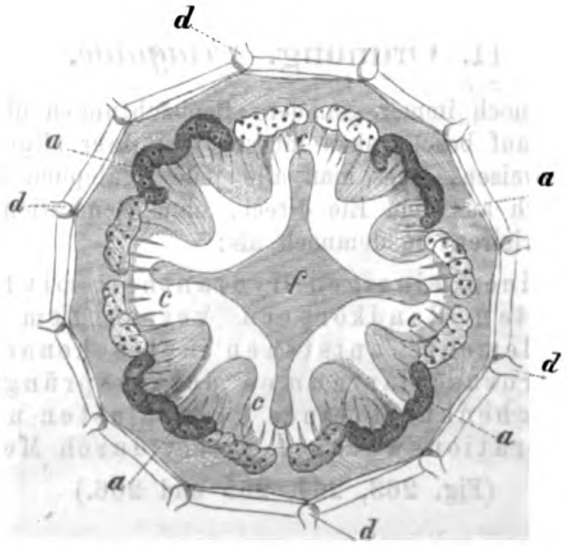
Pelagia noctiluca, Pér. et Le. S. mit abgeschnittenen Randfäden *dd*, ein kleineres Exemplar in natürlicher Grösse, wie dasselbe eben im kräftigen Schwimmen in den ruhigen See begriffen ist, im Momente der stärksten glockenförmigen Wölbung der Scheibe. Durch die äussere, mit Pigmentflecken versehene Haut und den gallertartigen Körper schimmern die Geschlechtstheile *aa* durch, *b* Randlappen, *c* die Arme gestreckt und aneinandergelegt. (Wagner. Zoot. Atlas.)

Fig. 264.



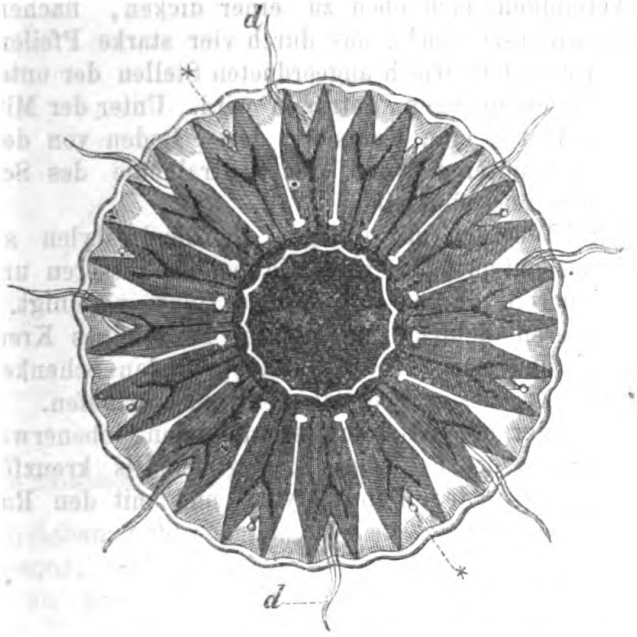
Durchschnitt durch *Pelagia noctiluca*. Pér. et Le. S. *e* Mundhöhle, *f* Körperhöhle mit den blindsackigen Verlängerungen in den Rand der Scheibe, *h* Gallertscheibe. (Wagner. Zoot. Atlas.)

Fig. 265.



Pelagia noctiluca, Pér. et Le. S., von unten gesehen, die vier Arme bei *cccc* abgeschnitten, *f* die Körperhöhle, *aa* die Eierstöcke mit ihren fadenförmigen Anhängen. (Wagner. Zoot. Atlas.)

Fig. 266.



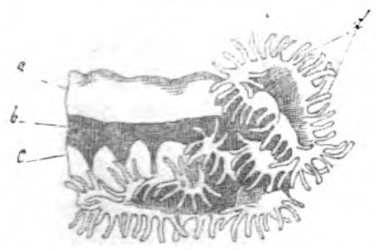
Der Gastrovascularraum von *Pelagia noctiluca*, Pér. et Le. S. von oben gesehen, sowohl die mittlere Magenhöhle, als die 16 gespaltenen, blindsackigen Anhänge zeigend; abwechselnd mit den Randfäden *d* stehen die Randkörper *. (Wagner. Zoot. Atlas.)

III. Ordnung. *Rhizostomidae.*

Acalephen mit zahlreichen Hydranthen, welche eine baumförmige, von dem Schirm herabhängende Masse bilden. Fortpflanzung durch Gonocheme, welche durch Theilung aus festsitzenden Hydra-Tuben hervorgehen. Schirm ohne Randtentakel.

Da die Entwickelung der Gonocheme der Rhizostomiden aus Hydra-Tuben vollständig mit der bereits bei den Medusiden beschriebenen zusammenfällt, so ist es nur der Bau der hiehergehörigen Planoblasten, der die Rhizostomiden von vielen Medusiden unterscheidet. Die Randtentakel fehlen hier durchwegs, und der einzelne Hydranth wird durch eine baumförmige Masse vertreten, deren Aeste, Stomatodendra[1]) genannt, in winzige Hydranthen auslaufen, und mit dergleichen, untermischt mit keulenförmigen Tentakeln, bedeckt sind. Die Hydranthen, durch einen gemeinschaftlichen Canal vereinigt, sitzen an den Kanten der feinsten Aestchen der Stomatodendra, und haben ovale Mundöffnungen, welche aber schwer zu sehen sind, indem die

Fig. 267.



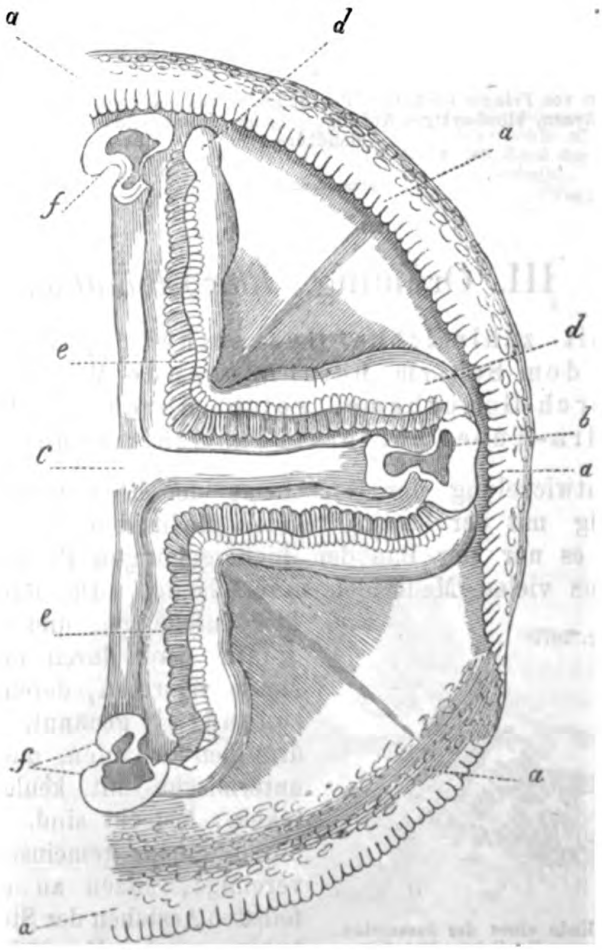
Rhizostoma mosaica. Ende eines der äussersten Aeste der Stomatodendra. *a* Verdicktes Ektoderm, *b* der gemeinsame Centralcanal. *c* die zu Oeffnungen führenden Seitencanäle, *d* Lippenfransen.

[1]) *στόμα*, Mund, *δένδρον*, Baum.

die Mundöffnungen umgebenden Lippen meistens zu einer Doppelreihe von con tractilen Membranen verschmelzen. (Fig. 267.) Die Hauptstämme dieser baumfö migen Masse vereinigen sich oben zu einer dicken, flachen quadratische Scheibe, dem Syndendrium[1]), das durch vier starke Pfeiler, die Dendro styli[2]), die aus vier symmetrisch angeordneten Stellen der unteren Schirmfläch mit je drei Wurzeln entspringen, getragen wird. Unter der Mitte des Schirm entsteht auf diese Weise eine Kammer, deren Boden von dem Syndendriun deren Dach von der unteren Wand der Centralhöhle des Schirmes gebild wird, während die Seiten offen sind.

Von den drei Wurzeln, mit welchen die Dendrostylen aus der concave Fläche des Schirmes entspringen, sind die beiden äusseren und seitlichen m der centralen, inneren, durch eine dünne Haut vereinigt. Die centrale treffen auf der unteren Schirmfläche in der Form eines Kreuzes zusamme während die seitlichen paarweise, parallel zu den Schenkeln des von de inneren gebildeten Kreuzes gegen das Centrum verlaufen. Auf diese Wei entsteht mit Hülfe der die Wurzeln vereinigenden, obenerwähnten Membra an der concaven Seite des Schirmes eine gleichfalls kreuzförmige Höhlun welche mit den Canälen der Dendrostylen und mit den Radialcanälen d

Fig. 268.

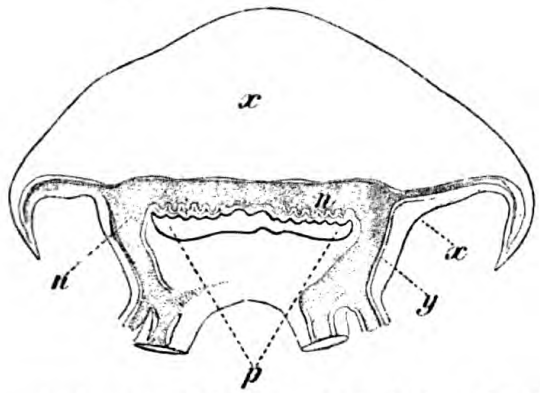


Untere Ansicht der Glocke von *Rhizostoma mosaica*, das Syndendrium ist weggeschnitten.
a Randbläschen (Randkörperchen?), *b* Abgeschnittene Enden der Dendrostyli, *c* Centralwurzeln, *d* Seitenwurzeln, *e* Geschlechtskrausen, *f* Verbindungshaut.

[1]) *σύν*, zusammen, *δένδρον*, Baum. [2]) *δένδρον* und *στύλη*, Säule.

Schirmes communicirt, und in welcher auf zahlreichen Falten die Geschlechtsproducte entstehen. (Fig. 268 und 269.)

Fig. 269.



Vertikalschnitt durch *Rhizostoma mosaica*. *n* Gemeinsame Leibeshöhle, *p* Geschlechtsorgane, *x* Ektoderm.

Von zahlreichen quallenartigen Formen ist die Entwickelungsgeschichte noch nicht bekannt, und wurden dieselben nach ihren mannigfaltigen Eigenthümlichkeiten zu provisorischen Gruppen vereinigt. Da derlei zweifelhafte Gruppen in dem Rahmen eines Lehrbuches nur Unklarheit des systematischen Gebäudes zur Folge haben könnten, so halten wir es für angezeigt, sie hier vollkommen zu übergehen.

Mit Ausnahme der Graptolithen und im Solenhofener-Schiefer aufgefundener Quallen, Medusites und anderer sind keinerlei Fossilien als unzweifelhaft zu den Hydrozoën gehörig anzusehen.

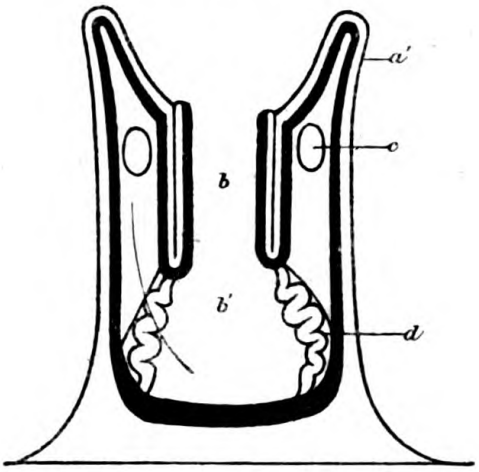
II. Classe. Actinozoa.

Coelenteraten mit einem in die Körperhöhle mündenden Magensack und einem zwischen demselben und den Körperwänden liegenden **Perivisceralraum**, der durch senkrechte Scheidewände, welche die Körperwand mit dem Magensack verbinden, und die Geschlechtsorgane tragen, die **Mesenterialfalten**[1]), in kreisförmig angeordnete Abtheilungen zerfällt. (Fig. 270 und 271.)

Während bei den Hydrozoën die Verdauung von der Körperhöhle als solcher verrichtet wird, haben wir hier für diese Function ein besonderes Organ, den Magensack, der gleich dem Darme der höheren Thiere als Röhre von dem Munde abgeht, in dieser Classe jedoch plötzlich aufhört und unmittelbar in die Körperhöhle mündet. Letztere setzt sich aber nicht blos in den Magensack fort, sondern umgiebt denselben auch von aussen als sogenannter Perivisceralraum, der jedoch, wie in der Definition bereits erwähnt wurde, durch die Mesenterialfalten, welche die Körperwand mit dem Magensack verbinden, in verschiedene Abtheilungen zerfällt. (Fig. 272.) Wie aus beistehender Figur erhellt, besteht jede Mesenterialfalte aus zwei parallel nebeneinander verlaufenden Membranen; der von denselben begrenzte Zwischen-

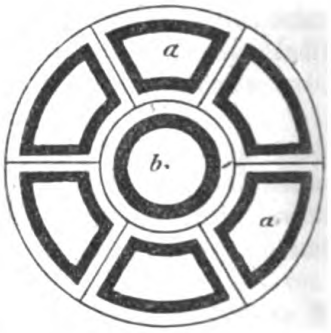
[1]) μεσεντέριον, das Gekröse.

Fig. 270.



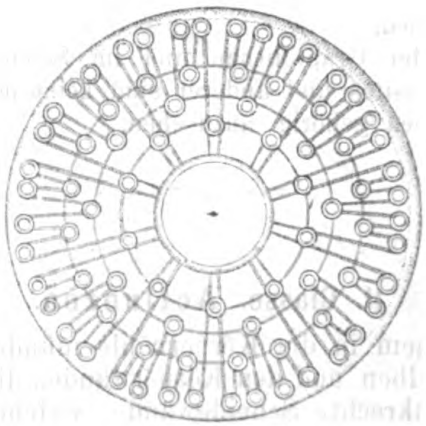
Schematischer Längsschnitt durch Actinia. *a* Strahlenförmig angeordnete Zwischenräume zwischen den Mesentrialfalten, *b* Magenschlauch, *b'* Leibeshöhle, *c* Oeffnung in dem Distalende der strahlenförmig angeordneten Mesenterialfalten *d* Mesenterial-Filamente.

Fig. 271.



Schematischer Querschnitt durch Actinia. *a* Interseptalräume, *b* differentirter Magensack.

Fig 272.



Schematische Figur zur Erläuterung der Art und Weise, in welcher die Tentakel auf der Mundscheibe der Actinien angeordnet sind. Man sieht, dass die Mesenterialscheidewände nicht alle die Wandung des Magenschlauches erreichen, hiedurch entstehen verschiedene Kammern, von denen aus sich die Leibeshöhle in die Tentakel ersten, zweiten, dritten und vierten Ranges fortsetzt. (Corus Icon. zoot.)

raume setzt sich in die den Mund in der Vier-, Fünf- oder Sechszahl, oder den Vielfachen dieser Zahlen umgebenden Tentakel fort. Die Körperhöhle kann durch Oeffnungen an der Spitze der Tentakel, ja sogar durch an der Körperperipherie angebrachte Oeffnungen, sogenannte Cincliden[1]), mit dem umgebenden Medium in Verbindung stehen.

Der Körper ist gewöhnlich säulenförmig, und mit dem nur bei zwei Gattungen durchbohrten Proximalende befestigt. Die Actinozoen bewohnen sämmtlich, und zwar meistens colonienweise vereinigt, das Meer. Der gesammte Thierkörper, mag er aus Einzelwesen oder aus Thierstöcken bestehen,

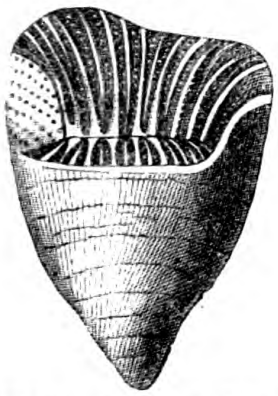
[1]) κιγκλίς, ίδος Gitter.

heisst hier Aktinosoma[1]), dem Hydrosom der vorigen Classe entsprechend; die den Hydranthen entsprechenden einzelnen Zooïde heissen Polypen[2]). Der Ausdruck Coenosark hat hier dieselbe Bedeutung wie bei den Hydrozoën. Dasselbe sondert bei der grossen Mehrzahl der Aktinozoën ein kalkiges, horniges oder theils kalkiges, theils horniges Gerüste, das Corallum ab, und werden die mit einem solchen versehenen Aktinozoën unter dem gemeinschaftlichen Namen der Korallen zusammengefasst.

Im Wesentlichen sind die Gewebe der Aktinozoën mit denen der Hydrozoën identisch, und lässt sich auch hier ein Ektoderm und ein Endoderm unterscheiden. Ersteres jedoch zerfällt häufig wieder in zwei Schichten, von denen man die äussere als Ekderon, die innere als Enderon bezeichnet. Wimpern, besonders als Auskleidung der Körperhöhle, und Nesselzellen fehlen selten, hingegen wurden Nerven und Gefässe vergeblich gesucht.

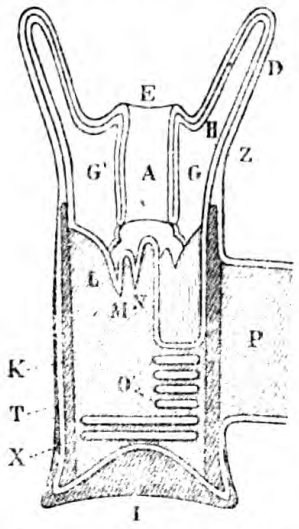
Die Korallen zerfallen in zwei Hauptgruppen, in sklerobasische[3]) und sklerodermische. Unter ersteren versteht man solche, deren Skelet-Bildung von der Basis oder Fussfläche der einzelnen Polypen aus, und zwar auf dem Wege der Verkalkung oder Verhornung (eigentlich Chitinisirung) des Ekderons und dessen Ausscheidungen erfolgt. Daraus resultiren die sogenannten Axenskelete. Unter sklerodermischen Korallen versteht man hingegen diejenigen, deren Skelete durch Ablagerung fester Bestandtheile im Enderon, jedoch nicht nur in der Fussfläche, sondern seiner ganzen Ausdehnung nach, nur die Mundscheibe, den Magensack und den Tentakelkranz

Fig. 273.



Flabellum acutum. E. H. den häutigen Epithek-Ueberzug, das leistenförmige, schwammige Säulchen und die gekörnelten Sternleisten verschiedener Ordnungen zeigend. Fossil.

Fig. 274.



Schematische Figur zur Erläuterung der Morphologie der sklerodermatischen Zoantharier.

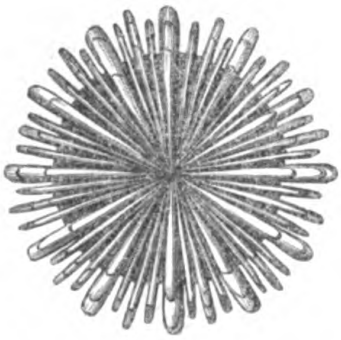
Diagrammatischer Durchschnitt durch einen lebenden Polypen. *A* verdauende Höhle, *G* Intermesenterial-Raum, *G'* Mesenterium, *D* Tentakel, *E* Mund, *Z* Ektoderm, *H* Endoderm, *T* Epitheka, *I* Sklerobasis, *K* Theka, *L* Scheidewand, *M* Palulus, *N* Columella, *O* Dissepimenta, *X* Tabulae, *P* Coenenchym.

(Zwischen den Dissepimentis sollten die Septa zu sehen sein, wurden jedoch der Deutlichkeit wegen ausgelassen.)

[1]) Dana nennt die zusammengesetzten Thierstöcke Zoothom, von ζῶον Thier, und θωμός ein Haufen. [2]) πολύ-πους vielfüssig. [3]) σκληρός trocken und βάσις Fuss.

freilassend, entstanden sind. Das Skelet eines einzelnen Polypen führt den Namen Corallulum (Fig. 273), die die einzelnen Corallula verbindende verkalkte Masse, durch Ablagerungen im Coenosark gebildet, heisst Coenenchym[1]). Das erhärtete Gewebe des Thierkörpers selbst heisst Sklerenchym. Jedes Corallulum besteht aus zwei Theilen, einem stets vorhandenen Fussblatte, die Basis bildend, und einem, manchmal undeutlichen, die Wände des Cylinders bildenden Mauerblatte, welche beide zusammen die Theka bilden (Fig. 274). Der distale Theil der Theka ist leer und heisst der Becher, der proximale Theil jedoch zerfällt durch eine Reihe kreisförmig angeordneter senkrechter Scheidewände, Verkalkungen zwischen den beiden eine Mesenterialfalte bildenden Häuten, Sternleisten oder Septa (Fig. 275) genannt, in Unterabtheilungen, welche den Namen der Kammern oder Loculi erhielten. Gewöhnlich laufen die Sternleisten von dem Mauerblatte so weit gegen das Centrum zusammen, dass sie daselbst zusammentreffend eine centrale Axe, das Säulchen, Columella (Fig. 276), bilden. Oft jedoch ragen sie nicht soweit gegen die Mitte, und zerfallen dann oft in senkrecht stehende Pfählchen oder Pali. (Fig. 277.)

Fig. 275.

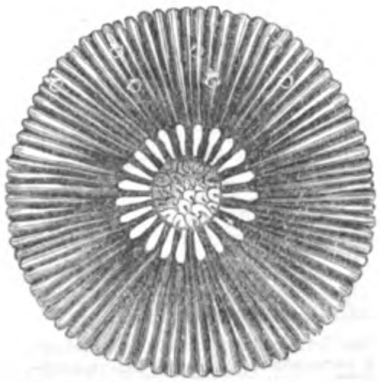


Lithophyllia lacrymalis. E. H. von oben, in natürlicher Grösse. Lebt bei den Philippinen.

Fig. 276.

Cyathaxonia cornu. Michn. A ein kleines, vollständiges Exemplar in natürlicher Grösse. *B* ein grösseres von der Seite, durch Verwitterung geöffnet; darin erscheinen die Wand, das Mittelsäulchen und die den Kelch in ganzer Höhe und Breite durchsetzenden Sternleisten verschiedener Ordnungen. Aus dem Bergkalk.

Fig. 277.



Caryophyllia cyathus. Lam. Ein Leistenstern, stark vergrössert. Man erblickt die verschiedenen Ordnungen der Leisten, innerhalb derselben die Pfählchen und das Säulchen. Lebt im Mittelmeere.

Fig. 278.

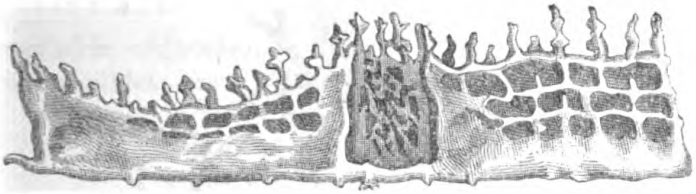
Sklerodermiten von *Alcyonium*. (Gegenb. Gründz. d. vergl. Anat.)

Nicht selten besteht das Corallum nicht aus einer einzigen compacten Masse, sondern aus mehr oder weniger zahlreichen, vielgestaltigen, mit Fortsätzen versehenen einzelnen Kalkkörperchen, den sogenannten Sklerodermiten

[1]) κοινός gemeinschaftlich, τὸ ἔγχυμα das Eingegossene.

(Fig. 278), die häufig fest mit einander verwachsen, aber auch mehr oder weniger dicht im Gewebe eingebettet vorkommen. (Fig. 279.)

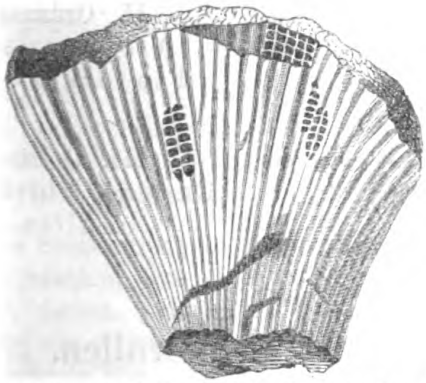
Fig. 279.



Echinopora rosularia. Lk. Ein verticaler Durchschnitt durch das Blatt, die Bildung des Sklerenchymes und dörneliges Bindegewebe zwischen den Sternleisten zeigend. Lebt bei Vandiemens-Land.

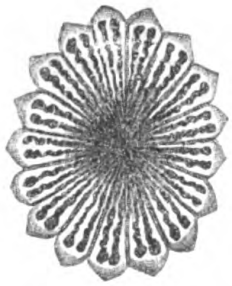
Ausser den durch die Sternleisten gebildeten Kammern kommen mitunter auch horizontale Platten, die sogenannten Tabulae vor (Fig. 280), durch welche die Theka in horizontal übereinander liegende Abtheilungen zerfällt. Gewöhnlich schliessen jedoch die Sternleisten und die Tabulae einander gegenseitig aus, so dass nur in Ausnahmsfällen beide in einer Theka beobachtet werden können. Unvollständige, also keine vollkommen abgeschlossenen Abtheilungen der Theka herstellende Tabulae heissen Dissepimenta[1]). Dornartige Fortsätze der Sternleisten, die gegen gleichartige der benachbarten Sternleiste vorragend mitunter Querleisten bilden, nennt man Interseptalbalken oder Synapticulae. (Fig. 281.)[2])

Fig. 280.



Chaetetes Trigeri. E. H. Bruchstück eines massigen Polypenstockes aus aneinander gewachsenen Kelchprismen. Natürliche Grösse. Devonisch.

Fig. 281.



Dasmia Sowerbyi. E. H. Der Stern mit je drei in eine Rippe verbundenen Leisten, vergrössert. Im Londoner Eocän-Gebirge.

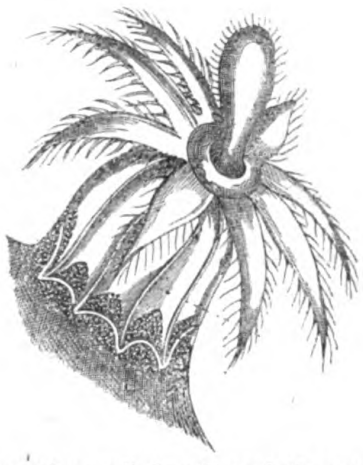
Mit Ausnahme der Gattung Cerianthus sind sämmtliche Aktinozoën getrennten Geschlechtes; bei den zusammengesetzten Formen können einhäusige und zweihäusige Thierstöcke vorkommen, jenachdem die einzelnen Polypen beiderlei, oder nur einem Geschlechte angehören.

Die Geschlechtsorgane entstehen an den Mesenterialfalten in bandförmigen Verdickungen derselben. Die gewimperten Larven werden durch den Mund ins Freie gesetzt (Fig. 282), und unterscheiden sich meist nur durch den Mangel oder die geringere Anzahl der Tentakel von den Mutterthieren.

Ausser der geschlechtlichen Fortpflanzung kommt auch ungeschlechtliche durch Knospung und Theilung vor.

[1]) dissepimentum, Scheidewand. [2]) *συνάπτω*, zusammenknüpfen.

Fig. 282.



Eine Larve von *Corallium rubrum* mit dem Hintertheil voran dem Munde der Mutter entschlüpfend.

Die Aktinozoën zerfallen wie folgt in drei Ordnungen.

Tentakel, Mesenterialfalten und Sternleisten nach den Grundzahlen fünf oder sechs, oder deren Vielfachen angeordnet.		I. Ordnung Zoantharia[1]), Blumenkorallen.
Tentakel, Mesenterialfalten oder Sternleisten nach der Grundzahl vier oder deren Vielfachen angeordnet.	acht fiedernartig gefranste Tentakel, niemals Sternleisten.	II. Ordnung Alcyonaria[2]), Fiederkorallen
	fossile Korallen mit Sternleisten	III. Ordnung Rugosa, Furchenkorallen.

I. Ordnung. *Zoantharia.* Blumenkorallen.

Aktinozoën mit zahlreichen oder nach den Grundzahlen fünf oder sechs oder deren Vielfachen angeordneten, einfachen Tentakeln. Corallum gewöhnlich sklerodermisch mit nach denselben Grundzahlen angeordneten Sternleisten, selten fehlend, noch seltener sklerobasisch.

Nach obiger Definition zerfällt diese Ordnung in drei Unterordnungen, je nachdem das Corallum fehlt oder nur ganz rudimentär, in Gestalt einzelner zerstreuter Sklerodermiten vorhanden ist, I. Unt. Ord. Zoantharia malacodermata[3]); oder sklerobasisch, II. Unt. Ord. Zoantharia sclerobasica, oder endlich sklerodermisch ist, III. Unt. Ord. Zoantharia sclerodermata.

---

[1]) ζῶον, Thier, ἄνθος, Blüthe. [2]) τὸ ἀλκυόνιον, eine Art Thierpflanze bei Dioscorides, angeblich wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Neste des Eisvogels, ἀλκυών. [3]) μαλακός, weich.

I. Unter - Ordnung. *Zoantharia malacodermata.*

Zoantharien ohne oder mit rudimentärem, aus einzelnen zerstreuten Sklerodermiten bestehendem Corallum, das Aktinosom meistens aus einem einzigen Polypen bestehend.

Die Zoantharia malacodermata, welche man ihrer Verbreitung nach zu den Kosmopoliten zählen kann, theilt man in folgender Weise in 3 Familien.

Kein Corallum und keine Kiemen vorhanden.	Die Polypen selten durch ein Coenosark vereinigt, mit scheibenförmiger Basis zur willkürlichen Anheftung versehen.	I. Familie Actinidae, Seeanemonen.
	Polypen stets einzeln und frei, mit abgerundeter oder zugespitzter Basis	II. Familie Ilyanthidae[1]).
Ein aus einzelnen, zerstreuten Sklerodermiten bestehendes Corallum und Kiemen vorhanden.		III. Familie Zoanthidae.

Fossile Reste derselben sind nicht bekannt.

I. Familie Actinidae, Seeanemonen.

Malakodermische Zoantharien ohne Corallum, mit meist einzelnen, selten durch ein Coenosark vereinigten Polypen, meist frei beweglich und grösstentheils mit scheibenförmiger, zur willkürlichen Anheftung geeigneter Basis. (Fig. 283.)

Die Seeanemonen, welche ihren Namen der oft überraschenden Farbenpracht verdanken, die sie zur Schau tragen, bilden einen Cylinder, die Säule genannt, dessen proximales Ende, die Basis, sich als flächenförmige Erweiterung zur Anheftung an fremde Gegenstände eignet, während das distale, die sogenannte Mundscheibe, im Centrum den Mund erkennen lässt. Am Rande der Scheibe sitzen die zahlreichen, contractilen und mit der Leibeshöhle communicirenden Tentakel, zwischen welchen und dem Munde ein freier Raum, der Peristomial-Raum, übrig bleibt. (Fig. 284.)

Vom Munde ragt beiläufig bis in die Leibesmitte der an seiner Endigung verschliessbare Magensack herab, der durch eine bestimmte Anzahl primärer Mesenterialfalten mit der Säule in Verbindung steht.

Ausser diesen primären treten noch secundäre und tertiäre Mesenterialfalten auf, welche den Magensack nicht mehr erreichen, und daher mit vollkommen freien, dem Centrum mehr oder weniger naherückenden Rändern in die Leibeshöhle hineinragen. Doch auch die primären Mesenterialfalten sind von der Stelle angefangen, an welcher der Magensack aufhört, bis zur Basis mit freien Rändern versehen, welche eigenthümliche, fadenförmige Gebilde, die Mesenterialfilamente, tragen. (Fig. 285.)

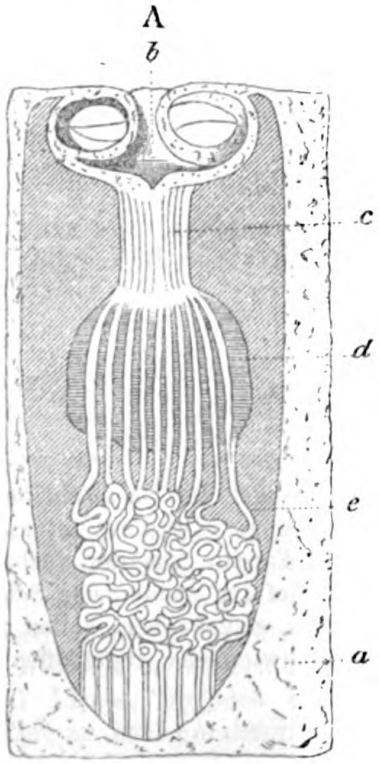
[1]) ἰλύς, Schlamm, Koth und ἄνθος Blüthe, wegen des Fundortes im Meeresschlamm.

III. Familie Zoanthidae.

Malakodermische Zoantharien mit einem rudimentären, aus einzelnen, in die Leibesmasse eingestreuten Sklerodermiten bestehendem Corallum, aus einzelnen, häufiger aus mehreren festsitzenden, durch ein Coenosark vereinigten Polypen bestehend, mit Kiemenathmung.

Die bei den Zoanthiden zuerst auftretenden Athemorgane, die Kiemen, sind wohl das sie am Schärfsten kennzeichnende Merkmal. Dieselben sitzen unter dem Magensacke dem äusseren Rande der Mesenterialfalten auf, der Art, dass sie die ebenfalls daselbst befindlichen Geschlechtskrausen an ihrem distalen Ende einsäumen. (Fig. 289 und 290.) Ausserdem unterscheiden sie sich noch durch den Mangel der muskulösen Fussscheibe, in Folge dessen auch jeder Beweglichkeit. (Fig. 291.) Obgleich Einzelpolypen vorkommen, bilden die meisten Zoanthiden doch durch ein gemeinsames Coenosark vereinigte Thierstöcke. Auch sie bieten ein auffallendes Beispiel des früher bereits erwähnten Commensalismus. An der nordamerikanischen Küste lebt nämlich ein Zoanthide, Epizoanthus americanus, V., welcher sich stets von Einsiedlerkrebsen bewohnte Schneckengehäuse zur Anheftung auswählt. (Fig. 292.) Das Schnecken-

Fig. 289.



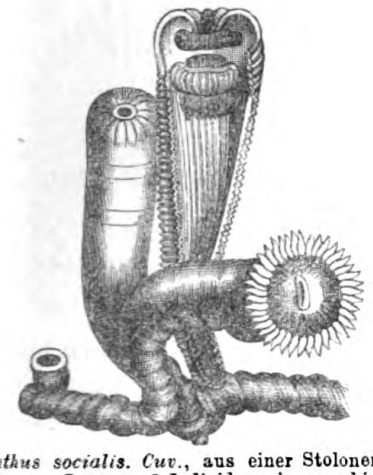
Einzelner Polyp von *Palythoa caesia, Dana.*, dem brodlaibförmigen Coenenchym entnommen, vergrössert. *a* Coenenchym, *b* Mund, *c* Magensack, *d* Kiemen, *e* Geschlechtskrausen.

Fig 290.

Eine der Geschlechtskrausen mit der daran hängenden Kieme von *Palythoa caesia, Dana.*, stärker vergrössert.

gehäuse wird von dem Coenosark vollkommen umwachsen und schliesslich resorbirt, so dass die Krabbe nunmehr in der Zoanthuscolonie steckend, in derselben den gesuchten Schutz für den weichen Hinterleib ebenso gut findet, wie in der Schneckenschale.

Fig. 291.



Zoanthus socialis. Cuv., aus einer Stolonen entsprossenen Gruppe; 3 Individuen in verschiedener Entfaltung, das hintere der Länge nach geöffnet. Lebt im westindischen Meere.

Fig. 292.

Epizoanthus americanus. V.

Fig. 293.

Cirrhipathes anguina. Dana. A. Oberes Ende einer stabförmigen polypenbedeckten Sklerobasis, das Axenskelet hervorragend. *B* ein Polyp, vergrössert. Im Fitschi-Archipel lebend.

II. Unter-Ordnung. *Zoantharia sclerobasica.*

Zoantharien mit stets aus mehreren Polypen zusammengesetztem Aktinosom; immer ein sklerobasisches Corallum vorhanden.

Diese Unterordnung umfasst die einzige Familie der Antipathidae[1]) mit den in der Definition der Unterordnung angeführten Merkmalen. Da das sklerobasische Corallum nur von der Basis oder Fussfläche der einzelnen Polypen abgeschieden wird, so bildet es eine solide Axe, um welche die einzelnen Polypen, vereinigt durch das ihnen gemeinschaftliche Coenosark, ringsumher angeordnet sind, so dass das Corallum erst nach deren Entfernung zum Vorscheine kommen kann. (Fig. 293.) Die Zahl der stets einfachen Tentakel bei den Antipathiden ist 6, nur bei Gerardia 24. Merkwürdiger Weise nimmt das

[1]) ἀντιπαθής von entgegengesetzter Beschaffenheit.

meistens chitinige Corallum bei Leiopathes Kieselfäden auf, und wird bei Hyalopathes ganz kieselig. Von fossilen Antipathiden kennt man nur ein einziges Vorkommen aus der mittleren Tertiärzeit.

III. Unter-Ordnung. *Zoantharia sclerodermata.*

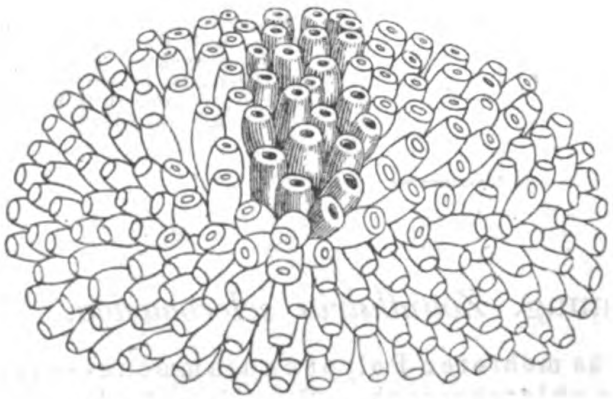
Zoantharien, deren Aktinosom aus einem einzelnen oder aus mehreren durch Coenenchym vereinigten Polypen besteht. Das stets vorhandene Corallum ist ein sklerodermisches.

Durch die bei dieser Unterordnung weit verbreitete ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Knospung und Theilung entstehen die mannigfaltigsten Thierstöcke, weshalb wir diese Fortpflanzungsweisen etwas näher in's Auge fassen müssen.

Es werden drei Arten von Knospung unterschieden. Bei der basalen Knospung treten die jungen Knospen an der Basis des Polypen auf, so dass Ausläufer des Coenenchyms die einzelnen Polypen verbinden oder eine horizontale Ausdehnung desselben nach verschiedenen Richtungen die Einzelthiere trägt, von welchen dann die am Rande dieser Ausbreitung sitzenden die jüngsten sind. (Fig. 294.)

Häufiger ist die parietale Knospung, welche baumförmige Korallenstöcke entstehen lässt. Bei dieser entstehen die Knospen an den Seitentheilen der Wandung des ursprünglichen Polypen. (Fig. 295.) Je nach der Zahl der

Fig. 294.



Stock von *Turbinaria palifera*, in natürl. Grösse.

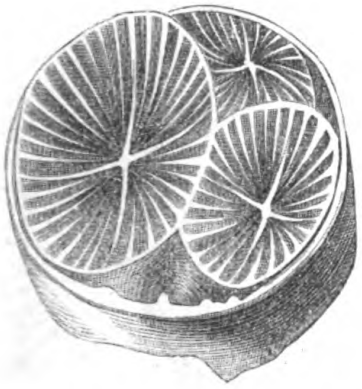
Fig. 295.

Blastotrochus nutrix, Edw. et H., mit anhängenden Seitenknösplingen. Lebt im Philippinnen-Meere.

Knospen eines jeden Polypen, der Höhe desselben, dem Winkel, unter welchem die Knospen hervorspriessen, ihrer Stellung und Verbindungsweise entstehen begreiflicher Weise die mannigfaltigsten Formen.

Die Becherknospung kommt nur bei fossilen Korallen vor, und bestand darin, dass die Knospen im Becher des ursprünglichen Corallulums entstanden, ihrerseits abermals im Becher Knospen erzeugten, und sofort bis sie auf diese Art einen Korallenstock von verkehrt pyramidaler Gestalt hervorbrachten, welcher auf dem ursprünglichen Corallulum ruht. (Fig. 296.)

Fig. 296.

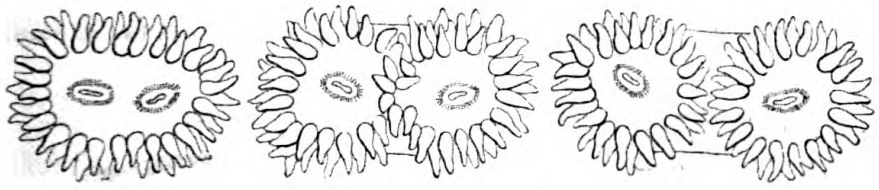


Stauria astraeiformis. Edw. et H. Ein Kelch mit 3 Knospen. In jedem Kelche vier in der Mitte zu einem Kreuze sich verbindende Hauptleisten, welche die ganze Höhe der Kelche durchsetzen; dann die secundären und anderen Leisten.

Durch die viel seltenere Theilung entstehen besonders hervorzuhebende Korallenstock-Formen. Die Theilung geht stets von der Mundscheibe aus und bleibt stets eine unvollständige, indem die Theilungssprösslinge an ihrer Basis immer verschmolzen bleiben. (Fig. 297.) Die Mundscheibe hat in diesem Falle ein unbegrenztes Wachsthum und lässt von Zeit zu Zeit einen neuen Mund entstehen, der bald durch Tentakel sich von dem schon vorhandenen abtrennt, worauf die Theilung bald weiter in die Tiefe greift.

Die Rasenform entsteht, wenn die Theilungssprösslinge nur an der Basis mit einander vereinigt, die Kelche aber stets getrennt bleiben. (Fig. 298.)

Fig. 297.



Theilung bei Polypen.

Fig. 298.

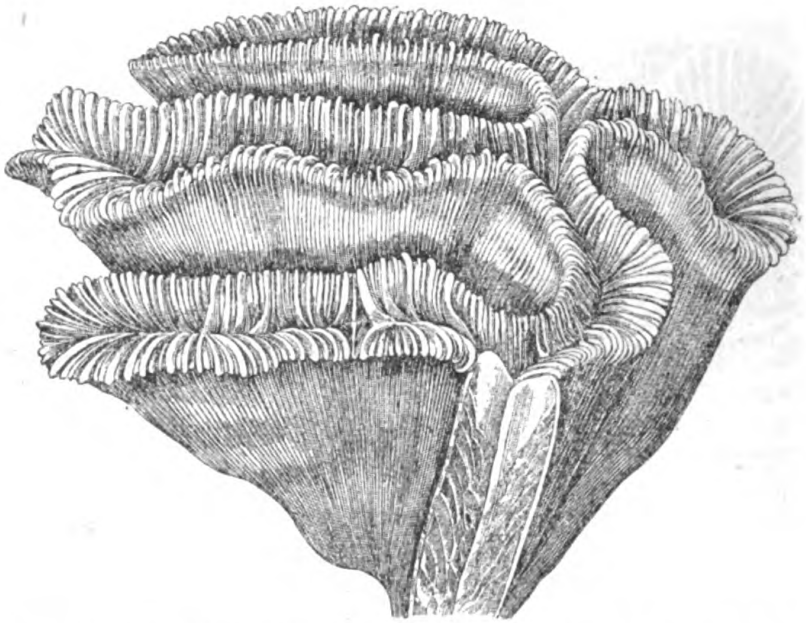
Eusmilia fastigiata. Edw. et H. Theil eines Korallenstockes, dessen linker Ast längsgespalten ist, um die innere Beschaffenheit des Kelches und der Sternleisten zu zeigen. Lebt im Antillen-Meere.

Bei der lamellösen Form geht die Theilung nicht so tief, sondern die einzelnen Corallula bleiben so mit einander verwachsen, dass nur ein gemeinschaftliches Mauerblatt zur Entwickelung kommt. Obgleich nun jeder Theilsprössling seinen eigenen Magensack hat, so gehen doch die Sternleistensysteme der benachbarten in einander über. (Fig. 299.)

Die massige Form kann aus beiden vorhergehenden hervorgehen, sobald nur die Einzelthiere bei ersterer, und die von einem Mauerblatte umgebenen Gruppen bei der zweiten, durch Verschmelzung der benachbarten Mauerblätter noch inniger vereinigt werden. (Fig. 300, 301 und 302.)

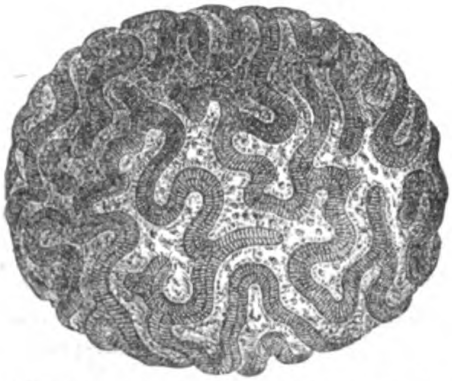
Doch kommen auch Einzelthiere bei den sklerodermischen Zoantharien vor, wie z. B. die Pilzkorallen oder Fungiden, welche nur als Larven fest-

Fig. 299.



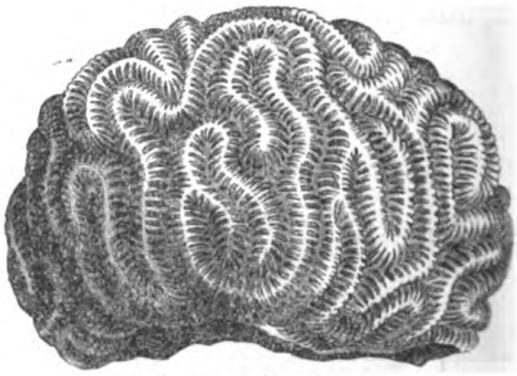
Rhipidogyra Daniana, Edw. et H. Vorne entzwei geschnitten, um den innern Bau zu zeigen.

Fig. 300.



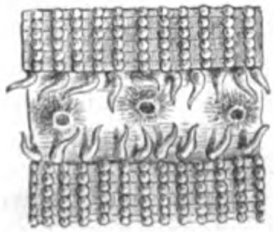
Heliastraea heliopora, Edw. et H. Ein massiger Polypenstock, dessen Oberfläche voll mäandrischer Zellen-Thäler ganz von den Colonisten überzogen und ausgefüllt ist.

Fig. 301.



Ein solcher Stock ohne Bewohner.

Fig. 302.

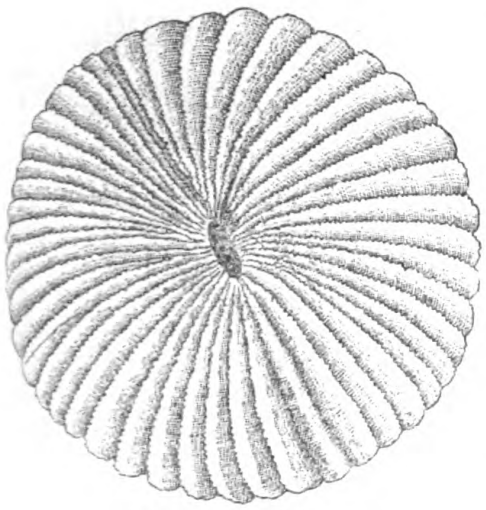


Ein Stück von der Oberfläche des ersteren, vergrössert, mit drei in eine Reihe zusammenfliessenden Polypen, die beiderseits von Tentakeln begleitet sind. Lebt in der Südsee.

gewachsen, als geschlechtsreife Thiere jedoch frei sind, und einzeln auf sandigem oder felsigem Boden zwischen Korallenstöcken umherliegen. Sie werden oft mehr als einen Fuss lang und zeichnen sich durch ihre geringe Höhe im Vergleiche zur grossen Länge und Breite aus. Der lange Mund nimmt einen grossen Theil der Mittellinie ein. (Fig. 303.) Im lebenden Zustande ist das Corallum vollkommen von dem

Thiere bedeckt, dessen zerstreute Tentakel wohl nur durch ihre Nesselzellen wirksam sein können. (Fig. 304.)

Fig. 303.

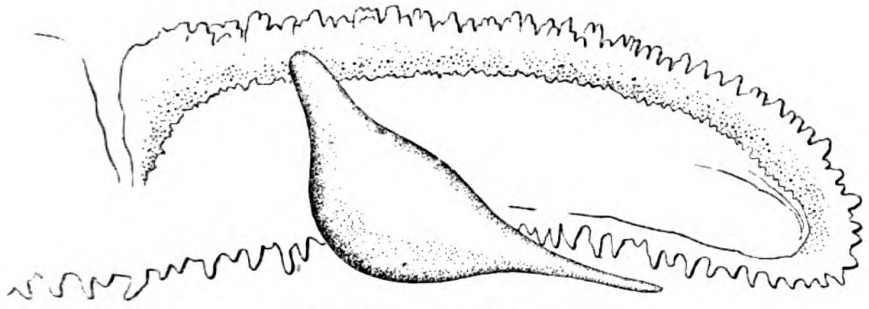


Fungia agariciformis.

Da bei den zusammengesetzten Formen die Knospung oft so lange fortdauert, dass Hunderttausende von Einzelpolypen organisch vereinigt bleiben, so entstehen Thierstöcke von mehreren Ellen Länge und Breite. Durch zahlreiche Poren und Canäle im Coenenchym bleiben die einzelnen Polypen in derartiger Verbindung mit einander, dass die Nahrung eines jeden einzelnen dem ganzen Stocke zu Gute kommt.

Ein beinahe unbegrenztes Wachsthum der Korallenstöcke ist das Resultat des bei den sklerodermischen Korallenthieren pari passu einhergehenden Lebens und Absterbens. So wie der Korallenstock in die Höhe wächst, sterben die an seiner Basis

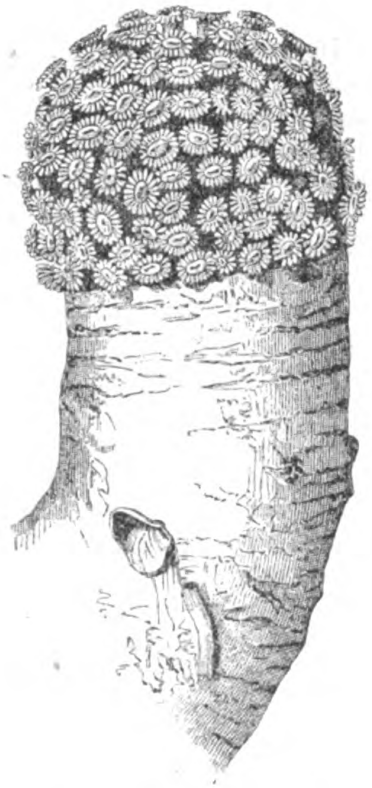
Fig. 304.



Tentakel von *Fungia lacera.*

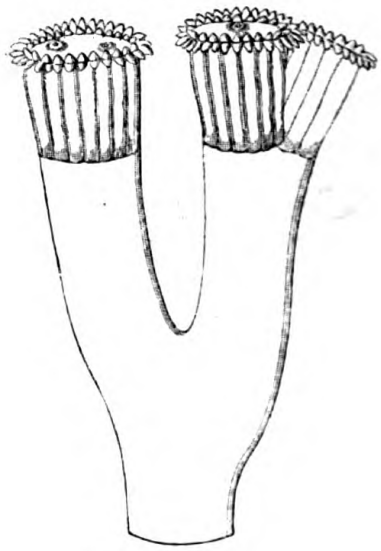
befindlichen Polypen ab und verschwinden allmählich selbst deren Corallula, während an den lebendigen Spitzen stets neue Polypen entstehen. (Fig. 305.) Oder bei anderen rückt das lebendige Gewebe allmählich immer mehr im Verlaufe des Wachsthumes gegen die Spitzen und stirbt gegen das Proximalende zu immer mehr ab, nur die festen, abgelagerten Bestandtheile zurücklassend. (Fig. 306.) Auf diese Weise lebt der kolossalste Korallenstock nur bis auf eine kurze Strecke weit unter seinen äussersten Aesten, während alles übrige todtes Gestein, doch als solches die Basis eines sich fort und fort entwickelnden und ausbreitenden Lebens ist. Auch gegen Innen zu findet dasselbe Absterben statt, und bilden die lebenden Polypen bei massigen Stöcken blos eine Rinde um einen todten, einst belebten Kern. Dass die oft porösen, abgestorbenen Partien eines Korallenstockes den aufreibenden und auflösenden Wirkungen des Wassers widerstehen, verdanken sie den sofort nach dem Ableben des Gewebes sich ansiedelnden, meist Kalk absondernden, und so den todten Stock verstärkenden Schnecken, Würmern und Tangen.

Fig. 305



Goniopora columna, Dana.

Fig. 306.



Caulastraea furcata.

Nach dem Gesagten ist es leicht erklärlich, wie die sklerodermischen Zoantharien die Veranlassung zur Entstehung der nach Meilen gemessenen, für die Geologie und die Schifffahrt so ausserordentlich wichtigen Koralleninseln und Riffe geben. Die Korallenstöcke bestehen aus 95 bis 98% Calcium-Carbonates, wahrscheinlich in der Form des Arragonites, $1^1/_2$ bis 4% organischen Stoffes, und weniger als 1% Calcium-Phosphates, nebst Spuren von Silicium und Fluor.

Die riffbildenden Korallen (welche freilich nur bestimmte Gattungen der sklerodermischen umfassen) bedürfen einer mittleren Temperatur von 27 bis 29° C. und kommen daher nur zwischen den Parallelkreisen des 28° nördlicher und südlicher Breite vor, oder ausnahmsweise an solchen Orten, an welchen warme Meeresströmungen diese Temperatur hervorrufen, wie z. B. bei den 32° 15' n. Br. gelegenen Bermuden. Selbstverständlich können daher lebende riffbildende Korallen nur in verhältnissmässig geringen Tiefen unter dem Meeresspiegel angetroffen werden; man nimmt allgemein 20 Faden als die grösste Tiefe an. Doch halten überdies die einzelnen Gattungen für sich bestimmte Meerestiefen ein. Sehr empfindlich erweisen sich die meisten gegen die schlammabsetzenden Wirkungen von localen Strömungen, von Flüssen und Bächen. Obgleich über die Raschheit des Wachsens der Korallenstöcke noch zu wenig Studien gemacht wurden, um zu endgiltigen Schlüssen zu gelangen, so weiss man doch, dass die Madreporenstöcke (mit verhältnissmässig sehr raschem Wachsthume) jährlich um 3 Zoll zunehmen.

Man unterscheidet Korallen-Riffe und Korallen-Inseln, erstere längs den Küsten von Inseln und Festländern auftretend, letztere mitten im Ocean, fern von jedem Lande für sich bestehend. Die Korallen-Riffe zerfallen wieder in Saum-Riffe, in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Lande, gleichsam eine Fortsetzung der Küste bildend, und in Damm-Riffe (Fig. 307 und 308), in einiger Entfernung von demselben stehend, und zwischen ihnen

Fig. 307.

Hohe Insel mit Saum- und Dammriff.

Fig. 308.

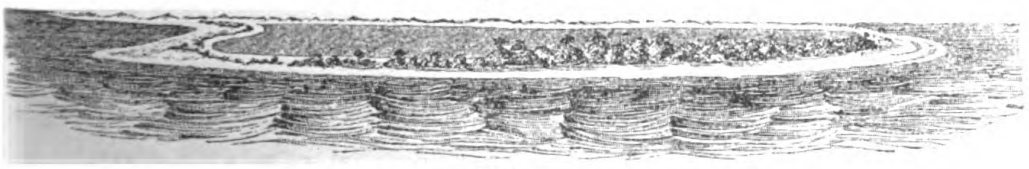
Neu-Caledonien.

und dem Lande ein seichtes, höchstens von Booten befahrbares Gewirre von kleinen Korallenbänken, oder auch einen tiefen, für die grössten Fahrzeuge fahrbaren Canal übriglassend. Zum grössten Glücke für die Schifffahrer kündigen sich diese, meist nur zur Zeit der tiefsten Ebbe sichtbaren Gebilde zur Fluthzeit durch eine weithin donnernde Brandung an.

Die Korallen-Inseln, nach einem maldivischen Worte Atolls genannt (Fig. 309), sind einzeln im Ocean stehende Riffe, welche kein Land, sondern einen stillen See, eine Lagune, einschliessen. An einzelnen Stellen so seicht, dass die Fluth in die Lagune eindringt, erreichen diese ringförmigen Inseln stellenweise die Höhe von 12 Fuss über dem höchsten Fluthspiegel, sind daselbst mit der üppigsten tropischen Vegetation bedeckt, und dienen kleinen Familien echter Naturkinder zur Wohnung. Gewöhnlich steht die tiefblaue Lagune auf der Leeseite (unter dem Winde) mit dem Ocean im Zusammenhange, kann aber auch gänzlich abgeschlossen sein.

Vielfach macht man sich von dem Aussehen eines Korallen-Riffes die Vorstellung, als wäre dasselbe an seiner ganzen Oberfläche von den schönsten, buntesten Korallen bedeckt, deren abgestorbene Stöcke nur die tieferen und inneren, also unsichtbaren Theile bilden. Diese Vorstellung ist aber gänzlich unrichtig. Die sich dem Auge darbietenden Partien sind zum grössten Theile todter, mit Korallenschutt und Korallensand bedeckter Korallenfels, und die lebendigen Partien bilden nur einzelne Inseln, Flecken und Streifen auf diesen verödeten Stellen. Wie

Fig. 309.

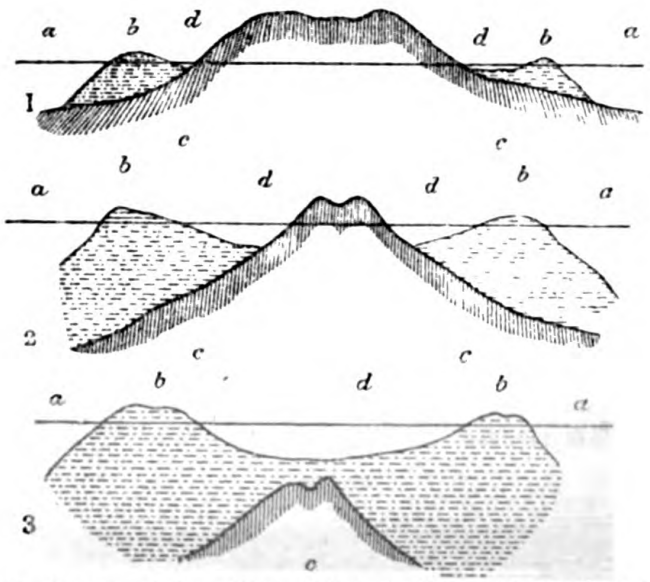


Atoll.

Dana[1]) treffend hervorhebt, liefern die Polypen nur das Materiale, aus welchem der Ocean als Baumeister jene wunderbaren Riffe und Atolls herstellt. Die Fluthwellen, besonders aber die Sturmwogen, reissen beständig Korallenblöcke und kleinere Theile ab, und wälzen sich auf dem Riffe vorwärts, sie mit kaum glaublicher Kraft übereinanderthürmend. Myriaden von Polypen gehen dabei zu Grunde, werden abgerieben und zerrissen, während zufällig unverletzt gebliebene an geeigneter Stelle ihr gerettetes Aestchen mit Hülfe des Korallensandes und ihrer eigenen Absonderungen abermals festkitten und langsam weiterbauen. Jedes sichere Plätzchen bietet Gelegenheit zur Ansiedelung der jungen Brut, die nur so lange ruhig gedeiht, bis der nächste Sturm mit ihr dasselbe Spiel treibt. Die bei den Riffen nnd Koralleninseln beobachteten, kleineren und grösseren Canäle sind das Resultat localer Strömungen von oft staunenerregender Heftigkeit, welche am Meeresgrunde oft der Windrichtung und der Oberflächen-Strömung entgegen dahinrasend, denselben mit Schutt und Detritus aller Art bedecken und zur Ansiedelung von Korallen vollkommen untauglich machen. Diese Strömungen wieder sind nichts Anderes, als der natürliche Abfluss des in die engen, von den Riffen und Atolls gebildeten Räume durch Sturmfluthen und Gezeiten aufgestauten Wassers. Der aussüssenden Wirkung süsser, vom Lande kommender Gewässer, welche als specifisch leichter, oberflächlich abfliessen, wurde früher eine viel zu grosse Rolle bei der Bildung solcher Canäle zugedacht.

Die Entstehung der, oft viele tausend Fuss hoch vom Meeresboden aufsteigenden Riffe und Koralleninseln bedarf einer besonderen Erklärung, da ja bekanntlich Korallen durchaus nicht in grösseren Tiefen existiren, also auch nicht von solchen Tiefen hierauf ihre Bauten aufgethürmet haben können. Darwin gibt hierüber die einzige den thatsächlichen Verhältnissen entsprechende Erklärung. Nach seiner Auffassung war jedes Dammriff sowohl als jedes Atoll ursprünglich ein Saumriff, dessen Entstehung keiner weiteren Erläuterung bedarf. In Folge seculärer Senkungen des Meeresbodens, d. h. solcher, die so langsam

Fig. 310.



Structur der Korallenriffe. 1. Saumriff, 2. Wallriff, 3. Atoll. *a* Meeresspiegel, *b* Korallenriff, *c* ursprüngliches Land, *d* Meerespartie innerhalb des Riffes, einen Canal oder eine Lagune bildend.

1) Corals and coral islands, by James D. Dana. L. L. D. London 1872.

vor sich gehen, dass sie erst im Laufe von Jahrhunderten sich in ihrer Wirkung geltend machen, kann aus einem Saumriffe ein Dammriff hervorgehen, indem das umsäumte Land einsinkt, und die oben erwähnten Strömungen sich, so wie die Senkung vorschreitet, in erhöhtem Masse einstellend, Canäle zwischen dem Saum-Riffe und dem Lande herstellen, die das erstere von letzterem gleichsam wegdrängen, während die Korallen, gegen unten absterbend, nach oben weiterbauen und von den Sturmfluthen dabei unterstützt werden. (Fig. 310.) Bei noch weiterem Einsinken des Bodens kann das Land ganz verschwinden, und eine mehr oder weniger ringförmige Insel, ein Atoll, eine Lagune einschliessend, bleibt schliesslich übrig.

Die Zoantharia sclerodermata zerfallen wie folgt in 4 Familien:

Sternleisten rudimentär oder fehlend.	Wohl entwickelte Tabulae vorhanden	1. Familie Tabulata.[1] Fig. 311.
	Tabulae fehlen	4. Familie Tubulosa.[2] Fig. 312.
Sternleisten vollkommen ausgebildet, niemals Tabulae vorhanden.	Sklerenchym porös	2. Familie Perforata.[3] Fig. 313 und 314.
	Sklerenchym compact, nicht porös	3. Familie Aporosa.[4] Fig. 315.

Fig. 311.

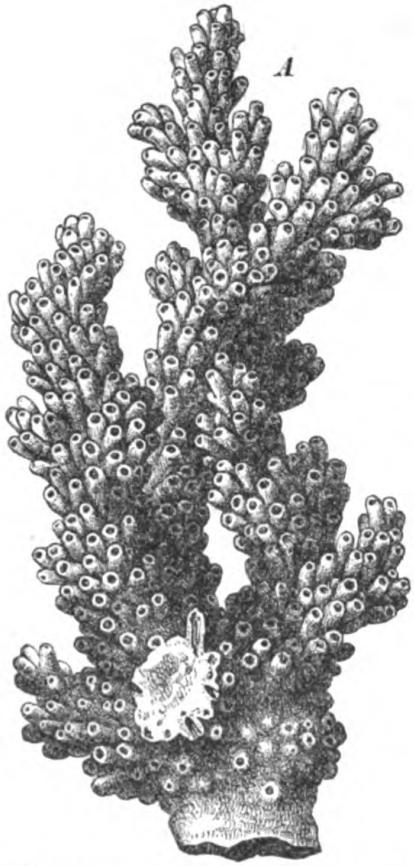
Chaetetes Trigeri. Edw. et H. Bruchstück eines massigen Polypenstockes aus aneinandergewachsenen Kelch-Prismen bestehend.

Fig. 312.

Aulopora tubaeformis. Goldf. Zwei kriechende Sprossenkelche, sehr vergrössert mit innerer Streifung. Devonisch.

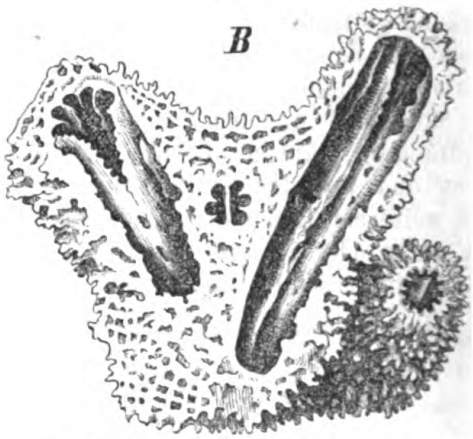
[1]) tabula, eine Tafel. [2]) tubulosus, röhrig. [3]) perforatus, durchlöchert. [4]) α privativum und porosus, löcherig.

Fig. 313.



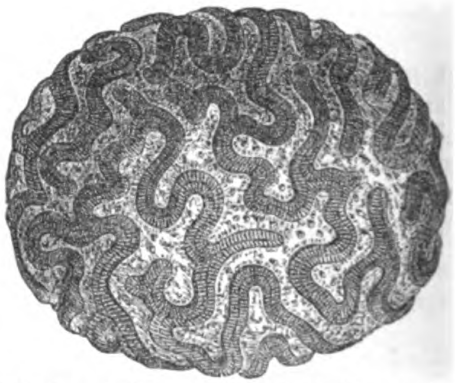
Madrepora verrucosa. Edw. et H. Ein Zweig. Lebende Art.

Fig. 314.



Eine schief durchschnittene Stelle desselben, vergrössert um sein durchbrochenes Sklerenchym, und in vier Kelche die je zwei grösseren sich gegenüberstehenden Leiste zu zeigen.

Fig. 315.



Heliastraea heliopora. Edw. et H. Ein massiger Polypenstock. Lebt in der Südsee.

Die Zoantharia sclerodermata beginnen schon in den silurischen Schichten, und sind die Tubulosa ausschliesslich, die Tabulata vorherrschend paläozoische Formen, während die anderen beiden Familien hauptsächlich in der mesozoischen oder känozoischen Periode auftreten. Doch erreichen die Sclerodermata durchschnittlich in der Jetztzeit das Maximum ihrer Entwickelung.

II. Ordnung. *Alcyonaria.* Fiederkorallen.

Aktinozoën mit 8 fiederartig gefransten Tentakeln, und nach der Grundzahl vier oder deren Vielfachen angeordneten Mesenterialfalten; Corallum fehlend, sklerobasisch oder aus zerstreuten Sklerodermiten gebildet; Theken selten, Sternleisten nie vorhanden.

Mit Ausnahme der Gattung Haimea, welche aus Einzelpolypen besteht, bilden sämmtliche Alcyonarien Colonien von durch ein Coenosark vereinigten Polypen, welche jedoch durch ein das erstere durchsetzendes Canalsystem sämmtlich mit einander in organischem Zusammenhange stehen.

Sie zerfallen in folgende 4 Familien:

Aktinosom festgewachsen	Corallum aus zerstreut eingebetteten Sklerodermiten gebildet	1. Familie Alcyonidae[1]).
	Corallum aus einzelnen Corallulis bestehend, deren Theken äusserlich durch horizontale, in bestimmten Zwischenräumen angebrachte Platten, Epitheken[5]), verbunden sind	2. Familie Tubiporidae[2]), Orgelkorallen.
	Corallum sklerobasisch.....	4. Familie Gorgonidae[3]), Rindenkorallen.
Aktinosom frei, Corallum sklerobasisch.....		3. Familie Pennatulidae[4]), Seefedern.

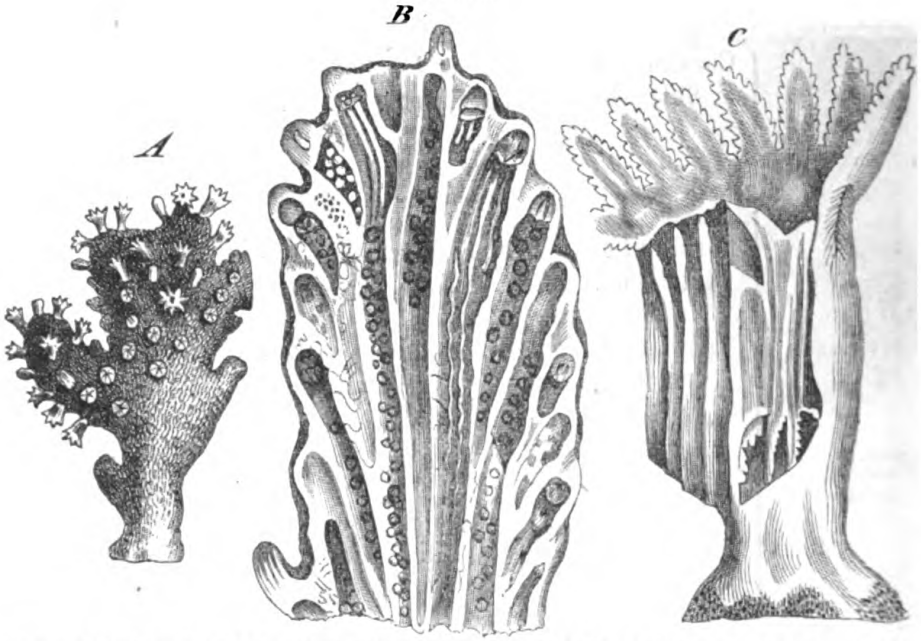
I. Familie. Alcyonidae.

Alcyonarien mit festgewachsenem Aktinosom, das Corallum aus zerstreut in das Körpergewebe eingebetteten Sklerodermiten bestehend. (Fig. 316.)

Das Aktinosom dieser Thiere bildet meistens schwammähnliche, grobgelappte Gebilde, in welchen die einzelnen Polypen eingesenkt sind. Seltener sind letztere durch ausläuferartige Stränge mit einander vereinigt, und nur bei Telesto entsteht durch seitliche Knospung eine baumartige Masse. Das Coenosark ist von fleischig-lederartigem Charakter, und erhält durch sparsam eingelagerte Sklerodermiten nur geringe Festigkeit. Im Zustand der Ruhe sieht man die Nährflüssigkeit aus dem Gastrovascularraum in einer Seite der Tentakel aufsteigen, alle Fransen derselben durchziehen, und nachdem die Spitze des Tentakels erreicht ist, auf der andern Seite wieder herabsteigen, so dass den Tentakeln vielseitig die Rolle von Athmungsorganen zugeschrieben wird. (Fig. 317.)

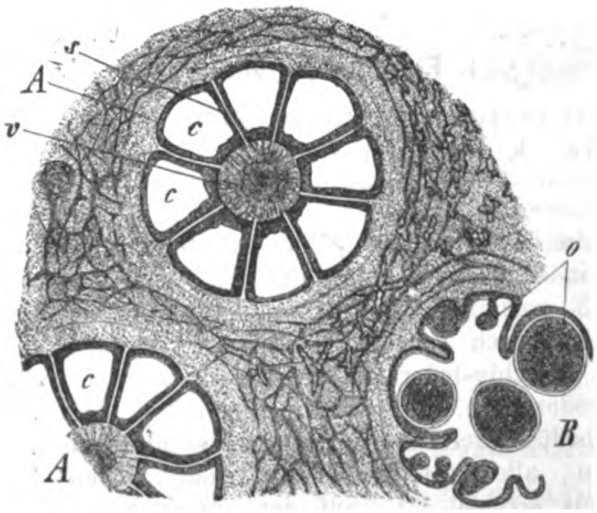
[1]) ἀλκυόνιον, eine Art Thierpflanze. [2]) tubus, Röhre, porus, ein Loch, mit röhrigen Polypenlöchern. [3]) nach dem schlangentragendem Haupte der Gorgo. [4]) penna, die Feder, pennatus, befiedert. [5]) ἐπί, auf und θήκη, Behälter.

Fig. 316.



A Alcyonium stellatum, ein ganzer Stock mit ausgebreiteten Polypen, in natürlicher Grösse. *C* Alcyonium digitatum. L. Der austretungsfähige Theil eines Polypen sehr stark vergrössert, und der obere Theil der Länge nach aufgeschnitten. Er zeigt die acht Tentakel, den Mund, Doppelreihen kahnförmiger Spiculae (Skleriten) an der Basis des ersten, die inneren Mesenterial-Falten, zwischen welchen sich die Kammern in die Tentakel fortsetzen, die Gekrösefäden, den Magen und die Leibeshöhle. *B* ein Zweig derselben Art, der Länge nach durchschnitten und vergrössert, um die Vertheilung der Polypen, die Fortsetzung ihrer Leibeshöhlung in die fleischige, Skleriten und Wassergefässe führende Polypenstock-Masse, und in einem Theile jener Höhlen die Brutkeime zu zeigen. Im Mittelmeere lebend.

Fig. 317.



Querschnitt durch einen Theil des Stockes von Alcyonium, wobei zwei Individuen *A*, *A*, nahe unter ihrer Einsenkung in das Coenenchym, ein drittes, *B* etwas tiefer durchschnitten wurde. *v* Magenwand, *c* Kammern der Leibeshöhle, *s* Septa, *o* Eier. Von dem von Canälen durchzogenen Coenenchym ist ein Theil mit den Kalkkörpern dargestellt.

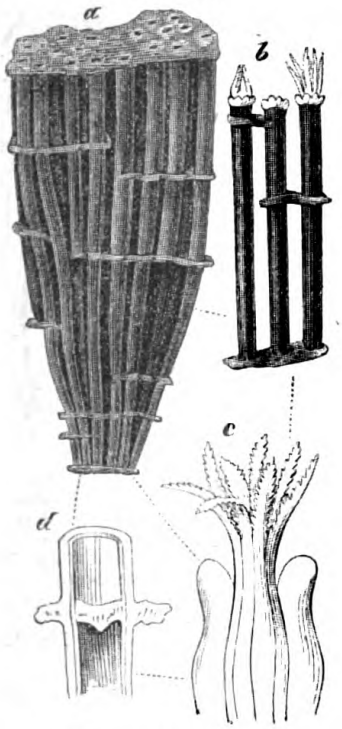
(Gegenb. Grundz. d. vergleichenden Anat.)

II. Familie. Tubiporidae. Orgelkorallen.

Alcyonarien mit festgewachsenem Aktinosom und aus einzelnen Corallulis, deren Theken äusserlich durch horizontale, in bestimmten Zwischenräumen angebrachte Platten, Epitheken, verbunden sind, bestehendem Corallum.

Diese ausschliesslich tropische Arten umfassende Familie wird durch das einzige Genus Tubipora gebildet. (Fig. 318.) Die stets hellrothen Korallenstöcke enthalten entweder grüne oder rothe Polypen. Sternleisten fehlen, hingegen sind Tabulae als Fortsetzungen der Epitheken in das Innere der Theken vorhanden.

Fig. 318.



Tubipora syringa. Dana. und *Tubipora rubeola. Q. G.* aus der Südsee. *a* einige kalkige Kelchröhren (aus einem grossen massigen Stocke) durch wagrechte tafelförmige Ausbreitungen der Wand verbunden. *d* eine solche Röhre der Länge nach aufgeschnitten, um die trichterförmigen Böden und den Mangel der Sternleisten zu zeigen. *c* der protroktile Theil des Polypen mit seinen Tentakeln aufgerichtet. *b* Drei Kelchröhreu, abgelöst, zwei davon mit herausgetretenen Polypen.

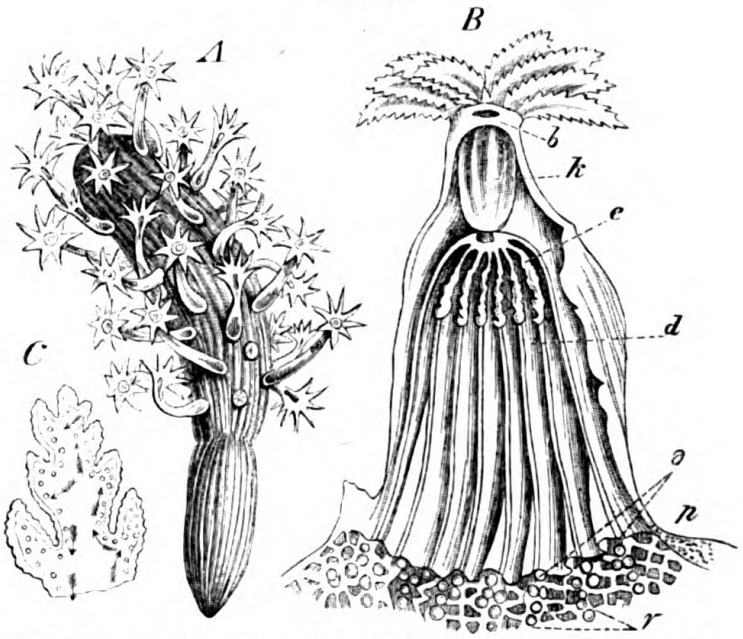
III. Familie. Pennatulidae. Seefedern.

Alcyonarien mit freiem Aktinosom, und stabförmigem, sklerobasischem Corallum.

Die Pennatuliden lassen immer eine nackte Basis erkennen, mit welcher sie im Sande oder Schlamme stecken. Die Anordnung der Polypen aber ist eine so verschiedenartige, dass aus derselben die mannigfachsten Formen hervorgehen. Entweder dieselben sitzen auf allen Seiten des einfachen Stammes,

(Fig. 319) oder doldenförmig an einem Ende desselben, oder an fiederartig angeordneten Seitenzweigen (Fig. 320), oder das Aktinosom ist flach nierenförmig, mit kurzem, axenlosem Stiele. (Fig 321.) Sämmtliche Pennatuliden besitzen die Eigenschaft der Phosphorescenz in hohem Masse. Die Pennatuliden kommen hauptsächlich in der gemässigten Zone vor. Ein Pennatulide ist aus der Eocän-Formation bekannt.

Fig. 319.

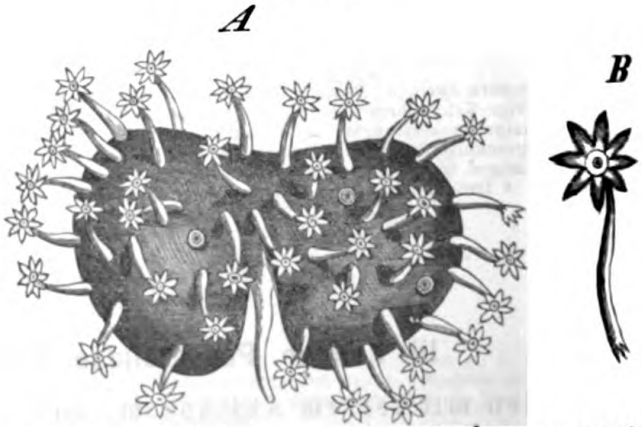


Veretillum cynomorium. Pall. *A* in ein Drittel nat. Grösse mit meist entfalteten Polypen, unten zwei Polypen eingezogen. *B* ein solcher Polyp der Höhe nach aufgeschnitten und stark vergrössert. *C* ein Stück von einem seiner Tentakel, in dessen Innerem man, durch Flimmerhaare getrieben, Chiluskörperchen sich bewegen sieht. *b* Mund, *d* die inneren Mesenterialfalten, *e* die Gekrösefäden, *o* Eier, unten an den Mesenterialfalten sitzend, *p* Poren, zum Wassergefässsysteme führend und *r* zellige Räume, beide im gemeinsamen Polypenstock. (Mittelmeer.)

Fig. 320.

Virgularia mirabilis. Lam., ein Stück aus der Mitte, mit den entfalteten Polypen, vergrössert. Nordsee.

Fig. 321.



Renilla reniformis. Pall. *A* eine ganze Colonie. *B* ein vergrösserter Polyp. Von der amerikanischen Küste.

IV. Familie. Gorgonidae, Rindenkorallen.

Alcyonarien mit festgewachsenem Aktinosom und sklerobasischem, meist baumartig verzweigtem, mit Grübchen oder Furchen versehenem Corallum.

Das Corallum der Gorgoniden ist entweder ganz hornig (Fig. 322 u. 323), oder besteht abwechselnd aus kalkigen oder hornigen Segmenten (Fig. 324), von denen bei Isis die ersteren, bei Mopsea die letzteren die Verzweigungen tragen, oder endlich es ist vollständig kalkig, was bei der Edelkoralle der Fall ist. Das Corallum wird von einem, häufig durch Sklerodermiten verstärkten Coenosark eingehüllt, in welches die einzelnen Polypen eingebettet

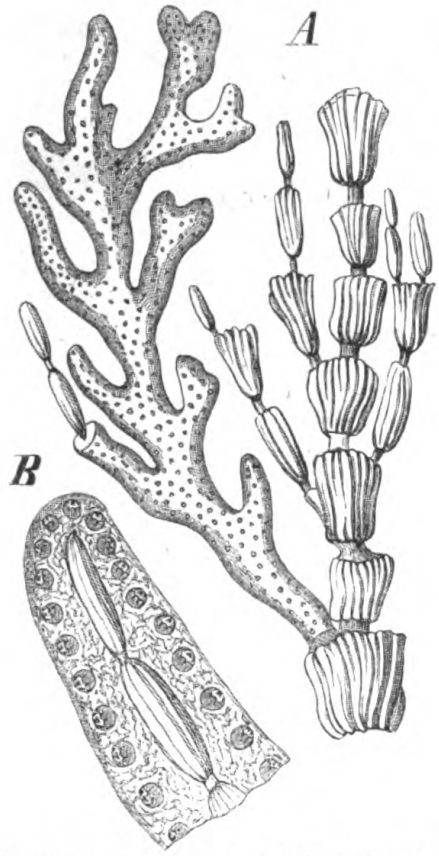
Fig. 322.

Gorgonia verrucosa Pall. Ein kleines Exemplar abgestutzt.

Fig. 323.

Ein Zweigende mit 3 Polypen in verschiedenen Entfaltungszuständen, vergrössert. Aus dem Mittelmeer.

Fig 324.



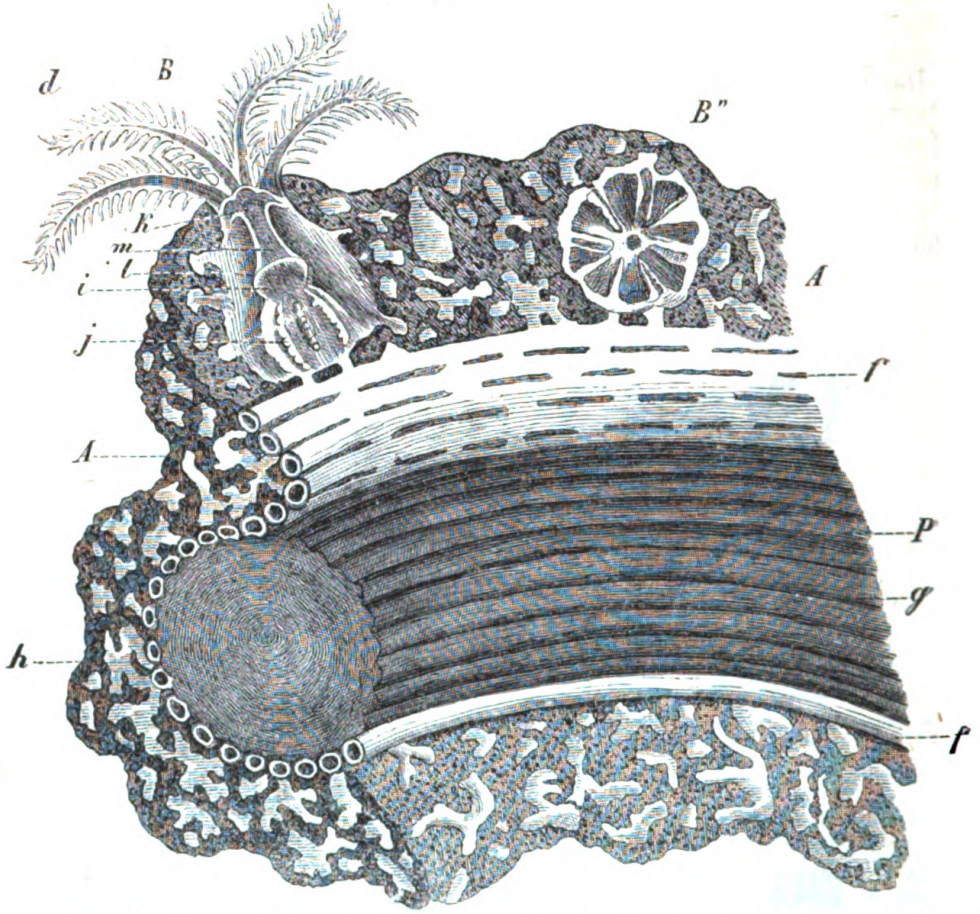
Isis hippuris. Lam. A ein Ast, dessen linker Zweig von der belebten Rinde bedeckt, der rechte davon entblösst ist; *B* ein Längsschnitt, vergrössert, um die Vertheilung der Polypen zu zeigen. Bei Amboina lebend.

sind, und welches durch zahlreiche mit einander communicirende Canäle die Leibeshöhlen der einzelnen Zooïde in Zusammenhang bringt. Diese Canäle führen eine weissliche Nährflüssigkeit, die sogenannte Milch.

Die Edelkorallen des Handels sind die kalkigen, von dem Coenosark und den darin befindlichen Polypen befreiten Axenskelete von Corallium rubrum, Lamour. einem besonders an der tunesischen und algerischen Küste gefischten Gorgoniden. Auch das Coenosark ist roth, die zierlichen Polypen jedoch von weisser Farbe. (Fig. 325.)

Die Gorgoniden erreichen ihre grösste Entwickelung in den tropischen Meeren. Fossil sind einige Formen aus den känozoischen Schichten bekannt.

Fig 325.



Theil eines Korallenstockes von Corallium rubrum Lamour., dessen Rinde der Länge nach aufgeschlitzt und theilweise zurückgeschlagen ist. *B*, *B''* geöffnete und von verschiedenen Seiten gesehene Polypen. *B*, Polyp mit ausgebreiteten Tentakeln: *k*, Mund, der Rand auf der einen Seite erhalten; *m* Magensack, *i* unterer Schliessmuskel des Magensackes, *j* Mesenterialfalten. *B''* in der Tiefe querdurchschnittener Polyp, die 8 gegen die Mitte des Gastrovascularraumes zu freien Mesenterialfalten zeigend. *A*, *A*, Coenosark mit seinen unregelmässig netzförmigen *h*, und mit seinen ein Netz aus längsgeordneten Röhren *f* bildenden Gefässen. *P* Polypenstock, *g* seine Furchen, in welchen die Längsgefässe *f* Platz finden.

III. Ordnung. *Rugosa*, Furchenkorallen.

Fossile, sklerodermische Korallen mit nach der Grundzahl vier angeordneten Sternleisten.

Da die hieher gehörigen Thiere sämmtlich ausgestorben sind, so können bei ihrer Definition blos die uns in ihren Korallen überkommenen Merkmale berücksichtigt werden. Man findet Einzelthiere sowohl, als durch parietale oder Becher-Knospung, niemals jedoch durch Theilung entstandene Stöcke. Die Sternleisten, wenn auch manchmal nur rudimentär, sind stets, oft auch neben ihnen noch Tabulae vorhanden. Ein die Corallula verbindendes Coenenchym kommt nie vor. Mit wenigen Ausnahmen sind sämmtliche Rugosa auf die paläozoischen Schichten beschränkt.

Sie werden in folgende vier Familien eingetheilt:

Vollständige Sternleisten vorhanden, Corallum einfach, weder Dissepimenta noch Tabulae ..... 1. Familie Cyathaxonidae.[1] (Fig. 326.)

Sternleisten unvollständig:

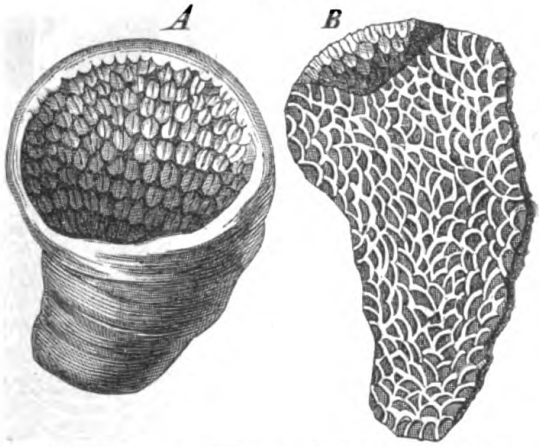
- Sternleisten kaum angedeutet, Corallum einfach, hauptsächlich aus einer blasigen Masse bestehend ..... 2. Familie Cystiphyllidae.[2] (Fig. 327.)
- Sternleisten deutlicher:
  - Vier primäre Sternleisten bilden ein Kreuz, Dissepimenta vorhanden .. 3. Familie Stauridae.[3] (Fig. 328.)
  - Solche ein Kreuz bildende Sternleisten nicht vorhanden, meistens aber Tabulae ..... 4. Familie Cyathophyllidae.[4] (Fig. 329.)

Agassiz stellt die Rugosa sowohl, als die Tabulata unter den sklerodermischen Zoantharien zu den Hydrozoen.

Fig. 326.

Cyathaxonia cornu. Michn. *A* ein kleines, vollständiges Exemplar in natürlicher Grösse. *B* ein grösseres von der Seite, durch Verwitterung geöffnet; darin erscheinen die Wand, das Mittelsäulchen und die den Kelch in ganzer Höhe und Breite durchsetzenden Sternleisten verschiedener Ordnungen. Aus dem Bergkalk.

Fig. 327.

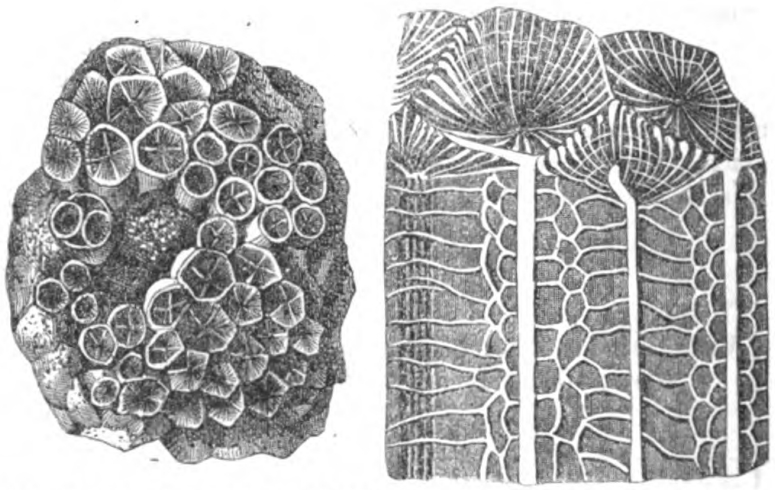


Cystiphyllum vesiculosum., Goldf., in natürlicher Grösse. *A* ein vollständiges, *B* ein längsdurchschnittenes Exemplar, um das innere, die Tabulae ersetzende Blasengewebe zu zeigen. Devonisch.

---

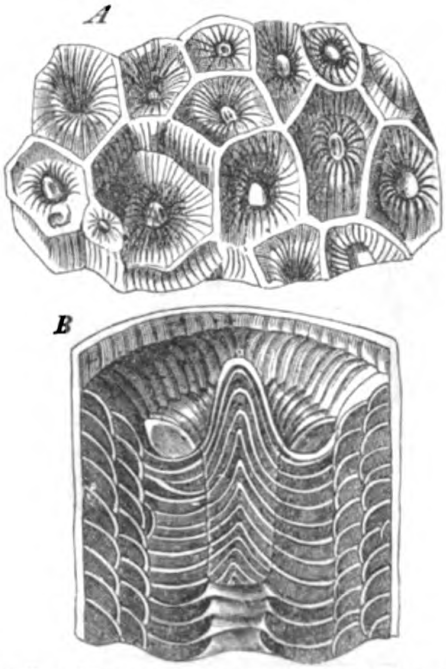
[1]) κύαθος, Becher und ἄξων, Axe. [2]) κύστις, Blase, φύλλον, Blatt. [3]) σταυρὸς Kreuz (von den Sternleisten gebildet). [4]) κύαθος, Becher und φύλλον, Blatt.

Fig. 323.



Stauria astraeiformis. Edw. et H. A ein massiger, durch Kelchknospung entstandener Polypenstock. *B* Vergrösserter Verticalschnitt einiger Kelche. In jedem Kelch vier, in der Mitte zu einem Kreuz sich verbindende Hauptleisten, welche die ganze Höhe der Kelche durchsetzen; dann die secundären und anderen Leisten, aussen kleine, bläschenbildende Querleistchen zwischen den Sternlamellen, und grosse tabulaeartige Querleisten, welche durch die Achse hindurchsetzen. Das Säulchen fehlt, indem es durch das Kreuz der Primär-Sternleisten ersetzt ist.

Fig. 329.

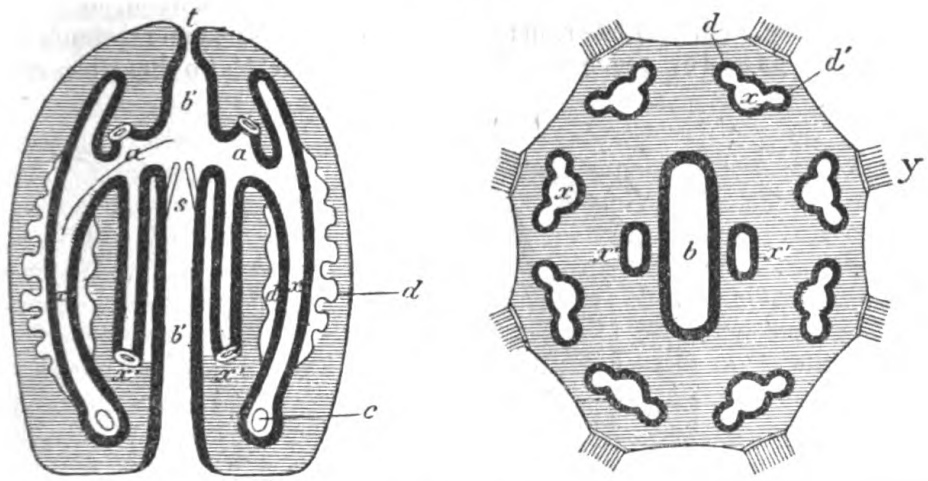


Lonsdaleia floriformis. Edw. et H. A Theil eines massigen Polypenstockes, aus vieleckigen Kelchen, etwas verwittert. *B* ein einzelner Kelch im Verticalschnitt, die äussere Wand, die Sternleisten, die concaven Tabulae, ihre konische Aufwindung in das Säulchen und die blasige Ausfüllung der Kammern nächst der Wand zeigend. Aus dem Bergkalk.

III. Classe. Ctenophora, Rippenquallen.

Freischwimmende, pelagische, halbdurchsichtige Coelenteraten, deren Bewegungsorgane 8 Reihen von aus beweglichen Wimpern gebildeten Schwimmplättchen sind. (Fig. 330 und 331.)

Fig. 330 und 331.



Links.
Schematischer Längsschnitt durch *Beroe* in der, auf jener der zusammengedrückten Leibeshöhle senkrechten Ebene. (Um den Bau bestmöglichst zu veranschaulichen, wurden hier einige Theile dargestellt, welche in Wirklichkeit nicht ganz in die Durchschnittsebene zu liegen kommen.) *a* Querpartie des Systemes der Radiär-Canäle, wobei zwei der Hauptäste so dargestellt sind, als wären sie dicht bei ihrer Ursprungsstelle durchschnitten. *x* Meridional-Partie dieses Systemes, *x'* tiefe oder accessorische Canäle, ihre Distal-Mündungen in den kreisförmigen Canal abgeschnitten. *c* Lumen des kreisförmigen Canales, *b'* Leibeshöhle, *t* eine der aboralen Mündungen der Leibeshöhle, *s* klappenartige Fortsätze der inneren Oberfläche der Leibeshöhle, *d d'* Geschlechtstaschen, männliche und weibliche.

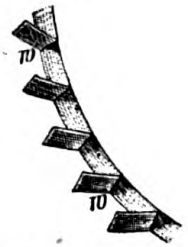
Rechts.
Schematischer Querschnitt durch *Beroe*. *b* Leibeshöhle, *x* Meridionalpartie des Systemes der Radiär-Canäle, *x'* tiefe oder accessorische Canäle, *d d'* Geschlechtstaschen, männliche und weibliche, *y* vibrirende Plättchen.

Die Körperform, obgleich ziemlich vielgestaltig, ist bei der Mehrzahl der Rippenquallen die eines Sphäroides mit nahezu bilateraler Anordnung der einzelnen Theile. Man unterscheidet bei ihnen ein den Mund tragendes Ende, den Mundpol, und ein demselben entgegengesetztes, den Trichterpol, zwischen beiden die Interpolar-Region. Letztere trägt die Schwimm-

Fig. 332.

Theil einer Schwimmplättchenreihe von *Beroe Forskalii. Edw.* vergrössert. *w* einzelne Schwimmplättchen.

Fig. 333.



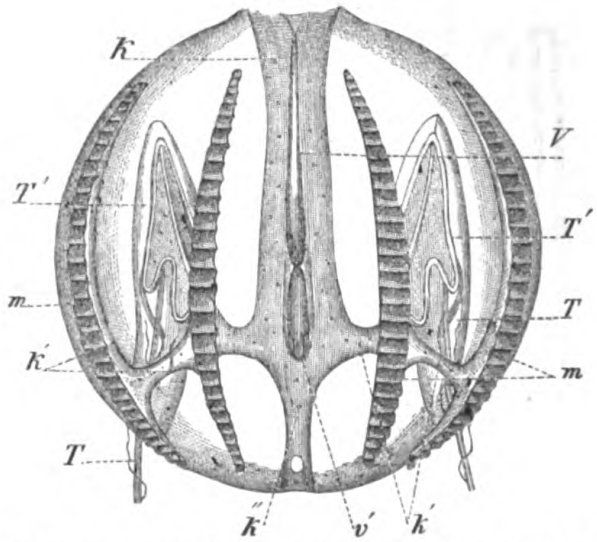
Eine Kammplättchenreihe von *Pleurobrachia pileus. Eschsch.*, vergrössert. *w* einzelne Kammplättchen.

plättchen auf 8 in regelmässigen Zwischenräumen nach Art von Meridianen angebrachten sogenannten Rippen, welche gegen die beiden Pole im Querdurchmesser immer mehr abnehmend, noch vor denselben verschwinden. Die

Schwimmplättchen selbst bestehen aus Wimpern, welche meist in der Mitte am längsten, gegen die Seiten immer kürzer werdend, den Rippen in Querreihen aufsitzen, und mehr oder weniger zu kammförmigen Plättchen verschmelzen können. (Fig. 332 und 333.) Durch Auf- und Niederbewegen dieser Schwimmplättchen bewegen sich die Thiere vorwärts.

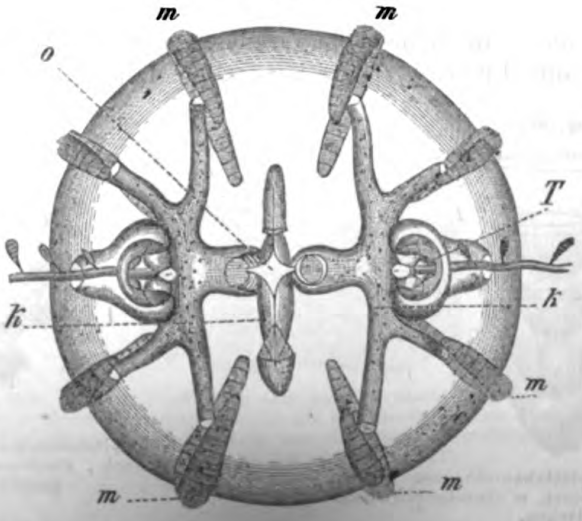
Der quere Mund führt wie bei den Aktinozoën in einen Magensack, dessen untere Partien braune Zellen, die man für Leberzellen hält, tragen, und dieser in eine Erweiterung, den Trichter, der zwei gabelförmig auseinander tretende Canäle, die Trichtercanäle, gegen den Trichterpol abschickt, wo dieselben münden.

Fig. 334.



Pleurobrachia rhododactyla. Agass., von der Seite, vergrössert. *K* mittlerer Theil der Leibeshöhle; *V* Magenschlauch, in derselben aufgehängt, wie bei den *Anthozoën*, *k'* gefässartige Fortsetzungen der Leibeshöhle, entsprechend den Radiärgefässen der *Discophoren*, zu den Schwimmplättchenreihen *m* und den Fangfädenhöhlen *T'*, *k''* trichterartiger Canal zu dem anderen Körperende. *v'* seitliche, spaltförmige Oeffnungen des Magenschlauches in die Leibeshöhle, *T* Fangfäden.

Fig. 335.



Dasselbe Thier von der Mundseite. *o* Mund, *k* [illegible] Magenschlauch umgebender Theil der Leibeshöhle, *k'* seitliche Fortsetzungen derselben, [illegible] für die Schwimmplättchen spalten. *T'* Höhle der Fangfä[illegible]plättchenreihen.

Der Trichter gibt aber [illegible]
aufwärts, rechts und links von [illegible]
rischen Canäle, das zweite [illegible]
Diese beiden primären Canä[illegible]
talebene zu den secundären [illegible]
canälen, welche unmittelbar [illegible]
auf der Horizontalebene stehende [illegible]
Schau tragenden Rippencanä[illegible]
nach den Familien verschieden [illegible]
system, mit Wimpern ausgekleidet [illegible]
in beständiger Circulation.

Im Trichterpole, zwischen [illegible]
Wimperauskleidung versehenes [illegible]
des Bläschen, der Ctenocyst [illegible]
liegt ein Ganglienknoten au[illegible]
aussendet, die unter jedem [illegible]

Viele Ctenophoren besitzen [illegible]
entspringend, mit zahlreichen [illegible]
häufig daselbst befindliche [illegible]
muskulösen Gebilde werden [illegible]
canälen aus mit Flüssigkeit erfü[illegible]

Die Rippenquallen sind [illegible]
beiden Seiten der Rippencanä[illegible]
entgegengesetzten Seite Samen[illegible]
(Fig. 336.) Meistens ist die [illegible]
morphose, leider noch wenig [illegible]

Geschlechtsorgane von *Beroe* [illegible]
dem Canal (*d*) verlaufende [illegible]

[illegible] *Agass.*
[illegible] te, mit
[illegible] n.

Die Ctenophoren zerfallen in 2 Ordnungen und 5 Familien, wie folgt:

Mund klein, sich nicht über den ganzen Mundpol erstreckend.

I. Ordnung. Stenostomata.[1])

- Senkfäden in der Nähe des Mundpoles
  - Körper nicht bandförmig verlängert, ein Paar vorderer und hinterer Mundlappen ..... — 1. Familie Calymmidae.[3]) (Fig. 337.)
  - Körper nach beiden Seiten bandförmig verlängert, keine Mundlappen ... — 2. Familie Cestidae.[4]) (Fig. 338.)
- Senkfäden weit vom Mundpole
  - Körper in ein Paar flügelartige Seitenlappen ausgezogen, welche die Schwimmplättchen tragen ..... — 3. Familie Callianiridae.[5]) (Fig. 339.)
  - Körper eirund oder kugelförmig ..... — 4. Familie Pleurobrachiadae.[6]) (Fig. 340.)

Mund gross, sich quer über den ganzen Mundpol erstreckend:

II. Ordnung. Eurystomata.[2])

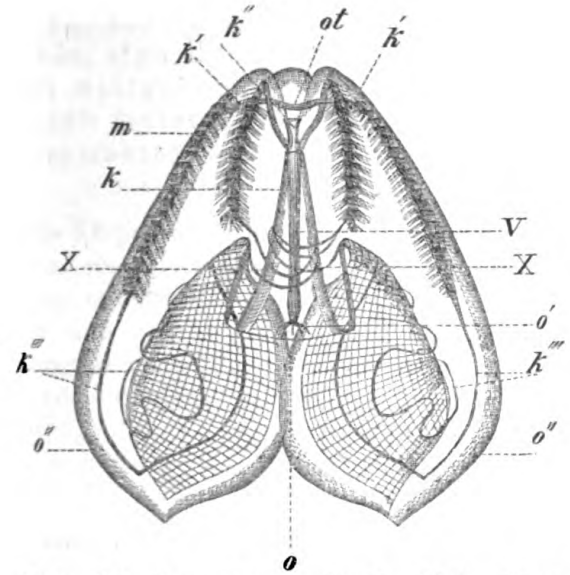
Körper länglich eirund, ohne Senkfäden, einzige Familie — 5. Familie Beroidae.[7]) (Fig. 341.)

Die Rippenquallen sind ausschliesslich Meeresbewohner, in einigen Formen Kosmopoliten, doch meistens tropische Thiere. Fossile Reste kennt man nicht.

---

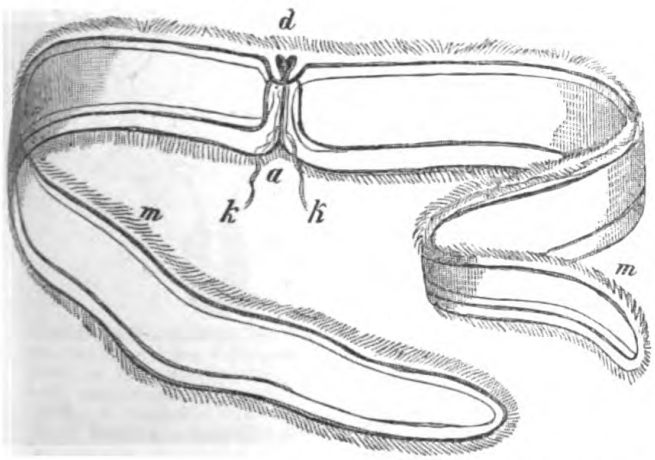
[1]) *στενός*, eng, schmal und *στόμα*, Maul. [2]) *εὐρύς*, weit und *στόμα*, Maul. [3]) von *καλύπτω*, umhüllen. [4]) *κεστός*, Gürtel, besonders der der Venus. [5]) *Καλλιάνειρα*, eine Nereïde. [6]) *πλευρά*, Seite und *βραχίων*, Arm. [7]) *Βερόη*, Tochter des Adonis und der Aphrodite.

Fig. 337.



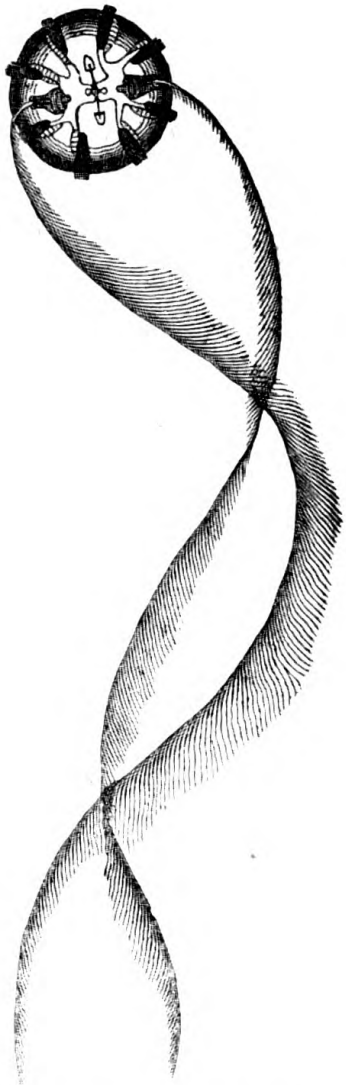
Bolina alata. Agass. etwas vergrössert. *o* Mund. *v* Magenschlauch, *k* mittlerer, enger Theil der Leibeshöhle, *o'* die kurzen Mundtentakel, *k'* gefässartige Fortsetzungen der Leibeshöhle zu den Schwimmplättchenreihen, *k''* Trichter, *k'''* Fortsetzung der Schwimmplättchencanäle, welche in dem grossen Mundlappen ein Paar gebogener Schlingen bilden und auch in die seitlichen wimpernden Fortsätze *zz* einige Gefässbögen schicken. *o''* Mundlappen, *m* Schwimmplättchenreihen, *ot* Gehörbläschen.
(Carus, Icon. zoot.)

Fig. 338.



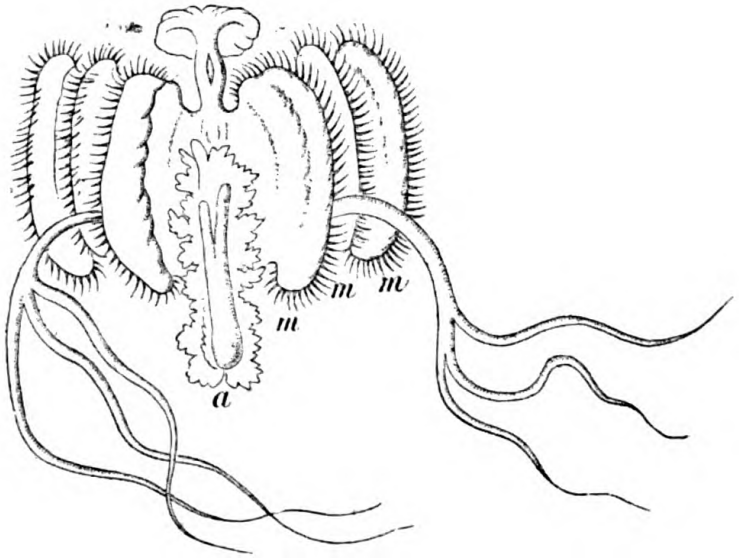
Cestum Veneris. Le S. aus dem Mittelmeer, wird gegen 6 Fuss lang. *a* Mund, *d* Trichterpol, *kk* Fangarme, *mm* Schwimmplättchenreihen.

Fig. 340.



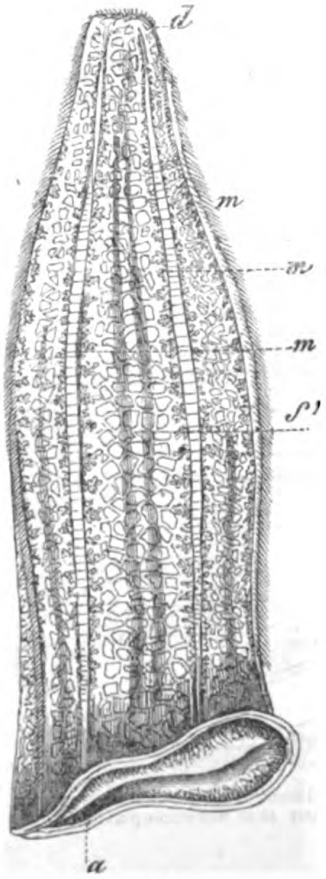
Pleurobrachia rhododactyla. Agass. schwimmend, von der Mundseite, mit ausgestreckten Fangfäden.
(Carus, Icon. zoot.)

Fig. 339.



Callianira triploptera. Lam. Fangfäden dreitheilig, ohne Nebenfäden. Indischer Ocean.

Fig. 341.



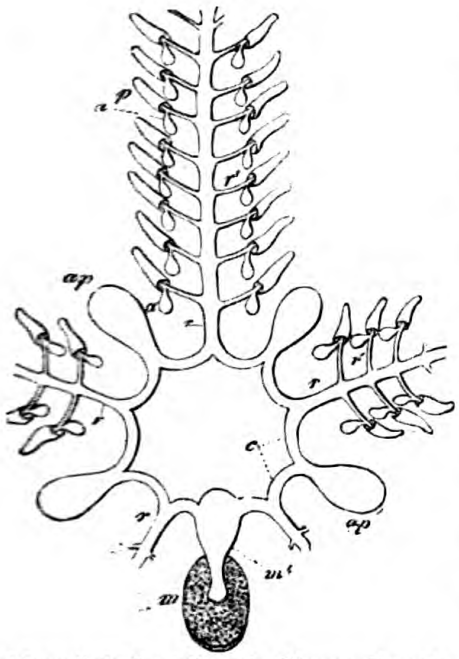
Beroe Forskalii. Edw., verkleinert, das Canalnetz zwischen den Gastrovascular-Canälen zeigend.

III. Unterreich. *Echinodermata*[1]). Stachelhäuter.

Thiere von radiärem, meist fünfstrahligem Baue, welche während ihrer Entwickelung stets, oft auch im ausgebildeten Zustande, eine Hinneigung zur seitlichen Symmetrie erkennen lassen; mit gesondertem Darme, Gefäss- und Nerven-System, und einem meistens zur Ortsbewegung in Beziehung stehendem Wassergefässsysteme. Körperbedeckung durch Kalkablagerung erhärtet.

Die Körperbedeckung der Stachelhäuter, das Perisom[2]), ist stets durch Kalkablagerungen, welche von mikroskopisch kleinen Partikelchen, die in dasselbe eingestreut sind, bis zu einem unbeweglichen Gehäuse variiren können, erhärtet, und trägt meistens stachelartige Auswüchse, welche dem Unterreiche den Namen verschafften. Gewöhnlich ist das Perisom noch von einer reichlich bewimperten Oberhaut überzogen. Alle Stachelhäuter besitzen ein Wassergefässsystem, welches den Anfang des Darmcanales ringförmig einschliessend, von demselben Fortsätze in die Körpersegmente abgiebt. Meistens ragen von demselben röhrenförmige Verlängerungen durch das Perisom in's Freie, und können durch Wasserstauung prall gefüllt, als Bewegungsorgane verwendet werden, welche den Namen der Ambulacral-[3]) oder Saug-Füsschen erhielten. In diesem Falle bezeichnet man das Wassergefässsystem auch als Ambulacral-System. Behufs Füllung dieses innen reich bewimperten Röhrensystemes mit Wasser gehen meistens von dem Ringe des Systemes ein oder mehrere Canäle, die sogenannten Steincanäle ab, entweder an die Körperoberfläche, wo sie durch eine durchlöcherte Platte, die sogenannte Madreporen-Platte[4]), in's Freie münden, oder in die bei allen Stachelhäutern mit Wasser gefüllte Leibeshöhle. Sehr häufig trägt der Ring blasige Anhänge, die Poli'schen[5]) Blasen, oder kleinere, traubenförmige Anhänge räthselhafter Natur. Auch die in die Körpersegmente abgehenden Canäle tragen an der Stelle, wo ein Saugfüsschen abgeht, gegen die Leibeshöhle zu blasenförmige Anhänge, die Ampullen[6]). (Fig. 342.) Letztere sowohl als die Poli'schen Blasen besitzen in ihren Wandungen eine Muskelschichte und sind daher contractil. Sobald die Saugfüsschen angeschwellt werden, contrahiren sich

Fig. 342.



Schematische Darstellung des Wassergefässsystemes eines Seesternes. *c* Ringcanal, *ap* Poli'sche Blasen, *m* Madreporenplatte, *m'* Steincanal, *r* radiär angeordnete Hauptstämme (Ambulacral-Canäle), *r'* seitliche Verzweigungen, *p* Saugfüsschen, *a* Ampullen derselben.

(Gegenb. Grundz. d. verg. Anat.)

[1]) ἐχῖνος Igel u. δέρμα Haut. [2]) περί ringsherum, σῶμα Leib. [3]) ambulacrum, ein Platz zum Spazierengehen. [4]) Mit Poren versehen, wie der Korallenstock von Madrepora. [5]) Nach dem neapolitanischen Anatomen Poli. [6]) ampulla, ein kolbenförmiges Gefäss mit engem Halse, eine Flasche.

diese Gebilde und pressen das Wasser zunächst in dieselben, respective in die radiären Canäle, bei dem Erschlaffen der Saugfüsschen füllen sich die Ampullen, und in zweiter Linie die Poli'schen Blasen wieder mit Wasser.

Die Saugfüsschen selbst sind entweder cylindrisch, und am Ende saugnapfartig gestaltet (Fig. 343) oder auch kegelförmig und gehen durch die verschiedenartigsten Formen allmählich in der Athmung dienende Organe, in Ambulacral-Kiemen (Fig. 344), über. Als Bewegungsorgane wirkend, in welchem Falle sie stets länger als die längsten starren Gebilde des Perisoms zu werden vermögen, heften sie sich im errigirten Zustande gruppenweise an benachbarte Gegenstände fest und ziehen durch Contraction den Körper nach.

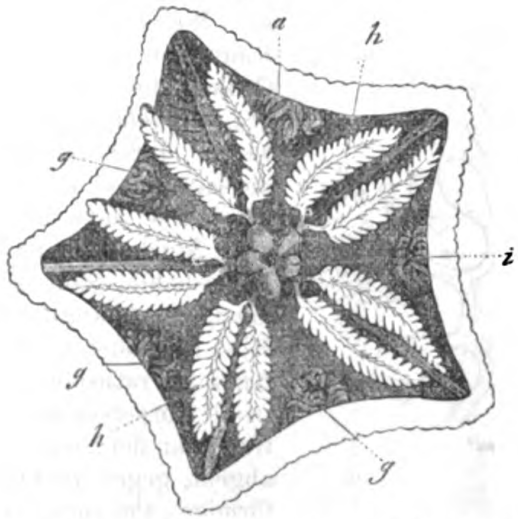
Fig. 343.

Saugfüsschen von *Brissopsis lyrifera. Agass.*

Fig. 344.

Ambulacral-Kiemen von *Clypeaster placunarius. Agass.*

Fig 345.



Asteriscus verruculatus. M. T., von der Dorsalfläche geöffnet. *a* After, *i* rosettenförmig erweiterter Darm (Magen), *h* schlauchförmige Radialanhänge des Darmes, *g* Genitaldrüsen.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

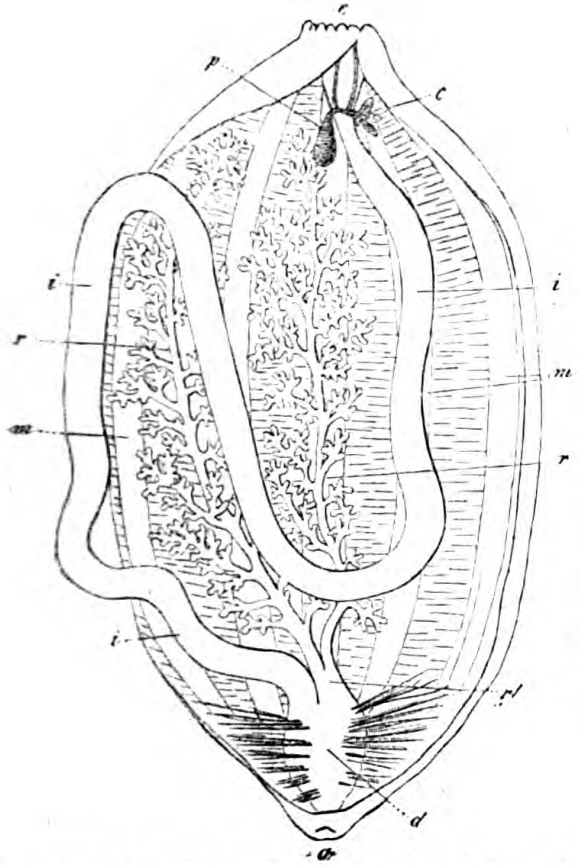
Der Wimperüberzug im Inneren des Wassergefässsystemes, so wie der Uebergang der Saugfüsschen in Ambulacral-Kiemen lässt die Beziehungen dieses Systemes zur Athmung nicht zweifelhaft erscheinen. Dieser Function dienen überdies röhrenförmige Fortsätze der Leibeshöhle, welche, ohne mit dem Ambulacral-Apparat im Zusammenhange zu stehen, durch Oeffnungen im Perisom in das umgebende Medium ragen, also von Aussen sowohl als von Innen

von Wasser umspült werden, und unter verschiedenen Namen, wie Blinddärmchen, Hautkiemen etc., je nach der Gattung, bekannt sind.

Ueberdies findet bei allen Stachelhäutern, wenn auch nicht überall die näheren Verhältnisse ermittelt werden konnten, eine Communication der Leibeshöhle mit dem umgebenden Mittel statt.

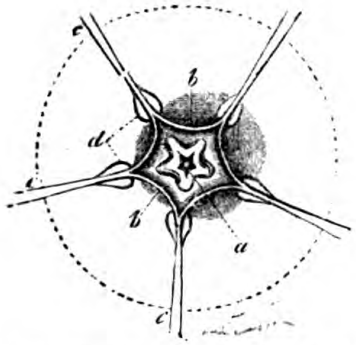
Ein vollkommen von der Leibeshöhle abgeschlossener, mitunter blind endigender Darm kommt allen Stachelhäutern zu, welcher den Mangel von die Verdauung befördernden Nebenanhängen, wie Leber, Speicheldrüsen u. a. entweder durch zahlreiche Windungen oder durch radiär angeordnete geräumige Ausstülpungen, die seine Oberfläche beträchtlich vergrössern, ersetzt. (Fig. 345.) In vielen Fällen trägt der Darm in der Aftergegend Blindsäcke, welche mitunter zu baumförmig verzweigten Gebilden, den sogenannten baumförmigen Organen auswachsen, von denen man glaubt, dass sie, an den Endverzweigungen durchlöchert, die Verbindung der Leibeshöhle mit dem umgebenden Wasser vermitteln. (Fig. 346.)

Fig. 346.



Darmcanal und baumförmige Organe einer Holothurie. *o* Mund, *i* Darmrohr. *d* Cloake, *a* After, *c* verästelter Steincanal, *p* Poli'sche Blase, *r r* baumförmige Organe, *r'* Vereinigung derselben an der Einmündungsstelle in die Cloake, *m* Längsmuskulatur des Körpers.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 347.



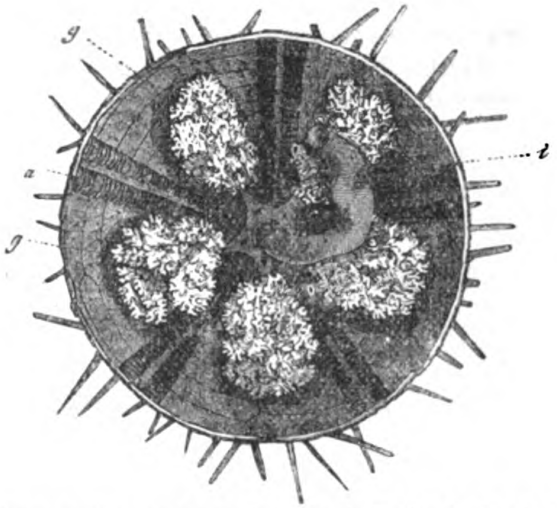
Nervensystem von *Toxopneustes lividus. Agass.*, der Kauapparat ist entfernt. *a* querdurchschnittene Speiseröhre, *b* die Commissuren der Nervenstämme, einen pentagonalen Schlundring darstellend, *c* die nach den Radien verlaufenden Nervenstämme (Ambulacral-Gehirne), *d* Bänder, welche die Spitzen der Pyramiden des Kauapparates aneinanderheften.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Das Nervensystem besteht aus längs den Ambulacral-Canälen hinlaufenden Nervenstämmen und deren Verästelungen, mit in den ersteren eingebetteten Ganglien. Diese Nervenstämme, die Ambulacral-Gehirne, vereinigen

sich um den Mund herum zu einem Schlundring, der aber, als nur aus Commissuren, d. h. Verschmelzungen der hier zusammentreffenden Nervenfäden bestehend, nicht als Centralorgan des Nervensystemes betrachtet werden und daher nicht dem Schlundringe höherer Thiere gleichgestellt werden darf. (Fig. 347.)

Das Gefässsystem, welches bei den Stachelhäutern wirkliches Blut, d. h. eine, feste Zellen, die Blutkörperchen, enthaltende, nicht selten auch gefärbte Flüssigkeit enthält, ist noch so wenig studirt, dass über dessen Verlauf manche Unklarheit herrscht. Wir müssen bezüglich desselben auf das bei den einzelnen Classen Gesagte verweisen.

Fig. 348.



Geschlechtsorgane eines Seeigels. Etwas mehr als die ventrale Hälfte der Schale ist weggenommen. *a* Ampullen der Ambulacren, *i* letztes Darmstück, *g* Ovarialtrauben. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Das Muskelsystem richtet sich in seiner Entwickelung nach dem äusseren, durch die Kalkablagerungen im Perisom hergestellten Skelete. Wo letzteres zu einer festen, den Körper einhüllenden Kapsel geworden, ist das Muskelsystem nur wenig entwickelt, während es dort, wo das Perisom durch Ablagerung vereinzelter Kalkkörperchen nur lederartig geworden ist, einen bedeutenden Grad der Entwickelung erreicht.

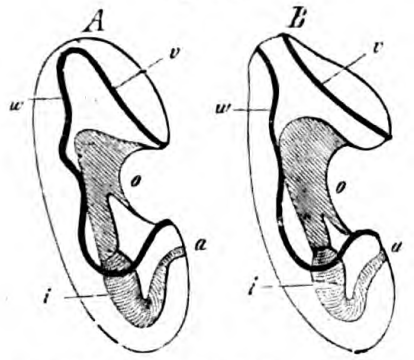
Die Stachelhäuter sind beinahe durchwegs getrennten Geschlechtes, und entwickeln sich aus holoblastischen Eiern mit evolutio ex omnibus partibus.

Aeusserlich zeigen die Geschlechter keine Verschiedenheit. Die Geschlechtsdrüsen, die sich gleichfalls in den beiden Geschlechtern nicht unterscheiden, sind meistens radiär angeordnet. (Fig. 348.) Die gewöhnlich winzigen Eier werden in der Regel ausserhalb des Mutterleibes befruchtet, doch kommt auch Ovoviviparität vor, in welchem Falle wenig zahlreiche, grosse Eier, fast ohne Metamorphose in einem besonderen Behälter des Mutterleibes entwickelt werden.

Letztere Fälle aber gehören zu den Ausnahmen und geschieht die Entwickelung meistens auf dem Wege einer ganz eigenthümlichen Metamorphose; aus dem Ei entwickelt sich nämlich vorerst ein anscheinend ganz selbstständiges Wesen, der Pseudo-Embryo, der gar nicht nach dem Plane der Stachelhäuter gebaut erscheint, und erst in diesem, oder wenigstens im innigsten organischen Zusammenhange mit ihm, entsteht der junge Stachelhäuter, der Embryo.

Das aus dem Ei kriechende Thier hat gewöhnlich die Gestalt eines eiförmigen an der ganzen Oberfläche mit Wimpern bedeckten Wesens, welche letztere aber bald, bis auf bestimmte, seitlich und symmetrisch auf Hervorragungen des Körpers angebrachte Bänder, verschwinden. (Fig. 349.) Die Larve bringt nun, den Mund nach der Bauchseite gekehrt, einen Darm zur Entwickelung, welcher aus Mund, Speiseröhre, Magen, Enddarm und After besteht. In gewissen Fällen kommt ausserdem ein seitlich symmetrisches, zusammenhängendes Kalkgerüste vor, das dem ganzen Leibe als Stütze dient. (Fig. 350). Von allen diesen Theilen geht aber gewöhnlich keiner, in keinem Falle der Mund und die Speiseröhre, in den Körper des geschlechtsreifen Thieres über.

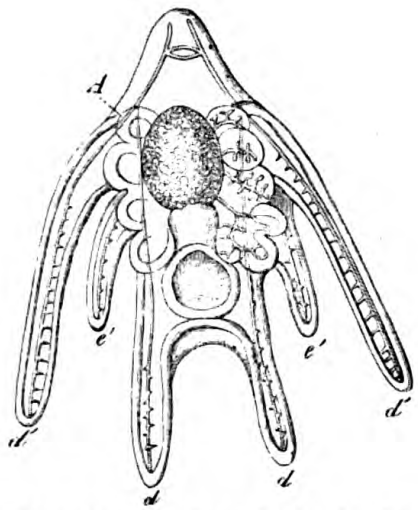
Fig. 349.



Seitliche Ansicht von Echinodermen-Pseudembryonen, *A* einer Holothurie. *B* eines Seesternes (Bipinnarien-Form). *v* vorderer, *w* hinterer Wimperkranz, *o* Mund, *i* Darmcanal, *a* After.

(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 350.



Pseudembryo eines Schlangensternes (Pluteusform). *A* Anlage des Echinodermes mit knospenden Armen, *d d' e'* Fortsätze des Larvengerüstes.

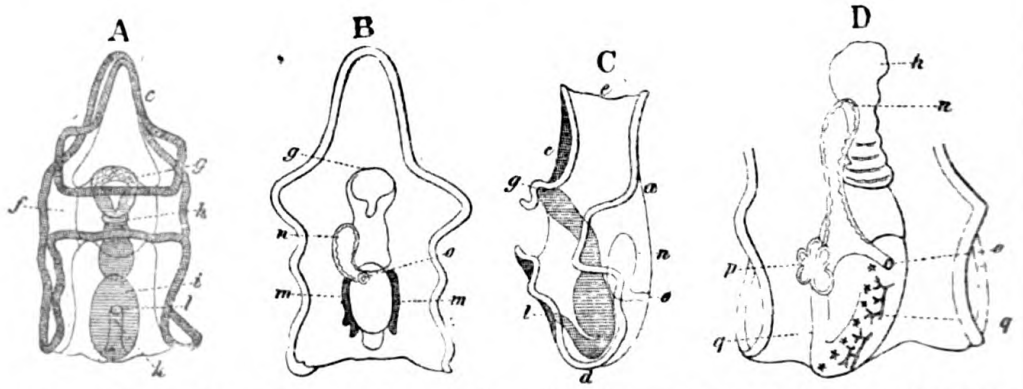
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Auf einer Seite des Rückens stülpt sich nunmehr die Körperhülle trichterförmig ein, bis sie eine seitlich vom Magen gelegene Masse von Bildungsstoff, Blastem, erreicht, in deren Innerem sich das Ende des Trichters in

ein ringförmiges Gefäss erweitert, welches radiäre Canäle abschickt, der Beginn eines Ambulacral-Systemes. (Fig. 351.) Aus dem Blastem bildet sich der Körper des neuen Thieres. (Fig. 352 und Fig. 353.) Alle bisherigen provisorischen Gebilde werden entweder absorbirt, oder als Ganzes abgeworfen, das wohl nach einige Zeit fortexistiren, niemals jedoch einem neuen Wesen den Ursprung geben kann.

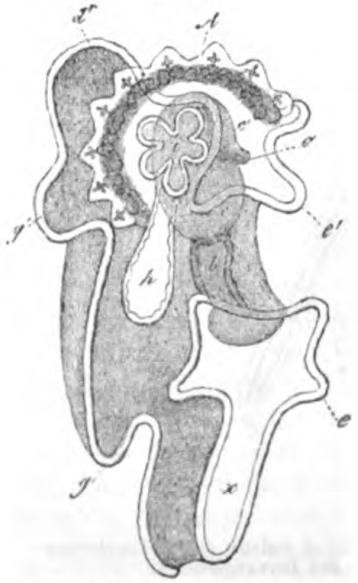
Sämmtliche Stachelhäuter bewohnen das Meer, einige sind zeitlebens festgewachsen.

Fig. 351.



Ein *Asterien*-Pseudembryo (Bipinnaria) in verschiedenen Entwickelungsstadien und Ansichten. *A* Im ersten Stadium von der Bauchseite. *B* von der Rückenseite. *C* von der linken Seite, *D* die Eingeweide allein mit dem Hinterende des Rückenschildes *d*, vom Rücken gesehen, weiter entwickelt; der Fortsatz mit einer Rosette *p*, und der Magen von einem Wulst *q* umfangen.
a Dorsaltheil des grossen Schildes, *c* Brustschild, *d* hintere Wölbung, *e* longitudinale Seitenfurchen, *f* Querfurche hinter dem Brustschild, *g* Mund, *h* Speiseröhre, *i* Magen, *k* Enddarm, *l* After, *m* wurstförmige Bildungsmasse, *n* Wassergefäss-Sack und dessen Hals, *o Porus* des letzten, *p* Rosette auf dem hinteren Blinddarm von *n* (Anfang der 5 Wassergefässstämme).

Fig. 352.



Asterien-Pseudembryo (Bipinnaria) mit knospendem Echinoderm. *e e' d' g g'* Fortsätze des Körpers, jenen homolog, die in Fig. 350 die gleiche Bezeichnung tragen, *b* Mund, *o* After der Larve, *A* Anlage des Echinoderms, *h* wimpernder Schlauch, *i* Ambulacral-Rosette. (In verkehrter Stellung zu obigen Figuren.)
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 353.

Ein *Asterien*-Pseudembryo (Bipinnaria), noch weiter entwickelt und vom Rücken gesehen. *a* Dorsaltheil des grossen Schildes, *s* der Seestern, *y* Randstacheln des Seesternes.

Sie lassen sich wie folgt classificiren:

Mit wenigen Ausnahmen mindestens in der Jugend, meistens das ganze Leben hindurch durch einen gegliederten Stiel festgewachsen.

- **Mit Armen**
  - Geschlechtsorgane an Seitenanhängen der Arme, nie im becherförmigen Körper eingeschlossen — **1. Classe Crinoidea.[1] Liliensterne.**
  - Geschlechtsorgane im Inneren des becherförmigen Leibes ..... — **2. Classe Cystoidea.[2] Blasensterne.**
- **Ohne Arme** ..... — **3. Classe Blastoidea.[3] Knospensterne.**

Stets frei, niemals festgewachsen.

- **Leib flach, pentagonal oder sternförmig, nie mit einem unbeweglichen, aus Kalkplatten gebildeten Gehäuse.**
  - Die Arme sind scharf von der centralen Scheibe abgesetzt und zeigen an der Bauchfläche keine unbedeckte Ambulacral-Furche — **4. Classe Ophiuroidea.[4] Schlangensterne.**
  - Die Arme bilden eine Fortsetzung der centralen Scheibe und haben an der Bauchfläche eine unbedeckte Ambulacral-Furche — **5. Classe Asteroidea.[5] Seesterne.**
- **Leib von einem unbeweglichen, aus Kalkplatten gebildeten Gehäuse umschlossen** ..... — **6. Classe Echinoidea.[6] Seeigel.**
- **Leib wurmförmig, Perisom lederartig** ..... — **7. Classe Holothuroidea.[7] Seegurken.**

---

[1]) κρίνον, Lilie und εἶδος, ähnlich. [2]) κύστις, Blase und εἶδος, ähnlich [3]) βλάστος, Knospe und εἶδος, ähnlich. [4]) ὄφις, Schlange, οὐρά, Schwanz und εἶδος ähnlich. [5]) ἀστήρ, Stern und εἶδος, ähnlich. [6]) ἐχῖνος, Igel und εἶδος, ähnlich [7]) ὁλο-θούριον, eine Art Thierpflanze (Polypen) und εἶδος, ähnlich.

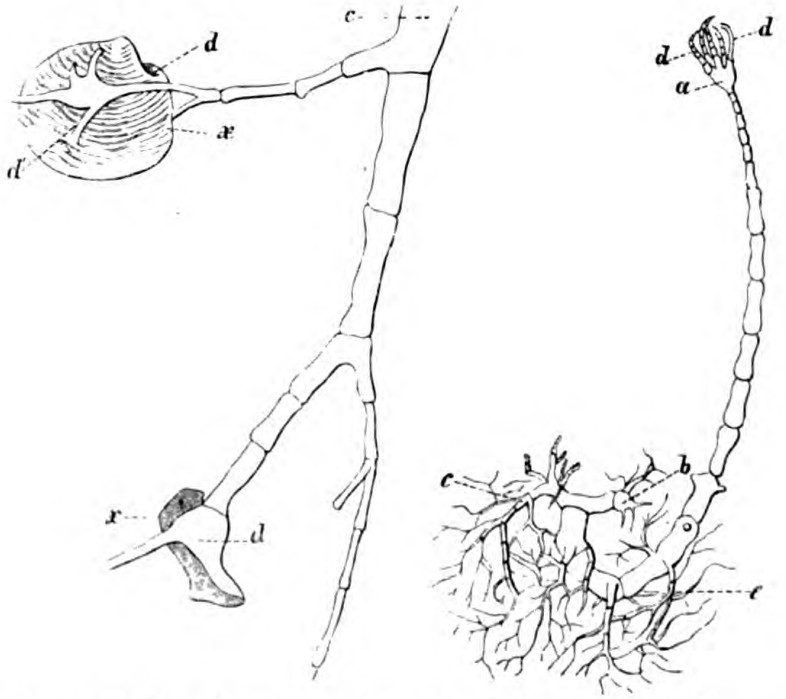
I. Classe. Crinoidea, Liliensterne.

Kelchförmige Stachelhäuter, mit dem Rücken, mindestens in der Jugend, entweder durch einen gegliederten Kalkstiel oder unmittelbar an unterseeische Gegenstände festgewachsen, mit gegliederten, gegliederte Anhänge, die sogenannten Pinnulae [1]), tragenden Anhängen. In den letzteren kommen die Geschlechtsproducte zur Entwickelung.

Die wesentlichsten Theile eines typischen Crinoiden sind der Kalkstiel, columna, und der demselben mit der Rückseite aufsitzende Kelch, calyx, welcher letztere wieder eine untere, äussere, dorsale Wand, und eine obere, ventrale Decke erkennen lässt, welche den Mund trägt. An der Grenze zwischen beiden entspringen die meist in der Fünfzahl und deren Vielfachen vorhandenen Arme. Die Liliensterne, von brauner oder rosenrother Farbe, schwanken in der Grösse von $1^1/_2$″ bis 14″ Durchmesser mit ausgebreiteten Armen, während der Stiel 1″ bis 5′ Höhe erreichen kann. Ihr ganzer Körper sondert Kalksubstanz in regelmässiger Form ab, die im Stiele und an der Dorsalseite zu einem äusseren, gegliederten Skelete wird.

Der Stiel, aus regelmässig übereinander gelagerten Kalkplatten bestehend, sitzt mit einer verkalkten, wurzelartigen Ausbreitung fest, oder klammert sich mittelst eigenthümlicher, verzweigter, gegliederter Kalkfäden, die einige Aehnlichkeit mit den Ranken der andern Liliensterne haben, jedoch nur aus

Fig. 354.



Rhizocrinus lofotensis M. Sars. Links. Einer der zartesten Zweige eines Wurzelfadens *c*, von welchem sich zwei Enden zu einer Scheibe *d* ausgebreitet und an eine Muschel *x* und an ein Bruchstück einer solchen *x* angelegt haben. Von diesen Scheiben laufen fadenförmige Fortsätze *d'* aus, welche auf dem fremden Körper fortkriechen.
Rechts. Ein sehr wenig entwickeltes Individuum. Der untere Theil des Stieles ist in die Höhe gebogen. *a* oberstes, erweitertes Stielglied, *b* unterstes Stielglied, *c* und *e* Wurzelfaden aus dem distalen Theile der Stielglieder entspringend, *d* Arme.

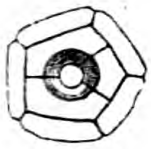
[1]) Verkleinerungswort von pinna, Flosse.

den unteren Stielgliedern entspringen, an fremde Gegenstände an, so bei Rhizocrinus (Fig. 354) und kann nicht willkürlich bewegt werden, sondern ist von Sehnen, die niemals verkalken, der Länge nach durchzogen, während eine elastische, interarticulare Substanz, ihrer streckenden Wirkung die Wage haltend, ein Biegen des Stieles ermöglicht. Letzterer ist der ganzen Länge nach von einem, freilich höchst unbedeutenden Nahrungscanale durchzogen, der sich von ihm aus in gegliederte Seitenarme, die Ranken oder Cirrhi, die aber sehr oft ganz fehlen, fortsetzt. Bei Comatula, die sich im Alter vom Stiele ablöst, sitzen die Ranken auf der Rückseite des Kelches.

Auf diesem Stiele sitzt der Kelch mittelst 2—6 Tafeln des äusseren Skeletes, welche den Namen der Basalia erhielten, fest. (Fig. 355.) An deren äusseren Rand setzt sich ein zweiter, oft noch ein dritter bis siebenter Kreis von Kelchstücken an, die sich meistens alle unter ziemlich gleichen Winkeln bis an den Kelchrand divergirend, einfach aneinander reihen, woselbst das letzte derselben sich gelenkig mit dem Arme verbindet. Diese Stücke führen den Namen der Radialia und bilden die Höhle für die Eingeweide; meistens nur durch Naht[1]) oder Anlagerung[2]) mit einander verbunden, besitzen sie höchst selten Beweglichkeit, sondern tritt letztere gewöhnlich erst zwischen den Armen und dem äussersten Radiale, dem Radiale axillare ein, welches mit dem ersten Armgliede durch Muskeln verbunden eine Art Gelenk herstellt. (Fig. 356.)

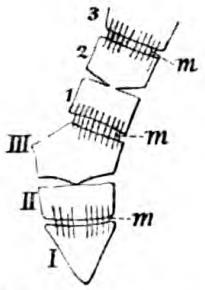
Allenfalls zwischen den Radialia den Raum ausfüllende Kelchplatten führen den Namen der Interradialia (Fig. 357). Zwischen den Radialia und Basalia gelegene Kelchstücke, welche sich nicht sofort in der Richtung der

Fig. 355.



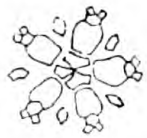
Actinocrinus rosaceus, *J. Müll.* aus der rheinischen Grauwacke, der Kelch in doppelter Grösse von oben, die drei ein Fünfeck bildenden Basalia, und sich an dieselben schliessend, fünf Radialia zeigend.

Fig. 356.



Radialglieder und erste Armglieder der *Comatula rosacea*, *Forb.* mit Muskeln. *I, II, III* Radialia, *1, 2, 3* Armglieder, *m* Muskeln. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 357.



Platycrinus triacontadactylus. Mc. Coy. aus dem irischen Kohlenkalke. Die Auseinanderlegung des Kelches in natürlicher Grösse, nämlich drei Basalia, zwei grosse und ein kleines, fünf grosse Radialia, auf denen noch je ein kleines axillares Radiale sitzt, und fünf Interradialia.

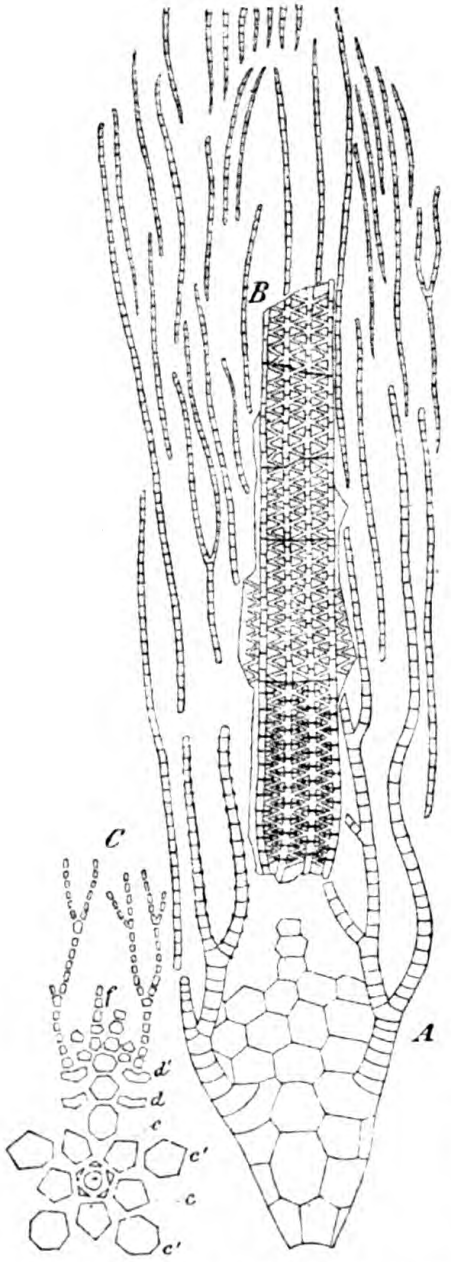
Arme aneinanderreihen, nennt man Subradialia oder Parabasalia. (Fig. 358 und 359.)

Die obere, ventrale Decke des Kelches, welche flach oder gewölbt sein kann, ist in den meisten Fällen ebenfalls mit Kalktafeln, den Tegminalia, bedeckt, und trägt in der Mitte, oder auch auf die Seite gerückt, den Mund und den After, wenn ein letzterer vorhanden ist.

---

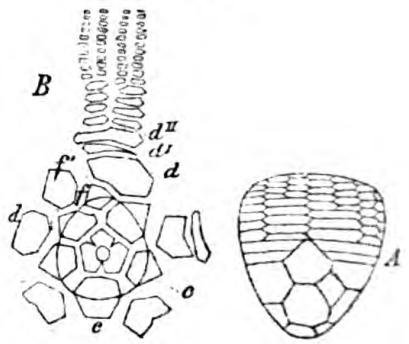
[1]) Eine unbewegliche Verbindungsweise, bei der Hervorragungen des Randes in gleichgestaltete Ausschnitte des entgegengesetzten Randes eingreifen. [2]) Eine unbewegliche Verbindungsweise, bei welcher sich gerade abgestutzte oder zugeschärfte Ränder an ebensolche des Gegenstückes anlegen.

Fig. 358.



Dendrocrinus longidactylus, Hall., aus dem obersilurischen Kalke Nordamerika's in natürlicher Grösse. *A* Ein Kelch mit einem Theile seiner Arme, deren Glieder ausnehmend schlank, drehrund und einzeilig sind. *B* Ein Stück des rüsselartig verlängerten Mundes von einem etwas kleineren Exemplare, in die Mitte des vorigen an gehöriger Stelle eingezeichnet. Der Rüssel ist aus Längsreihen sechseckiger Täfelchen zusammengesetzt, jede Reihe ist von einer ähnlichen Längsrippe durchzogen, zwischen welchen andere schiefe Rippen ein Netz von Dreiecken bilden. *C* Die Kelchtäfelchen auseinandergelegt. *c* eine untere, *c'* eine obere Zone von je fünf wechselständigen Subbasalia, *d* fünf grosse Radialia, über welche fünf andere *d'*, und dann eine längere einfache Reihe von drehrunden Armgliedern folgen, *f* auf einem unpaaren, siebenseitigen, oberen Subbasale erhebt sich zuerst ein Interradiale, worauf Kelchdecktafeln folgen.

Fig. 359.



Lecanocrinus macropetalus, Hall. aus dem ob silurischen Kalke Nordamerika's, in natürlic Grösse. *A* Der Kelch, mit zusammengeschlage Armen, von der Seite, *B* dessen Auseinanderlegu zu innerst die drei Basalia, *c* fünf Subradial *d*, *d'*, *d''* fünfmal ein grosses und zwei kl Radialia übereinander, *f*, *f'* zwei unregelmäss Interradialia schief übereinander, das er schon zwischen den Subradialia beginnend.

Wo keine derben Tegminalia vo kommen, laufen von dem Munde 4 od 5 tiefe Furchen, die Tentakelfurche (Ambulacra), gegen den Rand z gabeln sich daselbst, und treten auf d Ventralseite der Arme, deren Verzweigu gen und Pinnulae über. (Siehe Fig. 360

Die Arme, Brachia, welch mit wenigen Ausnahmen in der Fün zahl und deren Vielfachen auftrete werden durch Längsreihen von Kalk stücken, die sogenannten Armglied Brachialia, gebildet, von denen einig unbeweglich verbunden, eine sogenannt Syzygie[1]) bilden, und bleiben selte einfach, indem meistens auf einem de untersten Glieder zwei oder wohl ga drei, als Anfänge von ebensoviel neue Längsreihen sitzen, was sich sogar noc mehrmals wiederholen kann. (S. Fig. 358. Nicht selten bleiben diese Längsreihe seitlich mit einander verwachsen. Di ersten Armglieder ausgenommen, trag jedes und zwar abwechselnd auf de rechten, das nächste auf der linke Seite u. s. f. einen kalkigen, geglie derten Faden, die Pinnula, wobei di beiden Glieder einer Syzygie als ein einziges gelten, so dass der ganze Arm seiner Länge nach von einer Doppel reihe von Pinnulis eingefasst erscheint

[1]) *σύν*, mit, zusammen, und *τὸ ζυγόν*, das Joch.

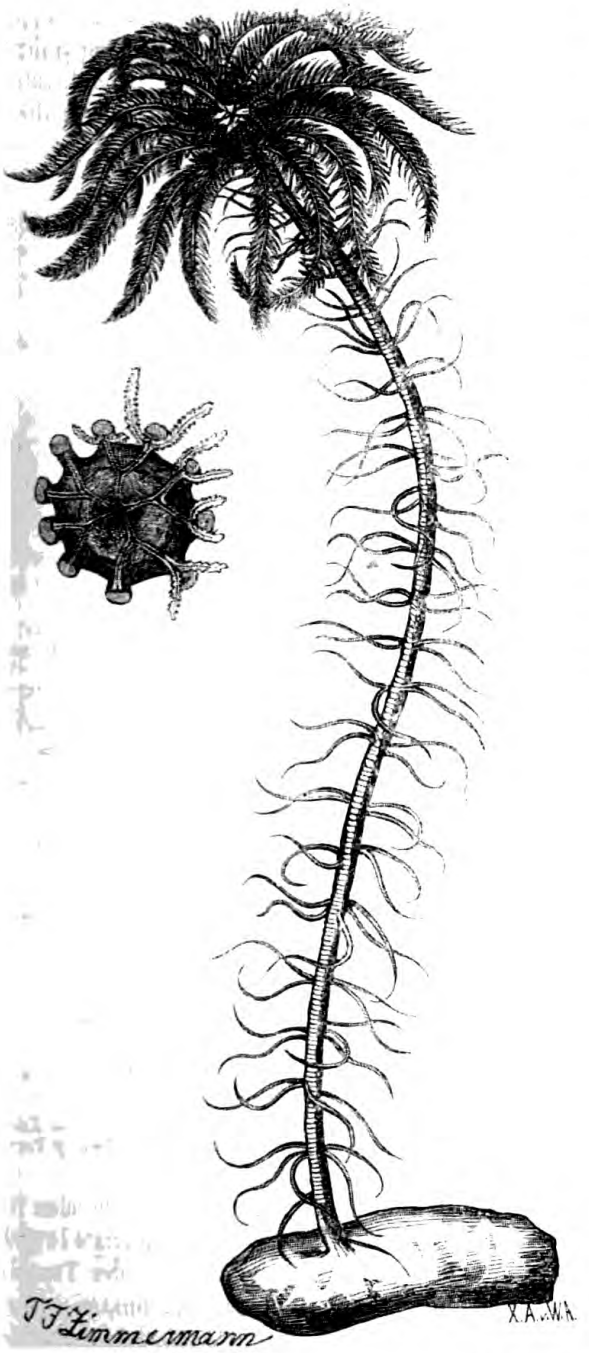
die ihrerseits aus einer Reihe von zehn bis über zwanzig Gliedern bestehen. (Fig. 360.)

Der schon bei dem Stiele erwähnte Nahrungscanal durchzieht auch sämmtliche Armglieder. Die Tentakelfurche wird von der Körperdecke, dem Perisom, brückenartig überwölbt, und trägt in ihrem Rande häutige oder kalkige Plättchen, die Saumplättchen oder Adambulacral-Plättchen, und innerhalb derselben die sogenannten Tentakel. (Fig. 361.)

Das Skelet der Liliensterne erweist sich als höchst complicirt, wie man aus einer bei Pentacrinus subangularis, Quenst. angestellten Zählung der Kalkstückchen ersehen kann, welche mindestens 5,000.000 ergab.

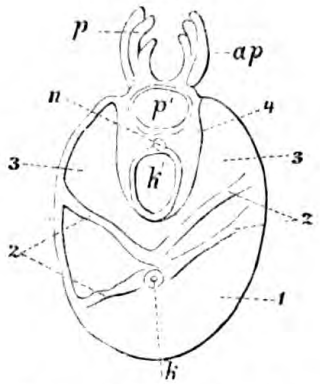
Der Darm ist noch bei wenigen Arten genauer studirt worden. Bei Comatula windet er sich rechts um eine in der Axe des Kelches aufsteigende schwammige Masse, die Spindel, in welche er zahlreiche Fortsätze eintreten lässt, und welche eine horizontale Spi-

Fig. 366.



Pentacrinus caput Medusae, *Mill.*, ⅓ natürlicher Grösse, aus Sta. Lucia in Westindien, nach einem Exemplare im britischen Museum.

Fig. 361.

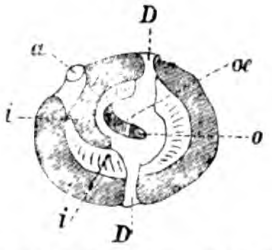


Glied eines Armes von *Pentacrinus caput Medusae*, *Mill.* in der Nähe des Kelches mit den Weichtheilen, *1* Gelenkfläche, *2* Riff derselben, *k* Centralcanal, *3* Muskelfacetten, *4* Rinne des Gliedes, *k'* unterer Canal der Rinne (eine unerklärte Besonderheit dieser Gattung), *p'* Tentakelcanal, *ap* Adambulacral-Plättchen, *p* Tentakel, *n* Nerven.

ralplatte weit in den Darm einschneiden lässt, der Art herum, dass das Ende i die Nähe des Mundes zu liegen kommt. (Fig. 362.) Er liegt in einem, die Bauch höhle auskleidenden Eingeweidesack, von welchem aus röhrenartige Fortsätz den Armen und Pinnulis entlang laufen, was eine Sättigung der Nährflüssigkei mit Luft ermöglicht.

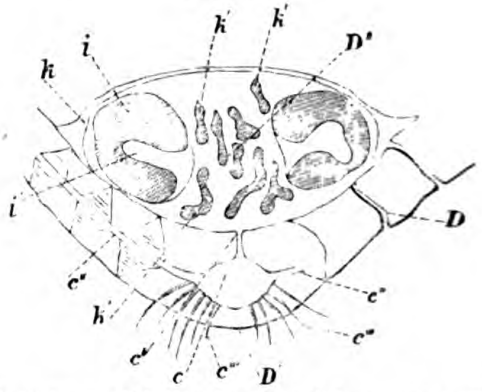
Unter der Bauchhöhle findet sich in der Basis des Kelches eine zweit Höhle vor, in der ein sackförmiges Herz, von welchem aus in die Radien de Kelches und in alle Verzweigungen der Arme bis in die Spitzen der Pinnulae in die Ranken, und in den Stiel Gefässe auslaufen, die früher erwähnten Nahrungs canäle durchziehend. Auch gegen die Eingeweidehöhle hin, in die Spindel, entsende das Herz ein Gefäss. (Fig. 363.) Die Nährflüssigkeit ist klar oder opalisirend seltener gefärbt, und dem Blute der höheren Thiere vergleichbar.

Fig. 362.



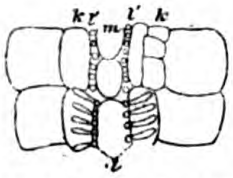
Ansicht des ganzen aufgeschnittenen Darmes von *Comatula rosacea, Forb.* von oben. *o* Mund, *D* Reste der oberen Scheibendecke, *oe* aufgeschnittene Speiseröhre, *i* Anfang des Darmes, das untere *i* Spiralplatte, *a* Afterröhre.

Fig. 363.



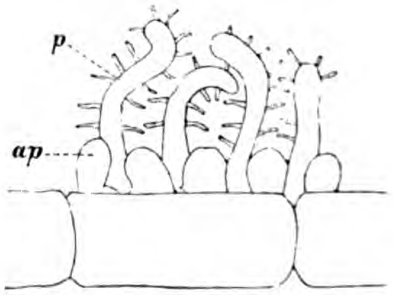
Durchschnitt der Scheibe einer *Comatula rosacea, Forb.* nach Ausziehen der Kalkerde durch Säure. *D* Kelchradien, *D* Knopf, *i* Darmcanal, *k* Eingeweidesack, *D''* schwammiger mittlerer Theil der Scheibe mit den Höhlungen derselben, *k'*, *i'* Spiralplatte, *c* Herz, *c'* Canal des Herzens zur Eingeweidemasse, *c''* Canal des Herzens zu den Radien, *c'''* Canäle des Herzens zu den Cirrhen.

Fig. 364



Eine Tentakelfurche auf der Kelchdecke von *Pentacrinus caput Medusae, Mill.* von oben, *k* die Saumplättchen, *l* die Tentakelchen, *l* die Poren, durch die sie hervortreten, *m* die Tentakelrinnen, mit einer unpaaren Reihe Kalkplättchen im Grunde.

Fig. 365.



Stück einer Pinnula von *Comatula*, von Kalkerde befreit. *ap* Adambulacral-Plättchen, *p* Tentakel.

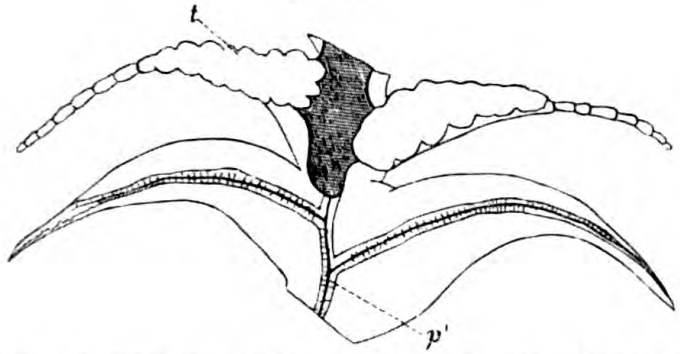
Das Wassergefässsystem besteht aus einer den Mund umgebenden ringförmigen Rinne, von der aus in den Tentakelfurchen die Tentakelcanäle verlaufen, die auf der Ventralseite der Arme durch eine beiderseits der Tentakelfurche im Perisom angebrachte Porenreihe (Fig. 364) die gefransten oder gefiederten Tentakel (Fig. 365) abgeben, die ungleich den Ambulacral-Füsschen der Seesterne und Seeigel nichts mit der Ortsbewegung zu thun haben, sondern höchst wahrscheinlich als Athmungsorgane fungiren. Manche sehen in dem

Wassergefässsystem einfache Fortsetzungen der Leibeshöhle und läugnen also dessen Vorhandensein.

Das Nervensystem beschränkt sich auf einen die Arme der Länge nach durchziehenden Nervenfaden, der vor jeder Pinnula leicht anschwillt und ein Aestchen in dieselbe entsendet. Ein Central-Nervenring, von dem obige Fäden ausgehen, ist mit grosser Wahrscheinlichkeit als vorhanden anzunehmen.

Die Geschlechtsproducte entwickeln sich während des Sommers an der Ventralseite der dem Kelche zunächst stehenden Pinnulae in Form häutiger Anschwellungen (Fig. 366), die gegen den Herbst durch Platzen entleert

Fig. 366.



Armstück einer männlichen *Comatula echinoptera, J. Müll.* *p'* Tentakelrinne des Armes, *t* Hodenschläuche der Pinnulae.

werden, und je nach den verschiedenen Individuen entweder Samenflüssigkeit oder Eier enthalten. Doch wurden sie bisher nur bei Comatula beobachtet.

Die Entwickelungsgeschichte der Liliensterne beschränkt sich der Hauptsache nach auf folgende, an Comatula rosacea, Lam. von Wyville Thomson gemachte Beobachtungen. Schon innerhalb der Eihaut bewegt sich der anfangs an seiner ganzen Oberfläche bewimperte Pseudembryo, verliert aber noch vor seiner Befreiung alle Wimperhaare, bis auf vier, sich ein wenig über die Oberfläche des gelblichen Protoplasmakörpers erhebende, grau gefärbte, mit Wimpern bedeckte Bänder. (Fig. 367.)

Fig. 367.

Comatula rosacea, Lam., Pseudembryo, kurz vor dem Platzen der Eihaut.

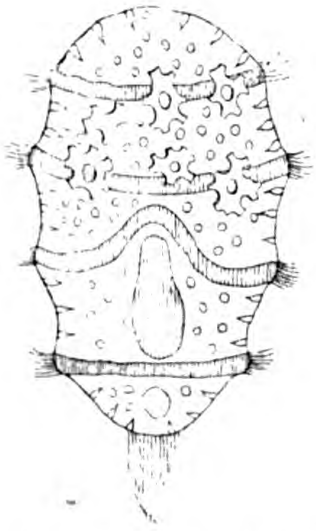
Nach dem Platzen der Eihaut hat der Pseudembryo die Gestalt eines eirunden, an einer Seite etwas dickeren Körpers, der ausser den Wimperhaaren auf den Bändern, noch einen Büschel sehr langer solcher an dem schmäleren Ende trägt. Nach wenigen Stunden schon krümmt er sich ein wenig, das dritte Wimperband biegt sich auf der concaven Seite bogenförmig gegen das zweite zu, und in dem auf diese Weise gebildeten grösseren Zwischenraume zwischen dem 3. und 4. Bande entsteht eine längliche am Rande bewimperte Oeffnung, der Mund des Pseudembryos, das Pseudostom[1]), welche durch einen gekrümmten Canal, den Darm des Pseudembryos, Pseudocele[2]) ge-

[1]) τὸ ψεῦδος, Lüge, Täuschung und στόμα, Mund. [2]) ψεῦδος und ἡ κήλη, Geschwulst, Bruch.

nannt, mit einer kleineren unter dem vierten Wimpernbande gelegenen runden Oeffnung, dem After des Pseudembryos, dem Pseudoproct[1]), in Verbindung steht. (Fig. 368.) Der Pseudembryo bewegt sich durch Bewegung der Wimpern bald nach vorwärts, bald nach rückwärts rasch einher, mit halb rotirender, eigenthümlicher Bewegung.

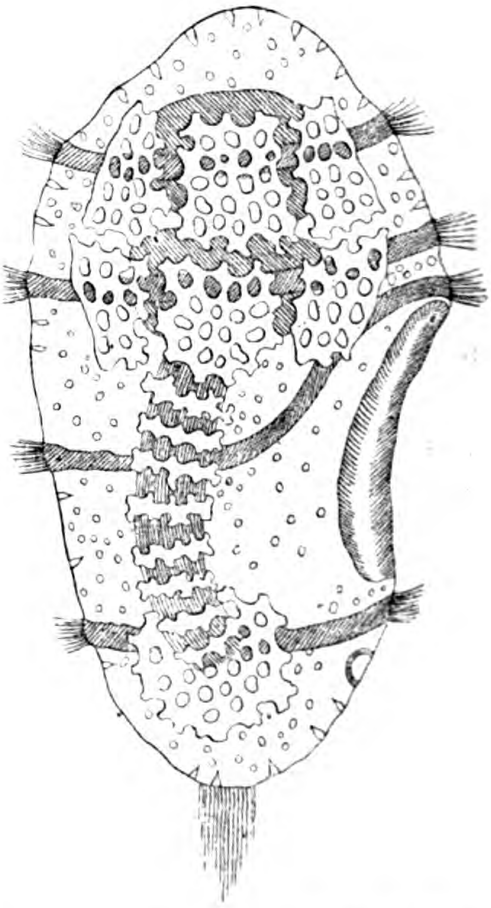
Selten früher, als bis der Pseudembryo diese seine Entwickelungsstufe erreicht hat, beginnen sich unter der äusseren Protoplasmaschichte winzige Kalkkörperchen abzulagern, ursprünglich in der Gestalt stumpfer Stäbchen, die aber bald durch dichotome Verästelung an beiden Enden und Verschmelzung untereinander zu den für das Hautskelet der Stachelhäuter charakteristischen, durchbrochenen Kalkplatten werden.

Fig. 368.



Comatula rosacea, *Lam.*, Bauchansicht des vorgeschritteneren Pseudembryo's, das Pseudostom, das Pseudoproct und Rudimente der Kelchplatten des Embryos zeigend. 40mal vergrössert.

Fig. 369.

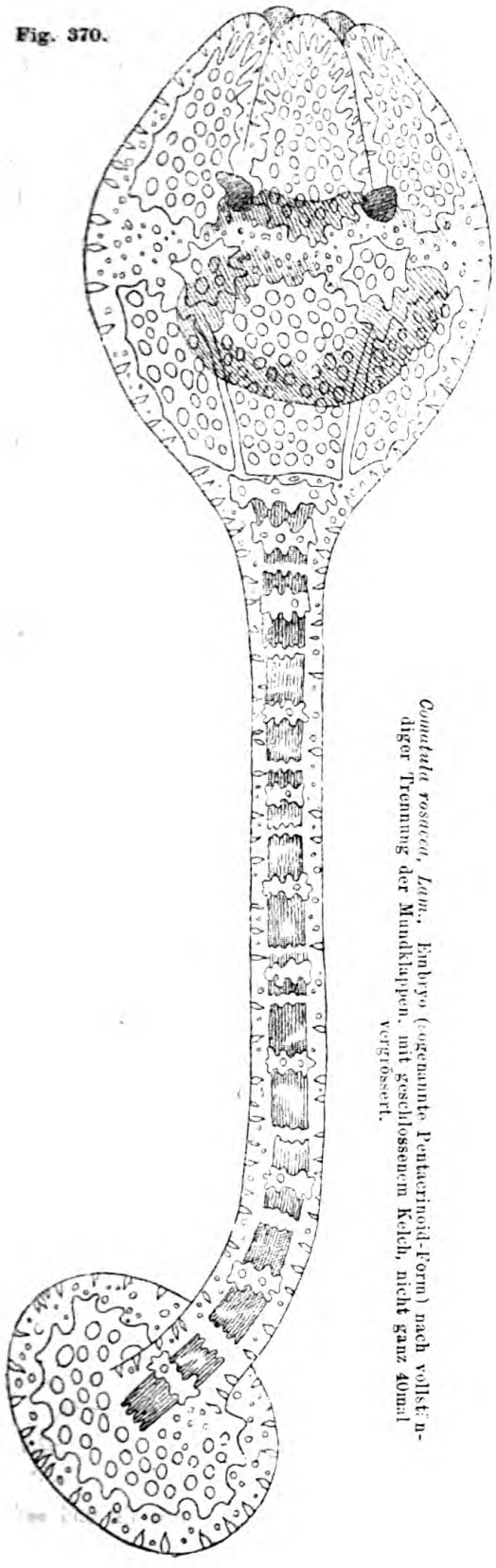


Comatula rosacea, *Lam.* Seitenansicht des Pseudembryos kurz vor dem Verschwinden der Wimperbänder. 40mal vergrössert.

Solcher Kalkplatten befinden sich zuerst zehn, in einem Doppelquerringe zu je fünf in dem breiteren Ende des Pseudembryos, während eine wechselnde Anzahl von zarten Kalkringen von dem Centrum des unteren Querringes bogenförmig zum schmalen Körperrande herabsteigt, und mit einer grossen siebartigen Platte abschliesst. (Fig. 369.) In dem Doppelquerringe

[1]) ψεῦδος und ὁ πρωκτός, After.

Fig. 370.



Comatula rosacea, Linn., Embryo (sogenannte Pentacrinoid-Form) nach vollständiger Trennung der Mundklappen, mit geschlossenem Kelch, nicht ganz 40mal vergrössert.

im breiteren Theile ist leicht der Kelch, in der Reihe der darauf folgenden Ringe der Stiel, in der siebartigen Platte die Anheftungsstelle des Embryos, der sogenannten Pentacrinusform der Comatula zu erkennen, um so mehr, als zwischen den Kalkplatten das Protoplasma seine Durchsichtigkeit verliert und einer bräunlichen, undurchsichtigen Masse Platz macht.

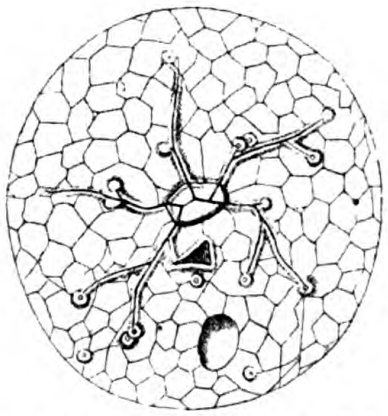
Nunmehr werden die Bewegungen des Pseudembryos immer träger, die Protoplasmamasse desselben flacht sich gegen das Kelchende zu ab und sinkt ein, während sie sich um den Stiel und die siebartige Platte zusammenzieht. Das Pseudostom und das Pseudoproct werden undeutlich und verschwinden zugleich mit den beiden unteren flimmernden Bändern. Bald werden die beiden oberen Flimmerbänder, die nunmehr der Bewegung allein vorstanden, ebenfalls abgeworfen, das Thierchen sinkt zu Boden, und wächst an irgend einem Steine oder einer Alge fest. (Fig. 370.) Die Streckung des Stieles, die vollständige Entwickelung des Kelches und der Arme, und das allmälige Verschwinden der letzten Reste des Pseudembryos (Fig. 372) schliessen diese merkwürdige Metamorphose ab.

Die Liliensterne gehören der grossen Mehrzahl nach der Vorwelt an, und man kennt nur die fünf lebenden Gattungen Comatula, Comaster, Holopus, Pentacrinus und Rhizocrinus. Comatula ist mit zahlreichen Arten über die ganze Erde verbreitet, in mässigen Tiefen lebend, Pentacrinus und Holo-

dacht gewesen, also unter der äusseren Haut gelegen sei, wie dies bei Hyponome in der That der Fall ist. Auch die an der Armwurzel zahlreicher Cystoideen vorkommenden Oeffnungen, die zu innen gelegenen Ambulacral-Rinnen führen, geben dieser Anschauungsweise Berechtigung.

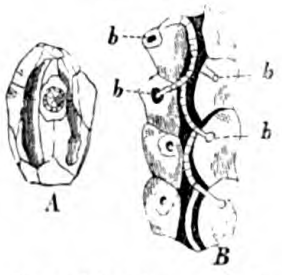
Wahrscheinlich nur eine einzige Art, Comarocystites punctatus, Billings., trug freie, mit Pinnulis versehene Arme, die übrigen hatten rückwärts gebogene, mit dem Körper verwachsene Arme (Fig. 374), oder die Arme fehlten ganz und waren durch Pinnulae vertreten.

Fig. 373.



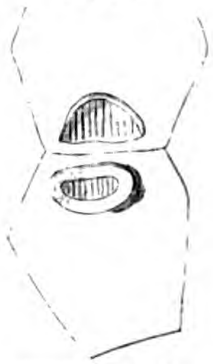
Glyptosphaerites Leuchtenbergi, Müll., aus dem untersilurischen Kalke Russlands, von oben gesehen, in natürlicher Grösse. Aus porösen Tafeln ohne Ordnung zusammengesetzt. Man sieht den fünfklappigen Mund, die von ihm entspringenden, ästigen Tentakelrinnen, zu den Ansatzstellen abgebrochener Arme führend, ein dreieckiges, dieser Lippe eigenthümliches Organ (Porenrauten? Madreporenplatte?), darunter die winzige, runde Afteröffnung, noch tiefer die grosse Ovarialöffnung, deren Klappenpyramide ausgefallen ist.

Fig. 374.



Apiocystites elegans, Hall.
A Die Rückseite mit der Geschlechtsöffnung, und den seichten Gruben, in denen die Arme eingebettet sind. (Natürliche Grösse.)
B Ein Theil eines der Arme, vergrössert, *bb* Basis der Pinnulae.

Fig. 375.



Callocystites Jewetti. Hall. Zwei vergrösserte Platten der rechten Körperseite, die gegenseitige Lage und Gestalt der Porenrauten zeigend.

Eine bei vielen Cystoideen vorkommende Eigenthümlichkeit sind die sogenannten Porenrauten, zu bestimmten Gruppen vereinigte Systeme von Poren oder Spalten, welche die Kalkpanzer durchbrechen und in das Innere führen, wahrscheinlich zur Wasseraufnahme bestimmt, und als Athmungsöffnungen zu betrachten. (Fig. 375.)

Die Geschlechtsorgane liegen im Inneren des Kelches, und werden durch die obenerwähnte Geschlechtsöffnung entleert. Die Systematik, als eine vorläufig nur provisorische, können wir füglich bei Seite lassen.

Die Cystoideen gehören mit Ausnahme von Hyponome der Mehrzahl nach der silurischen Formation an, und reichen bis in die Kohlenformation.

III. Classe. Blastoidea, Knospensterne.

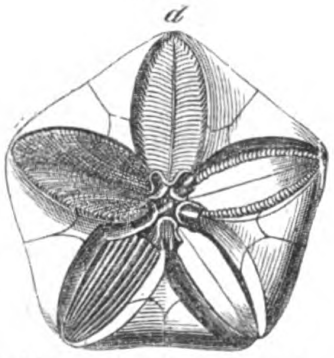
Fossile Stachelhäuter, wahrscheinlich ohne Arme, mittelst eines gegliederten Stieles festgewachsen. Die Deutung der einzelnen Körpertheile eine problematische.

Der im Wesentlichen blumenknospenförmige Körper (Kelch) der Blastoideen sass auf einem kurzgliedrigen Stiele, und bestand aus vieleckigen, innig mit einander verbundenen Kalkplatten, welche eine bestimmte, doppelt fünfzählige Anordnung zur Schau tragen. Zunächst kommen drei übereinander liegende Kreise von Tafeln in Betracht, drei Basalstücke, den Boden des Kelches bildend, an diese sich anreihend fünf ihrer Gestalt nach als Gabelstücke bezeichnete Tafeln, und zwischen ihnen liegend, grösstentheils von ihnen bedeckt, bis zum distalen Centrum vorragend, fünf sogenannte Deltoidstücke. (Fig. 376.) Vom Scheitel des Kelches aus treten fünf andere Felder zwischen die beiden Arme der fünf Gabelstücke ein, die sogenannten Pseudoambulacral-Felder, so bezeichnet, weil man annimmt, dass sie

Fig. 376.

Pentatremites florealis, Say Aus dem Kohlenkalke Nordamerika's, in seine Hauptstücke zerlegt; zu innerst drei Basalstücke, um diese herum fünf Gabelstücke, dann fünf Deltoidstücke.

Fig. 377.

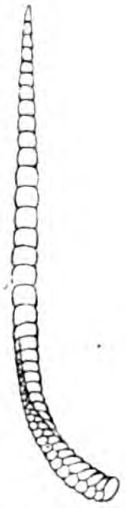


Obere Ansicht von *Pentatremites florealis, Say.*, stark vergrössert, mit dem Mund und fünf doppelten Genitalöffnungen, die obere überdies mit der Afteröffnung in der Mitte; eines der fünf Pseudambulacral-Felder vollständig von seinen Gliederfäden bedeckt; das nächste bei *d* zeigt das quergestreifte Lanzettstück mit dem Kranze von Porenstücken und Poren; bei dem nächstfolgenden ist die Querstreifung durch Verwitterung verschwunden, daher der Kranz deutlicher; das benachbarte Pseudambulacral-Feld zeigt das Lanzettstück allein, die Porenstücke sind ausgefallen; das letzte endlich ist auch von dem Lanzettstücke entblösst und zeigt die freiliegenden Genitalröhren.

nicht von Ambulacral-Füsschen durchbohrt gewesen seien, und stellen so zwischen das oben erwähnte dickere, fünfstrahlige Gehäuse eingeschoben, ein zarteres, gleichfalls fünfstrahliges Gebilde vor. (Fig. 377.) Die Pseudoambulacral-Felder bestehen aus drei Schichten, von denen die äusserste, die Pinnulaeschichte, sich aus an dem Rande des Feldes entspringenden, und gegen den Scheitel

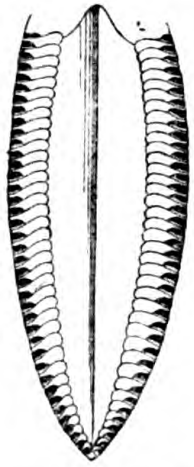
hin niedergelegten Gliederfäden zusammengesetzt erweist. (Fig. 378.) Obgleich jeder derselben unmittelbar über einer in der nächstunteren Schichte liegenden Oeffnung steht, so sind sie doch durchaus solid und ohne Tentakelfurche, so dass ihre Deutung als Pinnulae angezweifelt werden kann. Die nächst untere Schichte besteht in der Regel aus einem nicht die ganze Breite ausfüllenden Lanzettstücke (Fig. 379), das am Rande von einer einfachen Reihe von Querstücken, den Porenstücken begrenzt wird, die gegen den Rand verschmälert eine kleine Oeffnung zwischen sich übrig lassen, die eben erwähnte, unter den Pinnulis liegende, welche gegen unten von den noch kleineren Porenrandstückchen (Fig. 380) umschlossen wird. Die innerste Schichte

Fig. 378.



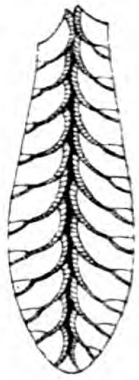
Ein einzelner Gliederfaden von *Pentatremites florealis, Say.*, mitten zweitheilig, sehr stark vergrössert.

Fig. 379.



Ein Lanzettstück von *Pentatremites florealis, Say.*, von Aussen von einem oben offenen Kranze von Porenstücken mit ihren Poren und Porenrandstücken umgeben; stark vergrössert.

Fig. 380.



Ein Pseudambulacral-Feld von *Pentatremites Paillettei, Vern.*, aus den Davonischen Schichten Spaniens, ohne Gliederfäden, um die Porenrandstückchen ersichtlich zu machen. Die grossen Porenstücke reichen auf der Mittellinie zusammen, die Lanzettstücke fehlen ganz. Neunmal vergrössert.

endlich bilden zusammengedrückte, parallel verlaufende Längsröhren, die in das Innere des Kelches vorragen (Fig. 381 und 382), und als Geschlechtsröhren, von Anderen als Athmungsorgane betrachtet werden.

Fig. 381.

Ein Gabelstück von *Pentatremites florealis, Say.*, nur noch mit den Genitalröhren in der Tiefe des Pseudambulacralfeldes.

Fig. 382.

Die Genitalröhren von *Pentatremites florealis Say.*, im Querschnitte.

Im Centrum der Distalseite liegt der Mund, mitunter durch Tafeln verschlossen und von fünf durch eine innere Scheidewand getheilten Geschlechts-

öffnungen umgeben, von denen eine meistens grösser und dreitheilig ist und vielleicht gleichzeitig als After fungirte (Fig. 383), wo nicht ein excentrisch angebrachter solcher vorhanden ist. Vom Stiele sind bisher nur Spuren aufgefunden worden.

Die Gestalt der Knospensterne ist sehr veränderlich, je nachdem die Basalstücke und die Gabelstücke (Fig. 384) oder die Pseudoambulacral-Felder (Fig. 385) überwiegen, oder der bilaterale Typus mehr oder weniger zur Geltung kommt. (Fig. 386.)

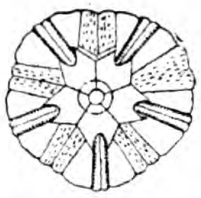
Fig. 383.

Der Kelch von *Pentatremites florealis, Say.*, in natürlicher Grösse. *a* von der Seite, *b* von oben, *c* von unten, mit der Ansatzfläche für den Stiel.

Fig 384

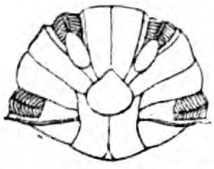
Pentatremites Reinwardti, Troost, aus den obersilurischen Mergelschichten Tennessees, in natürlicher Grösse.

Fig. 385.



Elaeacrinus Verneuili. Roem., aus den devonischen Kalken Nordamerika's, in natürlicher Grösse, von unten. Die kleinen Basalia liegen in der vertieften Stielanheftungsfläche.

Fig. 386.



Kelch von *Eleutherocrinus Cassedayi, Shum. et Yand.*, aus dem devonischen Kalke Kentuckys, von unten gesehen, um die Verschiedenheit der Vorder- und Hinterseite auffallend zu machen. Viermal vergrössert.

Eine systematische Eintheilung der Classe geht über den Rahmen dieses Buches hinaus.

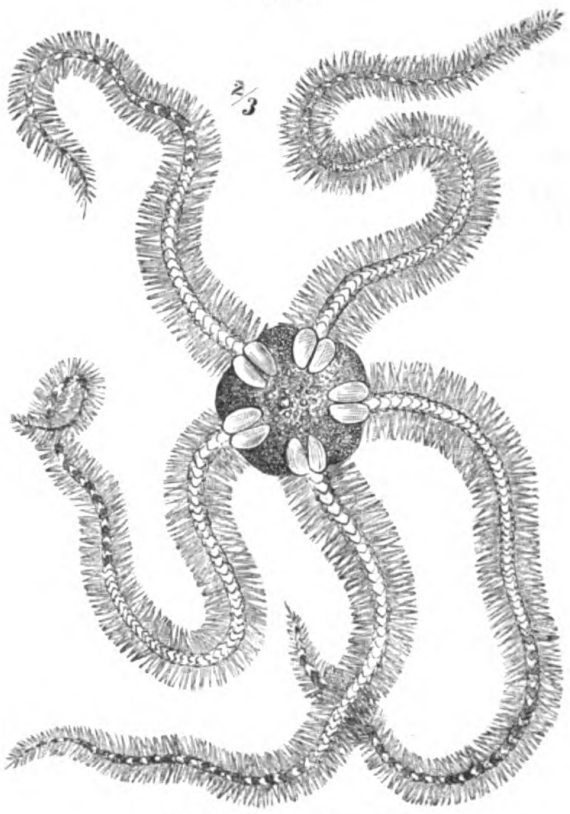
Die Knospensterne sind durchwegs paläozoisch und erreichen in der Steinkohlenformation ihre höchste Entwickelung.

IV. Classe. Ophiuroidea, Schlangensterne.

Frei lebende Stachelhäuter, mit flachem Leibe, von welchem die Arme scharf abgesetzt sind. Letztere niemals eine unbedeckte Ambulacral-Furche tragend und stets ohne Fortsätze des Verdauungs- oder Geschlechtsapparates. Larven pluteusförmig.

Der Körper der Schlangensterne besteht aus einer flachen Scheibe, von welcher sich einfache oder verzweigte Arme, welche weder eine unbedeckte Ambulacral-Furche besitzen, noch Fortsetzungen des Darmes in sich aufnehmen, deutlich absetzen. (Fig. 387.) Der ganze Körper wird von einem Perisom umhüllt, das deutlich eine derbe Lederhaut, und eine zarte, mit Flimmerhaaren

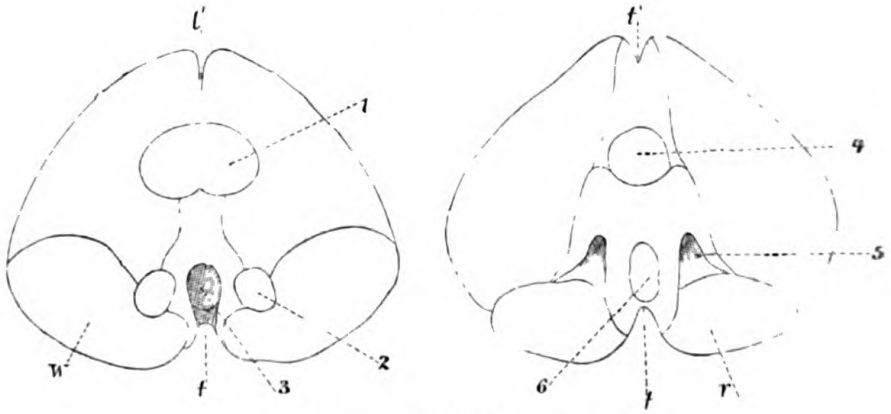
Fig. 387.



Ophiothrix fragilis, *M. T.*

bedeckte Oberhaut erkennen lässt. Erstere sondert zwischen ihren zwei Lagen Kalk in Form von Täfelchen, Haken, Stacheln, Borsten etc. ab, die der Oberfläche der Thiere ihre eigenthümliche Rauhigkeit verleihen. Ausser diesem

Fig 388.



Schematische Darstellung der Ambulacral-Wirbel.

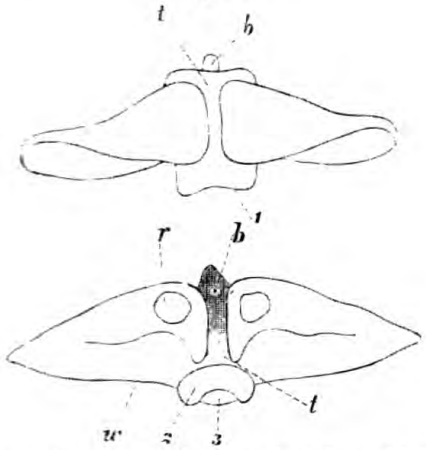
Links: Innenansicht. *1* Gelenkknopf, *2* zwei kleinere Gelenkknöpfe, *3* tiefe Gelenkgrube, *w* Muskelansatzstellen, *t* unterer, *t'* oberer Canal.

Rechts: Aussenansicht. *4* Gelenkgrube für den Gelenkknopf 1, *5* Gelenkgruben für die zwei kleineren Gelenkknöpfe 2 des nächstfolgenden Wirbels, *6* stark hervortretender Gelenkknopf für die Gelenkgrube *3* des folgenden Wirbels, *r* dreieckige Anschwellungen, die äusseren Wandungen der Tentakelhöhle, *t* unterer, *t'* oberer Canal.

Hautskelet treffen wir aber bei den Schlangensternen auch ein inneres Skelet an, das, wie man an der Entwickelung eines Individuums verfolgen kann, aus sechsstrahligen, **T**förmigen, **Y**förmigen und ähnlichen Kalkablagerungen seinen Ursprung nimmt, die allmählich auf einander zuwachsend und verschmelzend, ein netzartiges Gebilde darstellen, das durch weitere Ablagerungen zu einem mehr oder minder porösen Körper wird.

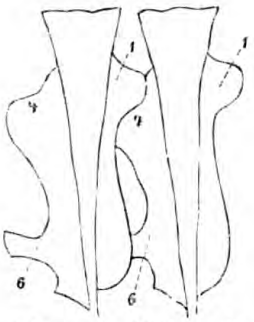
Dieses Skelet durchzieht zunächst in Form einer Reihe wirbelförmiger Körper, der Ambulacral-Wirbel, welche jedoch nur in ihrer Mittellinie miteinander articuliren, daher auch hauptsächlich nur Bewegungen in horizontaler Richtung möglich sind, während der Umfang der einander zugekehrten Flächen von mächtigen Muskelmassen eingenommen wird, jeden der fünf Arme. (Fig. 388, 389. 390.) Die aus einer rechten und linken, gegenseitig fest verwachsenen

Fig. 389.



Schematische Darstellung der Ambulacral-Wirbel.
Oben: Ansicht von oben. *1* Gelenkknopf, *b* der Gelenkknopf der anderen Seite, *t* oberer Canal.
Unten: Ansicht von unten. *t* unterer Canal, *b* Gelenkknopf, *r* Höhlen für die Tentakel, *w* Muskelansatzstellen, *2* kleinere Gelenkknöpfe, *3* Gelenkgrube für den Gelenkknopf *b* des vorhergehenden Wirbels.

Fig. 390.



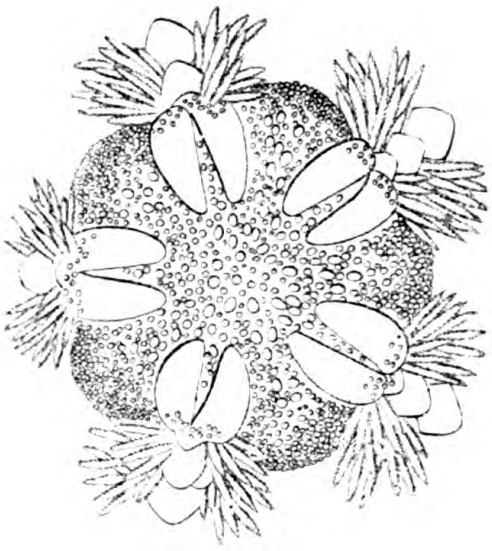
Seitenansicht zweier Wirbel, die Ziffern haben dieselbe Bedeutung wie in den vorigen Figuren.

Hälfte bestehenden Knochenstücke tragen auf der dorsalen und ventralen Seite einen Einschnitt, deren letzterer zur Bildung einer innerhalb des Perisoms gelegenen Armrinne Veranlassung gibt, welche ein Wassergefäss und einen Nerv aufnimmt. Das Hautskelet der Arme besteht meistens aus einer ventralen, einer dorsalen und zwei seitlichen Reihen von schuppenartigen Tafeln, (die letzteren je mit einer schiefen Querreihe von Stacheln versehen), und verliert sich auf der Dorsalseite unter dem Perisom der Körperscheibe, während es sich auf der ventralen bis zum fünfstrahligen Vormunde verfolgen lässt. (Fig. 391 u. 392.)

Die Arme sind einfach, oder auch verzweigt, und zwar in sehr hohem Masse.

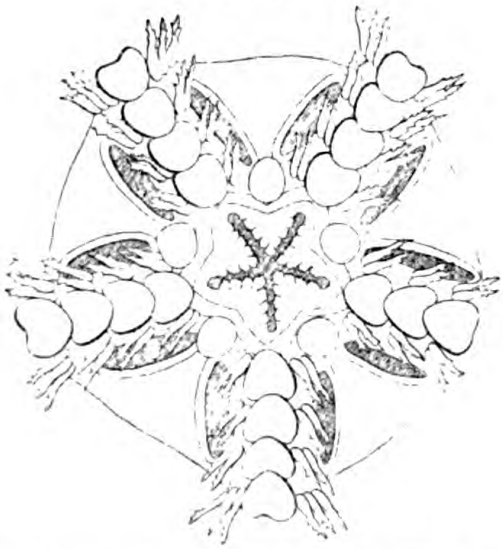
Seltener bleibt das Perisom der Arme lederartig, mit winzigen, in dasselbe eingesenkten Kalkschüppchen, von denen nur einzelne, in einer Doppelreihe längs der Ventralseite verlaufende, grösser und durchbohrt sind. Beim Munde angelangt vereinigt sich das Skelet der fünf Arme zur Bildung eines den Mund umgebenden Knochengürtels, in Folge einer eigenthümlichen Modification der zwei innersten Wirbel. Der dem innersten Ambulacral-Wirbel vorangehende bleibt zwar noch in seinen beiden Hälften vereinigt, allein diese biegen sich bereits nach beiden Seiten gegen die entsprechenden Stücke der

Fig. 391.



Ophiothrix Rammelsbergi, *M. T.* Die Körperscheibe von der Rückenseite mit abgeschnittenen Armen. Der Rücken ungleich gekörnelt, zwei nackte Radialschilder am Anfang der Arme, letztere tragen Stachelkämme aus gedörnelten Stacheln.

Fig. 392.



Ophiomyxa pentagona, *M. T.* Die Körperscheibe von der Bauchseite, mit abgeschnittenen Armen. Sie ist nackt bis auf die Tafelung der Arme; man sieht fünf Paare Genitalspalten.

benachbarten Arme hin, der innerste Wirbel jedoch zerfällt deutlich in zwei Hälften, deren jede mit dem entsprechenden Stücke des Nachbararmes zu einer dreieckigen Vorragung, dem sogenannten Mundeckstücke verschmilzt (Fig. 393), das an seinen Rändern, gegen die Mundspalten hin, kalkige Papillen, die Saumpapillen (Papillae marginales) tragen kann. (Fig. 394.)

Fig. 393.

Mundskelet von *Ophioderma lacertosa*, *Lütk.*, von der Bauchhöhle aus gesehen. *d* Stück des ersten Ambulacral-Wirbels, *e* Mundstück, *f* torus angularis, *b* Rinne für den Nervenring, *m* periostomiale Knochenplatten über der Rinne für den Nervenring, *o* palae angulares.

Fig. 394.

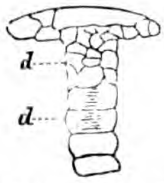
Ophiomyxa flaccida, *Ltk.*, ein Theil des Kauapparates, von unten gesehen.

Das Mundeckstück trägt auf seiner verticalen Kante ein unpaares Knochenstück, die Mundeckplatte (Torus angularis) (Fig. 395), an dem in verticaler Richtung, in das Innere des Vormundes herabsteigend, besondere Papillen, die Zahnpapillen (Papillae angulares), und unter denselben grössere, doch nur aus Kalk bestehende Zahnplättchen (Palae angulares (Fig. 396) angebracht sein und eine Art Kauapparat darstellen können. Die Zahnplättchen sind durch Muskeln, welche in Löchern der Mundeckplatte ihren Platz finden, beweglich.

Fig. 395.

Torus angularis von der Mundecke von *Ophiocoma rinaceus*. *M. T.*, mit den Gruben und Löchern für die Muskeln der Zahnplättchen.

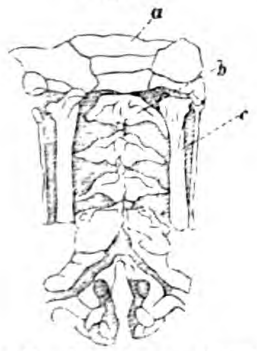
Fig. 396.



Ophiocoma echinata, *Agass.*, Kauapparat von Innen gesehen. *d* oben Zahnpapillen, *d* unten Zahnplättchen. (Viermal vergrössert.)

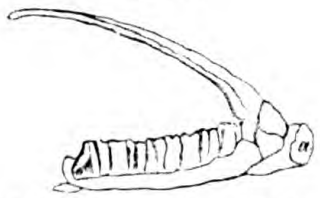
An der Ventralseite liegt innerhalb der Körperscheibe, rechts und links am Anfange eines jeden Armes, ein längliches Knochenstück in der Richtung der Arme (Fig. 397), an welches sich bei den Euryaleen, deren Scheibenperisom sonst ohne alle Festigkeit wäre, am Rande der Scheibe noch ein bogenförmiges, gegen die Mitte des Rückens verlaufendes Stück anlegt, das aber dem Hautskelet der Dorsalseite der Scheibe zugezählt wird. (Fig. 398.)

Fig. 397.



Ein Stück des Mundskeletes von *Ophiolepis ciliata*, *M. T.*, von der Bauchseite aus geehen. *a* Bauchplatten der Arme, *b* Ambulacral-Wirbel, *c* Knochenleisten an den Spalten der Scheibe.

Fig. 398.



Astrophyton verrucosum, *M. T.* Eine Armwirbelreihe aus der Scheibe mit einer der zwei daran eingelenkten Rippen, vom Perisom abgelöst, *a* die gegen den Scheibenrand gerichtete Seite.

Der auf der Ventralseite sofort in die Augen fallende fünfstrahlige Stern ist der Vormund, der zwar häufig durch Bewaffnung seiner Ränder mit den verschiedenst gestalteten Kalkbildungen zum Kauen befähigt ist, stets aber erst in seinem Inneren den runden, zusammenziehbaren Mund birgt. Letzterer führt unmittelbar in den sackartigen Magen, der ringsum abgeschlossen ist, so dass der Mund auch als After fungiren muss. Das Gefässsystem der Schlangensterne ist wenig studirt, die Athmung dürfte durch Einnehmen von Wasser durch die Genitalspalten bewirkt werden.

Das Wassergefässsystem beginnt mit der, bei den meisten Schlangensternen von einem der fünf zwischen den Ursprungsstellen der Arme liegenden Mundschildern bedeckten Madreporenplatte, die also von aussen gar nicht gesehen werden kann, und nur durch eine winzige Oeffnung am Rande dieses Schildes mit der Aussenwelt communicirt. Nur bei Asteronyx befindet sie sich in einer der Geschlechtsöffnungen, und nur bei den Euryaleen ist sie selbstständig erhalten, wegen ihrer Kleinheit jedoch kaum in unmittelbarer Nähe des Mundes zwischen zwei Armen zu erkennen. Unter der Madreporenplatte

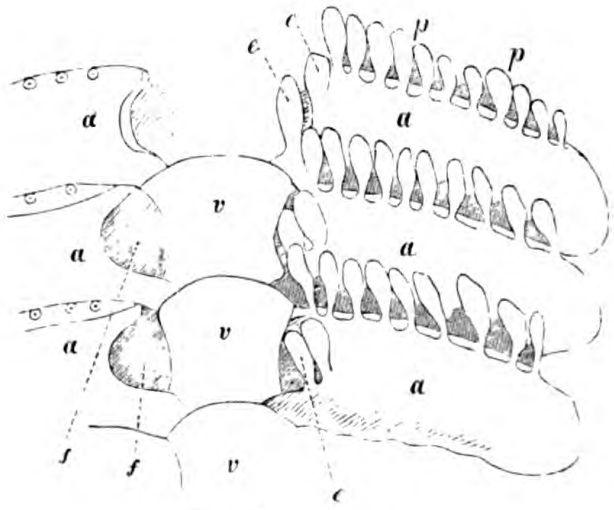
Fig. 399.

Der Steincanal von *Ophiolepis ciliata*, *M. T.*, mit seinen Kalkplatten, stark vergrössert.

liegt der, durch Kalkgitter in seinen Wänden verstärkte Steincanal (Fig. 399), der sich blasenförmig erweiternd, in den den Mund umgebenden Ringcanal führt, in welchen überdies noch die vier die übrigen Zwischenräume zwischen den Armen einnehmenden Poli'schen Blasen münden. (Siehe Fig. 342, nur müssen die Ampullen hinweg gedacht werden.)

Von dem Ringcanale gehen fünf Wassergefässstämme aus, sich bis in die Spitzen der Arme erstreckend, und sich vor jedem Wirbel nach rechts und links verzweigend, um zwischen den ventralen und seitlichen Hautplättchen die meistens glatten Füsschen, die hier wegen der nur respiratorischen Function auch häufig als Tentakel bezeichnet werden, hervortreten zu lassen. (Fig. 400.) Bei den Euryaleen treten die Füsschen durch die Oeffnungen der früher erwähnten grösseren Ventralschüppchen hervor. Das ganze Wassergefässsystem ist an der Innenfläche bewimpert. Das Nervensystem besteht aus einem, den Mund umgebenden Nervenschlundring, der Nervenstämme in die Arme abgiebt. Die Geschlechtsorgane bestehen aus traubenförmigen,

Fig. 400.



Ophioderma lacertosa Lütk. Drei Ventral- und Seitenplatten des Hautskeletes der Arme. Auf den Platten *a* links fehlen die Stacheln, *e e* Schuppen, welche die Ambulacral-Tentakel bedecken, *p p* schuppenförmige flachgedrückte Stacheln, *f f* Oeffnungen, aus denen die Ambulacral-Tentakel hervortreten.

an der Dorsalplatte des Leibes befestigten Schläuchen (Fig. 401), welche platzen und ihren Inhalt in die Leibeshöhle entleeren, von wo er durch die meist an der Bauchseite neben den Armwurzeln liegenden Genitalspalten, die einfach sind, oder in Doppelzahl hinter oder nebeneinander liegen, in's Freie gelangt.

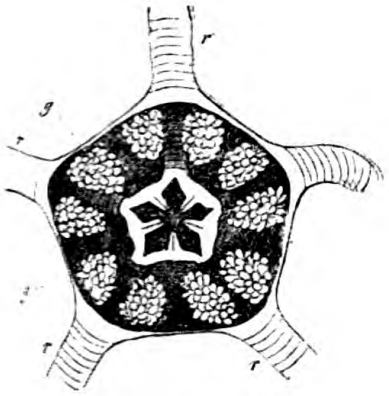
Die Geschlechter werden als getrennt angenommen, doch ist wenigstens Ophiolepis squamata ein Zwitter.

Die Schlangensterne entwickeln sich in einzelnen Fällen ohne Metamorphose, indem wenig zahlreiche Eier sich zu 2 bis 4mm. grossen Schlangen-

sternen ausbilden, die den Geschlechtsspalten entschlüpfen, so dass also ein Fall von Ovoviviparität vorliegt. In der Mehrzahl jedoch tritt eine Metamorphose ein, indem die Pseudembryonen eine, von der des Mutterthieres vollkommen verschiedene Gestalt haben, in welcher sie unter dem Namen Pluteus[1]) beschrieben wurden.

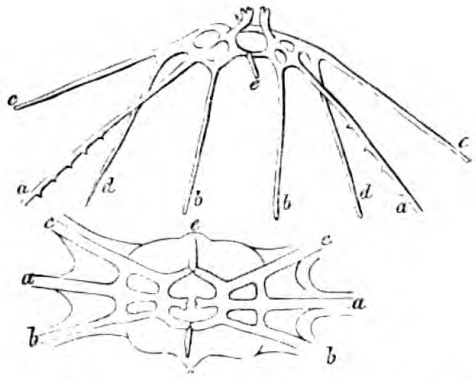
Der Pluteus besteht aus einem aus 8 Kalkstäbchen gebildeten Gerüste, und aus in und um dieses Gerüste gelagerten Weichtheilen. Das Gerüst (Fig. 402) besitzt als Haupttheile zwei lange, an der Innenseite mit kurzen Dornen bewaffnete Stäbe, die Hauptschenkel, welche nach Art der Schenkel

Fig. 401.



Ophioderma lacertosa, Lütk., das Rückenintegument und die Verdauungsorgane entfernt, um die Geschlechtsorgane zu zeigen. *r* Arme, *g* Ovarialtrauben.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 402.



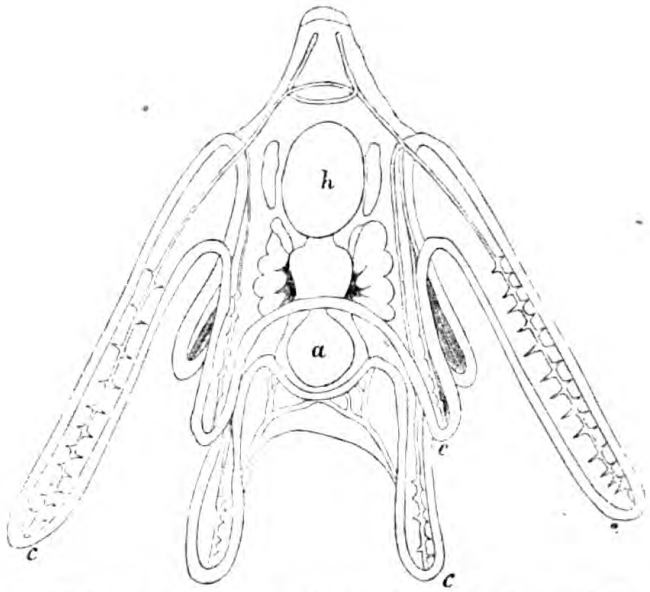
Oben: Ein nacktes Gestell des sogenannten *Pluteus bimaculatus* von der Bauchseite gesehen, die Hauptschenkel *a* unvollständig abgebildet, *b* untere Nebenschenkel, *c* obere Nebenschenkel, *d* deren obere Aeste, *e* Dorn zwischen beiden Hälften. Unten: Ein junger *Pluteus bimaculatus* von hinten gesehen, um den Bau des Gestelles deutlich zu machen, die Enden der Schenkel weggelassen. Die Bedeutung der Buchstaben dieselbe.

eines offenen Zirkels gegeneinander geneigt sind, im Scheitel jedoch nicht verwachsen; ganz in der Nähe des Scheitels treten von jedem Hauptschenkel rechts und links zwei nahezu senkrecht auf denselben gestellte Bogenstücke ab, die mit denen des Gegenschenkels zusammentreffend einen quer zwischen den Schenkeln liegenden Kreis bilden. Auf diesen Bogenstücken, oder auf denselben parallel laufenden entstehen rechts und links vom Hauptschenkel, und da dieser einer Seite des Thieres entspricht, also auf der Vorder- und Rückenseite, kürzere, unbewehrte Schenkel, die oberen und unteren Nebenschenkel, von denen sich die oberen gabelig theilen, und daher noch ein viertes Paar, die sogenannten oberen Aeste, entstehen lassen.

Um dieses Gerüste, den Scheitel bedeckend, und das Innere desselben bis zur Gabelung der oberen Nebenschenkel ausfüllend, legen sich die glasartig durchsichtigen Weichtheile herum (Fig. 403), deren Axe von der, im Innern mit Wimpern versehenen Pseudocele gebildet wird, die grün und undurchsichtig erscheint. Sie beginnt mit einem, über die zwischen den Gerüstschenkeln gebildete concave Oberfläche etwas hervorragenden, schief abwärts gewendeten Pseudostom, das in einen kurzen Schlund und geräumigen, im Scheitel des Gerüstes liegenden Magen übergeht, welch' letzterer in einen

[1]) Pluteus, ein Gerüst.

Fig. 403.



Der sogenannte *Pluteus paradoxus*, von unten gesehen. *a* Pseudostom, *h* Magen, *c* Arme.

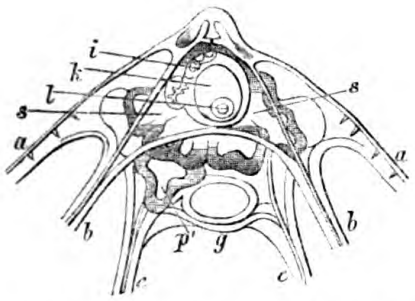
kurzen, nach unten und vorn umgeschlagenen Darm führt, der mit einem Pseudoproct endigt.

Die übrigen Weichtheile umziehen alle acht Schenkel der Art, dass sie mit denselben parallele Ränder bilden, welche ebenso wie die dieselben verbindenden Bogen mit einer ununterbrochenen Wimperschnur besetzt sind, die die Ortsbewegung des Pluteus vermittelt.

Die Bildung des Schlangensternes aus dem Pluteus geht mit Hilfe einer nun entstehenden, trüb aussehenden Bildungsmasse, eines Blastems, vor sich. Dieselbe entsteht zuerst zu beiden Seiten des Magens in Form zweier cylindrischer Körper, die jedoch bald wieder verschwinden, um einer quer vor und einer hinter dem Magen liegenden Masse Platz zu machen. Gleichzeitig beginnt links unter dem Schlunde selbstständig eine andere Blastemmasse aufzutauchen, einem fünflappigen Blatte mit einer Mittelrippe und zwei Seitenrippen nicht unähnlich, der erste Anfang eines aus drei Gliedern bestehenden Armes, mit den darin enthaltenen Wassergefässen. Von der Basis dieses Blattes senkt sich bald ein Canal in dem Blastemwulst vor dem Magen, zieht um letzteren herum und verwandelt die Bildungsmasse in einen Gürtel von vier ähnlichen blattartigen Gebilden, die man Palmae nannte, und in welchen wir leicht die vier übrigen Arme vorgebildet erkennen. Diese fünf blattartigen Bildungen stellen jedoch nur die Ventralseite des Schlangensternes vor, während die Dorsalseite sich aus dem hinter dem Magen liegenden Blastem in Form hohlziegelförmiger Theile, der sogenannten Hohlkehlen, herausbildet, und allmählich auf die Palmen herabsenkt (Fig. 404), während auf der Ventralseite der Mund allmählich hervortritt. (Fig. 405.) Der im Beginn seines Entstehens senkrecht stehende Schlangenstern neigt sich während seiner Bildung immer mehr nach vorne, so dass er schliesslich wagrecht, mit dem Munde nach unten liegt. Durch allmähliche Verkalkung der Neubildungen, und allmähliches Verschwinden der dem Pluteus angehörigen glashellen Massen, nähert sich die Metamorphose ihrem Ende, bis durch Zerbröckeln des Gerüstes der

neugebildete Schlangenstern zum Umherkriechen befähigt wird, oft noch die letzten Ueberreste der Hauptschenkel mühsam mit sich schleppend. (Fig. 406.) Durch Einschieben neuer Glieder vor das stets bleibende Endglied der Arme wachsen letztere bis zur normalen Form aus.

Fig. 404.



Ein *Pluteus bimaculatus* vom Bauche gesehen, der kappenförmige Theil in Gestaltung der Hohlkehlen begriffen. *a* Hauptschenkel, *b* untere Nebenschenkel, *c* obere Nebenschenkel, *g* Pseudostom, *i* Magen, *k* Darm, *l* Pseudoproct, *p'* erstes Rudiment der Palmen, *s* kappenförmiger Bildungswulst, in Hohlkehlen übergehend.

Fig. 405.

Ein *Pluteus bimaculatus* von hinten und unten, Palmen und Hohlkehlen zeigend. *i* Magen, *k* Darm, *l* Pseudoproct, *p* Palmen, *s* Hohlkehle.

Fig. 406.

Embryo eines Schlangensternes kriechend, noch Reste des Gestelles mit sich schleppend.

Nur die Euryaleen vermögen zu schwimmen, die anderen Schlangensterne kriechen auf dem Meeresboden oder auf anderen Thieren mit Hülfe der Arme und deren Füsschen umher. Der theilweise hervorstülpbare Schlund scheint auf ergriffene Beutethiere eine rasch tödtende Wirkung auszuüben.

Die Schlangensterne bewohnen alle Meere (im schwarzen Meere kommt nur eine Art Amphiura Stepanovii, Czern. vor) ziehen jedoch kältere Regionen den wärmeren vor.

V. Classe. Asteroidea, Seesterne.

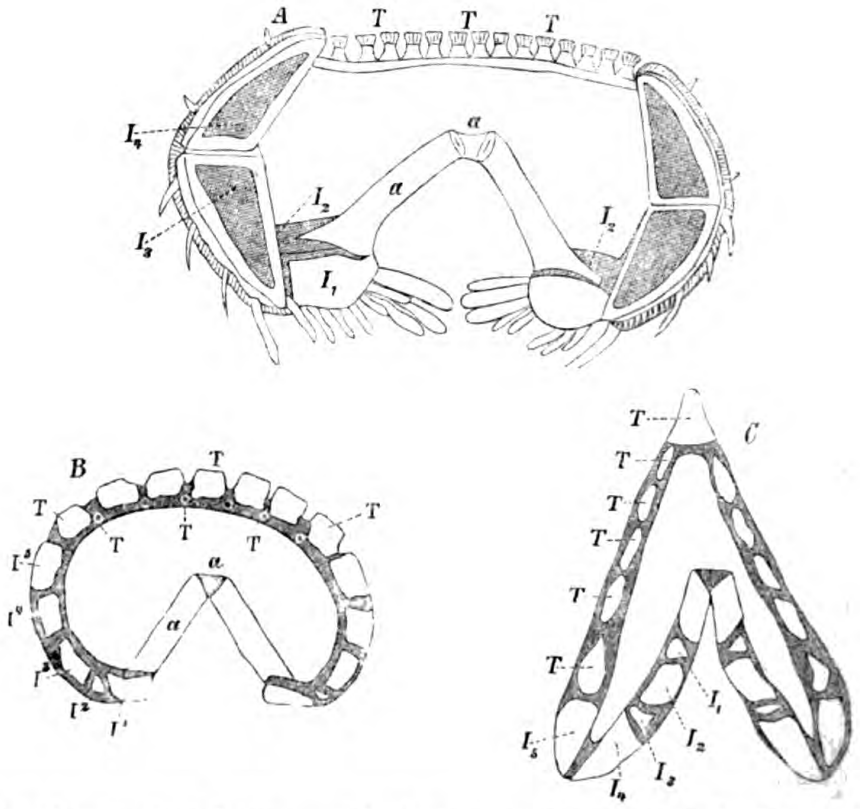
Freilebende Stachelhäuter, mit flachem Leibe; Arme unmittelbare Fortsätze der Körperscheibe, eine tiefe, unbedeckte Ambulacral-Furche tragend und stets Fortsätze des Verdauungsapparates in sich aufnehmend. Pseudembryo ohne Gerüste.

Auch bei den Seesternen haben wir ein aus einer grossen Anzahl von Kalkstücken, die durch das Perisom mit einander vereinigt bleiben, gebildetes Hautskelet von einem inneren Skelete zu unterscheiden. [1])

Da bei dieser Classe die Arme nicht als Anhänge einer centralen Scheibe auftreten, sondern thatsächlich strahlenförmige Auswüchse des Körpers selbst sind, so sind sie an der Ursprungsstelle breit und verjüngen sich gegen die Spitze zu auffallend.

Das die Arme bildende Skelet besteht demnach nicht mehr aus einer einzigen Knochenreihe, sondern aus einer Reihe aufeinanderfolgender, sich gegen die Armspitze hin allmählich verkleinernder, aus mehreren Knochen gebildeter Ringe. Die Knochen lassen sich in allen Fällen als die die ven-

Fig. 412.



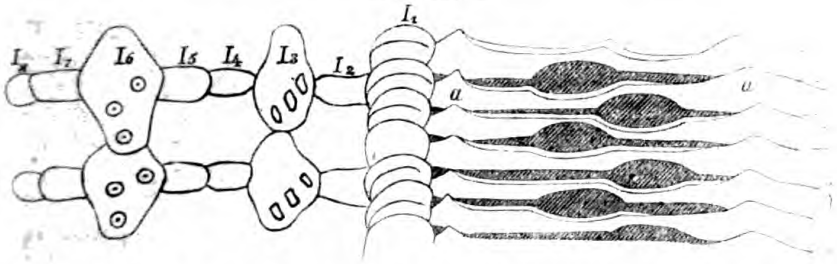
Durchschnitt der Arme dreier Seesterne. *A* durch *Astropecten aurantiacus*, *M. T.* *B* durch *Chaetaster subulatus*, *M. T.*, *C* durch *Oreaster Linckii*. *a* Ambulacral-Platten, *I* Interambulacral-Platten, *T* Tergalplatten, *I'* Saumplatten.

[1]) A. Gaudry nennt dies innere Skelet, im Gegensatze zu dem auch von ihm als interne bezeichneten Skelete der Schlangensterne, intermédiaire, da es gegen Innen von einer sehr zarten Membran, dem sogenannten Peritonaeum, gegen Aussen von der äusseren Körperdecke begrenzt wird. Dies angenommen sind auch die Hauttafeln der Schlangensternarme intermediäre.

trale Seite bildenden ambulacralen, die den Rand der Arme, und da diese unmittelbar aneinander stossen, auch den des ganzen Seesternes bildenden interambulacralen, endlich die die Rückenseite bildenden tergalen[1]) bezeichnen.

Die ambulacralen Knochenstücke bilden die Grundlage (Fig. 412) der an der Bauchseite der Arme, vom Munde bis zur Armspitze fortlaufenden, unbedeckten Ambulacralrinne. Stets nur eine Reihe derselben begrenzt jederseits die Ambulacralrinne, in deren Mitte sich die beiden Knochenstücke unter einem mehr oder weniger stumpfen Winkel treffen und daselbst durch Bandmasse verbunden sind. Indem je zwei aufeinander folgende Ambulacralstücke sich an einer Stelle verengen, lassen sie Raum für den Durchtritt eines Tentakelchens. Bei der Gattung Asteracanthion, bei welcher nicht zwei, sondern vier Tentakelreihen vorkommen, liegen diese Oeffnungen nicht alle in einer Reihe, sondern in zwei Reihen längs jeder Seite der Rinne, ohne jedoch zahlreicher zu sein, indem auch hier zwischen je zwei Knochenstücken nur eine einzige Ambulacralöffnung entsteht. (Fig. 413.) Die ambulacralen Knochen-

Fig. 413.

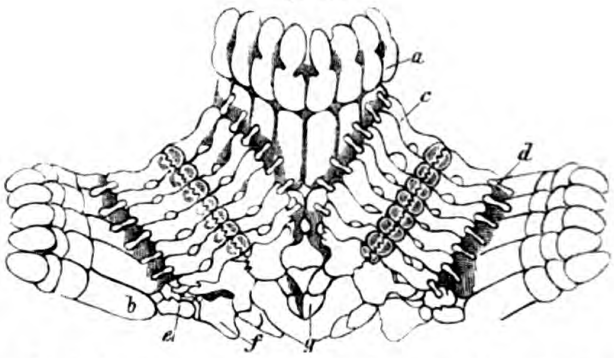


Armstück der Hälfte eines Armes von *Asteracanthion rubens*, *M. T.*, von der Bauchseite gesehen, etwa 2mal vergrössert, nach Behandlung mit Kaliumhydrat. Die Stacheln sind entfernt. Man sieht eine Reihe Ambulacralstücke *a* und 8 Reihen Interambulacralstücke *I*, von denen die einen Stacheln tragen, die anderen die Querverbindung zwischen den stacheltragenden herstellen.

stücke tragen niemals Stacheln. Die sich an dieselben anschliessenden interambulacralen Knochenstücke sind mindestens in zwei, oft auch in mehr Paaren vorhanden, und ziehen sich, wenn auch hauptsächlich die Grenze zwischen der ventralen und dorsalen Seite, den Rand bildend, oft tief in die Tentakelrinne und die Dorsalseite hin. Die zwei nie fehlenden Paare sind die auf den Enden der Ambulacralstücke liegenden Saumplatten oder Adambulacralplatten (I^1), welche den Saum der Ambulacralfurche bilden, und von je zwei benachbarten Armen zur Bildung der einspringenden Mundecke zusammentreten (Fig. 414); und die unteren Randplatten (D, I^3), welche den ganzen ventralen Rand des Seesternes einfassen, und daher von den Armwinkeln gegen die Armspitzen hin convergiren. Zwischen die mit der Ambulacralrinne parallel laufenden Saumplatten und die von den Armwinkeln gegen die Armspitzen zu convergirenden unteren Randplatten schiebt sich nun, je nach der Gestalt der Seesterne, eine grössere oder geringere Anzahl von interambulacralen Platten ein, die Binnentäfelchen, welche die Spitzen der Arme nicht mehr erreichen, und wo sich die Gestalt des Seesternes dem Fünfeck nähert, wie bei Astrogonium, sogar jeden Parallelismus verlieren und sich von den Ambulacralplatten ganz entfernen können. (Fig. 415.)

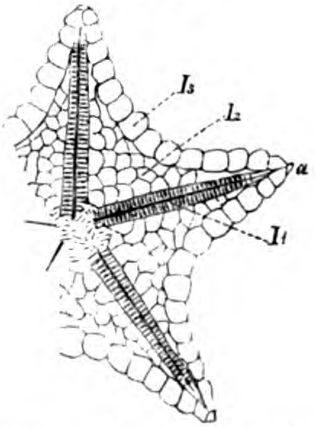
[1]) tergum, Rücken.

Fig. 414.



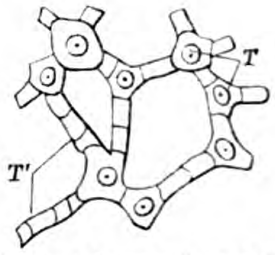
Tafeln von *Astropecten Hemprichii, M. T.*, von der Bauchhöhle aus gesehen, *a* dorsale Randplatten, *b* ventrale Randplatten, *c* Ambulacralplatten, *d* Verbindungsstücke zwischen den Ambulacralplatten und unteren Randplatten, *e* intermediäre Interambulacralplatten, *f* unpaare Platte hinter den Mundecken, nur in der Bauchhöhle sichtbar, *g* Mundecken, gebildet aus den vordersten Adambulacralplatten zweier Ambulacra.

Fig. 415.



Astrogonium cuspidatum von der ventralen Seite gesehen. Die im Inneren der Furche gelegenen Ambulacralplatten *A* sind nicht sichtbar. Die erste Reihe der Interambulacralplatten (der Saumplatten) I^1 ist mit den Ambulacralplatten parallel, die dritte Reihe I^3 (die ventralen Randplatten) biegt sich zurück, um einen festen Körperrand herzustellen; die zweite Reihe I^2 (die Binnentäfelchen) besteht aus Stücken, welche den Raum zwischen der ersten und dritten Reihe ausfüllen.

Fig. 416.



Tergalstücke eines *Asterocanthion rubens, M. T.*, von den organischen Theilen durch Kalilauge getrennt. Die Paxillen sind entfernt. *T* stacheltragende, *T'* die Verbindung zwischen ersteren herstellende Tergalstücke.

Die tergalen Knochenstücke bilden die Dorsalseite der Arme. Sie sind von der grössten Mannigfaltigkeit je nach den Gattungen, und bestehen mitunter sogar aus Stacheln oder andere Anhänge tragenden Tafeln, welche durch schmale, unbewehrte, ein- bis dreigliederige Brücken verbunden sind. (Fig. 416.)

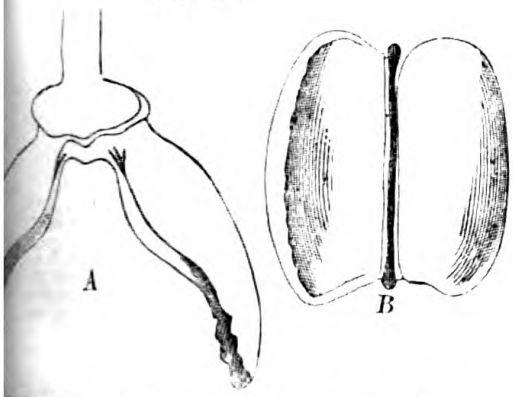
Das Perisom, aussen und innen von einem Wimperepithel ausgekleidet, zieht sich zwischen je zwei Armen als Hautfalte in die Leibeshöhle hinein, ist nackt, oder trägt Borsten, Körnchen, Stacheln oder Borstfortsätze, paxillae, mit Borsten gekrönte Stiele. Eigenthümliche, bei den Seesternen dem Perisom, ja sogar mitunter den Stacheln aufsitzende Gebilde erhielten den Namen der Pedicellarien[1]). (Fig. 417.) Sie sind von Flimmerepithel überzogene Kalkgebilde, gewöhnlich einer gleichschenkeligen Krebsscheere ähnlich, mit den beiden Schenkeln beständig auf- und zuklappend, welche theils zerstreut theils dicht gedrängt, meist in der Nähe der Ambulacralfurche vorkommen und deren Bedeutung vollkommen räthselhaft ist. Bei den Seesternen sind sie nie auf einem muskulösen Stiele befestigt, und nur bei einer einzigen

[1]) Pes, Fuss, cella, Zelle.

Gattung dreiklappig. Ueberdies ist das Perisom, vorzüglich auf der Rückenfläche, von zahlreichen Poren durchsetzt, aus welchen die Hautkiemen, Schläuche, welche durch Hervorstülpung der das Perisom innen auskleidenden Haut entstehen, und welche willkürlich ausgestülpt und eingezogen werden können, hervortreten. Sie sind offenbar Athemorgane.

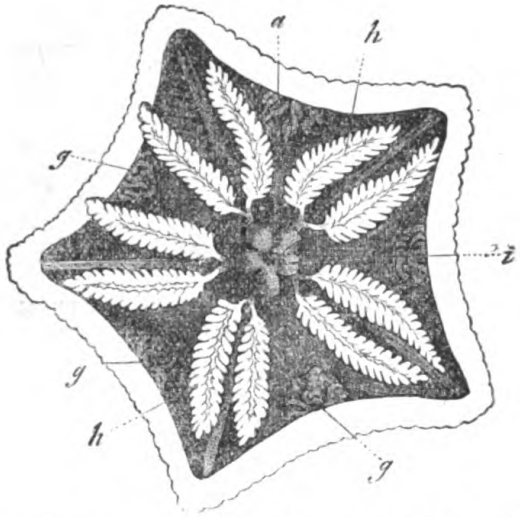
Der Mund der Seesterne ist rund und liegt im Centrum der Bauchfläche. Die Vormundecken werden durch die sich aneinander legenden ersten Adambulacralplatten zweier benachbarter Arme gebildet, und da weder Mundeckplatten, noch Zahnpapillen oder Zahnplättchen vorhanden sind, so erscheint der Mund vollkommen unbewaffnet. Er führt in eine kurze Speiseröhre und einen kugeligen, geräumigen Magen, der in jeden Arm ein paar verzweigter Blindärme absendet, die eine vom Mageninhalte verschiedene Flüssigkeit (vielleicht Galle?) enthalten. (Fig. 418.) Bei vielen Seesternen schliesst mit dem

Fig. 417.



Asteriden, A von *Asteracanthion gelatinosus, M. T.*, B von *Astrogonium phrygianum, M. T.*

Fig 418.

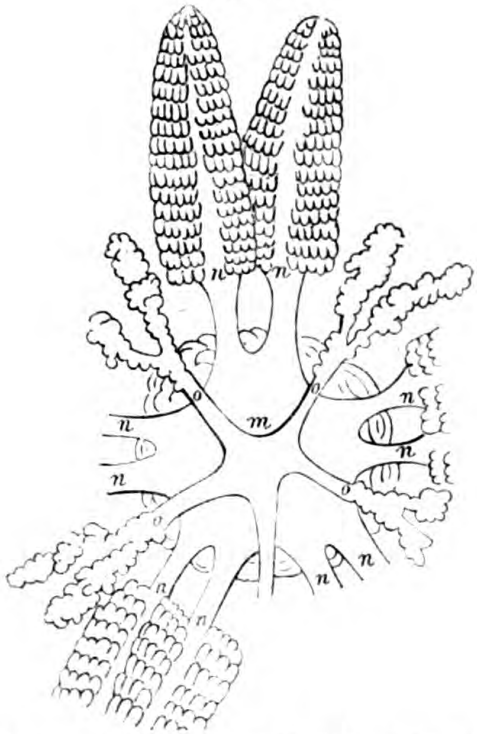


Asteriscus verruculatus, M. T., von der Dorsalfläche **geöffnet**. *a* After, *i* rosettenförmig erweiterter Darm (Magen), *h* schlauchförmige Radialanhänge des Darmes, *g* Genitaldrüsen.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Magen der Verdauungstract ab und fehlt daher der After; bei der Mehrzahl jedoch ist ein solcher auf der Rückenseite, entweder im Centrum oder in der Nähe desselben vorhanden, wegen seiner Kleinheit und der ihn bedeckenden Hautanhänge jedoch nicht leicht zu finden. Wo ein After vorhanden ist, gibt der Enddarm zwei bis fünf weitere Blindsäcke ab, die aber interradial liegen. (Fig. 419.)

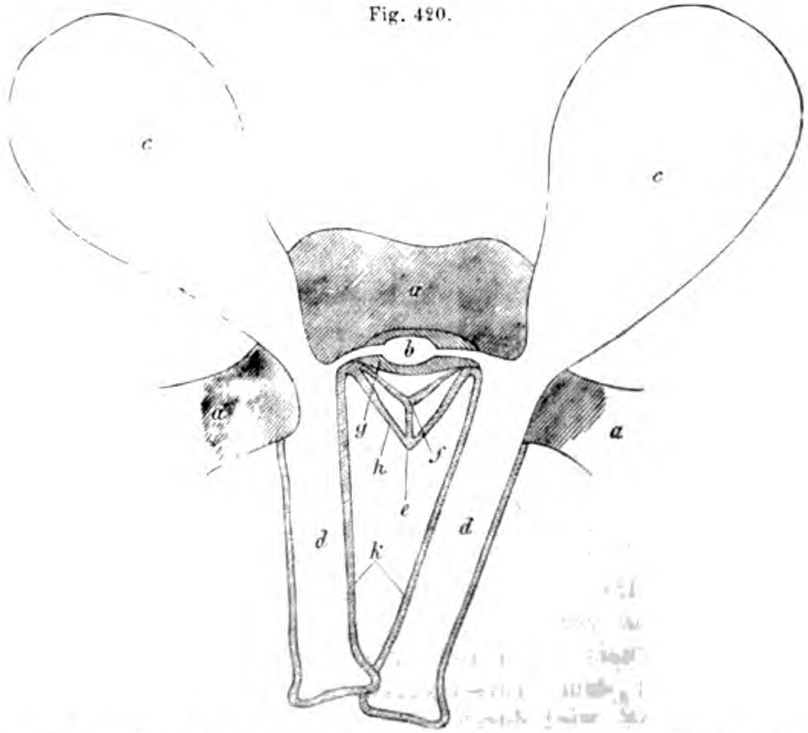
Das Nervensystem, das aus einem den Schlund umgebenden Ringe, der in jeden Arm einen Ast entsendet, besteht, tritt in ein eigenthümliches Verhältniss zum Kreislaufe. Die Nerven der Seesterne sind nämlich hohle Stämme, welche in ihrem Inneren Blutflüssigkeit enthalten. Nebenstehende Figur dürfte ihren Bau versinnlichen. (Fig. 420.) Sie bilden im Querschnitte ein Dreieck, dessen Basis *g* aus Bindegewebe bestehend, in den Armen die Scheidewand zwischen dem Wassergefässe *b* und dem Nerv *e* bildet. Die Höhlung des Letzteren wird durch eine, sich nach Oben gabelig theilende Leiste *f* in drei Abtheilungen getheilt, in welchen das Blut fliesst. Da die Leiste *f.* in welche sich von den beiden, durch platte Bänder *h* gebildeten

Fig. 419.



Culcita coriacea, *M. T.*, Magen und Blinddärme von der Rückenseite. *m* Magen, *n* die paarigen Blinddärme für die Arme, *o* die interradialen, gabeligen Darm-Blindsäcke.

Fig. 420.

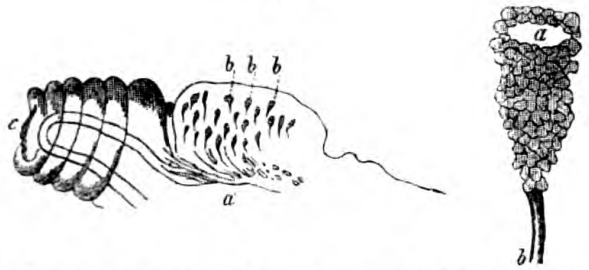


Halbschematischer Querschnitt durch den Arm eines Seesternes. *a* Wirbelartige Kalkplättchen, *b* Radialer Wassergefässcanal, *c* Ambulacralbläschen, *d* Ambulacralfüsschen, *e* radialer Nervenstamm, *f* senkrechte Leiste, *g* kräftiges, bindegewebiges Längsseptum, welches den radialen Wassergefässcanal von den Nerven trennt, *h* die eigentlichen Nervenblätter, welche in die *k* Nervenschichte der Saugfüsschen umbiegen (Selenka. Niederl. Archiv.

aufstehenden Seiten, den sogenannten Nervenblättern, Nervenmasse hineinzieht, aus Bindegewebe besteht, das von Muskelfasern durchsetzt wird, so kann der Nerv durch die Wirksamkeit dieser Muskelfasern tiefer in die Ambulacralrinne hineingezogen und auch das in ihm enthaltene Blut in Bewegung gesetzt werden. Die Nervenblätter bestehen aus einer grossen Menge in einer feinkörnigen Grundmasse eingebetteter Ganglienzellen, die meistens zwei unmessbar dünne Fäden abgeben; sie gehen unmittelbar in die äussere Haut über und bilden die Haut der Saugfüsschen.

Die so gebauten Nerven lassen sich bis in die Spitzen der Arme verfolgen, wo sie sich von der Ambulacralrinne abheben, und nach Abgabe eines das Auge tragenden Zweiges in einen gelben, durch die Muskelfaseru der senkrechten, auch ihm zukommenden Leiste zurückziehbaren Fühler auslaufen. (Fig. 421.)

Fig. 421.

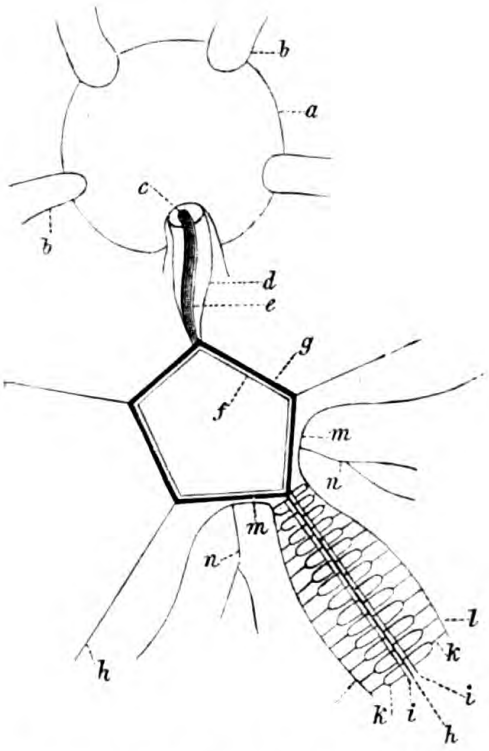


Profil des Auges von *Cribrella sanguinolenta*, *Lütk.* in *situ*. Zwischen demselben und dem Skelet liegt eine Masse von Nervenzellen *a*, welche Fäden zu den Einzelaugen *b* und zu dem Tastorgan *c* senden. Rechts davon ein Einzelauge im Profil gesehen, um seine kegelförmige Gestalt zu zeigen. *a* der Krystallkegel, *d* Nervenfaser, die in dessen Spitze eintritt.

Das Auge ist ein sogenanntes zusammengesetztes, indem eine wechselnde Anzahl von Einzelaugen in Parenchym eingebettet liegen, welches vom Plattenepithel, und dies von einer glashellen, structurlosen Haut überzogen wird. Die Einzelaugen bestehen aus hellrothen Pigmentkegeln, die mit ihrer Basis nach aussen gerichtet sind und einen Krystallkegel einschliessen.

Das Blutgefässsystem besteht im Wesentlichen aus zwei Ringen, einem dorsalen und einem oralen, welche durch einen schlauchförmigen Canal (das Herz) in Verbindung stehen. (Fig. 422.) Der dorsale Gefässring umkreist die Scheibe, und schliesst den After, wo ein solcher vorhanden ist, ein, während er unterhalb der Madreporenplatte den Ursprung des Steincanals der Art umläuft, dass der letztere ausser den Ring zu liegen kommt. Ueberdies biegt sich der dorsale Gefässring zwischen je zwei Armen nach dem Centrum ein, und entsendet von jeder Einbiegungsstelle zwei Aeste nach den Geschlechtsdrüsen, welche sich vollständig in dieselben verzweigen, so dass ihre Wände in die der Drüse übergehen, das Blut frei in die Drüsenfollikel fliesst, die Geschlechtsproducte bespült, und höchst wahrscheinlich auch die Aufgabe hat, letztere in's Freie zu bringen. Der oben erwähnte schlauchförmige Canal heftet sich, den Steincanal und Drüsen unbekannter Bedeutung einschliessend, unmittelbar an die Madreporenplatte an, gestattet also an dieser Stelle eine Mischung der Blutflüssigkeit mit dem Seewasser. Auf der Bauchseite durchbohrt er die Mundhaut und geht in den fünfeckigen Mundgefässring über, der von jeder Ecke ein Gefäss, das radiale Hauptgefäss, in den entsprechenden Arm entsendet. Wie wir bereits wissen, hört hier die Gefässwand auf, und wird ihre Rolle von dem Armnerven übernommen, in dessen Innerem das

Fig. 422.



Schematische Abbildung des Blutgefässsystemes der Seesterne. *a* Analer Blutgefässring, *b b* Blutgefäss für die Geschlechtsdrüsen, *c* Madreporenplatte, *d* schlauchförmiger Canal, *e* Steincanal, *f* Oraler (mediale) Blutgefässring, *g* Wassergefässring, *h h* radiale Blutgefässe (Hauptstamm), *i i* radiale Blutgefässe (Nebenstämme), *k k* Querzweige, welche die radialen Blutgefässe mit den *l l* lateralen Nebenstämmen verbinden, *m* lateraler Blutgefässring, *n* Zweige, welche von dem lateralen Blutgefässring entspringen, den kalkigen Mundring durchbohren und sich an die innere Fläche der Rückenhaut der Arme verzweigen.

radiale Hauptgefäss seinen Inhalt verlaufen lässt. Letzteres entsendet nach jeder Seite soviele Queräste, als Saugfüsschen vorhanden sind, die sich um die Saugfüsschen herumbiegend zu einem radialen Nebengefäss rechts und links vom Hauptgefässe vereinigen. An jeder Umbiegungsstelle entspringen neuerdings Queräste, welche, den Zwischenraum zwischen je zwei Saugfüsschen der zweiten Reihe durchlaufend, sich zu den sogenannten radialen, lateralen Nebengefässen vereinigen. Letztere treffen sich an der interbrachialen Stelle von zwei benachbarten Armen her, wie aus der Figur 422 entnommen werden kann[1]). Nach Aussen umfasst den oralen Gefässring der Wassergefässring, und zwischen beiden liegt der sogenannte Leistenring, gebildet von der bei Besprechung des Nervensystems erwähnten senkrechten Leiste, alle drei bedeckt von dem fünfeckigen Nervenringe.

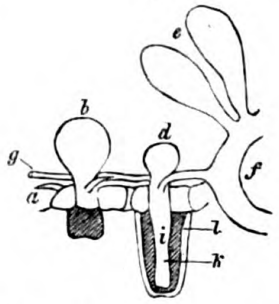
Das Wassergefässsystem beginnt mit der dorsal zwischen zwei Armen gelegenen Madreporenplatte, die auch in der Mehrzahl vorhanden sein kann, von welcher ein **S**-förmig gekrümmter, aus 50 bis 60 beweglich mit einander

[1]) Diese Beobachtungen wurden an Seesternen mit 4 Reihen von Füsschen gemacht. Siehe C. K. Hoffmann, zur Anatomie der Asteriden in Selenka's Niederländischem Archiv für Zoologie, II. Band. 1. Heft. Haarlem, A. C. Kruseman und Leipzig, C. F. Winter, 1873. Wie sich die Sache bei den übrigen verhält, ist noch unbekannt.

verbundenen Kalkringen bestehender Steincanal in den oralen Wassergefässring führt, der Poli'sche Blasen besitzen, dieselben aber auch nicht haben kann. Mit demselben stehen 10 traubenförmige, braune Drüsen im Zusammenhange, wahrscheinlich die Bildungsstätten eigenthümlicher im Wassergefässsystem angetroffener zelliger Elemente.

Von dem Wassergefässringe führen 5 Canäle am Grunde der Ambulacralfurche der Arme bis zu deren Spitze, an welcher sie blind endigen. Jeder derselben sendet nach unten Aestchen in die Saugfüsschen, nach oben jedoch in die Leibeshöhle Ampullen ab. (Fig. 423.) Die Saugfüsschen sind, wie bereits erwähnt wurde, äusserlich von einer Nervenschichte überzogen, tragen aber innerlich, kräftige longitudinale Muskelfasern; bei den afterlosen Seesternen haben sie eine konische Form, bei den mit After versehenen sind sie cylindrisch, mit einer Saugplatte am Ende.

Fig. 423.



Schematische Darstellung der Ambulacral-Füsschen in verschiedenen Ausdehnungsstadien. *a* Ambulacralplatten, *b*, *d* Ampullen, *e*, *f*, *g* Wassergefässsystem, *i* Ambulacral-Füsschen, blossgelegt, um dessen Muskelschichte *k* und dessen Nervenschichte *l* zu zeigen.

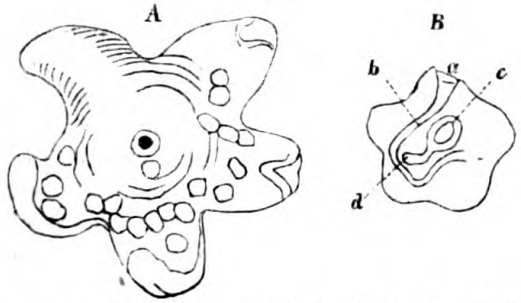
Die Geschlechtsorgane liegen in Gestalt traubenförmiger Blindschläuche theils einzeln, theils zu Hunderten zu beiden Seiten der durch das Perisom zwischen je zwei Armen gebildeten inneren Scheidewand und erstrecken sich mitunter bis in die Spitze der Arme. Bei einigen Seesternen finden die Geschlechtsproducte durch eine fein durchlöcherte, dorsale Platte, die Lamina cribrosa ihren Weg in's Freie (Fig. 424), bei der Mehrzahl jedoch, wo keine derartigen Oeffnungen vorhanden sind, dürften dieselben, wie bereits früher angedeutet wurde, von dem sich in die Geschlechtsdrüsen ergiessenden Blutstrome durch die Madreporenplatte in's Wasser abgesetzt werden.

Die Entwickelungsweise der Seesterne ist eine mannigfaltige. Man kennt einen Fall, in welchem sich die Eier im Inneren des mütterlichen Leibes entwickeln, und zwar ist das der bei dem grönländischen Pteraster militaris, M. T., beobachtete. (Fig. 425.) Der mütterliche Seestern entwickelt 8 bis 20 Eier

Fig. 424.

Solaster papposus, Forb.
Ein Stück der Rückenfläche zwischen zwei Armen mit der Siebplatte und den innerlich von beiden Seiten der Scheidewand in sie einmündenden Geschlechtsdrüsen; die äussere Oberfläche mit einzeln stehenden Paxillen und zahlreichen Hautkiemen besetzt.

Fig. 425.



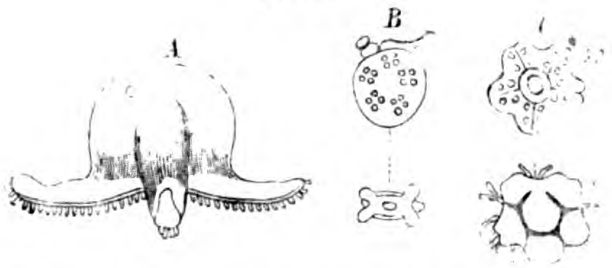
Pteraster militaris, M. T., in natürlicher Grösse, vom Rücken gesehen, mit der Brutöffnung in der Mitte und mit durchscheinenden Jungen.

B Ein Junges, stark vergrössert, unter dem Objectivglase stark zusammengedrückt: *a* Mundöffnung, *b* Darmcanal, *c* künftiger Magen, *d* Steincanal.

in einem Brutraume, der dadurch entsteht, dass sich über die Stacheln des Rückens eine zarte Haut ausspannt, welche im Centrum, gerade über dem After des Thieres, eine Oeffnung hat. Die Jungen haben zuerst eine ovale Form, am Rande einen provisorischen Mund, und den von einem Wassergefässringe umgebenen Magen angedeutet. Später nimmt der Körper eine fünfeckige Gestalt an, der Larvenmund kommt in eine der Ecken zu liegen, und vom Munde führt ein Darm zu einem auf dem Rücken eines Armes mündenden After. Allmählich bildet sich das Wassergefässsystem aus, es erscheint ein centraler Mund und After, während die provisorischen Organe eingehen. Der centrale Mund öffnet sich aber erst, wenn das Junge die Bruthöhle verlässt, in den Magen.

In anderen Fällen entwickelt das Junge provisorische Haftorgane, und die Bruthöhle wird dadurch gebildet, dass das Mutterthier durch Einbiegen der Bauchseite, und Aneinanderschliessen des Grundes der Arme einen Hohlraum herstellt; so lange noch Eier gelegt werden, und die Haftorgane der Jungen nicht entwickelt sind, bleibt die Bruthöhle vollständig geschlossen, was das Mutterthier zum Fasten zwingt. Das Junge hat ursprünglich eine eiförmige Gestalt, und ist mit Wimpern bedeckt, mit deren Hülfe es in der Bruthöhle umherschwimmt. An jenem Theile, welcher der Schwimmbewegung nach als der vordere bezeichnet werden muss, erheben sich kolbenförmige Warzen, mit deren Hülfe sich das Thier im Inneren der Bruthöhle, oder bei anderen Arten an unterseeische Gegenstände anheftet. An einer der breiten Flächen, welche zur Bauchseite wird, entwickeln sich die Saugfüsschen, das Thier nimmt eine pentagonale Gestalt an, und wird allmählich zum fertigen Seesterne. (Fig. 426.)

Fig. 426.



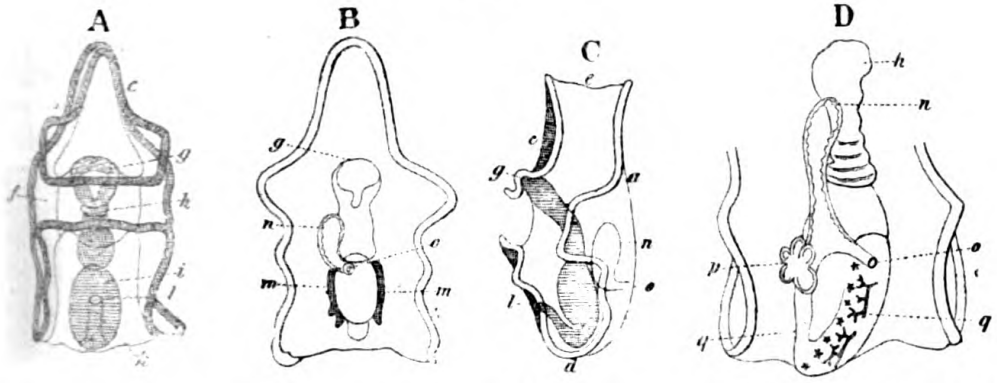
A Cribrella sanguinolenta, Lütk., in natürlicher Grösse, im Profil gesehen, festsitzend, mit völlig geschlossener Bruthöhle. Die Madreporenplatte ist links oben zu sehen. *B* ein Junges aus der Bruthöhle, mit vier völlig entwickelten, keulenförmigen Anheftungsorganen, und einer kleineren Warze mitten zwischen ihnen. Oben von der Bauchseite gesehen, mit den ersten Anfängen der Saugfüsschen, unten von vorne gesehen. *C* ein Junges, um einen Monat älter, oben von der Bauchseite gesehen (nebenan in natürlicher Grösse), mit schon entwickelten Augen, unten von der Rückenseite betrachtet, mittelst der Saugfüsschen kriechend.

Am häufigsten geschieht jedoch die Entwickelung durch einen Pseudembryo, der nach der Verschiedenheit seines Aussehens verschiedene Namen erhielt, was um so nöthiger war, da der vollkommene Entwickelungsverlauf für noch keine Art festgestellt werden konnte. Die Bipinnaria[1]) ist eine häufig zu beobachtende Form von 0·2 bis 1^{mm} Länge. Sie besteht aus einer länglichen, flachgedrückten Gallertmasse, die von zwei Gallertschildern bedeckt wird, von denen sich das eine vom Vorderende über den Rücken hinzieht, sich um das Hinterende umschlägt, und auf der Bauchseite beiläufig im ersten

[1]) bis, zweimal, pinna, Feder, Flosse.

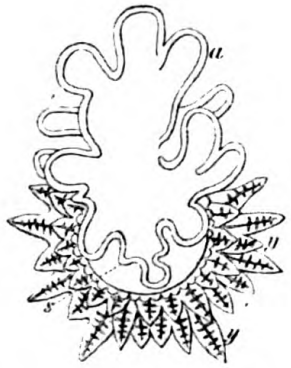
Drittel der Körperlänge breit endigt. Dieses erste Drittel der Bauchseite wird von einem zweiten Gallertschilde bedeckt. Auf diese Weise entstehen zweierlei Furchen um den Gallertkern herum, eine horizontal um den ganzen Körper, mit Ausnahme des Hinterendes, herumlaufende, und eine quer über die Bauchseite hinziehende. Beide Schilder sind von einer ununterbrochenen Wimperschnur eingefasst, und verlängern sich bei verschiedenen Arten zu mannigfachen beweglichen Lappen nach vorne und den beiden Seiten hin. In dem von den Schildern bedeckten Gallertkörper liegt ein im Inneren bewimperter Nahrungscanal mit einem in der Querfurche beginnenden Munde, einem Schlunde, Magen, Darm, und im vorderen Theile des grossen Schildes mündenden After. (Fig. 427 und 428.) Auf ganz ähnliche Weise nun, wie sich

Fig. 427.



Ein *Asterien*-Pseudembryo (Bipinnaria) in verschiedenen Entwickelungsstadien und Ansichten. *A* Im ersten Stadium von der Bauchseite. *B* von der Rückenseite. *C* von der linken Seite. *D* die Eingeweide allein mit dem Hinterende des Rückenschildes *d*, vom Rücken gesehen, weiter entwickelt; der Fortsatz mit einer Rosette *p*, und der Magen von einem Wulst *q* umfangen.
a Dorsaltheil des grossen Schildes, *c* Brustschild, *d* hintere Wölbung, *e* longitudinale Seitenfurchen, *f* Querfurche hinter dem Brustschild, *g* Mund, *h* Speiseröhre, *i* Magen, *k* Enddarm, *l* After, *m* wurstförmige Bildungsmasse, *n* Wassergefässsack und dessen Hals, *o* Porus des letzten, *p* Rosette auf dem hinteren Blinddarm von *n* (Anfang der 5 Wassergefässstämme).

Fig. 428.



Ein *Asterien*-Pseudembryo (Bipinnaria) noch weiter entwickelt und vom Rücken gesehen.
a Dorsaltheil des grossen Schildes, *s* der Seestern, *y* Randstacheln des Seesternes.

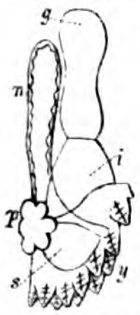
aus dem Pluteus ein Schlangenstern bildet, entsteht aus der Bipinnaria ein Seestern. Auch hier zeigen sich vorerst rechts und links vom Magen wurstförmige, bald wieder verschwindende Bildungsmassen. Am Rücken, links vom Magen, entsteht eine Oeffnung, die in einen neben dem Schlunde liegenden

Sack führt, der seinerseits einen blind endigenden Anhang neben den Magen entsendet. Aus letzterem entsteht eine fünfblätterige Rosette, der erste Anfang der Wassergefässe der Arme. (Fig. 429.) Ein allmählich den Magen umziehendes Blastem, in anderen Fällen die Larvenhaut selbst, wird zum Perisom, aus der Oberfläche des Blastems erhebt sich ein ringförmiger Wulst, der Rand des Seesternes, denselben in eine dorsale und eine ventrale Hälfte theilend, und durch Kalkablagerungen und weitere, wieder an anderen Bipinnarien nur zum Theile beobachtete Veränderungen wird der auf diese Weise vorentwickelte Embryo zum Seesterne, der sich von der Bipinnaria ablöst.

Auch Fälle in denen der gesammte Pseudembryo in den neuen Seestern übergeht, sind bekannt.

Einen anderen, in zwei Arten aufgefundenen Pseudembryo, der im Wesentlichen einer Bipinnaria gleicht, sich aber durch drei, am Vorderende des Körpers angebrachte, mit Warzen versehene Arme unbekannter Bedeutung von einer solchen unterscheidet, nannte man Brachiolaria[1]). (Fig. 430.)

Fig. 429.



Bipinnaria von Triest, die Eingeweide ganz frei, von der rechten Seite. *g* Mund, *i* Magen, *n* Wassergefässsack, *p* Rosette auf dem hinteren Blinddarm desselben, *s* der Seestern, *y* Randstacheln desselben.

Fig. 430.

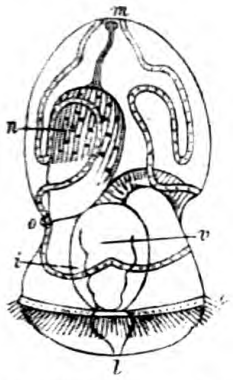
Brachiolaria von Helsingör, mit beginnender Entwickelung des Seesternes. *a* Rückenschild, *b* Brustschild, *d* die drei warzigen Arme, *s* der Seestern.

Die Tornaria[2]) unterscheidet wesentlich eine kreisförmige, um den Hintertheil des Körpers laufende Wimperschnur. (Fig. 431.) Der Darm biegt sich nicht nach unten und vorne um, sondern läuft gerade nach hinten, wo in der Mitte der Hinterfläche der After liegt. Am Vorderende des Körpers beobachtete man zwei Augenflecken. Bei vorgeschrittener Entwickelung bemerkt man in der Vorderhälfte des Körpers, über dem Schlunde, einen contractilen Sack, der durch einen Rückenporus mit der Aussenwelt communicirt, und von dem ein Muskelfaden zu den Augenflecken hinzieht.

Endlich entdeckte man im Mittelmeere noch eine wurmförmige Larve, über deren Entwickelungsgeschichte noch ebensowenig, wie über die bereits erwähnten bekannt ist. Sie besteht aus fünf aufeinanderfolgenden braunvioletten Segmenten, die im Inneren ein Kalkskelet besitzen. (Fig. 432.) Das letzte Segment ist in der Mitte eingedrückt, und nur von hinten sichtbar. An der Unterseite befindet sich ein farbloser, bis zum vierten Segmente reichender, fünflappischer Stern, der auf jedem Lappen ein Paar Saugfüsschen trägt. Allmählich geht die Körperform in eine fünfeckige über, wobei aus jeder Ecke

[1]) brachiolum, ein kleiner Arm. [2]) torno, mit dem Drechseleisen runden.

Fig. 431.



Tornaria des Mittelmeeres, ziemlich weit entwickelt, von der rechten Seite gesehen. *v* kreisförmige Wimperschnur, *i* Magen, *l* After, *m* vorderes Wärzchen mit zwei Augenflecken und einem Muskel darunter, nach *n* zielend, *n* muskulöser, flimmernder Sack, *o* dessen Rückenporus, *v* bewimperte Säcke an den Seiten des Magens.

Fig. 432.

Die wurmförmige Seesternlarve. Links vom Rücken. In der Mitte von der Bauchseite gesehen. Rechts ebenso, weiter entwickelt.

das blinde Ende des Wassergefässstammes vorragt, während ausserhalb eines jeden der 10 Saugfüsschen ein Stachel hervorragt, und am Rücken nur mehr 3 Segmente sichtbar sind.

Auch durch Zweitheilung (Asteracanthion tenuispinus, M. T.), und dadurch, dass ein Arm nach dem anderen sich abtrennt, an der abgelösten Stelle anschwillt und wieder zu einem neuen Sterne wird (Ophidiaster Ehrenbergii), scheint mitunter eine Vermehrung stattzufinden.

Die Seesterne bewohnen hauptsächlich die wärmeren Meere, ihre Reproductionskraft und Lebenszähigkeit sind auffallend.

Man kann die Seesterne wie folgt in vier Ordnungen gruppiren:

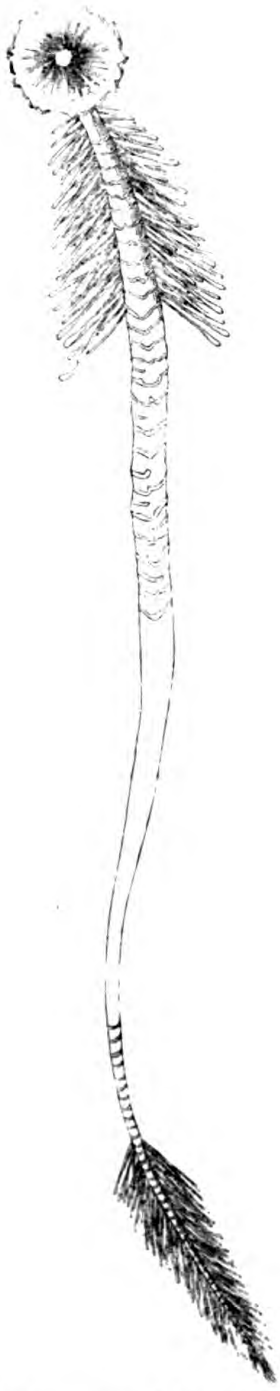
Zwei Reihen von Ambulacral-Füsschen.

- Arme von der Scheibe abgesetzt, wie bei den Schlangensternen, aber Fortsätze des Magens und der Geschlechtsdrüsen enthaltend, sehr lang (bei Brisinga coronata, Sars. 3 bis 3·8 Meter lang) After vorhanden ..... 1. Ordnung Brisingidae[1] (Fig. 433.)
- Arme von der Scheibe nicht abgesetzt.
  - Ambulacral-Füsschen ohne Saugscheibe, kein After vorhanden ..... 2. Ordnung Apyga[2]
  - Ambulacral-Füsschen mit Saugscheibe, After vorhanden ..... 3. Ordnung Biserata[3]

Vier Reihen von Saugfüsschen, letztere mit Saugscheibe, After vorhanden ..... 4. Ordnung Quadriseriata[4]

[1]) $\beta o\acute{\iota}\zeta\alpha$, eine dem Roggen ähnliche Getreideart. [2]) $\grave{\alpha}$ privativum und $\acute{\eta}$ $\pi\upsilon\gamma\acute{\eta}$ der Hintere. [3]) bis zweimal und series, Reihe. [4]) quatuor vier und series, Reihe.

Fig. 433.



Brisinga endecacnemos, *Asbj.* Die Körperscheibe vom Rücken gesehen, mit einem der eilf Strahlen, in halber natürlicher Grösse. (Der Arm in der Mitte nicht ausgeführt.)

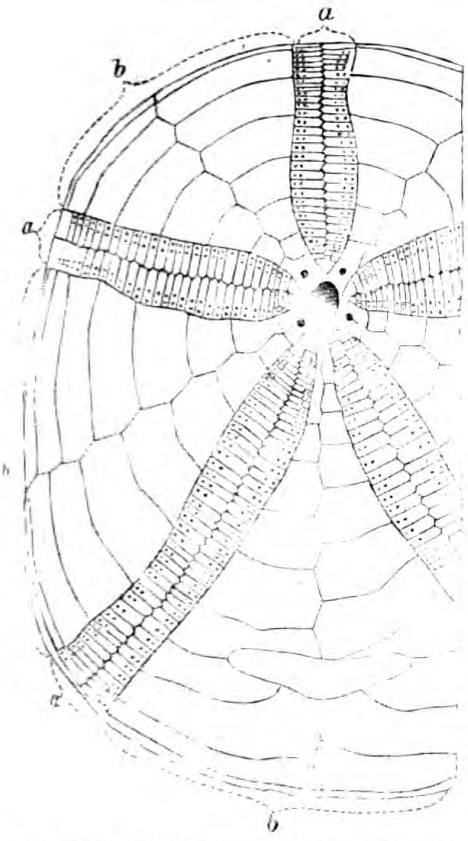
Die Systematik der Seesterne liegt dermalen noch so im Argen, dass eine Eintheilung in Familien hier noch nicht statthaft erscheint. Schon in den unteren silurischen Schichten treten Seesterne auf.

VI. Classe. Echinoidea, Seeigel.

Stachelhäuter mit kugeligem, herzförmigem oder plattem Körper, das Perisom durch Ablagerung von unbeweglich mit einander verbundenen Kalktafeln zu einem festen Gehäuse umgewandelt. Der Mund stets auf der Ventralseite, der After fehlt nie. Pseudembryo pluteusartig.

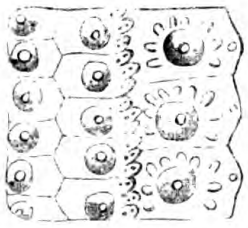
Die Schale der Seeigel besteht, wenigstens bei allen heute zu Tage lebenden, aus zehn Doppelreihen von Kalkplatten, die von einem Körperpole zum anderen laufen. Fünf dieser Doppelreihen bestehen aus schmalen Tafeln, welche mit kleinen Oeffnungen zum Austritte der Ambulacral-Füsschen versehen sind, es sind dies die Ambulacralfelder, mit ihnen wechseln regelmässig die anderen fünf Doppelreihen ab, aus meist grösseren, nicht durchbohrten Platten bestehend, die Interambulacral-Felder. (Fig. 434.) Alle diese Platten sind durch Nähte mit einander verbunden und tragen Warzen, die sogenannten Stachelwarzen (Fig. 435) als Unterlage für verschieden gestaltete stachelartige Kalkgebilde, welche als sogenannte Stacheln frei nach allen Richtungen bewegt werden, und bei den Cidariden die Länge von 95 cm. erreichen können, obgleich sie gewöhnlich die Länge von 5 cm. nicht überschreiten. Auf diesen Stachelwarzen sitzen mittelst einer Gelenkgrube die Stacheln, und werden durch eine, in einem Kranze angeordnete Muskelfaserschichte bewegt. Die grossen Stacheln der Cidariden werden noch überdies durch ein von der Mitte der

Fig. 434.



Die obere Hälfte von *Rhynchopygus caribaearum, Ag.*, von Innen gesehen. *a* Ambulacralfelder, *b* Interambulacralfelder. Etwa fünfmal vergrössert.

Fig. 435.



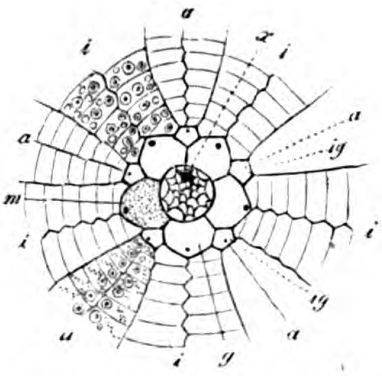
Schalenstück von *Toxopneustes variegatus, Ag.*, aus 2 Ambulacral- und 1 Interambulacralreihe bestehend, um die Stachelwarzen zu zeigen.

der Stachelwarze gegen die Mitte der Gelenkgrube hinziehendes Band festgehalten. Die ganze äussere und innere Oberfläche der Schale, auch die Stacheln nicht ausgenommen, ist mit Wimperhaaren bedeckt. Diese Schale, die sogenannte Corona, wird von den Oeffnungen für den Mund und den After durchbrochen. Der After liegt entweder dem Munde gegenüber, oder er rückt von dort in einer durch den unpaaren Radius des Triviums und den Interradius des Biviums gelegten Ebene dem Munde immer näher.[1]) Ist letzteres der Fall, so wird die Schale an dem, dem Munde gegenüberliegenden Pole, dem Apicalpole, durch Zusammenrücken der Ocellar- und Genitalplatten geschlossen, welche im ersteren Falle den After zwischen einander durchtreten lassen, umgeben von kleinen Plättchen, die beweglich aneinander stossend sich theilweise decken, und das Eindringen des Seewassers verhindern. (Fig. 436.) Unter Genitalplatten versteht man fünf grössere, an der Spitze der Interambulacralfelder gelegene Platten, die von einer Oeffnung für die Eierstöcke oder Hoden durchbohrt sind. Eine davon ist meistens grösser als die übrigen, und zu einer brausenartig durchlöcherten Madreporenplatte umgestaltet. Zwischen den Genitalplatten eingeschaltet liegen an der Spitze der Ambulacralfelder fünf kleinere Platten, welche die Augen tragen, und daher Ocellarplatten genannt werden. Bei den Spatangiden gibt es nur vier Genitalplatten, da bei ihnen die Madreporenplatte gar nicht mehr als Genitalplatte fungirt.

Zwischen den Stacheln, namentlich zahlreich gegen die Mundöffnung hin, findet man dreiklappige Pedicellarien. (Fig. 437.) Die Mundlücke ist bei den regulären Seeigeln ziemlich gross, und wird von einer Fortsetzung des Perisoms, der Mundhaut, bis in die Mitte überspannt, wo eine kleine Oeffnung

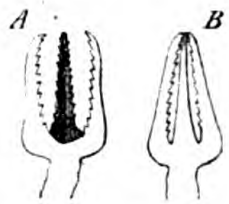
[1]) Man kann einen fünftheiligen Stachelhäuter leicht durch eine Schnittfläche der Art in zwei Hälften theilen, dass in eine drei, in die andere zwei Ambulacralfelder zu liegen kommen. Erstere bilden das sogenannte Trivium, letztere das Bivium.

Fig. 436.



Apicalpol der Schale eines *Echinus* mit den oberen Enden der Plattenreihen. *a* Ambulacralfelder, *i* Interambulacralfelder, *g* Genitalplatten, *ig* Intergenitalplatten, *m* eine als Madreporenplatte erscheinende Genitalplatte, *x* Afteröffnung in dem von den Genitalplatten umgebenen Apicalfelde. Die Höcker der Platten sind nur auf einem Interambulacralfelde und einem Ambulacralfelde gezeichnet; auf letzterem sind auch die Poren angedeutet, auf den übrigen vieren weggelassen. (Gegenb. Grundz. d vergl. Anat.)

Fig. 437.



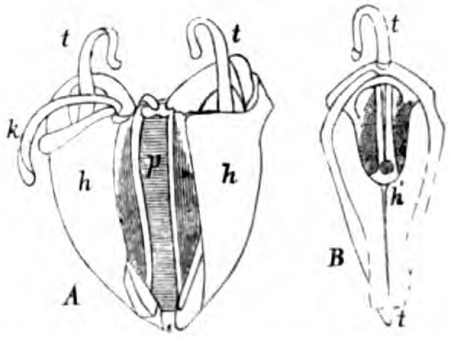
Pedicellarien von *Echinus saxatilis*. *A* eine Pedicellarie mit offenen Zangenarmen. *B* mit geschlossenen Zangenarmen. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

in derselben den Mund vorstellt. Dieser ist bei den Cidariden und Clypeastriden mit einem besonderen Kauapparat, der Laterne des Aristoteles versehen, im Wesentlichen von der Gestalt einer fünfseitigen, mit der Spitze aus dem Munde ragenden Pyramide. Dieselbe besteht aus fünf dreiseitigen Pyramiden, die mit ihren Seitenflächen aneinanderschliessen und durch bogenförmige Stücke mit einander verbunden sind. In diesen dreiseitigen Theilstücken stecken die fünf Zähne, als schmale, leicht gebogene Platten, welche in ihrer Mittellinie an der Innenfläche einen Kiel tragen, und daher auf dem Querschnitte eine T förmige Gestalt zeigen. (Fig. 438.) Gegen das Innere zu ragen die Zähne in Form einwärts gebogener Schleifen über das Gerüste vor (Fig. 439), gegen aussen sind sie meiselartig zugeschärft und sehr hart. Durch Muskeln und Bänder werden die einzelnen

Fig. 438.

Ein einzelner Zahn von *Hyponoë variegata*. *Ag.*, im Profil gesehen, schwach vergrössert.

Fig. 439.

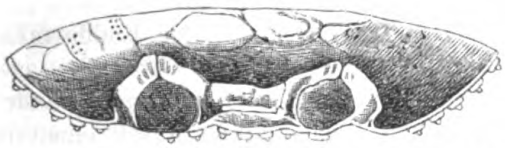


Kauapparat von *Sphaerechinus esculentus*, *Des.* *A* zwei Theilstücke mit ihren Zähnen, *B* ein einzelnes Theilstück von Innen gesehen, *h* dreieckige Anlagerungsflächen der Theilstücke, *i* eines der zehn, den Zusammenhang des Apparates vermittelnder bogenförmige Knochenstücke, *t* Zähne, mit dem weicheren, umgebogenen Wurzeltheile über die Basis vorragend.

Theile gegen einander bewegt und zusammengehalten, und durch Muskeln wird der ganze Apparat an Kalkbögen, welche an der Innenseite des Mundausschnittes befindlich sind, an die sogenannten Auricularfortsätze (Fig. 440), befestigt. Der Darm der Seeigel bildet ein geschlossenes Rohr, welches von

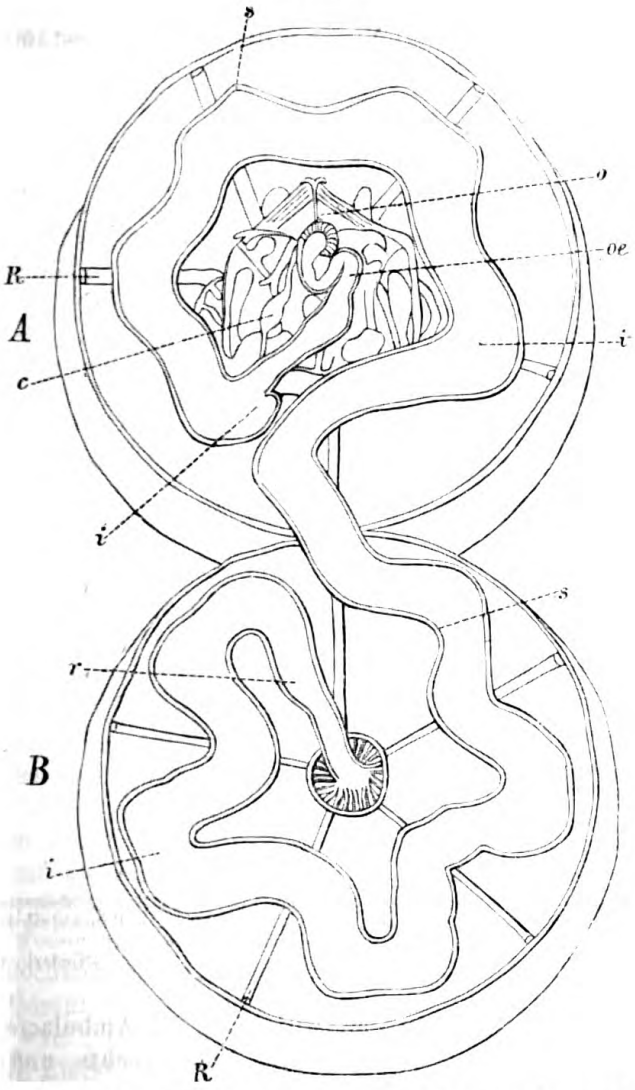
einer äusseren und inneren Bindegewebsschichte, und zwischen beiden liegenden äusseren Längsmuskelfaserschichte und inneren Quermuskelfaserschichte gebildet wird. Er lässt einen bis zum oberen Ende der Laterne reichenden

Fig. 440.



Mundtheil der Schale von *Diadema setosum*, von Innen im Profil gesehen, um die Auricularfortsätze zu zeigen.

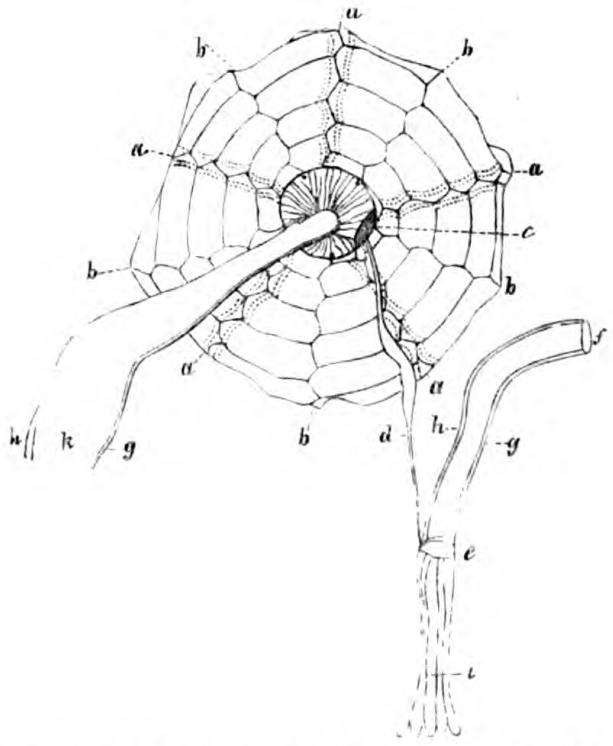
Fig. 441.



Toxopneustes lividus, Agass. im Umkreise der Schale geöffnet und auseinander geschlagen. *A* untere Hälfte mit dem Munde und Kauapparat. *B* obere Hälfte mit dem After. *o* Laterne, *oe* Speiseröhre, *i* Magendarm mit dem Blindsacke beginnend, *r* Enddarm, *s* die den Darm am Innen- und Aussenrande begleitenden Blutgefässe, *c* das Wassergefässherz, *R* Ambulacralgefässstämme.

Schlund, eine Speiseröhre, einen Magendarm und einen Enddarm unterscheiden. Ein am Beginn des Magendarmes auftretender kurzer Blinddarm gibt die Grenze zwischen der Speiseröhre und dem Magendarm an, der, dem Umfange der Leibeshöhle folgend, zuerst von links nach rechts, und hierauf aufsteigend von rechts nach links einen vollständigen Kreis beschreibt, von denen jeder vor jedem Ambulacralfelde eine Biegung nach abwärts, vor jedem Interambulacralfelde eine nach aufwärts erleidet. Der Enddarm ist an seinem geringeren Durchmesser kenntlich. (Fig. 441.) Der Darm ist an der Innenwand der Schale seiner ganzen Ausdehnung nach durch Bänder befestigt, so wie auch der Enddarm vor seiner Ausmündung durch einen Kreis von Bändchen an die Schale befestigt ist. Die Oberfläche des Darmes ist von Flimmerepithel bekleidet. Das Wassergefässsystem besteht aus einem über der Laterne liegenden Wassergefässringe, mit dem eine oder mehrere Poli'sche Blasen und der zur Madreporenplatte führende, in seiner Mitte zu dem sogenannten Wassergefässherzen aufgetriebene Steincanal in Verbindung stehen. Ferner gehen von dem Wassergefässringe die fünf Gefässstämme ab, welche

Fig. 442.



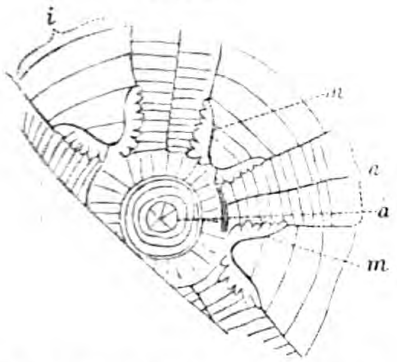
Toxopneustes lividus, Agass. *a* Ambulacralplatten, *b* Interambulacralplatten, *c* Madreporenplatte, *d* Steincanal mit dem Wassergefässherz, *f* Speiseröhre, *g* Rückenblutgefäss, *h* Bauchblutgefäss, *k* Enddarm. *e* Wassergefässring, *i* Schlundfalten.

(Niederl. Archiv f. Zool.)

an der Innenfläche der Schale, in der Mittellinie der Ambulacralfelder, gegen das Ende an Stärke abnehmend, verlaufen. Nach rechts und links sendet jeder Stamm rechtwinkelig so viele Zweige ab, als Porenpaare vorhanden sind, und jeder Zweig bildet eine gegen das Innere des Körpers bogenförmig vorspringende Ampulle.

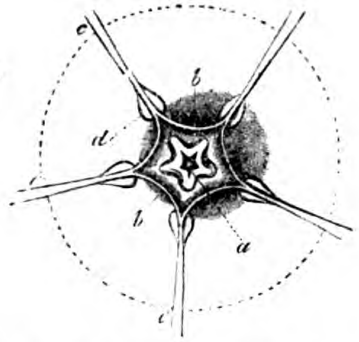
Im innigsten Zusammenhange mit dem Wassergefässsysteme steht das Blutgefässsystem, das der Hauptsache nach aus einem an der Bauchseite, und einem an der Rückenseite des Darmes verlaufenden Blutgefässe besteht, welche beide in den Wassergefässring einmünden. (Fig. 442.) (Blutgefässringe kommen weder am Schlunde noch am After vor, und das Herz der Autoren ist nichts Anderes, als das oben erwähnte Wassergefässherz.) Als Athemorgane fungiren wahrscheinlich die bei vielen Seeigeln am äusseren Rande der Mundhaut auftretenden Mundkiemen (Fig. 443), 10 kleine, baumförmig verzweigte Gebilde, die frei in die Leibeshöhle münden, und an ihren in das Wasser ragenden, traubenförmigen Enden geschlossen sind, und mitunter die zu Kiemen umgestalteten Ambulacralfüsschen. Das Centralorgan des Nervensystemes bildet ein fünfeckiger, roth oder violett gefärbter, sehr zarter Schlundring, der fünf Stämme, die Ambulacralnerven, abgibt (Fig. 444), die unter den Wasserge-

Fig. 443.



Mund des *Sphaerechinus esculentus*, *Des.* mit den anliegenden Theilen. *a* Ambulacralfelder, *d* Mund. *i* Interambulacralfelder, *m* Mundkiemen.

Fig. 444.



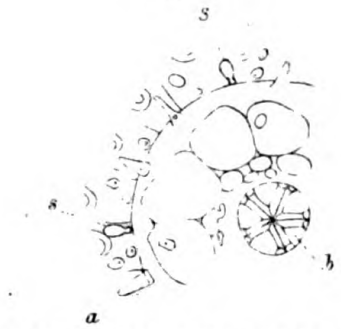
Nervensystem von *Toxopneustes lividus*, *Agass.*, der Kauapparat ist entfernt. *a* querdurchschnittene Speiseröhre, *b* die Commissuren der Nervenstämme, einen pentagonalen Schlundring darstellend, *c* die nach den Radien verlaufenden Nervenstämme (Ambulacral-Gehirne), *d* Bänder, welche die Spitzen der Pyramiden des Kauapparates aneinanderheften. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

fässstämmen bis zu dem aus Pigmentanhäufungen bestehenden sogenannten Augenpunkt der Ocellartäfelchen laufen. Da diese Nervenstämme weit stärker als der Schlundring sind, nannte sie Johann Müller Ambulacralgehirne. Sie geben feine Queräste ab, die durch die Ambulacralporen austreten und vermuthlich den Saugfüsschen, den Pedicellarien und den Stacheln der Muskeln zu Gute kommen.

Von Sinnesorganen kennt man bisher nur die, bei allen Seeigeln mit Ausnahme von Cidaris vorkommenden Sphaeridien, glashelle, harte, von einer flimmernden Haut bedeckte Gebilde von kugeliger oder ellipsoidischer Gestalt, welche auf kurzen Stielen, die beweglich auf kleinen Höckern befestigt sind, sitzen. Sie gehören nur den Ambulacralfeldern an, und werden als Geschmacksorgane gedeutet. (Fig. 445.)

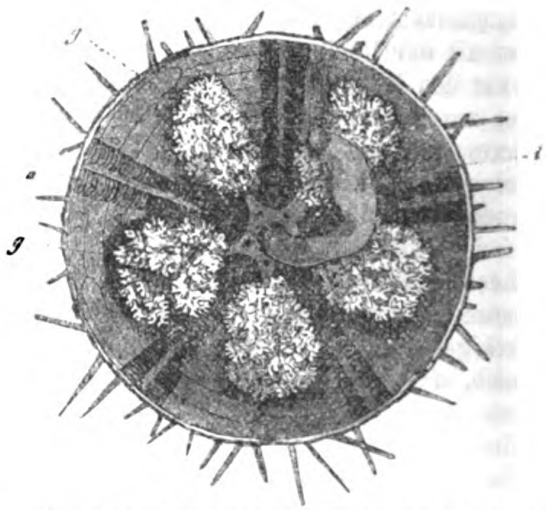
Die Geschlechtsdrüsen münden in den Genitaltafeln, und sind äusserlich bei den beiden Geschlechtern wenig verschieden, nur pflegen die Eierstöcke gelb, die Hoden weiss, oder durch Pigmentablagerungen braun gefärbt zu sein. Fig. 446.) Die Eierstöcke entleeren die Eier durch die Genitalmündungen in's Wasser, die Samenfäden werden jedoch in solcher Menge in der inneren Leibeshöhle angetroffen, dass man wohl annehmen muss, dass die Blindsäcke der Hoden zur Zeit der Reife sich durch Platzen entleeren.

Fig. 445.



Mund eines jungen *Toxopneustes Drobachensis, Agass.* mit dem Anfange zweier Ambulacra, um die Sphaeridien *s* zu zeigen. *a* Mundhaut, *b* Mund mit den Zähnen.

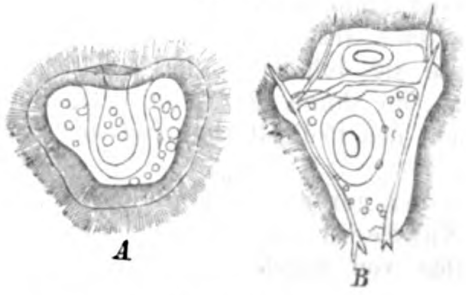
Fig. 446.



Geschlechtsorgane eines Seeigels. Etwas mehr als die ventrale Hälfte der Schale ist weggenommen. *a* Ampullen der Ambulacren, *i* letztes Darmstück, *g* Ovarialtrauben.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

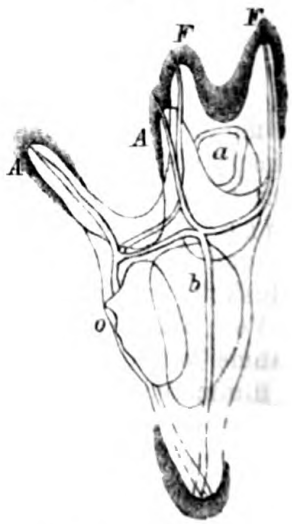
Auch bei den Seeigeln ist die Entwickelungsgeschichte nur mangelhaft bekannt. Kurz und übersichtlich lässt sich dieselbe etwa folgendermassen zusammenfassen. Der Pseudembryo verlässt in Gestalt einer bewimperten Kugel die Eihülle, welche lebhaft rotirend umherschwimmt. Nach einiger Zeit beginnt sich die Kugel an einer Seite abzuflachen, und bildet sich an der abgeflachten Seite eine Einsenkung. (Fig. 447.) Die Form geht allmählich in

Fig. 447.



Pseudembryonen von *Toxopneustes lividus, Agass.* *A* jünger, *B* nach Entstehen des Kalkgerüstes.
150mal vergrössert.

Fig. 448.

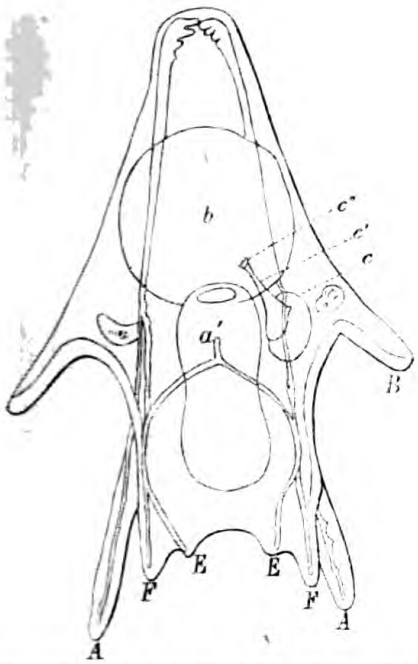


Pseudembryo von *Toxopneustes lividus, Ag.* noch älter. *AA* ventrale Arme, *FF* Arme des oralen Schirmes, *a* Mund, *b* Magen, *o* After.
150mal vergrössert.

die eines Keiles über, an dessen der Schneide gegenüberstehender Fläche sich ein Mund (Pseudostom), an der unteren Fläche der After (Pseudoproct-

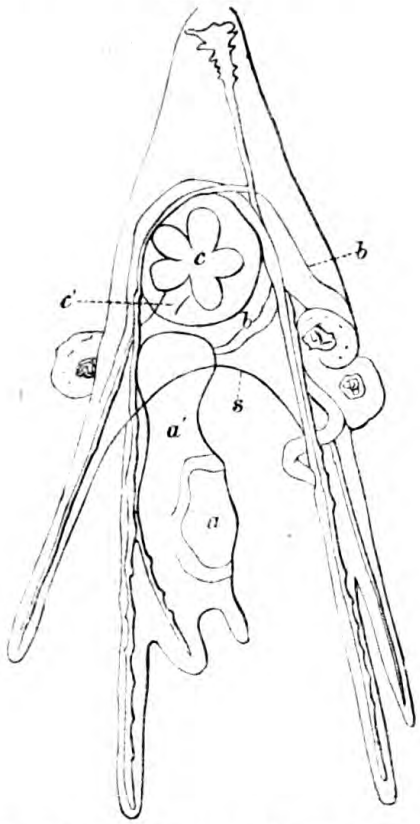
entwickeln beginnt. Gleichzeitig entsteht das Kalkgerüste, indem sich in jeder Hälfte ein vierzackiger Kalkstab entwickelt, der seinen längsten Ast nach rückwärts entsendet, wo er dem der anderen Seite begegnet, während ein Ast quer vornüber läuft, einem ähnlichen der entgegengesetzten Seite begegnend, und einer gerade nach vorne, der vierte aufwärts gerichtet, die Veranlassung zur Bildung von vier vorderen Fortsätzen geben, die man als Arme des vorderen Schirmes und des Mundgestelles bezeichnet hat. Nunmehr tritt eine Sonderung des Darmcanales in Mund, Magen und eigentlichen Darm ein (Fig. 448.) Der Pseudembryo zieht sich in die Länge, und zu den vier Fortsätzen kommen vier weitere, zwei Nebenarme des Mundgestelles, und zwei hintere Seitenarme hinzu, über welche schliesslich, wie über die vier älteren, ununterbrochene Wimpersäume verlaufen. Auf den vier Kanten der von dem Pseudembryo angenommenen Pyramidenform bilden sich wimpernde Querwülste, die Wimperepauletten, aus. Die Bildung des Embryos beginnt mit dem Entstehen eines Säckchens, links vom Eintritte des Schlundes in den Magen, von welchem ein Canal aufwärts zum Rücken führt und dort mündet

Fig. 449.



Pseudembryo eines Seeigels, bei welchem sich die hinteren Seitenfortsätze zu entwickeln beginnen, von hinten. *A* Arme des vorderen Schirmes, *F* Arme des Mundgestelles, *E* Nebenarme desselben, *B* hintere Seitenarme, *a'* Schlund, *b* Magen, *c* Seeigelscheibe, *c'* damit verbundenes Säckchen und Röhre, *c''* Mündung der Röhre auf dem Rücken der Larve. 100mal vergrössert.

Fig. 450.



Pseudembryo ein s Seeigels mit Wimperepauletten, von der Seite gesehen. *a* Mund, *a'* Schlund, *b* Magen, *b'* Darm, *c* Seeigelscheibe, *c'* Canal nach dem Rücken der Larve, mit der sternförmigen Figur der Seeigelscheibe zusammenhängend, *s* häutiger Bogen, den seitlichen Rand des Schirmes bildend, vom vorderen Arme zum hinteren Seitenarme verlaufend. 100mal vergrössert.

(Fig. 449), während ein anderer Fortsatz des Säckchens unter dem linken Seitenbogen der Wimperschnur eine runde Scheibe mit sternförmiger Figur

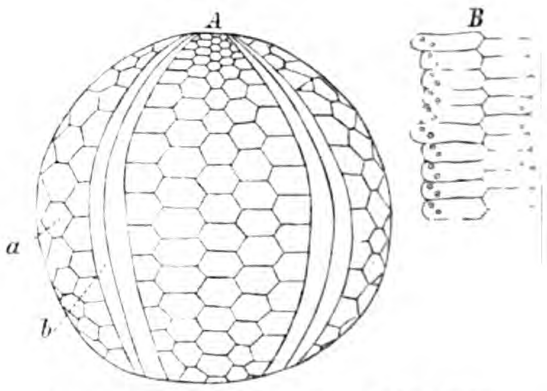
bildet. (Fig. 450.) Dieselbe bildet den Ursprung der fünf Ambulacralgefässe des Seeigels, der Canal wird zum Wassergefässherz, die Mündung desselben zur Madreporenplatte. Am Rande der Scheibe treten Pedicellarien und Stacheln auf, und es beginnen sich Ambulacralfüsschen zu entwickeln, das Larvengerüste zerfällt, der Seeigel bringt seinen Mund und Darm zur Entwickelung und schleppt noch einige Zeit Theile des Pseudembryos mit sich herum. (Fig. 451.)

Auch während des nachembryonalen Wachsthumes erleiden die Seeigel oft bedeutende und durchgreifende Veränderungen, sowohl was die Gesammtform, als was einzelne Theile anbelangt. Auch ein Beispiel von Lebendiggebären wurde unlängst entdeckt. Der betreffende Seeigel, Anochanus sinensis, Grube, zeigt nämlich auf dem Gipfel der Rückenwölbung eine weite Oeffnung, durch welche man in eine darunter befindliche, innen mit Stacheln besetzte Höhlung gelangt, die durch eine kalkige Scheidewand von der Leibeshöhle geschieden ist. In dieser Höhlung entdeckte man Embryonen von verschiedenem Alter, über deren Ursprung noch Dunkel herrscht, da keine Eierstöcke gefunden wurden.

Fig. 451.

Embryo eines Seeigels mit Stacheln *x*, Ambulacralfüsschen *y*, und gestielten Pedicellarien *g*. Ein Theil der Kalkstäbe des Pseudembryos hat seine weiche Bedeckung verloren und steht nackt hervor.

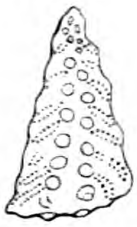
Fig. 452.



Palaechinus elegans, Mc. Coy., aus dem Kohlenkalke Irlands. *A* das ganze Thier, *B* ein Stück Ambulacralfeld.
a Interambulacralfeld, *b* Ambulacralfeld.

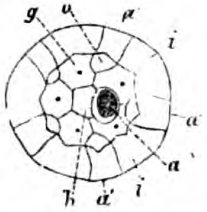
Die Seeigel bewohnen die Meeresküsten, und zwar die Echiniden mit Vorliebe felsige, die Spatangiden mehr sandige Orte. Sie dürften hauptsächlich von Pflanzenstoffen leben, die Spatangiden jedoch nehmen Sand in grosser Menge ein, der ihre Nahrung, bestehend in Ueberresten von Seethieren, einschliesst. An gewissen Stellen sind die Gesteine von einer Kalkalge (Lithothamnion) überzogen, die von den Echiniden verzehrt wird, welche dann in die von derselben gebildete Kalkschichte förmlich eingebohrt erscheinen, doch besitzen viele ohne Zweifel die Fähigkeit sich in Gesteine einzubohren. Ausser besonderen, den paläozoischen Schichten angehörigen Formen, kommen die Seeigel am häufigsten in der Kreide- und Tertiärformation vor. Bis zur Trias gab es nur reguläre Seeigel, die Salenien, Galeritiden und Dysasteriden treten in der Jurazeit auf, die Cassiduliden und Spatangiden beginnen mit der Kreideformation.

Fig. 453.



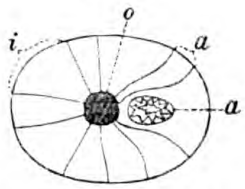
Ein Ambulacralfeld von *Echinometra subangularis*, *Agass.* mit den Stachelwarzen und den in queren Bogen stehenden Porenpaaren.

Fig. 454.



Salenia petalifera, Dfr. von oben gesehen. *a* After, *a'* Ambulacralfelder, *b* das überzählige Täfelchen hinter dem After, *g* Genitalplatten, *i* Interambulacralfelder.

Fig. 455.



Echinoneus conformis, Des. von unten, mit dem schiefen Peristom und After. *o* Mund, *a* After und Ambulacralfelder, *i* Interambulacralfelder.

Die Seeigel zerfallen in zwei Ordnungen:

Jedes Interambulacralfeld besteht aus fünf bis sechs Plattenreihen (Fig. 452) ..... I. Ordnung Tesselata[1]).

Jedes Interambulacralfeld besteht aus blos zwei Plattenreihen ..... II. Ordnung Typica[2]).

Die I. Ordnung der Tesselata umfasst die einzige Familie der Palaechinidae[3]), durchwegs der paläozoischen Formation angehörig.

Die Typica werden wie folgt eingetheilt:

I. Unterordnung Regularia. Mund und After central, einander gegenüber, oder doch wenigstens der After im Apicalfelde.

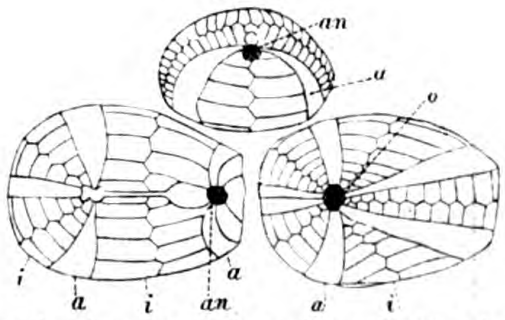
- After central
  - Schale rund
    - Interambulacralfelder mit durchbohrten Stachelwarzen; die Schale setzt sich auf die Mundhaut in Form beweglicher Platten fort, keine Mundkiemen ..... 1. Familie Cidaridae[4]), Turbanigel.
    - Interambulacralplatten mit gewöhnlichen, undurchbohrten Stachelwarzen, Mundkiemen vorhanden ..... 2. Familie Echinidae.
  - Schale quer oder länglich, Porenpaare quere Bögen bildend (Fig. 453) 3. Familie Echinometridae[5])
- After aus dem Centrum gerückt, durch Dazwischentreten eines oder mehrerer überzähliger Scheitelplättchen. Fossile Formen (Fig. 454) ..... 4. Familie Saleniae[6])

[1]) tesselatus, mit viereckigen Steinchen besetzt. [2]) τυπικός, nach einem Vorbilde gemacht. [3]) παλαιός, alt und ἐχῖνος, Igel. [4]) κίδαρις, eine Art persischen Turbans. [5]) ἐχῖνος, Igel und μήτρα, Gebärmutter. [6]) ἡ ζάλη, die heftige Bewegung des Meeres.

After excentrisch. II. Unterordnung Irregularia.

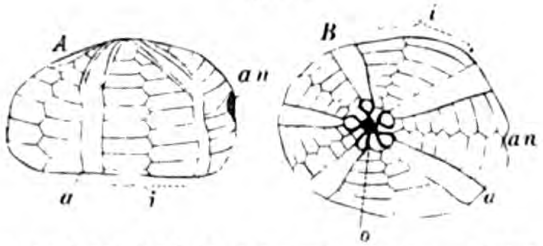
Ambulacra einfach, nicht petaloid	Mund central, Körper kugelig oder fünfeckig (Fig. 455)	5. Familie Galeritoidea[1]
	Mund excentrisch, Körper ei- oder herzförmig, fossile Formen (Fig. 456)	6. Familie Dysastroidea[2]
Ambulacra petaloid, wenigstens zum Theile	Kauapparat vorhanden	7. Familie Clypeastroidea[3] Schildigel.
	Kein Kauapparat: Mund central, oder nahezu central, Mundausschnitt fünfeckig (Fig. 457)	8. Familie Cassiduloidea[4] Nussigel.
	Kein Kauapparat: Mund excentrisch, quer oder nierenförmig (Fig. 458)	9. Familie Spatangoidea[5] Herzigel.

Fig. 456.



Dysaster granulosus, Ag. aus dem oberen Jura. Links von oben, rechts von unten, oben von hinten gesehen. *a* Ambulacralplatten, *a n* After, *i* Interambulacralplatten, *o* Mund.

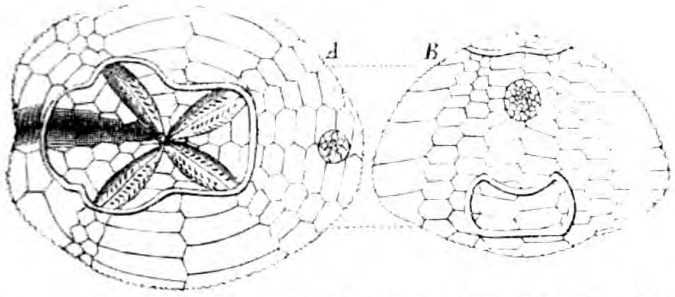
Fig. 457.



Catopygus carinatus, Ag. *A* von der Seite, *B* von unten gesehen. *a* Ambulacralfelder, *a n* After, *i* Interambulacralfelder, *o* Mund.

[1]) galeritus, mit einer helmartigen Kopfbedeckung versehen und εἶδος, ähnlich. [2]) δυς, untrennbares Präfixum, miss, un, ἀστήρ, Stern und εἶδος, ähnlich. [3]) clypeus, Schild, ἀστήρ, Stern und εἶδος, ähnlich. [4]) cassida, ein Helm aus Metall, Diminutiv. [5]) σπάταγγος, bei Aristoteles eine Art Seeigel und εἶδος, ähnlich.

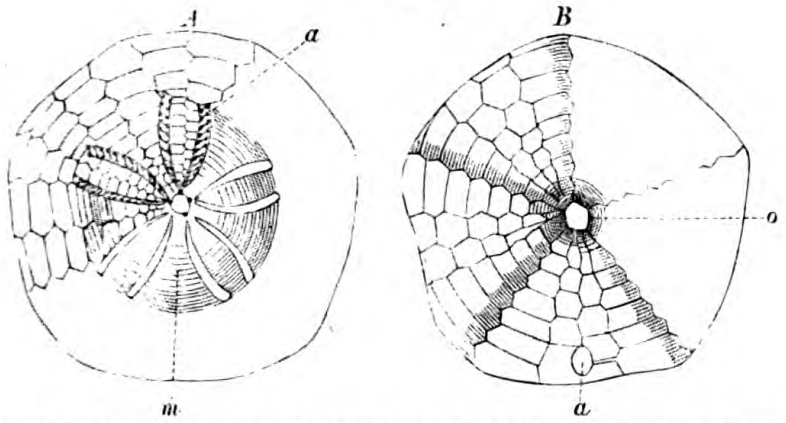
Fig. 458.



Brissopsis lyrifera, *Ag.*, nach Entfernung der Stacheln. *A* von oben, *B* von hinten gesehen.

Die drei letzten Familien besitzen Ambulacra petaloidea, d. h. sie besitzen ausser den gewöhnlichen, zum Gehen bestimmten Saugfüsschen solche, die zu Ambulacralkiemen umgestaltet sind und auf der Rückenseite eine Rosette um den Apicalpol herum bilden. (Fig. 459.) Diese Ambulacralkiemen sind auf auseinandergerückten Doppelporen angebracht, deren zwei Reihen kaum ein Drittheil eines Meridians einnehmen, und in bogiger Stellung blumenblattähnliche Felder umschliessen. (Fig. 460.) Die gewöhnlichen, bei den Schildigeln winzigen Ambulacralfüsschen können in dieser Familie über die ganzen Ambulacralfelder ausgebreitet sein, die dann Porenfelder heissen, oder sie sind auf bestimmte, verzweigte Linien an der Bauchfläche beschränkt, Porenstrassen bildend. Die Anordnung der Wassergefässe bei Ambulacris petaloideis erläutert (Figur 461.)

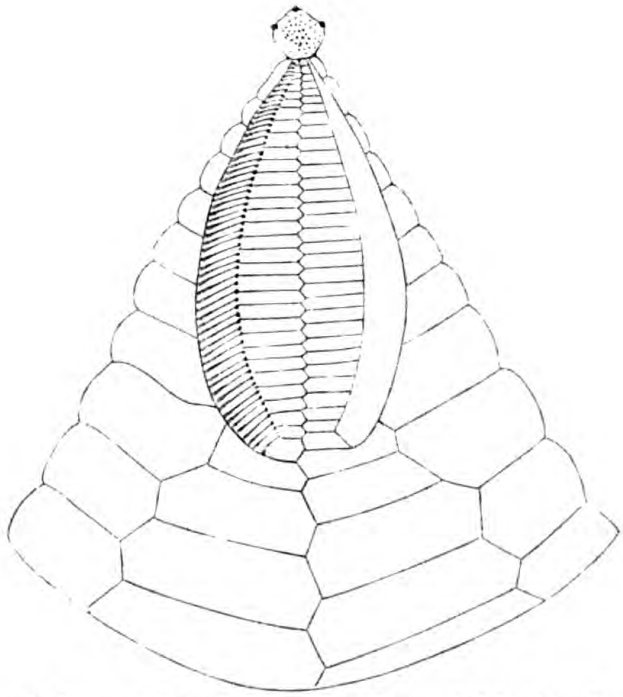
Fig. 459.



Cyphoster subdepressus, *Agass.* *A* von der Apicalseite die Ambulacra petaloidea *a* und die Madreporenplatte *m* zeigend, *B* von der Mundseite mit der Mundöffnung *o* und dem After *a*. Natürliche Grösse.

Die Familie der Herzigel bietet soviel Eigenthümliches, dass wir ihr besondere Aufmerksamkeit schenken müssen. Wie wir bereits wissen, besitzen sie nur vier Genitaltafeln, da die fünfte, im Apicalpole etwas nach hinten gerückte, vollständig zur Madreporenplatte umgewandelt ist. Von den Ambulacralfeldern sind vier übereinstimmend gebaut, indem sie alle ein Porenpaar besitzen, das aber an der Uebertrittsstelle auf die Bauchfläche durch eine einzige Oeffnung ersetzt wird. Die vier bilden auf der Rückenfläche die Ambulacra petaloidea. Das vordere, fünfte Ambulacralfeld zeigt auf jedem Plätt-

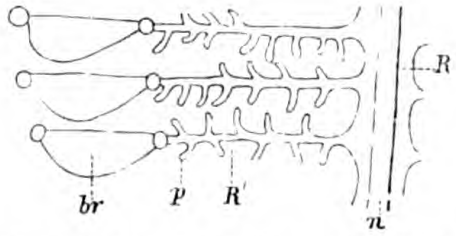
Fig. 460.



Rückseite des vorderen Radius von *Clypeaster Rangianus, Desm.* Auf den Doppelporen der blattförmigen Ambulacren stehen die gelappten Ambulacralkiemen, zwischen den Doppelporenreihen und unter ihnen, ja selbst auf die Interambulacralfelder übergreifend, finden sich die kleinen locomotorischen Poren, welche den locomotorischen Füsschen mit ihren Ampullen angehören. Der Ambulacralcanal verläuft in der Mitte des Ambulacrums, seitliche Aeste zu beiden Porenarten abgebend. (Siehe Fig. 461.)

(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 461.



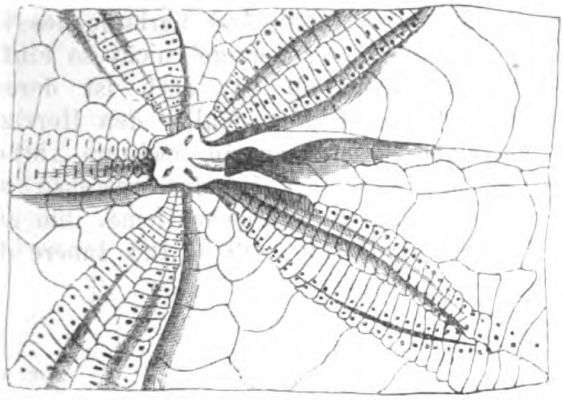
Theil eines Ambulacrum petaloideum von *Arachnoides placenta, Klein.* *R* Ambulacralcanal und der durchscheinende Ambulacralnerv *n*, *R'* Seitenäste des Ambulacralcanales, *p* locomotorische Ampullen, *br* Ampullen der Ambulacralkiemen.

(Carus. Icon. zoot.)

chen nur eine Oeffnung. (Fig. 462.) Im hinteren Interambulacralfelde, an der Stelle, wo die Rückenfläche in die Bauchfläche übergeht, liegt der After. Die ganze Schale ist reichlich mit Stacheln versehen, nur an der Unterfläche der Schale, auf zwei längs den hinteren Ambulacralfeldern hinlaufenden Streifen, den sogenannten Sterna, werden sie seltener und fehlen gänzlich auf der Semita subanalis. Unter Semita oder Saumlinie versteht man dieser Familie eigenthümliche, für jede Art in bestimmter Weise, im Allgemeinen aber auf die verschiedenste Art verlaufende Streifen auf der Oberfläche der Schale, welche anstatt der Stacheln mit einer grossen Menge feiner, am oberen Ende in einen Bausch von Kalkleisten auslaufender Borsten versehen sind, die über und über von einer dicken, lebhaft wimpernden Haut überzogen sind.

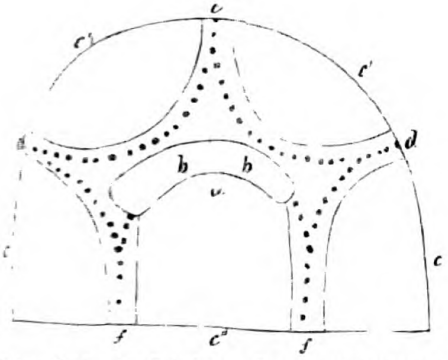
Ihre Bedeutung ist vollkommen räthselhaft. Bildet die Semita eine unter dem After gelegene, in sich zurücklaufende Linie, so heisst sie Semita subanalis.

Fig. 462.



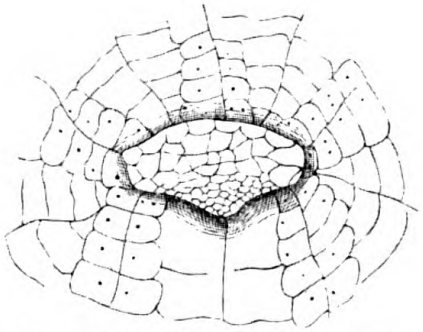
Spatangus purpureus, Müll., Ein Theil des Ambulacralsystemes, von der Innenseite der Schale. 1·5 mal vergrössert.

Fig. 463.



Untere Hälfte der Schale von *Spatangus purpureus, Müll.*, in natürlicher Grösse. *a* Unterlippe, *b* untere Fläche der Oberlippe, *c* laterale Interambulacralfelder, *c'* vordere Interambulacralfelder, *c''* hinteres Interambulacralfeld, *d* Ambulacralfelder, *e* vorderes Ambulacralfeld, *f* Sterna.

Fig. 464.



Innere (obere) Fläche der Oberlippe von *Spatangus purpureus, Müll.* (Niederl. Arch. f. Zoologie.)

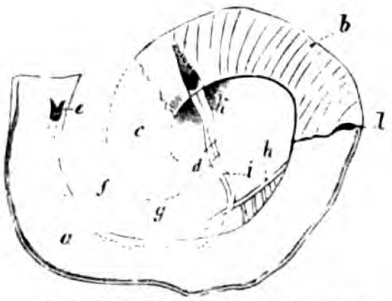
Der gänzlich unbewaffnete Mund der Herzigel besteht aus einer queren, eirunden Spalte, welche von einer Verlängerung des hinteren, zwischen den beiden Sterna gelegenen Interambulacralfeldes, der Unterlippe, nach hinten abgeschlossen wird (Fig. 463), während eine aus kleinen, beweglichen Plättchen zusammengesetzte Oberlippe von vorne gegen das Innere der Schale zu gerichtet ist, so dass von Aussen nur ein kleiner Theil derselben sichtbar bleibt. (Fig. 464.)

Der Darm der Herzigel zeigt viel mehr Windungen als der der übrigen Seeigel, und zerfällt in mehr deutlich geschiedene Abtheilungen, Schlund, Speiseröhre, Magen, Dünn-, Dick-, und Enddarm. Der innere Wimperüberzug kleidet nur den Schlund aus. Der Darm wird durch ein bindegewebiges Mesenterium an die Schalenwand befestigt, während sich zwischen seinen centralen Theilen grosse Mesenterialplatten ausbreiten. An der oberen Fläche des Darmes entspringt ein geräumiger Blindsack. Ein eigenthümliches Organ wurde von Hoffmann bei den Spatangiden entdeckt und als gewundenes

Organ bezeichnet. Es ist eine mit zwei Oeffnungen in den Darm mündende, theilweise um denselben herumlaufende Röhre, der Hauptsache nach aus Bindegewebsfasern gebildet, über deren Bedeutung man keine Vermuthung hat. (Fig. 465).

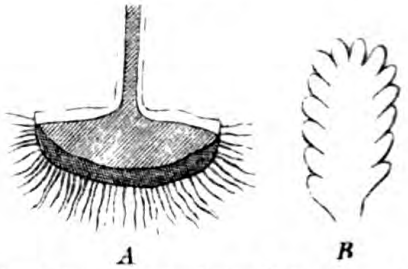
Conform dem complicirteren Bau und Verlaufe des Darmes sind auch das Blut- und Wassergefässsystem der Herzigel nicht so einfach angelegt, wie dies bei den anderen Seeigeln der Fall ist, doch ist deren Anordnung im Wesentlichen dieselbe. Poli'sche Blasen fehlen den Herzigeln gänzlich; die Ambulacralfüsschen derselben lassen sich in mehrere Abtheilungen bringen. Die Tastfüsschen in der Nähe des Mundes bestehen aus einem hohlen Stamme, der ein verbreitertes, durch zahlreiche, feine, ihm aufsitzende Ranken pinselartig gestaltetes Ende trägt. (Fig. 466.) Das Innere des Stammes und

Fig. 465.



Anfangstheil des Darmes von *Spatangus purpureus, Müll.*, offen und theilweise abgeschnitten, um den Verlauf und die beiden Einmündungen des gewundenen Organes zu zeigen. (Verkleinert.) *a* Dickdarm, *b* Dünndarm, *c* Magen, *d* Speiseröhre, *e* Einmündungsstelle des gewundenen Organes in den Darm, *f* Verlauf des gewundenen Organes unter dem Dickarm, *g* obere Fläche der grossen ventralen Mesenterialplatte (welche grösstentheils weggeschnitten ist), *h* Bauchgefäss, *i* Verlauf des gewundenen Gefässes zum Magen, *k* Einmündungsstelle desselben in den Magen, *l* Einmündungsstelle des Blinddarmes.

Fig. 466.



A Pinselförmig ausgebreitetes Ende eines Tastfüsschens von *Spatangus purpureus, Müll.* *B* Ambulacralkiemen desselben Thieres. (Beide vergrössert.)

die ganze Oberfläche des Tastfüsschens trägt Wimperhaare. Die locomotorischen Füsschen sind wie gewöhnlich gestaltet, besitzen aber keine Saugscheibe, so dass man annehmen muss, sie können als Bewegungsorgane nur eine untergeordnete Bedeutung haben, und dass die Ortsbewegung zum grössten Theile durch die Stacheln vermittelt werde. Sie sitzen auf der Unterfläche und auf den Seitenflächen der Schale. Die Ambulacralkiemen sitzen auf den Ambulacris petaloideis. Auf den nur eine einzige Oeffnung aufweisenden Plättchen des vorderen Ambulacralfeldes endlich sitzen verkümmerte Füsschen, in der Form eines blind endigenden Schlauches.

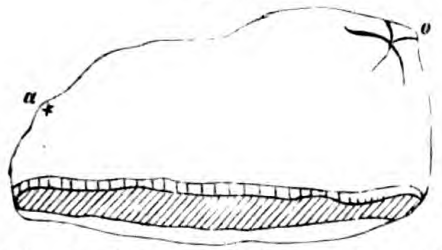
VII. Classe. Holothuroidea. Seegurken.

Stachelhäuter mit wurmförmigem Leibe und lederartigem, meist zerstreute Kalkkörperchen enthaltendem Perisom. After dem Munde gegenüber stehend. Pseudembryo ohne Gerüste.

Der Körper der Seegurken ist meist cylinderförmig, seltener abgeplattet oder mit einer flachen Sohle versehen, wie bei den Schnecken. (Fig. 467.) Das Perisom lässt drei Schichten unterscheiden: eine äussere, zarte, structur-

lose Haut, die Cuticula, darunter eine Zellenschichte, das Epithelium, und zu innerst eine Bindegewebsschichte, das Corium. Letztere beiden Schichten enthalten eine grössere oder geringere Menge von Kalkpartikelchen von der verschiedensten, für die verschiedenen Arten meist charakteristischen Gestalt. (Fig. 468 und 469.) An das Perisom angewachsen folgt nach Innen

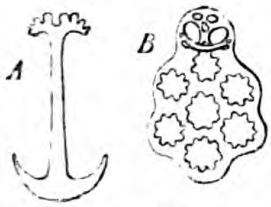
Fig. 467.



Stolinus cataphractus, Sel. in natürl. Grösse. *a* After, *o* Mundöffnung.

auf das Corium zunächt eine Ringmuskelschichte aus senkrecht auf die Körperaxe gestellten ringförmigen Muskeln, oder aus sich zu Ringen ergänzenden, die Interradialräume einnehmenden Muskelfeldern bestehend, und auf diese folgt eine Längsmuskelschichte aus fünf einfachen oder paarigen Muskeln hergestellt, welche vorne an dem sofort zu besprechenden Kalkringe des Mundes, hinten an den Ringmuskeln des Afters ihren Halt finden. Bei manchen Gattungen gehen von den Längsmuskeln Zweige nach dem Schlundkopfe ab und ermöglichen ein Zurückziehen desselben. (Fig. 470.)

Fig. 468.

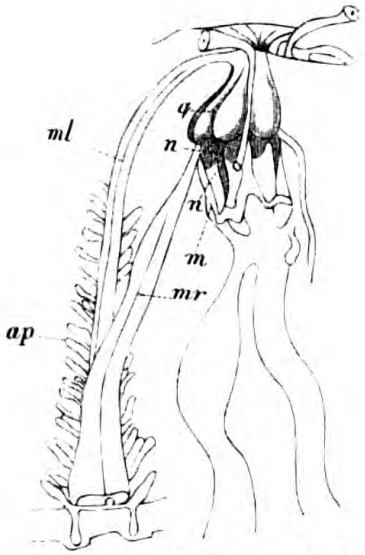


A Kalkanker. *B* Kalkplatte, letzterem zur Befestigung dienend, aus der Haut von *Synapta lappa, Müll.*

Fig. 469.

Ein sogenanntes Stühlchen aus der Haut von *Cucumaria longipeda, Semp.*, stets mit dem scheibenförmigen Theile nach Innen gerichtet.

Fig. 470.



Cucumaria frondosa, Gunner. Schlundkopf etc. eines jungen Exemplares in doppelter Grösse. *a p* Ampullen der Saugfüsschen, *m l* Längsmuskel, *m r* dessen Abzweigung zum Schlundkopf, *m* unterer Kalkring, *n* Einlagerung von Kalkstäbchen in die Haut des Schlundknopfes, *q* Tentakeltaschen. (Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

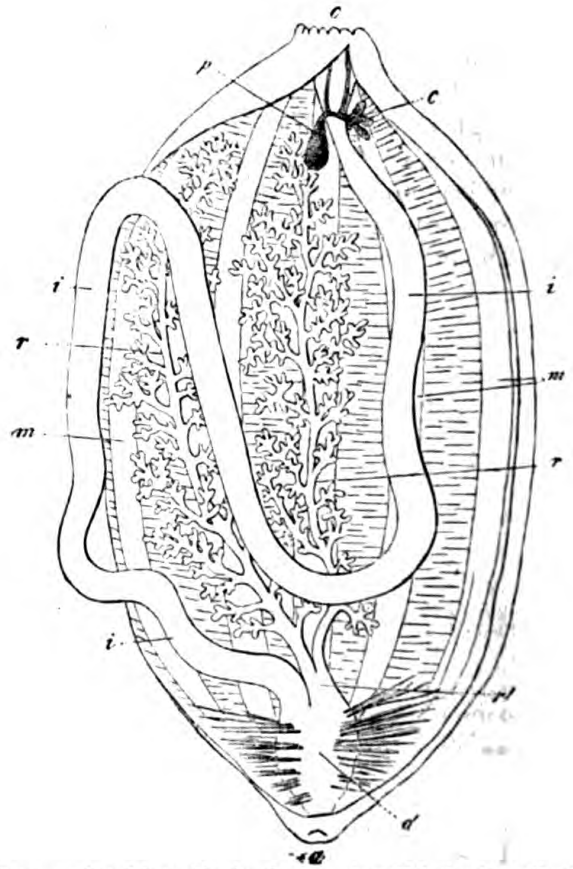
Der Darm beginnt mit einem kreisrunden, von einem, selten doppelten, Kreise eigenthümlicher schwellbarer Anhänge, der sogenannten Tentakel,

deren Anzahl sich meistens auf die Grundzahl fünf zurückführen lässt, umgebenen Munde. Obwohl in der Gestalt äusserst verschieden, bald einfach schlauchförmig, bald fiederartig oder unregelmässig verästelt, bald aus einem Stiele, der in eine zerfaserte Scheibe ausgeht, bestehend, lassen sich die Tentakel dennoch immer als eine aus der Verschmelzung von Ambulacralfüsschen entstandene Einheit betrachten, was mitunter sogar deutlich in's Auge fällt. (Fig. 471.) Sie fungiren als Tastorgane, als Hülfsorgane der Bewegung und dienen zur Zuführung der Nahrung, indem sie in den Mund gesteckt werden, um die an ihnen haftende Nahrung abzustreifen, oder auch massenhaft Sand und Schlamm dem Munde zuschaufeln. Eine napfförmige Vertiefung, die von den Tentakeln bis zu einer den Anfang des Schlundes bezeichnenden Einschnürung reicht, wurde Atrium genannt. Der nunmehr beginnende Darm, der in einen Schlund, Magen, eigentlichen Darm und eine Cloake zerfällt, verläuft entweder gerade bis zum After, oder bildet eine Schlinge (Fig. 472) und wird durch ein

Fig. 471.

Spitze eines Tentakels von *Ocnus pygmaeus, Semp.* 90mal vergrössert.

Fig. 472.



Darmcanal und baumförmige Organe einer Holothurie. *o* Mund, *i* Darmrohr, *d* Cloake, *a* After. *c* verästelter Steincanal, *p* Poli'sche Blase, *rr* baumförmige Organe, *r'* Vereinigung derselben an der Einmündungsstelle in die Cloake, *m* Längsmusculatur des Körpers.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Mesenterium an der Körperwand festgehalten. Der ganze Darm ist äusserlich von Flimmerepithel überzogen, während ein solches auf der Oberfläche des Perisoms nie vorkommt, sondern nur die mitunter beobachteten Saugnäpfe auf den Tentakeln überzieht.

Als Athmungsorgane der Seegurken fungiren überall, mit Ausnahme der Synaptiden, sogenannte Wasserlungen, d. h. baumförmig verzweigte Einstülpungen der Cloake nach Innen, die stets zu zwei, selten zu vier bis fünf vorhanden und durch ein Mesenterium oder durch einzelne Faserbündel an die Körperhaut befestigt sind. Von den zwei nie fehlenden liegt eine in dem ventralen linken, die andere in dem dorsalen rechten Interradialraum. Die linke Lunge wird in vielen Fällen von Gefässchen umsponnen und festgehalten, die rechte nie. Beide sind ausserordentlich contractil und zeigen deutlich an der Spitze ihrer Aeste Löcher; ob sie jedoch durch dieselben mit der Leibeshöhle wirklich in Verbindung stehen, bleibt insoferne zweifelhaft, als eine Injection durch diese Löcher bisher nicht gelingen wollte. Mit Hülfe des Schliessmuskels des Afters athmen die Seegurken beständig Wasser ein und aus, und zwar in der Weise, dass auf länger andauernde Inspirationen ganz unbedeutende Exspirationen folgen, bis der Körper bedeutend angeschwollen ist, worauf eine ausgiebige, von einer Contraction des Leibes von vorne nach hinten begleitete

Fig. 473.

Ein Cuvier'sches Organ von *Bohadschia marmorata, Jaeg.* *a* Lungenast, *b* Endfollikel, *c* blind endigendes Lumen des Stieles des Cuvier'schen Organes, *d* das mit drüsigen Bläschen besetzte Cuvier'sche Organ.

Fig. 474.

Chirodota typica, Sel., aufgeschnitten, 3mal vergrössert. *c* das die Leibeshöhle frei durchziehende Verbindungsgefäss, *m* Mesenterium, *G* Geschlechtsorgane, γ deren Mündung.

Exspiration denselben wieder zusammenschrumpfen lässt. Semper [1]) spricht die Vermuthung aus, dass das Wasser bei der Einathmung theils in den Darm,

[1]) D. C. Semper. Reisen im Archipel der Philippinen, II. Theil, I. Band. Leipzig, bei W. Engelmann, 1868.

theils in die rechte Lunge aufgenommen würde und bei der Ausathmung die linke Lunge den Austritt des in der Leibeshöhle angesammelten Wassers vermittle, wobei man eine Communication der Lungen mit der Leibeshöhle als vorhanden annehmen müsste.

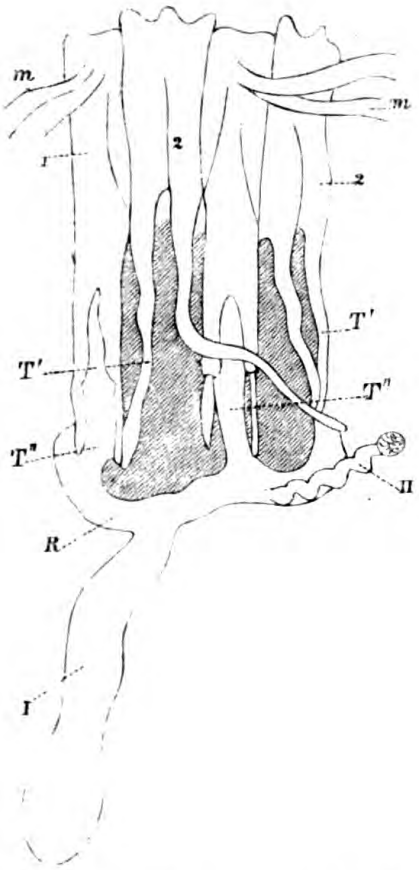
Bei manchen Holothurien befinden sich an den Stämmen der Wasserlungen Schläuche von höchst complicirtem und wechselndem Baue, über deren Bedeutung man bisher völlig im Unklaren ist; man bezeichnet sie nach Cuvier, der sie fälschlich für Hoden hielt, als Cuvier'sche Organe. (Fig. 473.)

Das Blutgefässsystem besteht im einfachsten Falle aus zwei auf der Rücken- und Bauchseite des Darmes hinlaufenden Gefässen, welche durch zahlreiche in den Wandungen des Darmes vorfindliche Queräste mit einander in Verbindung stehen. Bei einigen Gattungen wird der vordere und hintere Theil des ventralen Gefässes durch ein die Leibeshöhle frei durchsetzendes Gefäss verbunden. (Fig. 474.) Im complicirtesten Falle endlich communiciren auch das vordere und hintere Ende des dorsalen Gefässes durch ein äusserst feines Gefässnetz, das die linke Lunge umspinnt. Ueber die Richtung des Kreislaufes bestehen nur Vermuthungen.

Im Inneren enthalten die Holothurien keinen anderen festen Bestandtheil als den Kalkring, der den Schlund umfassend meistens aus zehn Kalkplättchen besteht, jedoch sowohl was die Anzahl als was die Gestalt seiner Theile anbelangt, vielfachen Schwankungen unterliegt, ja sogar ganz fehlen kann. Hinter demselben liegt der Centraltheil des Wassergefässsystemes, der Wassergefässring (Fig. 475), mit einer bis fünf Poli'schen Blasen, und einer oder mehreren Ausstülpungen dem einfachen oder mehrfachen Steincanale, der in seinen Wandungen Kalkstäbchen enthält und mit einer, selten mehreren Madreporenplatten endigt. Er ragt entweder frei oder zwischen die Blätter des Mesenteriums befestigt in die Leibeshöhle. Nach vorne entsendet der Ringcanal die fünf, nur bei den Synaptiden mehr, Tentakelcanäle. Mit Ausnahme der Synaptiden und Molpadiden tritt überall zu den genannten Theilen noch ein wohlentwickeltes radiales Ambulacralsystem hinzu. Die fünf Ambulacralgefässe sind platt, bandförmig und liegen in der Cutis, entweder morphologisch und physiologisch gleichwerthig, meridianartig vertheilt, oder in ein ventrales, die Bewegung durch Saugfüsschen vermittelndes Trivium und ein dorsales Bivium getheilt, dessen Ambulacralfüsschen keine Saugscheiben besitzen oder ganz fehlen. Mitunter sind die Ambulacralfüsschen unregelmässig über das ganze Perisom vertheilt. Die Molpadiden besitzen zwar noch die fünf Ambulacralgefässe, sogar röhrenförmige, das Perisom durchsetzende Fortsetzungen derselben, aber keine Ambulacralfüsschen, den Synaptiden fehlen aber die radiären Ambulacralgefässe gänzlich. Auch die gesammte, von einem Wimperepithel ausgekleidete Körperhöhle muss dem Wassergefässsysteme zugezählt werden. Auch die Wimpertrichter der Synaptiden, Organe von räthselhafter Bedeutung, welche den Wänden des Mesenteriums aufsitzen und mit keinem Gefässsystem in Verbindung stehen, gehören der Leibeshöhle an und müssen also hier erwähnt werden. (Fig. 476.) Die Art und Weise der Aufnahme von Seewasser in dieses System, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit stattfindet, sowie der Zusammenhang dieses Systemes mit dem Blutgefässsysteme sind noch völlig unaufgeklärt.

Die Geschlechtsorgane bestehen aus ein oder zwei Bündeln von Schläuchen, die sich zu einem, die vordere Strecke des Darmes begleitenden Geschlechtsgange vereinigen der bald innerhalb, bald ausserhalb des Tentakelkranzes

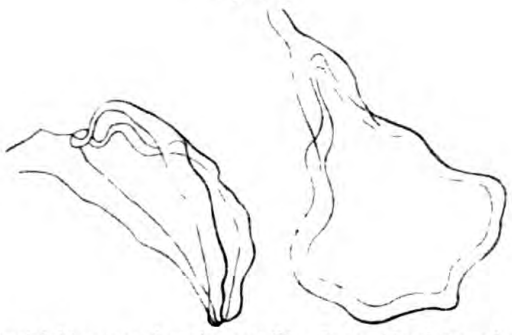
Fig. 475.



Knochenring und centraler Theil des Ambulacralgefässsystemes von *Molpadia chilensis, Joh. Müll.* *1* radiale, *2* interradiale Stücke des Knochenringes. *T* Ampullen der Tentakel, *R* Ringgefäss, *T''* Aeste zu den Tentakeln, *I* Poli'sche Blase, *II* Madreporenplatte und Steincanal, *m* Muskeln des Körpers an den radialen Stücken des Knochenringes befestigt.

(Carus Icon. zoot.)

Fig. 476.



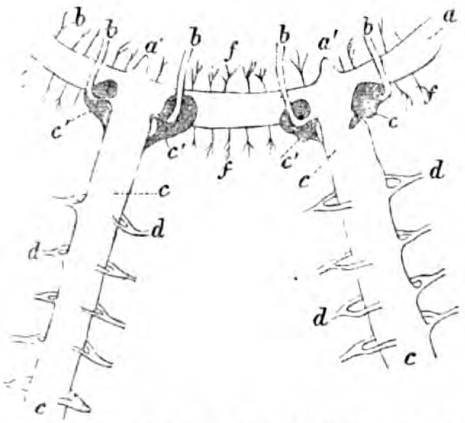
Wimpertrichter von *Anapta gracilis, Semp.* 95mal vergrössert.

mündet. (Siehe Fig. 474.) Mit Ausnahme der zwitterigen Synaptiden und Molpadiden sind alle Holothurien getrennten Geschlechtes.

Das Nervensystem bildet ein dem Kalkringe innen anliegender Nervenring, der die fünf, sich an die Wassergefässe anlegenden, auch als Ambulacralgehirne bezeichneten radialen Nervenstämme abgiebt. Von letzteren treten

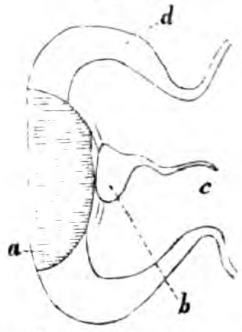
Nerven zu den Ambulacralfüsschen und in die Haut, von ersteren solche zu den Tentakeln ab. (Fig. 477.) Bei den Synaptiden wurden Augenflecken und Gehörbläschen beschrieben, doch bleibt deren Bedeutung als Sinnesorgane noch sehr zu bezweifeln. Hingegen müssen die sogenannten Tastpapillen der Synaptiden, welche den ganzen Körper bedecken, wohl zweifellos das Tastvermögen vermitteln. (Fig. 478.) Letzteres dürfte auch durch die

Fig. 477.



Schematische Darstellung eines Abschnittes des Nervensystemes. *a* der Nervenring, *a'* radiale, innere, blinde Enden desselben, *b* die interradialen Tentakelnerven, *c* die radialen Nerven, *c'* interradiale Blasen (Baur's Gehörbläschen), *d* die Füsschennerven, *f* aus dem Nervenringe entspringende Aeste zu der Haut des Atriums und der Mundscheibe.

Fig. 478.



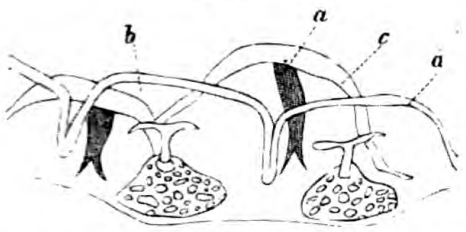
Nervenpapille von *Anapta gracilis. Semp.* 130mal vergrössert. *a* eigenthümlich veränderte Epidermiszellen, durch Körnchen undurchsichtbar geworden. *b* Ganglion, Nerv, *d* gewöhnliche, durchsichtige und farblose Zellen der Epidermis.

Kalkgebilde der Haut, welche nur in Folge von Verletzung die Haut durchbrechen, also durchaus nicht als Hülfsmittel der Bewegung aufgefasst werden dürfen, wohl aber auf die Hautnerven reizend einwirken, verstärkt werden. (Fig. 479.)

Die meisten Seegurken machen wahrscheinlich im Laufe ihrer Entwickelung eine Verwandlung durch, ähnlich derjenigen, welche wir bei den übrigen Stachelhäutern kennen lernten. Bei einer westindischen Art der Synaptula vivipara. Oerst., wurde von Oersted Lebendiggebären beobachtet und zwar der Art, dass man annehmen muss, die Jungen haben im Mutterleibe ihre Verwandlungen durchgemacht. Bei Holothuria tremula. Gunn. findet eine directe Entwickelung in die radiäre Gestalt statt. Leider konnte der Entwickelungsgang nicht bis zu seiner Vollendung verfolgt werden. Aus den ziegelrothen Eiern schlüpft ein ovaler, mittelst eines Wimperüberzuges rotirender Embryo. Am vorderen Ende desselben kommt eine Vertiefung zum Vorschein, die sich in einen blindsackförmigen Darm erweitert, gegen welchen vom Rücken her eine andere Vertiefung ihre Richtung nimmt. Am Grunde der letzteren beginnt sich der Steincanal auszubilden und sich einwärts in einen den Darm umgebenden Wassergefässring fortzusetzen. Das Wimperkleid fällt nunmehr ab, das Thierchen sinkt zu Boden und lässt bereits um den Mund herum fünf Vertiefungen, die ersten Anfänge von Tentakeln, und um den Schlund kalkige Ablagerungen, den beginnenden Kalkring, erkennen. (Fig. 480.)

Aus den fünf Vertiefungen um den Mund herum treten nunmehr fünf einfache Tentakel hervor, mit deren Hülfe das Thierchen umherkriecht, während hinten auf der Bauchseite zwei neue Vertiefungen, denen um

Fig. 479.



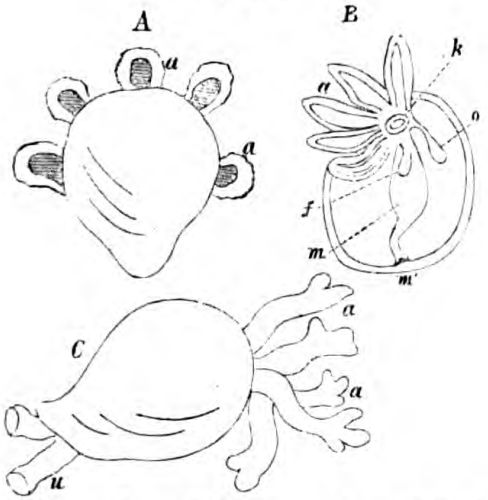
Synapta pseudodigitata, Semp. Papillen der Haut, mit Ankern und ohne solche, statt dessen mit ganglionären Enden der Nerven, 70mal vergrössert. *a* Ganglien der Nervenpapillen, *b* Ankerpapille, *c* verdichtetes Epithel der Nervenpapille, *d* dünnes Epithel der Ankerpapille.

Fig. 480.

Junges von *Holothuria tremula, Gunn.*, vom Rücken gesehen. *k* der Mund, um denselben 5 Vertiefungen, an Stelle der künftigen Tentakel, *p* die Vertiefungen am Rücken. (Stark vergrössert.)

den Mund herum ähnlich, zur Bildung gelangen. Zwischen den fünf vorhandenen Tentakeln beginnt die Entstehung von fünf anderen, im Inneren des Leibes bildet sich eine Poli'sche Blase und fünf meridional verlaufende Ambulacralcanäle, deren unterster aus den zwei Vertiefungen am Bauche zwei Ambulacralfüsschen hervortreten lässt. (Fig. 481.) Der bisher blind endigende

Fig. 481.



Junges von *Holothuria tremula, Gunn.* *A* vom Rücken aus gesehen, mit den 5 ausgestreckten Tentakeln *a*, *B* von der Seite, unter dem Deckglase zusammengedrückt, *a* Tentakel und deren Canäle, *f* Poli'sche Blase, *k* Mund, *m* Darm, *m'* After, *o* Anlage des Steincanals. *C* schief gegen den Rücken gesehen mit 5 ausgestreckten Tentakeln *a* und zwei Ambulacral-Füsschen *u* kriechend.

(Bronn. Class. u. Ord. d. Thierr.)

Darm verlängert sich bis zum Hinterende, um durch die einstweilen entstandene Cloake ins Freie zu münden. Nunmehr löst sich der Steincanal von der Vertiefung am Rücken ab, diese verschwindet, die Tentakel verzweigen sich und die Wasserlungen fangen an sich zu bilden. Ein zweites Paar Ambulacralfüsschen, dem bald ein drittes folgt, spriesst hervor, der Hautmuskelschlauch entsteht, die zweite Serie von fünf Tentakeln hat sich vollständig entfaltet (Fig. 482), da wurde durch Unvorsichtigkeit am 56. Beobachtungstage die Brut vernichtet und die Züchtung unterbrochen. Aehnliche Thierchen, wahrscheinlich einem ähnlichen Entwickelungskreise angehörig, wurden vereinzelt angetroffen. Die complicirtere Metamorphose, deren wir Anfangs

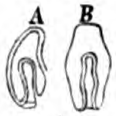
Fig. 482.

Junges von *Holothuria tremula, Gunn.*, mit schon 10 Tentakeln und 6 Ambulacralfüsschen *u*, *m* der After.

Erwähnung thaten, wurde ziemlich vollständig, doch auch nicht bis zur Entwickelung des reifen Thieres verfolgt.

Die jüngsten, wohl soeben dem Ei entschlüpften Formen sind gestreckt eiförmige, mit einem Wimperüberzuge versehene Thierchen, mit einer Oeffnung im Hinterende, welche in einen, die Axe des Körpers durchziehenden Canal führt (Fig. 483.) Nach einiger Zeit entsteht am vorderen Ende auf der Bauchseite eine Querfurche, welcher sich der Axencanal, der sich allmählich in Darm, Magen und Schlund sondert, mit seinem blinden Ende nähert, und die er endlich mit dem Munde durchbricht. Der Wimperüberzug verschwindet während dessen, macht einem peripherischen Wimpersaume Platz, und das Thierchen nimmt sehr bald die Gestalt einer Bipinnaria an, deren dreieckiges Stirnfeld jedoch mit dem Rückenfelde am Vorderende im Zusammenhange bleibt; dies und das Erscheinen von 1 bis 3 Kalkrädchen zu beiden Seiten des Hinterendes, sowie ein ohrförmiger Lappen jederseits hinten, dort, wo sich der Saum vom Rücken gegen den Bauch umschlägt, unterscheiden unser Thierchen, die Auricularia[1]), von einer Bipinnaria. (Fig. 484.)

Fig. 483.



Die frühesten beobachteten Formen der *Auricularia*, einer Seegurke (vielleicht *Chirodota*). *A* von der Seite, *B* von unten gesehen, die Wimpern weggelassen.

Fig. 484.

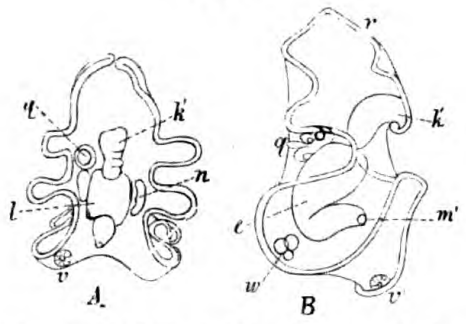
Auricularia, mehr entwickelt, mit Ohr- und Seitenlappen, von der Bauchseite gesehen. *k* Schlund, *l* Magen, *m* After, *r* Wimpersäume, *s* Verbindung des Rücken- und des vorderen Bauchschildes, *v* Kalkrädchen.

Analog der Entwickelung anderer Stachelhäuter erscheinen nun auch zu beiden Seiten des Magens wurstförmige Körper, vor deren linkem sich ein fünfstrah-

[1]) auricula, Diminutiv von auris, Ohr.

liger Stern, einen hohlen Stiel nach dem Magen sendend, bemerklich macht der künftige Ringcanal mit dem Tentakelkranze, während eine trichterartige Vertiefung vom Rücken her einen Canal gegen den fünfstrahligen Stern hin sendet, die erste Anlage des Steincanales. (Fig. 485.) Unter lebhaften Roti-

Fig. 485.



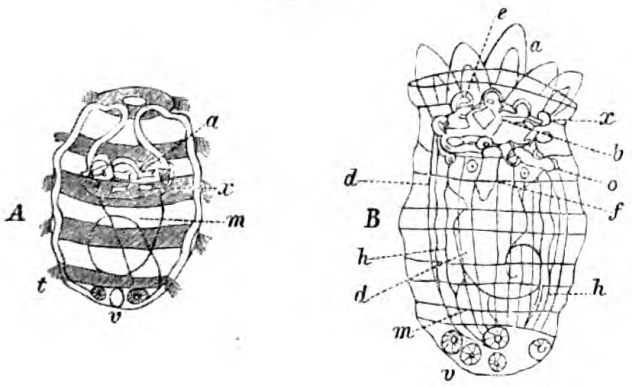
A Auricularia von der Rückenseite. *k'* Schlund, *l* Magen, *n* wurstförmiger Körper, *q* knospenartiger Körper, die Anlage des Tentakelkranzes, *v* Kalkrädchen.

B Dieselbe von der Nebenseite. *q* der Rückenporus, *w* Kalkdrüse.

rungen um ihre Axe wird die Auricularia undurchsichtiger und nimmt eine tonnenförmige Gestalt an, indem die hervorragenden Randlappen immer mehr zurücktreten, die Wimpersäume allmählich verschwinden, und zuerst zwei, später fünf Wimperkreise auftreten, welche den Körper wie die Reifen eines Fasses umschliessen. Die Auricularia geht in die sogenannte Puppenform über.

Der Mund rückt an das vordere Leibesende und die Tentakel treten hervor. (Fig. 486.) Unter lebhaften Schwimmbewegungen senkt sich das Thier-

Fig. 486.



A Puppe, plattgedrückt, wodurch der Wimpersaum des noch geschlossenen Atrium und die inneren Theile deutlich werden.

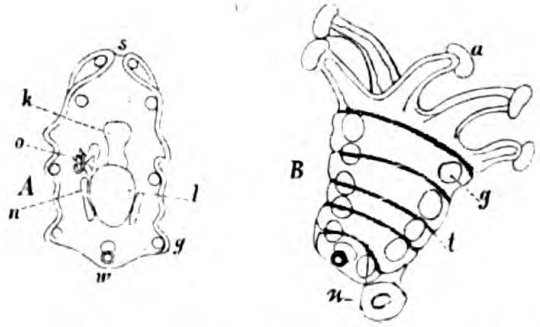
B Dieselbe so weit vorgeschritten, dass das Atrium mit den hervortretenden Tentakeln bereits geöffnet ist.

a Tentakel, *b* Ringcanal, *d* Längsmuskeln, *e* Bläschen mit Doppelkörnern (von Einigen für Otolithen gehalten), *f* Poli'sche Blase, *h* vermuthlich Wassergefässe, *m* Darm, *o* Anfang des Steincanals, *t* Wimperreifen, *x* Kalkgebilde für den Kalkring.

chen in dem Masse, in welchem die Tentakel sich weiter entwickeln, immer mehr gegen den Grund hinab, und heftet sich endlich mit denselben zeitweise fest.

Eine ganz ähnliche Pseudembryoform unterscheidet sich durch die Anwesenheit von eilf anfangs blassrothen, später farblosen Kugeln am Rande und eine Kalkdrüse am Hinterende, während die Kalkrädchen fehlen. Sie wurde einfach als Holothurie bezeichnet. Der Entwickelungsgang ist im wesentlichen derselbe wie bei Auricularia, konnte jedoch um so viel weiter beobachtet werden, dass man das Auftreten eines ventralen Wassergefässes wahrnahm, das ein Saugfüsschen entsendet, mit dessen und der Tentakel Hülfe das Thierchen nach völligem Verschwinden der Wimperreifen umherkriecht. (Fig. 487.)

Fig. 487.



Als *Holothurie* bezeichneter Pseudembryo. *A* weniger weit entwickelt, vom Rücken aus gesehen. *B* bereits als Puppe kriechend. *a* Tentakel, *g* durchsichtige Randkugeln, *k* Schlund, *l* Magen, *n* wurstförmige Körper, *o* Steincanal, *t* Wimperreife, *w* Kalkdrüsen, *u* Ambulacralfüsschen

So mangelhaft die bisherigen Beobachtungen sind, so leuchtet doch ein, dass wir es hier eigentlich nur mit einer complicirten Metamorphose zu thun haben, und den Ausdruck Pseudembryo eigentlich mit Unrecht, und nur der Analogie mit den anderen Classen der Stachelhäuter wegen beibehalten, indem von den Organen der Larve keines abgeworfen wird, sondern alle in die des Geschlechtsthieres überzugehen scheinen.

Die Seegurken besitzen die Fähigkeit, durch heftige Zusammenziehungen ihre gesammten Eingeweide aus dem Körper herauszupressen, wobei der Darm stets unmittelbar hinter dem Schlundringe abreisst; dieselben scheinen sich aber bald wieder von Neuem zu bilden. Die Synaptiden schnüren sich so leicht in quere Stücke ab, dass es meist sehr schwer fällt, ganze Exemplare zu erhalten. Ein Längsschnitt am vorderen Körperende angebracht, der den Nervenring trennt, benimmt ihnen die Fähigkeit zu diesen für den Sammler misslichen Kunststücken.

Manche Holothurien vermögen einzelne Stücke der Haut freiwillig abzulösen, ja noch mehr, die abgelösten Stücke derselben zerfliessen auf äussere Reize vor den Augen des Beschauers. Die Seegurken scheinen eine nächtliche Lebensweise zu führen, wenigstens entfalten viele ihre Tentakel nur zur Nachtzeit. Manche leben im Schlamme oder Sande eingegraben, gewisse Arten im Brackwasser.

Von fossilen Resten finden sich natürlich nur die Kalkgebilde der Haut vor, welche man in secundären und tertiären Schichten angetroffen hat.

Man kann die Holothuridea wie folgt eintheilen:

Ohne Wasserlungen und ohne Cuvier'sche Organe

I. Ordnung. Apneumona[1]) ..... 1. Familie Synaptidae[3])

Eine Cloake vorhanden, in welche Wasserlungen und Cuvier'sche Organe münden.

II. Ordnung. Pneumonophora[2]).

- Ohne Ambulacralfüsschen..... 2. Familie Molpadidae[4])
- Mit Ambulacralfüsschen
  - Tentakel baumförmig ..... 3. Familie Dendrochirotae[5]) (Fig. 488).
  - Tentakel schildförmig ..... 4. Familie Aspidochirotae[6]) (Fig. 489).

Fig. 488.

Psolus Boholensis, Semper, in natürlicher Grösse.

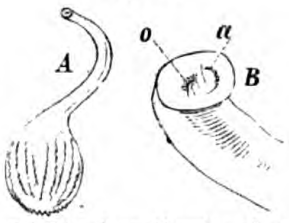
Fig. 489.

Ein Tentakel von *Holothuria immobilis, Semp.*, in natürlicher Grösse.

Ein an der Küste von Congo entdecktes Thier, die Rhopalodina lageniformis, Gray., steht jedenfalls den Holothurien sehr nahe, doch hat Semper, gestützt auf abweichende anatomische Eigenthümlichkeiten, in Vorschlag gebracht, aus ihr eine eigene Classe der Echinodermen unter dem Namen Diplostomidea[7]) zu bilden. Die Rhopalodina hat einen kugeligen Körper, an dem ein langer Stiel sitzt, der an seinem Ende den von 10 gefiederten Tentakeln umgebenen Mund, von demselben nur durch eine Scheidewand getrennt, den von 10 Papillen umgebenen After, und wahrscheinlich auch die einfache Geschlechtsöffnung trägt. (Fig. 490.) Von dem Ende dieses Stieles gehen 10 Wassergefässstämme aus, die Hälfte dem Schlunde, die andere Hälfte dem Enddarm angehörig, und reichen bis zum entgegengesetzten Pole des Körpers. Beiläufig in der Mitte der kugeligen Anschwellung des Körpers beginnen sie Doppelreihen winziger Saugfüsschen zu tragen. Der Darm, an seinem Beginne und Ende mit einem Kalkringe versehen, ist ziemlich stark gewunden, wird von einem feinen Netze von Geschlechtsschläuchen (in dem

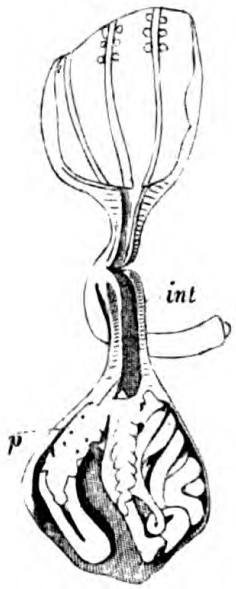
[1]) ἀ privativum und πνεύμων, Lunge. [2]) πνεύμων und φορέω, tragen. [3]) συναπτός, verbunden, wegen der häufigen Einschnürungen. [4]) Unbekannter Ableitung (μολπή, Reihentanz mit Gesang?). [5]) δένδρον, Baum und χείρ, Hand. [6]) ἀσπίς, der runde Schild und χείρ, Hand. [7]) διπλόος, zweifach, doppelt und στόμα, Mund.

Fig. 490.



A Rhopalodina lageniformis, Gray., in Lebensgrösse. *B* deren Stielende, 4mal vergrössert. *a* After, *o* Mund.

Fig. 491.



Rhopalodina lageniformis, Gray. Ein Meridianschnitt durch den kugeligen Körper und einen Theil des Stieles gelegt, die obere leere Hälfte nach vorne umgeklappt. Die feinen Hodenschläuche sind ganz entfernt und in der unteren Hälfte die redialen Muskeln mit den Ampullen der Saugfüsschen weggelassen. *p* die zwei Lungen dieser Seite, die beiden anderen verdeckt. *int* der Enddarm im Stiele halb aufgeschnitten, an der Haut durch radiale Mesenterialbänder befestigt. Der Darm in der Leibeshöhle macht rechts eine Spirale, links eine Schlinge.

untersuchten Falle Hoden) umsponnen, und trägt am Anfange des Enddarmes 4 Wasserlungen. (Fig. 491.)

IV. Unterreich. *Vermes,* Würmer.

Thiere mit seitlich symmetrischem Leibe, ungegliedert oder mit homonomer Gliederung, stets ohne gegliederte Körperanhänge. Centraltheile des Nervensystemes (wo ein solches zu erkennen ist), ein vor dem Munde liegender einfacher oder doppelter Nervenknoten, mit davon abgehenden seitlichen Längsstämmen. Darm fehlend oder vorhanden, mit oder ohne After. Blutgefässsystem fehlend oder vorhanden. Wassergefässsystem stets ohne schwellbare, locomotorische Anhänge, seitliche Excretionsorgane darstellend.

Die Form des Wurmkörpers ist meistens eine gestreckte, cylindrische oder von oben nach unten abgeplattete. Der Körper zeigt entweder gar keine Gliederung oder es entsteht durch Querfaltung der Haut eine scheinbare, oder endlich es ist eine wirkliche solche vorhanden, indem der Leib durch Entwickelung von inneren Scheidewänden in einer Reihe aufeinander folgender Abschnitte zerfällt. Diese Abschnitte sind aber stets gleichwerthig; sie verbinden sich nicht zu grösseren Körperabschnitten, so dass bei den Würmern nur von einem vorderen und hinteren Körperende gesprochen werden kann, und man nur bei den höchst entwickelten das erstere als Kopf bezeichnet, weil dessen, auch den übrigen Segmenten zukommende Anhänge, eine besondere Entwickelung erreicht haben; ebenso nehmen an der Gliederung alle Organsysteme Antheil, so dass jedem einzelnen Gliede eine gewisse Selbstständ-

digkeit zukommt, die sich in gewissen Fällen bis zur vollständigen Individualisirung und Ablösung aus dem Verbande mit den übrigen steigern kann. Man bezeichnet diese Gliederungweise als homonom[1]) und die einzelnen Glieder als Metameren[2]). Ausnahmsfälle, bei denen die Homonomität der Gliederung nicht streng durchgeführt erscheint, kommen allerdings vor.

Die Haut der Würmer zerfällt in eine äussere Schichte von Zellen (oder eine dieselbe vertretende kernhaltige Protoplasmaschichte), die Epidermis, und eine darunter befindliche eigentliche Haut, Cutis. Erstere sondert meistens nach aussen noch eine chitinige Cuticula ab, die, was ihre Dicke anlangt, von der äussersten Zartheit bis zu einer, die locomotorische Thätigkeit der Muskeln beeinträchtigenden Mächtigkeit schwanken kann. Die Cuticula kann mit einem Wimperüberzuge versehen sein oder die verschiedenartigsten Chitingebilde in Form von Haaren, Borsten, Haken u. s. w. tragen. Die Cutis nimmt in ihr Gewebe Längsmuskeln, mitunter auch Ringmuskeln auf, und bildet auf diese Weise den Hautmuskelschlauch, den Sitz der Contractilität und das Hauptbewegungsorgan der Würmer, dem gegenüber andere Bewegungsorgane, wie Saugnäpfe, Borsten u. a., stets nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Bei einigen schmarotzenden Würmern, welche beständig von thierischen Säften umgeben sind, die sie endosmotisch durch die gesammte Körperoberfläche einsaugen, fehlt das ganze Verdauungssystem, also auch der Mund und der After; dasselbe gilt von den männlichen Räderthierchen; die übrigen Würmer besitzen alle einen Darm, mit einem meist bauchständigen Munde und einem endständigen After, welch letzterer aber auch fehlen kann. Der Darm ist selten gewunden, zeigt aber häufig seitliche Aussackungen; der vorderste Theil ist häufig bewaffnet und vorstülpbar.

Bei den niedrigsten Formen der Würmer existirt gar kein Blutgefässsystem; wo sich eine den Darm umgebende Leibeshöhle erkennen lässt, erfüllt dieselbe eine gewöhnlich gefärbte, seltener auch Körperchen enthaltende Flüssigkeit, welche man als Nährflüssigkeit betrachten muss, und die durch die Contractionen des Leibes umherbewegt wird.

Bei den höheren Formen tritt ein vollkommen geschlossenes Gefässsystem auf. Besondere Athmungsorgane kommen gleichfalls nur höher entwickelten Würmern zu, sei es in Form von Kiemen oder Tentakeln, sei es in Form eines im Innern des vorderen Darmabschnittes gelegenen Kiemengerüstes.

Das Wassergefässsystem gewinnt in allen Fällen die Bedeutung eines Excretionsapparates und steht bezüglich seiner Ausbildung in umgekehrtem Verhältnisse zur Ausbildung der Athemorgane. Bei den nicht gegliederten Würmern besteht es aus zwei symmetrisch verlaufenden, seitlichen Röhren, welche sich im Inneren des Körpers reichlich verzweigen und äusserlich durch eine oder zwei Oeffnungen münden. Bei den gegliederten Würmern wiederholen sich diese Organe in jedem Körpersegmente und führen den Namen der Segmentalorgane oder Schleifencanäle. Mitunter beginnen die Wassergefässe in der Leibeshöhle mit trichterförmigen Oeffnungen und dienen in gewissen Segmenten zur Ausfuhr der Geschlechtsproducte.

Bei manchen Würmern erscheint das Vorhandensein eines Nervensystems zweifelhaft, bei anderen wird es durch ein einziges Ganglion am Vorderende des Leibes repräsentirt. Von dieser niedrigen Entwickelungsstufe an finden

---

[1]) ὁμόνομος, von gleichen Gesetzen. [2]) μετά, in Mitten, zwischen, und μέρος, Theil.

sich alle Uebergänge bis zu einer vollständigen, mit dem Schlundringe im Zusammenhange stehenden Bauchganglienkette, die nach beiden Seiten hin Nervenpaare entsendet. Auch Sinnesorgane können vollständig mangeln, obgleich Gehörbläschen, Augen und Tastorgane häufig angetroffen werden.

Die Geschlechtsorgane erscheinen bei den niedrigsten Formen am höchsten entwickelt. Sie entleeren ihre Producte entweder durch Platzen in das Innere der Leibeshöhle, oder haben ihre besonderen Ausführungsgänge. Die Würmer sind theils Zwitter, theils getrennten Geschlechtes. Die Eier sind holoblastisch, vorherrschend mit evolutio ex omnibus partibus. Die Entwickelung ist in den seltensten Fällen eine directe, und sehr häufig durch Metamorphose und Generationswechsel complicirt. Auch die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Theilung, Knospung und Keimbildung gehört zu den gewöhnlichen Vorkommnissen.

Eine grosse Menge der Würmer ist auf eine schmarotzende Lebensweise im Inneren, seltener an der Oberfläche anderer Thiere angewiesen, andere leben im Schlamm oder feuchter Erde, die übrigen im Wasser.

Man kann die Würmer wie folgt in 6 Classen eintheilen:

- Kein bewimperter Tentakelkranz und keine bewimperten Hautlappen am vorderen Körperende
  - Körper nicht gegliedert, oder die Gliederung erstreckt sich nur auf den Hautmuskelschlauch
    - Körper platt ..... 1. Classe Plathelminthes[1]), Plattwürmer.
    - Körper drehrund oder kugelförmig
      - Der Körper zerfällt in Kopf, Rumpf und Schwanz ..... 3. Classe Chaetognatha[2]), Pfeilwürmer.
      - Eine Abtheilung des Körpers in Kopf, Rumpf und Schwanz ist nicht zu erkennen.
        - Blutgefässsystem nicht vorhanden ..... 2. Classe Nemathelminthes[3]), Rundwürmer.
        - Blutgefässsystem vorhanden ..... 4. Classe Gephyrea[4]), Spritzwürmer.
  - Körper deutlich gegliedert, die Gliederung giebt sich auch in der Anordnung der inneren Organe zu erkennen ..... 5. Classe Annelides[5]), Gliederwürmer.
- Ein bewimperter Tentakelkranz oder bewimperte Hautlappen am vorderen Körperende ..... 6. Classe Ciliata[6]).

[1]) πλατύς, breit, platt, und ἕλμινς, Eingeweidewurm. [2]) χαίτη, langes Haar und γνάθος, Kinnlade. [3]) νῆμα, Faden und ἕλμινς, Eingeweidewurm. [4]) γέφυρα, Brücke, Damm, Erdwall. [5]) annélides, französisch für annulata, von annulus, Ring. [6]) cilium, Wimper.

I. Classe. Plathelminthes. Plattwürmer.

Würmer mit plattem, meist blattförmigem Körper, ungegliedert, meist ohne Leibeshöhle und stets ohne Bauchnervenstrang.

Der Körper der Plattwürmer ist ungegliedert, kann aber durch quere Einschnürungen in eine Anzahl von Abschnitten getheilt erscheinen, welche man als Zooide (siehe Seite 70) betrachten muss, die in ihrem Zusammenhange einen Thierstock vorstellen.

In bei Weitem den meisten Fällen ist keine Leibeshöhle zur Entwickelung gekommen, sondern wird der Zwischenraum zwischen den inneren Organen und dem Hautmuskelschlauche durch Bindegewebe ausgefüllt. Die Muskelfasern im Hautmuskelschlauche, welcher auch bei den mit einem Wimperüberzuge versehenen Plattwürmern das hauptsächliche Bewegungsorgan bleibt, sind in eine äussere und innerste Ring- und eine mittlere Längsfaserschichte vertheilt, welche von Fasern durchsetzt werden, die von den inneren Theilen gegen die Oberfläche ausstrahlen. Concremente von Calcium-Carbonat und -Phosphat findet man im Hautmuskelschlauche, sparsamer im Bindegewebe eingestreut. Der Darm kann ganz fehlen, blind oder mit einem After endigen. Ein Blutgefässsystem wurde nur bei den Nemertinen entdeckt. Das Wassergefässsystem jedoch fehlt niemals und mündet durch eine oder zwei Oeffnungen in's Freie. Das Nervensystem besteht in den meisten Fällen aus einem dem Schlunde anliegenden Ganglienpaare, von welchem nach hinten zwei seitliche Stämme abgegeben werden. Sinnesorgane in Gestalt von wimpernden Gruben, Augen und Gehörbläschen sind nur den höher organisirten Plattwürmern eigen.

Mit Ausnahmen gewisser Turbellarien sind sämmtliche Plattwürmer Zwitter. Eine Eigenthümlichkeit dieser Classe sind paarige, zu beiden Seiten des Körpers gelegene Organe, dazu bestimmt, das Ei mit Eiweiss zu versehen; sie münden in den Ausführungsgang des meist einfachen Eierstockes. Mit Ausnahme einiger Turbellarien sind die Plattwürmer sämmtlich eierlegend; eine directe Entwickelung gehört zu den Ausnahmen, meistens ist sie mit Generationswechsel verbunden, der noch dadurch complicirt wird, dass die Ammen andere Wirthe (so nennt man die Thiere, in deren Innerem sie schmarotzen) bewohnen, als die gewöhnlich ebenfalls schmarotzenden Geschlechtsthiere.

Nur die Turbellarien leben frei; alle übrigen sind Schmarotzer und zwar zum grössten Theile im Inneren anderer Thiere lebende.

Die Plattwürmer zerfallen wie folgt in drei Ordnungen:

Ohne Darmcanal		1. Ordnung. Cestodes[1]). Bandwürmer.
Mit Darmcanal	Schmarotzer, Körperoberfläche nicht bewimpert	2. Ordnung. Trematodes[2]). Saugwürmer.
	Frei lebend, Körperoberfläche bewimpert	3. Ordnung. Turbellaria[3]). Strudelwürmer.

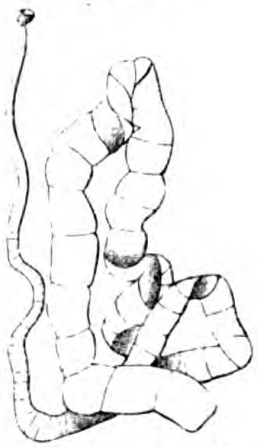
[1]) κεστός, Gürtel und εἶδος, ähnlich. [2]) τρηματώδης, durchlöchert, von τρῆμα, Loch, für ein solches nahm man einst die Saugnäpfe. [3]) turbare, aufregen, trüben (eine Flüssigkeit), daher turba und das Verkleinerungswort turbella, Aufregung (Strudel).

I. Ordnung. *Cestodes.* Bandwürmer.

Plattwürmer ohne Darmcanal, fast ausnahmslos Thierstöcke bildend, die aus einer knospentreibenden Amme und einer mit derselben zusammenhängenden Kette von Geschlechtszooiden bestehen. Entwickelung meistens mit Generationswechsel.

Die entwickelten Bandwürmer leben stets im Nahrungscanale von Wirbelthieren. Sie bestehen aus zweierlei Zooiden; einer einzigen, Scolex[1]) genannten Amme, welche durch Knospung eine ganze Reihe von Geschlechts-Zooiden, die man Proglottiden[2]) nennt, erzeugt. In früheren Zeiten hielt man den auf diese Art enstehenden Thierstock, die Strobila[3]), für ein einfaches Thier, indem man in dem Scolex den Kopf, in den Proglottiden die Glieder des Leibes zu erkennen glaubte. (Fig. 492.) Der Scolex ist meist winzig klein und bildet eine kugelförmige Anschwellung, welche durch Haken (Fig. 493),

Fig. 492.



Strobila von *Anthobothrium perfectum, Van Ben.*, aus *Laemargus borealis, M. Hle.* in natürlicher Grösse.

Fig. 493.

Ein Stück des *Rostellums* (des vorspringenden Stirnzapfens) von *Taenia nana, Van Ben.*, aus dem Darme des Hundes, um die Doppelreihe von Chitinhaken zu zeigen. Stark vergrössert.

Saugnäpfe, oder durch vorstülpbare, mit Widerhaken besetzte Rüssel zur Anheftung an die Darmwandungen des Wirthes befähigt wird. Bei dem vollständigen Mangel eines Verdauungsapparates kann natürlich auch von einem Munde keine Rede sein. Aus dem hinteren Ende des Scolex treten durch Knospung die Geschlechtszooide hervor, sich fort und fort an einanderreihend, so dass die letzte, das Ende des Thierstockes bildende Proglottis die älteste ist, während die jüngste zunächst dem Scolex anliegt. Die jüngsten Proglottiden sind noch sehr wenig differenzirt, und bilden den auf den sogenannten Kopf folgenden, ausserordentlich schmalen Theil des Bandwurmes, den sogenannten Hals, der, allmählich an Breite zunehmend, immer deutlicher in einzelne Abschnitte, die sogenannten Glieder, zerfällt. Diese werden, so wie sie sich durch Einschaltung neuer hinter dem Scolex weiter von demselben entfernen, immer grösser, und entwickeln die ihnen zukommenden Geschlechtsorgane immer deutlicher, bis sie endlich bei erlangter Reife sogar die Fähigkeit er-

---

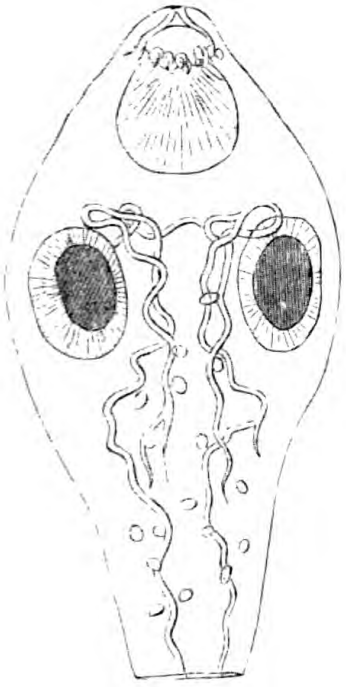
[1]) σκώληξ, Regenwurm, Wurm. [2]) προ-γλωσσίς, Zungenspitze. [3]) στρόβιλος, Fichtenzapfen.

langen können, sich aus dem Verbande des Thierstockes abzulösen und eine Zeit lang selbständig zu existiren.

Von Aussen nach Innen folgt im Bandwurmkörper auf eine derbe, wimperlose Cuticula der Hautmuskelschlauch, welcher das die inneren Organe einschliessende Bindegewebe umfasst. Die Querfurchen, welche die einzelnen Glieder von einander trennen, reichen nur bis zur Hälfte des Hautmuskelschlauches.

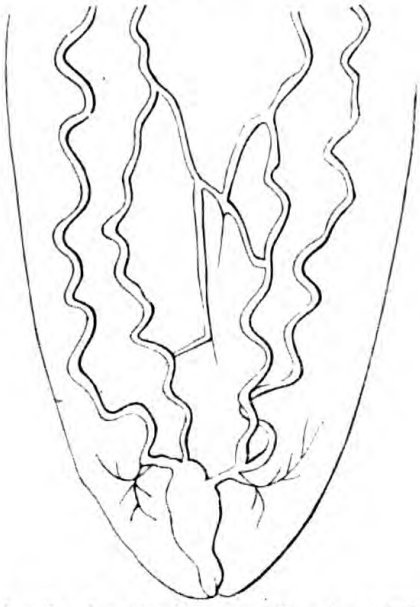
Das einzige dem ganzen Thierstocke zukommende Organsystem ist das Wassergefässsystem. Es besteht meistens aus vier Längsstämmen, welche paarweise zu jeder Seite des Körpers herablaufen und ohne Unterbrechung vom Scolex, in welchem sie sich durch Querschlingen vereinigen (Fig. 494), bis zum letzten Gliede verlaufen. Am Hinterrande der einzelnen Glieder pflegen diese Längsstämme durch ringartig verlaufende Queräste mit einander zu communiciren. Je näher ein Glied dem Ende des Thierstockes liegt, um somehr verengern sich diese Ringgefässe, und bringen die Längsstämme einander immer näher, bis sie sich im letzten Gliede zu einer blasenähnlichen Erweiterung vereinigen, die nach Aussen mündet. (Fig. 495.) Mitunter wurden Ausführöffnungen des Wassergefässsystems am Scolex, hinter den Saugnäpfen beobachtet.

Fig. 494.



Scolex von *Taenia nana*, *Van Ben.*, stark vergrössert, zeigt das Rostellum, die Hakenkränze, die Saugnäpfe, das Wassergefässsystem und die Kalkkörperchen.

Fig. 495.



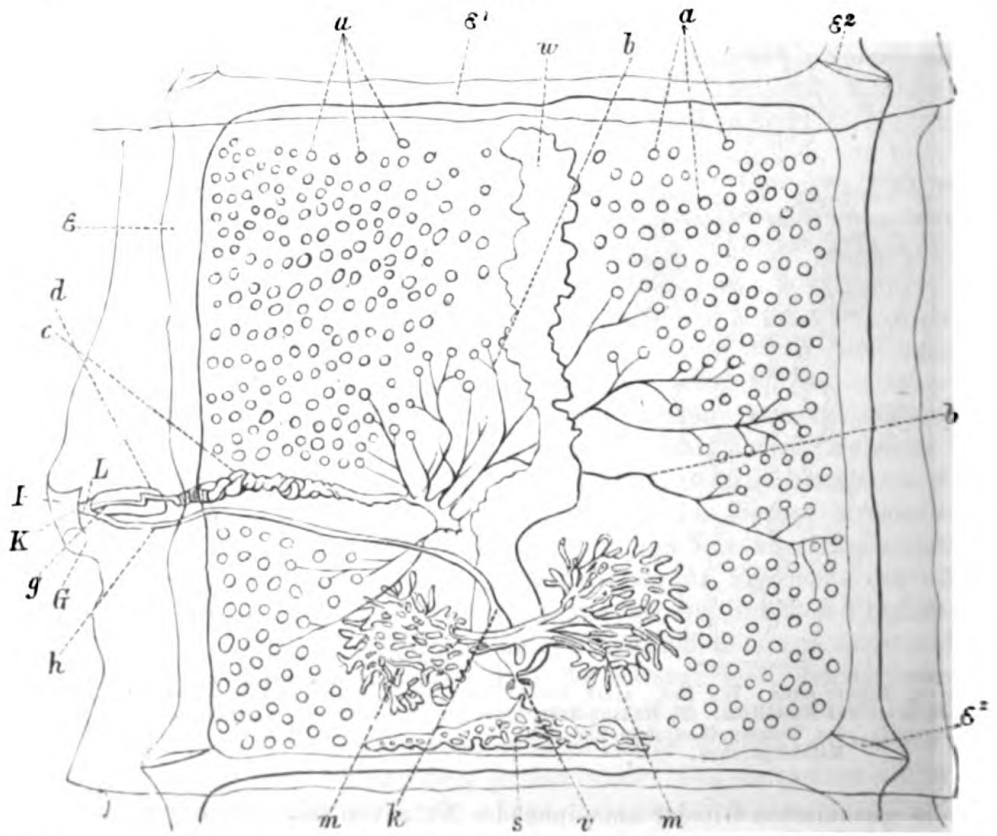
Endpartie der Strobila von *Taenia porulosa*, *Van Ben.*, aus verschiedenen Karpfenarten, zeigt den Ausführungsgang des Wassergefässsytems mit seiner blasenartigen Erweiterung. Stark vergrössert.

Ein die gesammten Glieder umspinnendes Netz von fein verästelten, nur schwer sichtbaren Wassergefässen, nimmt von den Längsstämmen seinen Ursprung. Der Inhalt des Wassergefässsystems, das auch hier ohne Zweifel excretorischer Natur ist, wird durch wimpernde Läppchen, mit denen die inneren Wandungen desselben versehen sind, weiter bewegt.

Ob bei den Bandwürmern ein Nervensystem vorhanden sei, ist noch immer eine offene Frage; man will ein solches bei Tetrarhynchus-Arten aufgefunden haben. (Siehe Fig. 504.) Die Geschlechtsorgane fehlen dem Scolex gänzlich und kommen nur den Proglottiden zu, deren jede im reifen Zustande männliche und weibliche Organe enthält.

Beide münden gewöhnlich gemeinschaftlich am Seitenrande oder in der Mitte der Bauchfläche durch die sogenannte Geschlechtsöffnung, Porus genitalis in Mitten eines papillenartig vorspringenden Ringwalles, der Randpapille. Doch kommen auch Fälle vor, in welchen die männlichen Organe getrennt von den weiblichen in's Freie münden. Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus einer grossen Menge in der Protoplasmaschichte zwischen den Wassergefässstämmen des betreffenden Gliedes eingebetteter Hodenbläschen, welche ihr Secret durch feine Canäle, die Samengänge, in einen gemeinsamen weiteren, gegen den Porus genitalis verlaufenden Samenleiter ergiessen. Der Samenleiter ist unmittelbar vor seiner Mündung in einen muskulösen Sack, den Cirrusbeutel, eingeschlossen, und endiget zugleich mit diesem, noch bevor er den Porus genitalis erreicht, so dass zwischen ihm und letzterem eine kleine Höhlung freibleibt, die Geschlechtscloake Sinus genitalis, welche auch, wie wir sehen werden, das äusserste Ende

Fig. 496.



Glied der *Taenia mediocanellata, Küchenm.* *A* Oberer Gliedrand, *B* unterer Gliedrand, *E* Längsstamm des Wassergefässes, *E'* Queranastomose zwischen beiden Längsstämmen, *E²* Klappen der excretorischen Längsstämme, *G* Randpapille. *J* Randgrübchen. *K* Porus genitalis, *L* Geschlechtscloake, *a* Hodenbläschen, *b* Samengänge, *c* Samenleiter, *d* Cirrusbeutel, *g* Scheideneingang, *h* Scheide, *k* Samenblase, *m* Eierstock, *s* Eiweissdrüse, *r* Schalendrüsencomplex, *w* Uterus.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

des weiblichen Geschlechtsapparates bildet. Gelegentlich kann das äusserste Ende des Samenleiters als sogenannter Cirrus oder Penis hervorgestülpt werden. (Fig. 496.)

Der weibliche Geschlechtsapparat liegt seinen Haupttheilen nach im hinteren Ende der Glieder. Drei Drüsenorgane, der Eierstock, die Eiweissdrüse und ein Complex von Schalendrüsen (der Mehlis'sche Körper), führen ihr gemeinsames Product, das Ei, in eine die mittlere Längsaxe des Gliedes einnehmende Höhlung, den Uterus, der sich in Folge von Ansammlung von Eiern und durch deren Wachsthum derart ausdehnt und in seiner Gestalt verändert, dass er zur Zeit der Reife des Gliedes ein baumartig verästeltes, beinahe das ganze Glied ausfüllendes Organ vorstellt, während die übrigen Geschlechtsorgane immer mehr und mehr veröden und zu Grunde gehen. Zu diesen wesentlichen Theilen des weiblichen Apparates führt vom Porus genitalis, mit der Geschlechtscloake beginnend, ein unter und parallel zu dem Samenleiter verlaufender, dünner und langer Gang, die Scheide, welche vor ihrer Vereinigung mit dem gemeinsamen Ausführungsgange der Schalendrüsen und des Eierstockes zu einer Erweiterung, der Samenblase, anschwillt.

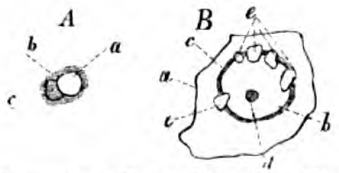
Soll die Begattung, welche bei den einzelnen Gliedern wohl meistens eine Selbstbegattung ist, vor sich gehen, so wird durch Muskelcontractionen der Porus genitalis geschlossen und der aus dem Samenleiter entquellende Samen gelangt durch die Scheide in die Samenblase, um von dort aus die Befruchtung der Eier zu bewerkstelligen. Ein Eindringen des Penis in die Scheide findet wahrscheinlich bei den Taenien niemals statt [1]). Den Bothriocephalen fehlt eine besondere Scheide und führt bei ihnen die Geschlechtsöffnung sofort in den Uterus.

Die aus dem Eierstocke austretenden Eier erweisen sich deutlich als mit Dotter und zwar mit Haupt- und Nebendotter versehen, welch letzterer in Form eines mattglänzenden, lichtgelben Körnchens auftritt. Die bisherige Auffassung des Eierstockes als dotterproducirendes Organ, als Dotterstock, ist also, wenigstens was die Taenien anbelangt, eine irrige. Sofort nach dem Austritte aus dem Eierstocke werden die Eier durch den in der Samenblase aufgespeicherten Samen befruchtet, und erhalten aus der Eiweissdrüse, (die bisher fälschlich als Keimstock bezeichnet wurde) ihren Eiweissüberzug. Die weiteren Veränderungen des Eies gehen während dessen Wanderung in den Uterus und in letzterem vor sich, von denen wir die Bildung des Keimfleckes (Fig. 497), welche erst an Uterineiern bemerkt wird, als die wichtigste hervorheben. Wahrscheinlich entnimmt das Ei die nunmehr zur Entwickelung kommende Schale dem Complexe von Schalendrüsen, für welche Anschauungsweise vor Allem der Umstand spricht, dass dieser Complex zu einer Zeit, zu welcher der Eierstock und die Eiweissdrüse bereits der Verödung anheimgefallen sind, seine schönste Entwickelung zeigt, also in voller Thätigkeit sein muss, und diese Zeit ist eben die der Schalenbildung der Eier. Diese verwandeln sich nämlich in gelbliche Ballen mit undurchsichtiger, dicker Schale, welche im Inneren einen hellen Körper mit drei, seltener zwei Paaren von Haken, eines nach vorne, und zwei nach den Seiten gerichtet, enthalten, den

[1]) Ueber die hier vorgebrachten, von den bisher gebräuchlichen abweichenden Anschauungen siehe: Sommer, Ueber den Bau und die Entwickelung der Geschlechtsorgane von Taenia mediocanellata (Küchenmeister) und Taenia solium (Linné) im 24. Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kölliker. Leipzig bei Wilhelm Engelmann. 1874.

Embryo. (Fig. 498.) Bei Bothriocephalus und anderen Gattungen findet die Entwickelung der Embryonen erst ausserhalb der Proglottis statt.

Fig. 497.



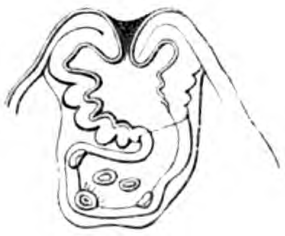
A Eizelle aus dem Eierstock des 582. Gliedes von *Taenia mediocanellata, Küchenm.* (Vergrösserung 975). *a* Keimbläschen, *b* Hauptdotter, *c* Nebendotter. *B* Ein Ei aus dem Uterus des 588. Gliedes desselben Thieres, gleich stark vergrössert. *a* Eiweisshülle, *b* Keimbläschen, *c* Dotter, *d* Keimfleck, *e* Körner, in welche der Nebendotter zerfiel. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Fig. 498.

Embryo von *Taenia solium, L.*, in seiner Schale.

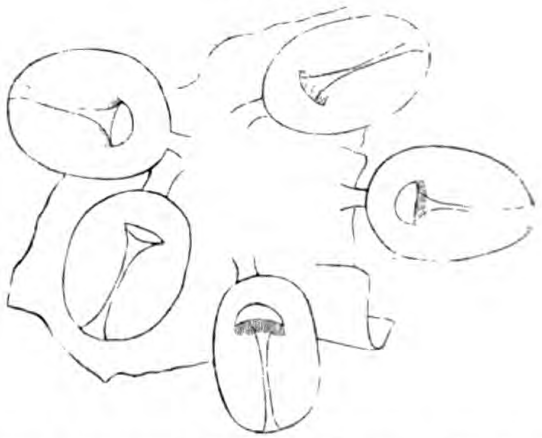
Die Eier der Bandwürmer gelangen durch die sich ablösenden reifen Proglottiden in die Aussenwelt und werden durch Platzen der Glieder frei. Zu ihrer weiteren Entwickelung ist es unerlässlich, dass sie durch irgend ein pflanzen- oder alles-fressendes Thier verschlungen werden; in dessen Magen werden die Eihüllen verdaut, der von denselben eingeschlossene Embryo jedoch bohrt sich mittelst seiner Haken in die Blutgefässe des Magens oder Darmes ein und gelangt, von dem Blute weitergeführt, in irgend ein seiner weiteren Entwickelung zusagendes Organ, z. B. das Gehirn, die Muskeln, die Leber u. s. f. Der Embryo verliert nun seine Haken und verwandelt sich in eine Blase, welche zu äussert aus Bindegewebe besteht, an das sich nach Innen Parenchym anschliesst und die mit wässeriger Substanz gefüllt ist. Indem von der Blasenwand nach Innen zu eine oder viele Hohlknospen wachsen, welche die Attribute eines Scolex, Saugnäpfe und eventuell Hakenkränze er-

Fig. 499.



Eingestülpter Kopf der Finne der *Taenia serrata, Goeze.*

Fig. 500.



Ein Stück der inneren Wandung einer Brutkapsel aus der Finne der *Taenia echinococcus, v. Sieb.* mit 5 Köpfen, die an später verkümmernden Stielen hängen.

kennen lassen (Fig. 499), oder auch an der inneren Wand der Blase secundäre Blasen (Tochterblasen) oder sogar tertiäre (Enkelblasen) entstehen (Fig. 500), die ihrerseits erst Scolices zur Entwickelung bringen, wird diese Blase zur Finne, welche man unter dem Namen Blasenwurm lange Zeit hindurch für ein besonderes Thier hielt. Die Hohlknospen können sich an Ort und Stelle nach Aussen verstülpen (Fig. 501), und zeigen dann deutlich die Form eines Scolex mit dem daran hängenden Halse, oft auch schon an diesen sich schliessenden Gliedern, auf welche jedoch fast immer die Blase als sogenannte Schwanzblase der Finne folgt. Eine Weiterentwickelung zum Bandwurm, zur Strobilaform, ist aber wieder nur nach einer Uebertragung in einen zweiten Wirth, meistens ein fleischfressendes oder omnivores Thier, möglich. Geniesst ein solches ein mit lebenden Finnen besetztes Organ, so wird in seinem Magen die Schwanzblase verdaut, der Scolex aber setzt sich im Dünndarme fest und treibt durch Knospung ein Glied nach dem anderen, bis der geschlechtsreife Bandwurm fertig ist und denselben Entwickelungscyclus von Neuem beginnen kann. Das einzelne Glied eines Bandwurmes kann also als Geschlechtszooid betrachtet werden, das eine Grossamme, den Embryo, erzeugt, der

Fig. 501.

Scolex der *Taenia solium, L.*, aus der Finne hervorgestülpt, welche nunmehr seine Schwanzblase darstellt.

Fig. 502.

Scolex des *Bothriocephalus latus, Brems.*, stark vergrössert, zeigt nur zwei längliche Sauggruben.

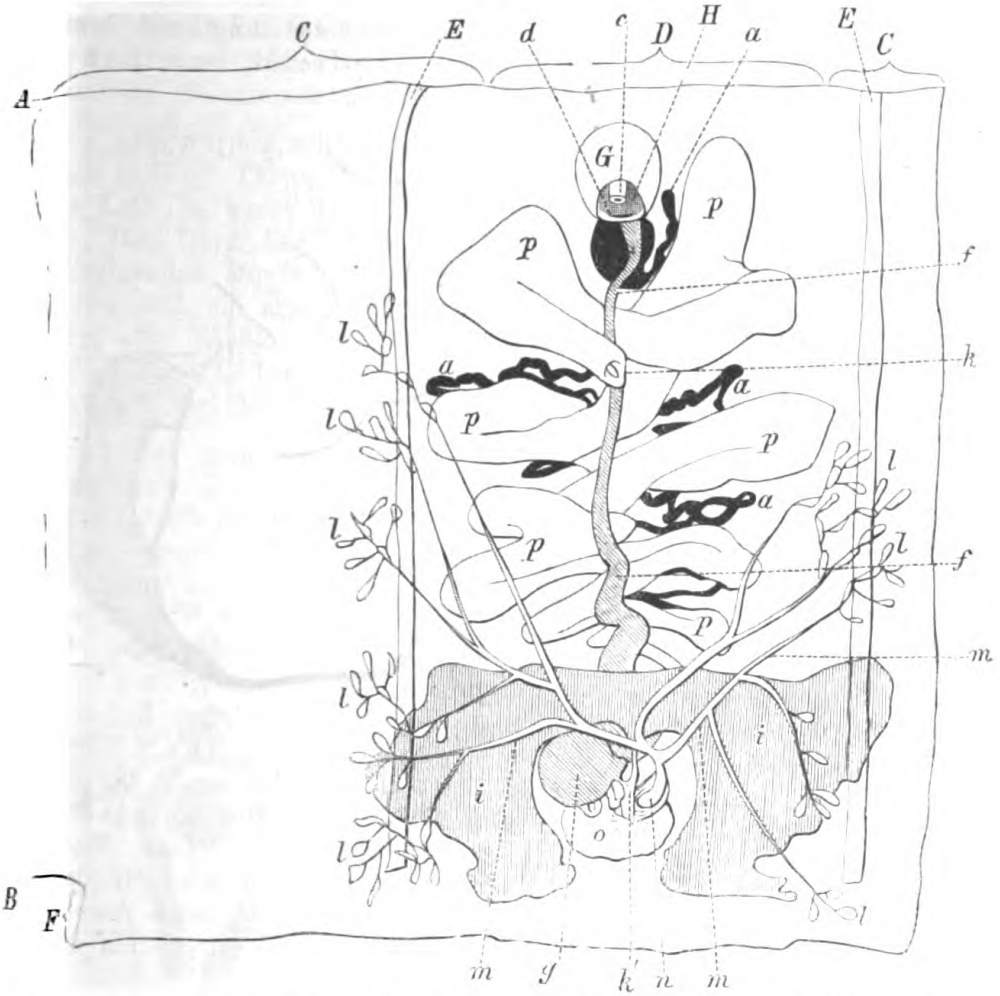
die Amme, den Scolex, hervorbringt, die ihrerseits wieder die Geschlechtszooide durch Knospung entstehen lässt. Dabei muss hervorgehoben werden, dass für jede besondere Bandwurmart besondere Finnenträger und zur Weiterentwickelung der Finne wieder nur bestimmte Thierarten tauglich sind und wenn Embryonen in den Magen anderer als der hiezu bestimmten Thiere gelangen, keine Finnen aus ihnen werden, und Finnen von nicht dazu passenden Thieren verschlungen, vollkommen verdaut werden. Mehr oder minder bedeutende Modificationen dieses Generationswechsels kommen wohl vor, können aber hier keinen Platz finden, umso weniger, als die Entwickelungsgeschichte so mancher Formen noch in Dunkel gehüllt ist.

Aus der Familie der eigentlichen Bandwürmer sind die wichtig
sten: Taenia mediocanellata, Küchenm., ausgezeichnet durch den Mang
eines Stirnzapfens und Hakenkranzes, wird 4 Meter lang und besteht o
aus 1000 Gliedern. Bewohnt den Darm des Menschen, vorzüglich in d
heissen Ländern der alten Welt, ist aber auch in Oesterreich, Dänemark u
England sehr häufig. Da die Finne in den Muskeln des Rindes auftritt, s
ist vor dem Genusse rohen oder unvollkommen gekochten Rindfleisches zu warne
Taenia solium. L. wird nur 3 Meter lang und besteht aus weniger Glieder
Der Scolex zeigt einen Stirnzapfen und zwei Reihen von Chitinhaken. Bewoh
ebenfalls den Darm des Menschen, den Jugendzustand bildet die schon lang
als Cysticercus cellulosae beschriebene Schweinefinne, welche in den Muskel
seltener in anderen Theilen des Schweines, oder in Wiederkäuern, ja selb
in den Organen des Menschen angetroffen wurde, in welche sie wohl mei
in Folge von Selbstansteckung durch den eigenen Bandwurm gelangt. Taeni
echinococcus., v. Sieb., ist ein winziger, nur aus 3 bis 4 Gliedern b
stehender und nur 4 mm. Länge erreichender Bandwurm aus dem Darm
des Hundes, dessen Finne, der Echinococcus hominis seu veterinorum, di
Organe des Menschen und der Wiederkäuer bewohnt. Durch die oft ungeheue
Grösse, welche die Finnen erreichen können, wird die durch sie erzeug
Gesundheitsstörung eine sehr bedeutende, welche namentlich unter den asia
tischen Nomaden und den Isländern zahlreiche Opfer fordert. Der Drehwurm
Taenia coenurus., Küchenm., aus dem Darme des Hundes, von circ
34 cm. Länge, erzeugt als Coenurus cerebralis in dem Gehirne der Schaf
die gefürchtete Drehkrankheit. Die Finne kommt übrigens auch bei dem Pferd
und bei Wiederkäuern aller Art vor. Taenia cucumerina., Bloch., au
dem Hunde, ist dadurch merkwürdig, dass ihr Jugendzustand, der gar keine
der Finnenblase ähnlichen Körpertheil besitzt, sondern fast nur aus dem Scole
besteht, winzig genug ist, um in der Körperhöhle der Hundelaus, Trichodecte
canis. de Geer., Platz zu finden, welches Insect die mit dem Hundekoth au
die Haut gelangenden Bandwurmeier frisst und sich auf diese Weise inficir
während der Hund durch Verschlucken der inficirten Hundelaus sich den Band
wurm zuzieht.

Bei den Bothriocephaliden unterscheidet man leicht an den einzelne
Gliedern ein lichteres Mittelfeld, das die hauptsächlichsten Geschlechtsorgan
einschliesst, und zu beiden Seiten desselben dunkler gefärbte Seitenfelde
Auf der Ventralseite, in der Nähe des vorderen Randes, befindet sich ein
kleine Auftreibung, durch das Vorspringen des Cirrusbeutels entstanden, welch
an ihrem hinteren Rande den Porus genitalis enthält, in welchen sowohl de
Samenleiter, als die Scheide einmünden. (Fig. 508.) Etwas tiefer unte
befindet sich eine Oeffnung, durch welche der Uterus in's Freie mündet. D
Hoden bestehen auch hier aus zahlreichen, in einfacher Lage über die Mitte
schichte der Seitenfelder und eines beträchtlichen Theiles des Mittelfelde
verbreiteten Bläschen, welche ihr Secret in einen auf der dorsalen Seite d
Uterus verlaufenden, vielfach gewundenen Samenleiter ergiessen. (In unsere
Zeichnung sind die Hodenbläschen der Deutlichkeit wegen ausgelassen worde
da sie sonst kaum von den Dotterkammern unterschieden werden könnte
Da die Vereinigung ihrer Ausführungsgänge zum Samenleiter auf der Dorsal
seite des ganzen Geschlechtsapparates stattfindet, konnte dies um so leichte
geschehen.)

Das Materiale für die Eier liefert eine Drüse röhriger Beschaffenhe
der Keimstock, im Vereine mit zahlreichen, die Seitenfelder dunkel fä

Fig. 508.



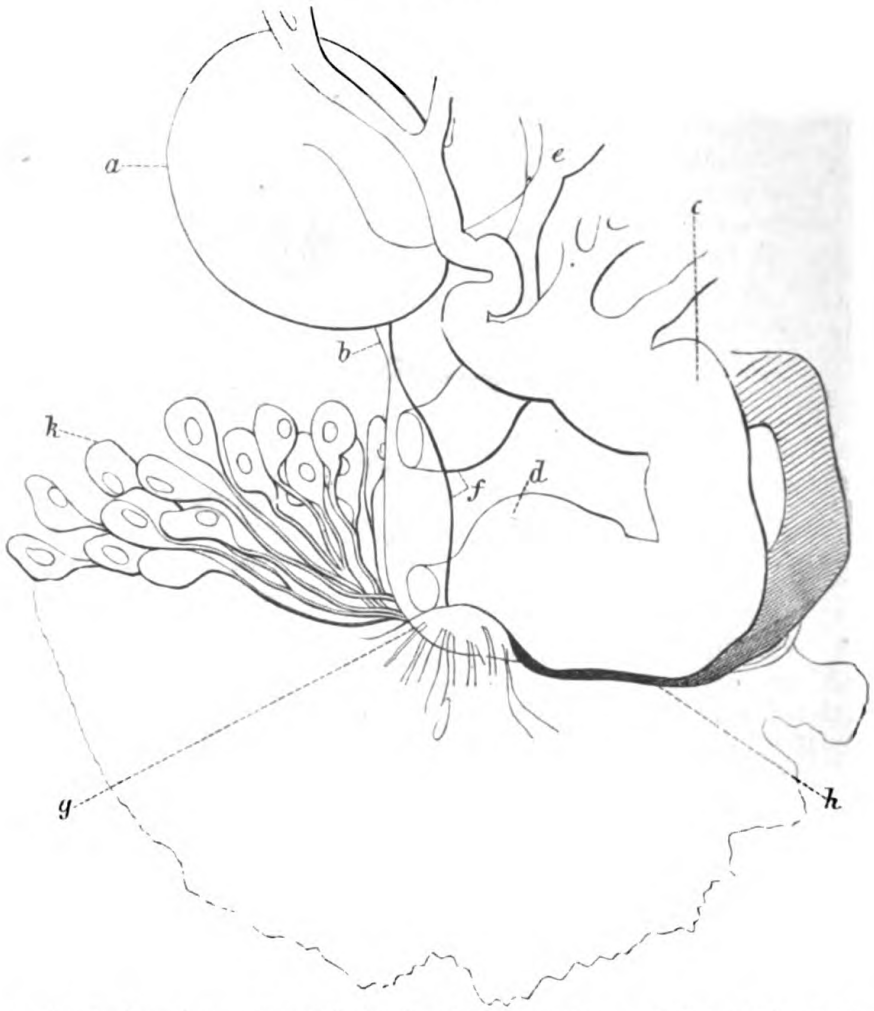
Geschlechtsreife Proglottis des *Bothriocephalus latus, Brems.*, von der Ventralfläche aus gesehen, etwa 35mal vergrössert. *A* oberer Gliedrand, *B* unterer Gliedrand, *C* dunkler gefärbtes Seitenfeld, *D* helleres Mittelfeld, *E* Seitengefässe, *F* obere Randzone der nächst unteren Proglottis, *G* die durch das Vorspringen des Cirrusbeutels bewirkte, hügelartige Erhebung auf der vorderen Gliedfläche, *H* Porus genitalis, *k* Oeffnung des Uterus auf der Vorderfläche des Gliedes, *a* Samenleiter, *c* Cirrus mit der auf seiner Spitze befindlichen Oeffnung des Samenleiters, *d* Scheidenöffnung, *f* Scheidencanal, *g* Scheidengrund, *i* Keimstock, *k'* dessen Ausführungsgang, *l* Dotterkammern, *m* Dottergänge, *n* Sammelrohr des Dottersacks, *o* Schalendrüsencomplex, *p* Fruchthälter (uterus).
(Die Dotterkammern kommen so zahlreich vor, dass die Seitenfelder der Glieder, die sie ganz ausfüllen, durch dieselben dunkler gefärbt erscheinen; in unserer Figur sind nur einige Wenige angedeutet.)

benden Dotterkammern, und einer Anzahl einzelliger Schalendrüsen[1]) (Fig. 509.)

Dieser Familie gehört der grösste menschliche Bandwurm von über 9 M. Länge, der Bothriocephalus latus. Brems. an, der mit Vorliebe die Einwohner der russischen Ostsee-Provinzen, dann die Polen und Schweizer heimsucht. Die Eier entwickeln sich im Wasser, springen mit einem Deckel auf und entlassen einen gewimperten Embryo, über dessen weitere Schicksale noch nichts bekannt ist, als dass er sein Wimperkleid ablegt.

[1]) Sommer und Landois. Ueber den Bau der geschlechtsreifen Glieder von Bothriocephalus latus. Bremser. im 22. Band der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kölliker. Leipzig. Wilhelm Engelmann. 1872.

Fig. 509.



Vereinigung der einzelnen Organe des weiblichen Geschlechtsapparates von *Bothriocephalus latus, Bremz*, Vergrösserung 540. *a* Scheidengrund, *b* Abflusscanälchen desselben zum Ausführungsgang des Keimstockes, *c* Sammelrohr des Dotterstockes, *d* ampullenartige Erweiterung desselben, *e* Spitze, mittelst welcher das Mittelstück des Keimstockes unterwärts vorspringt, *f* Ausführungsgang des Keimstockes, *g* Schlinge, mittelst welcher der Ausführungsgang des Keimstockes in den spindelförmigen Anfang des Fruchthalters umbiegt, *h* spindelförmiger Anfang des Fruchthalters, *i* erste Wandung des Fruchthalters, *k* die einzelligen Schalendrüsen (von denen jedoch nur wenige links gezeichnet sind, die Lage des ganzen Schalendrüsencomplexes ist aber angedeutet).

(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Die Liguliden bewohnen hauptsächlich Fische und Vögel.

Die Tetrarhynchiden bewohnen den Darm der Rochen und Haifische, die Finnen finden sich in Knochenfischen vor.

Die Tetraphylliden finden sich in Haien vor.

Die Diphylliden umfassen die einzige Gattung Echinobothrium, in Raja lebend.

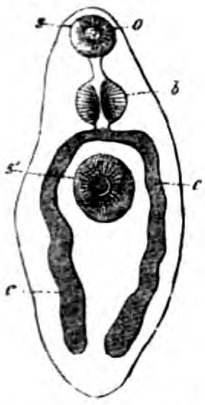
Die Caryophylliden mit der einzigen Gattung Caryophyllaeus leben in Karpfen, die Jugendformen in einem Ringelwurm, Saenuris variegata, Hoffm.

II. Ordnung. *Trematodes*. Saugwürmer.

Schmarotzende Plattwürmer, ohne bewimperte Körperoberfläche, mit Mund und afterlosem Darm, Gehirnganglion und bauchständigen Haftorganen.

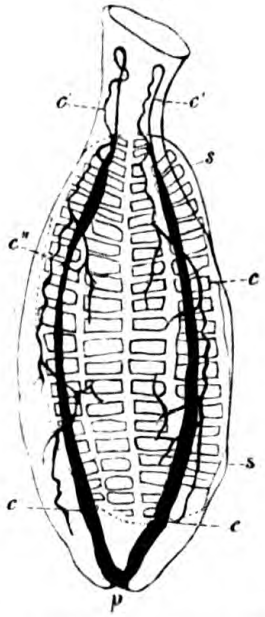
Die Saugwürmer schmarotzen entweder im Inneren oder an der Körperoberfläche anderer Thiere, besonders der Fische und Vögel. Der stets ungegliederte Leib ist meist flach eirund, und mit Sauggruben und Klammerhaken versehen. Der Darm beginnt am vorderen Körperpole mit einem zugleich als After fungirenden Munde, der meistens im Grunde eines Saugnapfes situirt ist, an den sich ein musculöser Schlund, eine Speiseröhre und ein gabelig getheilter, sehr häufig verästelter Enddarm anschliesst, der immer blind endigt. (Fig. 510.) Eine Leibeshöhle fehlt auch hier, wie bei der vorigen Ordnung, und erscheint der Darm gleichsam als Aushöhlung des Körperparenchyms.

Fig. 510.



Darmcanal von *Distoma flavescens*. *o* Mundöffnung, von einem Saugnapfe *s* umgeben, *s'* Bauchsaugnapf, *b* musculöser Abschnitt der Speiseröhre, *c* gabelförmig getheilter Darmschlauch.

Fig. 511.

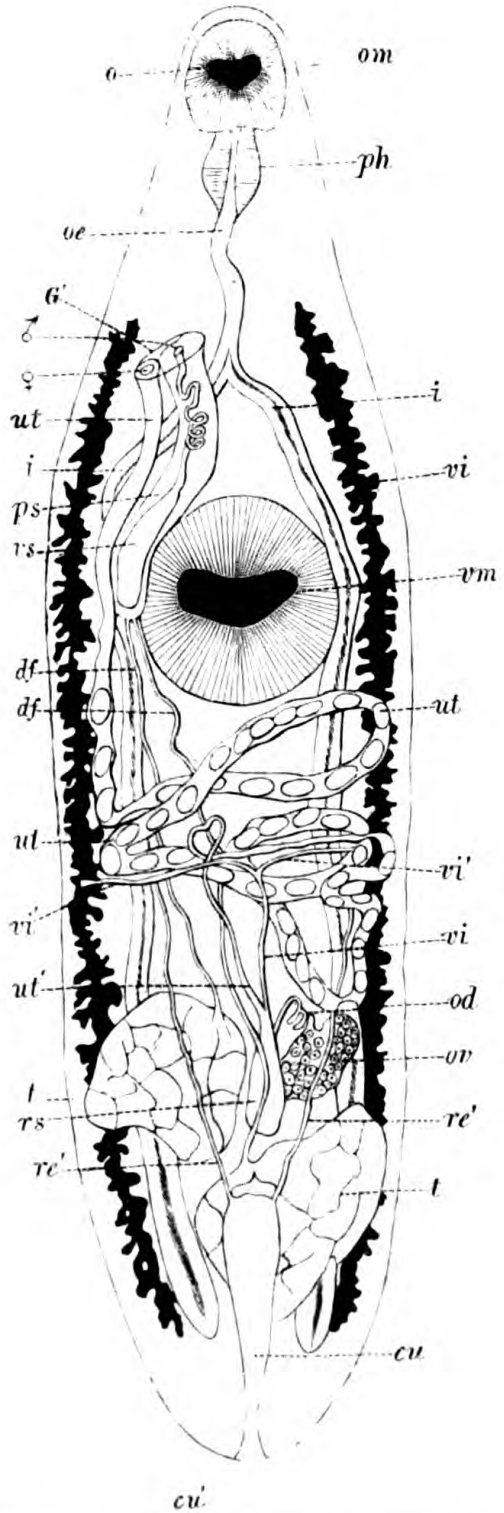


Aspidogaster conchicola, *v. Baer.*, auf Süsswassermuscheln. *p* Ausführungsöffnung des Wassergefässsystemes, *c c* die beiden contractilen Hauptstämme, *c'* nach vorne verlaufende und umbiegende Canäle, *c''* deren rückwärts laufender und sich verzweigender Endabschnitt, *s* Bauchscheibe. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Blutgefässe und Athmungsorgane sind nicht vorhanden, ein Wassergefässsystem aber fehlt niemals. Es besteht aus zahlreichen, das Körperparenchym durchziehenden Röhrchen, die sich zu stärkeren Aesten vereinigen, welche in zwei grössere seitliche Stämme münden. Diese öffnen sich am hinteren Körperpole mittelst einer contractilen, beiden gemeinsamen Blase. (Fig. 511.)

Das Nervensystem besteht aus einem über dem Schlunde gelegenen Doppelganglion, von dem aus nach hinten zwei seitliche Nervenstämme abgehen. Von Sinnesorganen kennt man mit lichtbrechenden Körpern versehene Augenflecken bei jugendlichen Entwickelungsformen.

Fig. 512.

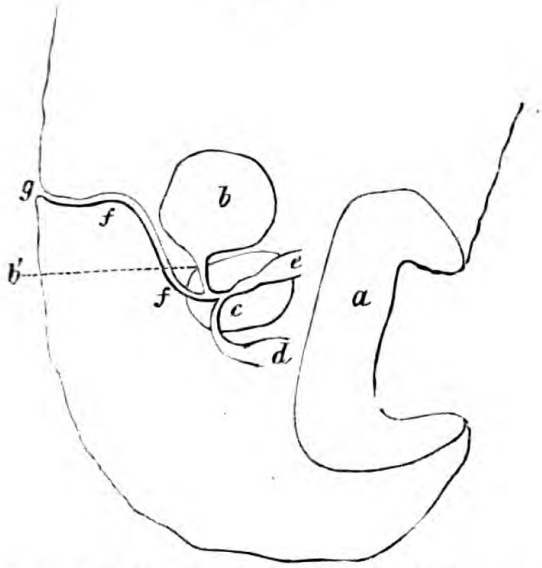


Die grosse Mehrzahl der Saugwürmer sind Zwitter, welche auf gegenseitige Begattung angewiesen sein dürften. Unweit der Mittellinie des Körpers, mehr dem vorderen Körperpole genähert, liegen neben oder unter einander zwei Oeffnungen, die männliche Geschlechtsöffnung und die Oeffnung des Fruchtbehälters oder Uterus. Der männliche Apparat besteht aus zwei grossen Hoden, welche zwei Samenleiter abgeben, die sich vereinigen; das vorstülpbare Endstück des Samenleiters, der Cirrus, liegt auch bei den Saugwürmern in einem Cirrusbeutel eingeschlossen. Der weibliche Apparat besteht aus eibildenden Drüsen, und zwar einem Keimstocke, welcher die Eizellen erzeugt, zwei meist seitlich im Körper gelegenen, langgestreckten Dotterstöcken, welche die Dotterballen liefern, und meistens noch einem ähnlich dem der Bandwürmer beschaffenen Schalendrüsencomplexe, welche drei Drüsenarten, mit einander communicirend, einerseits durch einen vielfach gewundenen Fruchtbehälter neben der männlichen Geschlechtsöffnung an der Bauchseite, andererseits durch eine Scheide (den Laurer'schen Canal) auf der Rückenseite, etwas ober der Oeffnung des Wassergefässsystemes in's Freie münden (Fig. 512, 513, 514). Sehr häufig besitzt der Fruchtbehälter eine Erweiterung, in welcher sich der durch die Scheide eingedrungene Samen ansammelt und welche als Samenbehälter bezeichnet wird.

Manche Saugwürmer haben eine einfache Entwickelung ohne

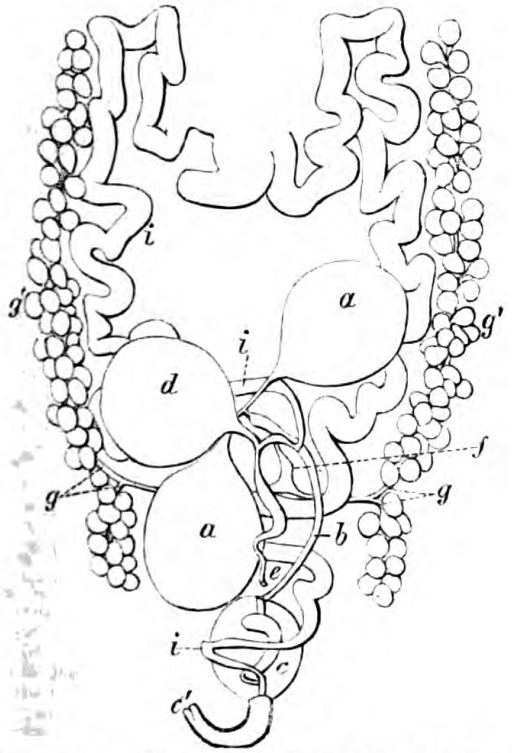
Distoma polymorphum, Rud., vom Aal. *om* Mundsaugnapf, *vm* Bauchsaugnapf, *o* Mundöffnung *ph* muskulöser Schlundkopf, *oe* Speiseröhre, *ii* die beiden Darmschenkel, *cu* contractile Blase des Wassergefässsystems, *re'*, (nicht ausgezeichnet), *cu'* äussere Mündung derselben. *G'* Porus genitalis mit der männlichen Genitalöffnung ♂, und der Oeffnung des Fruchthälters ♀, *ps* musculöser Cirrusbeutel, *rs* Vesicula seminalis anterior (von Siebold), *df* die beiden Samenleiter, *tt* die beiden Hoden, *ut* Uterus mit reifen Eiern, *u* hinterer, engerer Theil des Uterus mit dem Receptaculum seminis *rs*, *ov* Keimstock, *od* gewundener Canal von demselben zum Receptaculum seminis, *vi''* gemeinsamer, *vi'* einseitiger Ausführungsgang aus den Dotterstöcken *vi*. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 513.



Schematische Darstellung des Zusammenhanges der weiblichen Organe des *Amphistomum conicum, Rud.*, a Wiederkäuern. *a* Bauchsaugnapf, *b* Keimstock, *b'* Keimgang, *c* Schalendrüsencomplex, *d* gemeinschaftlicher Dottergang, *e* Anfang des Uterus, *ff* Scheide, *g* Mündung derselben auf der Rückenfläche.
(Archiv f. Anat. Physiol. etc.)

Fig. 514.

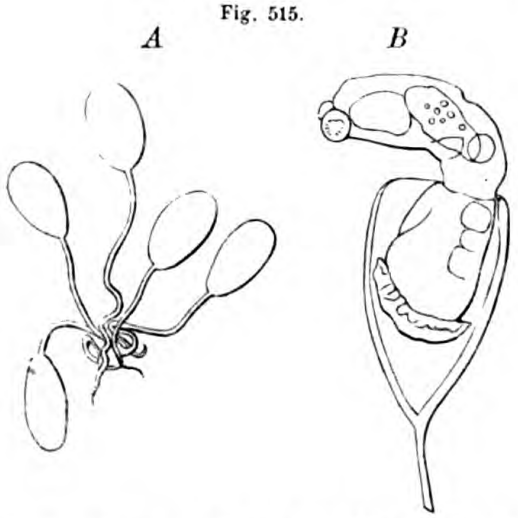


Geschlechtsapparat von *Distoma macrostomum* für sich, von der Rückenseite gesehen. *a a* die beiden Hoden mit ihren Ausführungsgängen, *b* Samengang, *c* Cirrusbeutel, *c'* vorgestreckter Cirrus, *d* Keimstock, *e* Scheide, *f* gemeinsamer Dottergang, *g g* Ausführungsgänge der Dotterstöcke, *g' g'* die beiden Dotterstöcke, *i* Uterus. Etwa 60mal vergrössert.
(Zeitsch. f. wiss. Zool.)

Generationswechsel, indem die aus den grossen Eiern ausschlüpfenden Jungen vollkommen den Eltern gleichen. Die Eischale besitzt in den meisten Fällen fadenartige Anhänge, mit denen die Eier an dem Aufenthaltsorte des Mutterthieres befestigt werden. (Fig. 515.)

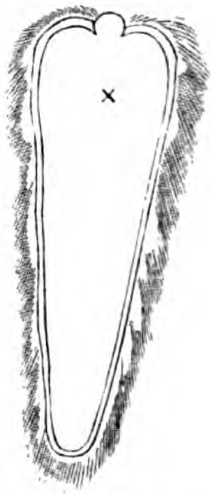
Andere Saugwürmer entwickeln sich auf dem Wege eines complicirten Generationswechsels. In diesem Falle gelangen die bedeutend kleineren Eier gewöhnlich in das Wasser oder doch an feuchte Orte. Nach einiger Zeit schlüpfen die Embryonen aus, welche entweder nackt oder bewimpert sein können (Fig. 516) und dringen meistens in eine Schnecke ein, um sich daselbst

Fig. 515.



Udonella caligorum, *Johnst.* *A* die abgelegten Eier mit ihren Fäden befestigt, *B* ein aus dem Ei schlüpfender Embryo, bereits Form und Bau des Mutterthieres besitzend.

Fig. 516.



Embryo von *Distoma hepaticum*, *L.*, mit einer Tastpapille und dem als Augenfleck gedeuteten *x*förmigen Pigmentfleck.

Fig. 517.

Redie von *Cercaria neglecta*, *De Fil.* mit Schlundkopf und kurzem Darm.
(Carus. Icon. zoot.)

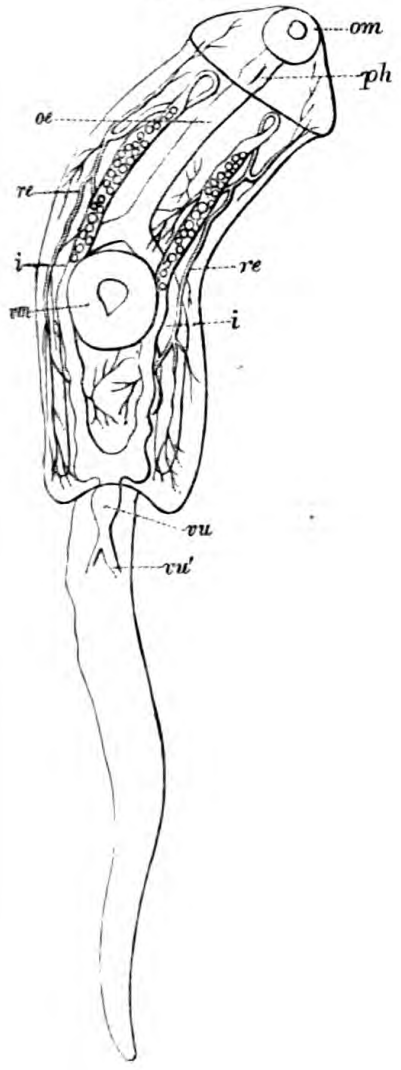
Fig. 518.

Keimschlauch der *Cercaria microcotyla*, *De Fil.*
(Carus Icon. zoot.)

weiter zu entwickeln. Sie verwandeln sich daselbst in sogenannte Keimschläuche, welche entweder mit Mund und Darm versehen sind, in welchem Falle man sie als Redien[1]) bezeichnet (Fig. 517), oder keine solchen Organe besitzen, und dann Sporocysten[2]) genannt werden. (Fig. 518.)

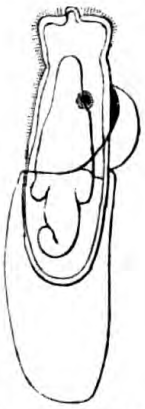
Diese Keimschläuche stellen sich entweder als Ammen heraus, indem sie in ihrem Inneren sofort sogenannte Cercarien[3]) (Fig. 519) entstehen lassen, oder als Grossammen, indem sie in ihrem Inneren abermals Keimschläuche erzeugen, welche letzteren erst Cercarien zur Entwickelung bringen. Diese Cercarien sind eine Zwischenform, welche durch einen äusserst beweglichen Schwanz auszeichnet ist, im Uebrigen aber, wenn wir von einigen nebensächlichen Gebilden absehen, den geschlechtsreifen Saugwürmern bereits sehr ähnlich sind. Sie verlassen, oft durch eine eigens dazu bestimmte Oeffnung, den Keimschlauch und den denselben beherbergenden Wirth, und treiben sich einige Zeit hindurch im Wasser umher, um sich endlich in den Leib irgend eines Wasserthieres einzubohren. Hier werfen sie den Schwanz ab und capseln sich ein. Wird das sie beherbergende Geschöpf von einem dazu passenden Thiere verschlungen, so wird die Cyste verdaut und das freigewordene Thier bahnt sich seinen Weg in die ihm zusagenden Organe, um denselben Entwickelungsgang von Neuem zu beginnen. Leider sind wir noch weit davon ent-

Fig. 519.



Cercaria echinata, von *Distomum echinatum*, *Van Ben.* *om* Mundnapf mit der Mundöffnung, *ph* muskulöser Schlundkopf, *oe* Speiseröhre, *i* Darm, *re* die mit feinen Aesten entspringenden, innen wimpernden Seitengefässe, welche sich am Halsrand umbiegen, ihre Wimperung verlieren und mit stark lichtbrechenden Körpern gefüllt sind. Sie inseriren sich in die contractile Blase *vu*, *vu'* deren Fortsetzung in den Schwanz.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 520.



Embryo von *Monostomum mutabile*, *Zeder*, aus dem Ei schlüpfend, mit Wimpern bedeckt, bereits den Keimschlauch in sich tragend.

[1]) δέδιον, dim. von δέδη, Wagen. [2]) σπόρος, Saat, Samen und κύστις, Harnblase, Blase. [3]) κέρκος, Schwanz.

fernt, für jeden Saugwurm die Schicksale des Embryos genau verfolgen zu können; von den, von obigem Entwickelungsgange abweichenden Fällen wollen wir als die wichtigsten folgende hervorheben.

Der Embryo von Monostomum flavum, Mehlis, und M. mutabile, Zeder, beide in Wasservögeln schmarotzend, besitzt eine Tastpapille am vorderen Ende, ist mit Wimpern bedeckt, und enthält in seinem hinteren Theile bereits bei dem Ausschlüpfen aus dem Ei einen Keimschlauch. (Fig. 520.) Nach dem Eindringen in eine Schnecke geht der ganze Embryo, bis auf diesen Keimschlauch, der allein übrig bleibt, zu Grunde.

In gewissen Fällen bleibt die Zwischenform der Cercarien aus, indem sich schon in Inneren der Keimschläuche die Saugwürmer entwickeln. Eine Zeit lang frei im Meere lebende Saugwürmer (Distomum) wurden beobachtet, doch nicht genau bestimmt.

Man kann die Saugwürmer folgendermassen eintheilen:

Entwickelung mit Generationswechsel, Eier klein, innerliche Schmarotzer. I. Unter.-Ordnung Digenea.[1])	Nur ein Saugnapf		1. Familie. Monostomidea.[3]) (Fig. 521.)
	Zwei Saugnäpfe	Der hintere Saugnapf am hinteren Körperende, sehr gross	2. Familie. Amphistomidea.[4]) (Fig. 522.)
		Der hintere Saugnapf niemals am hinteren Körperende	3. Famile. Distomidea.[5]) (Siehe Fig. 512.)
Entwickelung ohne Generationswechsel, Eier gross, äusserliche Schmarotzer. II. Unterordnung. Monogenea.[2])	Mehrere hintere Saugscheiben vorhanden		4. Familie. Polystomidea.[6] (Fig. 523.)
	Eine einzige grosse Saugscheibe am hinteren Ende	Ziemlich gross, keine Generationen im Körper eingeschachtelt	5. Familie. Tristomidea.[7])
		Meist mikroskop. klein, Tochter-, Enkel- und Urenkel-Generationen im Körper eingeschachtelt	6. Familie. Gyrodactylidea.[8]) (Fig. 524.)

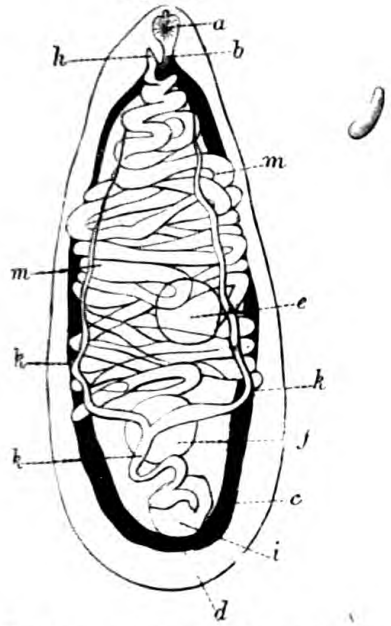
Die meisten Monostomideen leben als geschlechtsreife Thiere in Wasservögeln, eine Jugendform, Monostomum lentis. Nordm., wurde einmal in der Linse des Menschenauges vorgefunden.

---

[1]) *δίς*, zweimal, und *γεννάω*, zeugen. [2]) *μόνος*, allein, einzig, und *γεννάω*, zeugen. [3]) *μόνος*, allein, einzig, und *στόμα*, Mund. [4]) *ἀμφίς*, auf beiden Seiten, und *στόμα*, Mund. [5]) *δίς*, zweimal, und *στόμα*, Mund. [6]) *πολὺς*, viel, und *στόμα*, Mund. [7]) *τρίς*, dreimal und *στόμα*, Mund. [8]) *γῦρός*, krumm, gebogen, und *δάκτυλος*, Finger.

Die Amphistomideen bewohnen Fische, Frösche, das Rind u. a. Thiere. Unter den Distomideen sind hervorzuheben der Leberegel, Distoma hepaticum, L., der in den Gallengängen des Schafes lebend, die gefürchtete Leberfäule

Fig. 521.

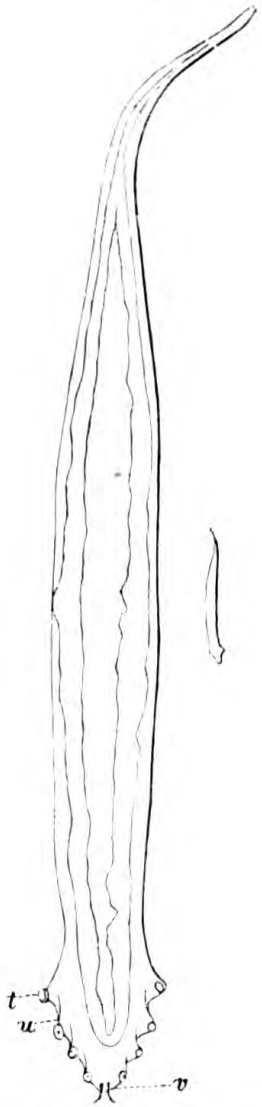


Monostomum mutabile, Zeder, vergrössert. Rechts in natürlicher Grösse. *a* Mundsaugnapf, *b* Speiseröhre, *c* Darm, *d* schleifenartiges Stück desselben, *e* vorderer Hoden, *f* hinterer Hoden, *h* vesicula seminalis anterior, *i* Keimstock, *k* Dotterstock, *m* Uterus.

Fig. 522.

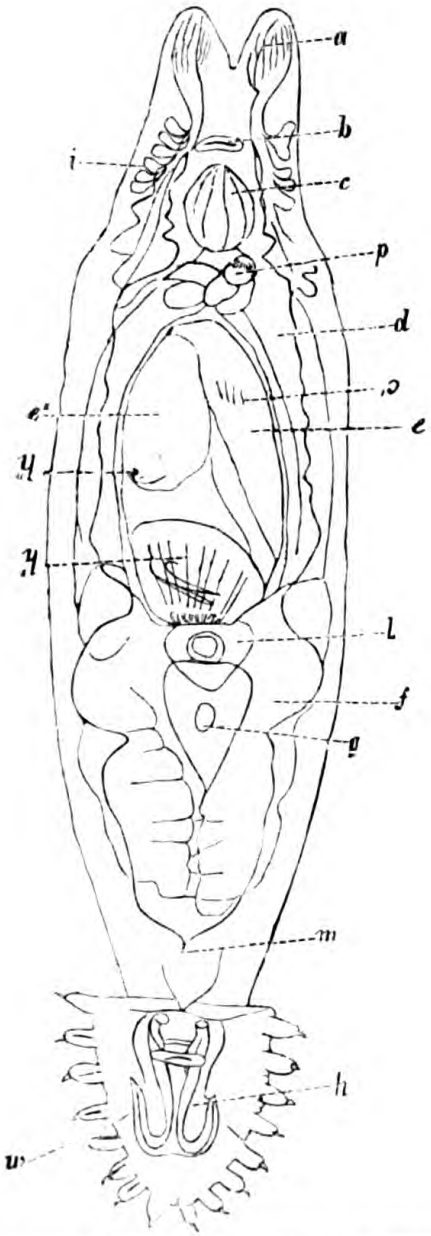
Amphistomum giganteum, Diesg., aus dem Blinddarme des Dicotyles albirostris. Illig., 3mal vergrössert.

Fig. 523.



Octobothrium lanceolatum, Duj., mit durchscheinendem Verdauungstract. Rechts in natürlicher Grösse. *t* Saugnäpfe, *u* deren Stiele, *v* Chitinhaken am Ende des Leibes.

Fig. 524.



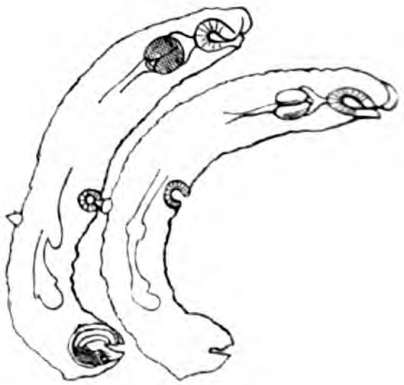
Gyrodactylus elegans. Nordm., 240mal vergrössert. *a* die beiden Kopfzipfel. *b* Mundspalte, *c* Schlundkopf, *d* der zweischenkelige Darm, *e* der erste, schon zur Geburt reife Embryo, *e''* der in *e* enthaltene Embryo, *f* der aus vielen Abtheilungen bestehende Keimstock, *g* Hoden, *h* Schwanzscheibe mit den Rand- und Centralhaken, *i* sogenannte einzellige Drüsen, *l* im Eileiter liegendes Ei, *m* Grube über der Schwanzscheibe, *p* penisartiges Organ, *w* Centralhaken.

(Die die Organe des Embryo bezeichnenden Buchstaben sind auf den Kopf gestellt. *c'* dessen Schlundkopf, *h'* dessen Schwanzscheibe, *h''* Schwanzscheibe des in der Tochter eingeschlossenen Enkels.)

Fig. 525.

Distoma haematobium, Bilh. Das **Männchen**, mit dem im Canalis gynaecophorus eingeschlossenen Weibchen.

Fig. 526.



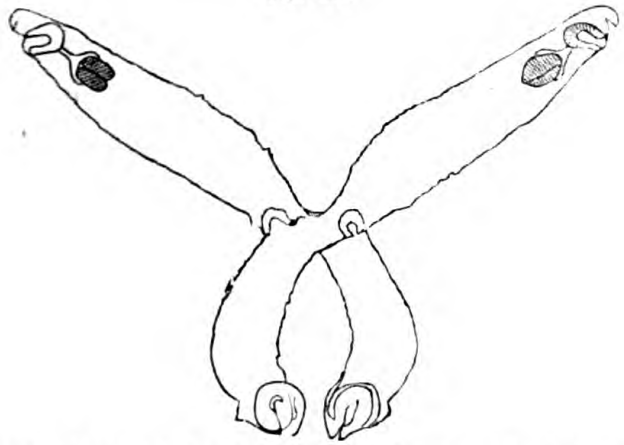
Zwei einseitig verbundene *Diporpen*, 140mal vergrössert.

erzeugt, aber auch in anderen Hausthieren und selbst in Menschen angetroffen wurde. Die Entwickelungsgeschichte desselben ist unbekannt. Distoma

ophthalmobium., Dies., wurde einmal zwischen der Linse und der Linsencapsel des Menschen angetroffen. Distoma lanceolatum, Mehlis, bewohnt die Gallengänge des Schafes und Rindes, aber auch anderer Thiere und des Menschen. Distoma heterophyes, v. Sieb., bewohnt zu Hunderten den Dünndarm des Menschen in Aegypten, ist aber im Allgemeinen selten. Viel häufiger kommt Distoma haematobium, Bilh., vor. Dieser Wurm ist getrennten Geschlechtes, und das Männchen trägt in einem von den rinnenförmig umgeschlagenen Seitenrändern gebildeten Canale das schmächtigere Weibchen umher. (Fig. 525.) Er bewohnt die Milz, die Pfortader und die Unterleibsvenen der Fellah's und Nubier, so wie auch afrikanischer Affen, und erzeugt die gefährlichsten Zustände.

Unter den Polystomideen ist besonders das merkwürdige Doppelthier Diplozoon paradoxum, Nordm., auffallend, das häufig auf den Kiemen des Brachsens, des Grundlings, der Elleritze u. a. schmarotzt. Aus den mit einem langen fadenförmigen Fortsatze versehenen Eiern schlüpfen Einzelthiere, Diporpa genannt, mit Augenflecken, einem Bauchsaugnapf und einem Rückenzapfen. Je zwei dieser Diporpen umfassen einander der Art, dass der Saugnapf der einen den Rückenzapfen der anderen umschliesst. (Fig. 526, 527.)

Fig. 527.



Zwei wechselseitig verbundene (copulirte) *Diporpen*, 140mal vergrössert.
(Zeitschr. für wissensch. Zool.)

Erst wenn dies geschehen ist, kommen die Geschlechtsorgane zur Entwickelung; auch die übrigen Theile der Einzelthiere erlangen zum grössten Theile erst nach ihrer Vereinigung ihre Vollendung. Diese Vereinigung bleibt eine dauernde, die Saugnäpfe mit den von ihnen umschlossenen Rückenzapfen werden bald undeutlich, und das Diplozoon ist fertig. Die Organe einer jeden, das Diplozoon bildenden Diporpa bleiben von denen der anderen vollkommen unabhängig.

Die übrigen Polystomideen bewohnen Fische, Amphibien, Tintenschnecken u. s. w.

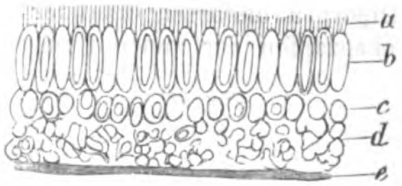
Die Tristomideen leben auf Fischen und Fischläusen, die Gyrodactylideen schmarotzen grösstentheils auf Kiemen von Fischen. Aus der gemeinschaftlichen Masse der unter einander ganz ähnlichen Embryonalzellen des Eies erfolgt fast gleichzeitig die Bildung der Tochter- und Enkelgeneration, indem sich dieselben in eine peripherische, die Tochter, und eine centrale, den Enkel liefernde Partie sondern.

III. Ordnung. *Turbellaria.* Strudelwürmer.

Frei lebende Plattwürmer mit plattem, bandförmigem, selten sehr verlängertem Körper, der an seiner ganzen Oberfläche mit Flimmerhaaren bedeckt ist. Darmcanal vorhanden.

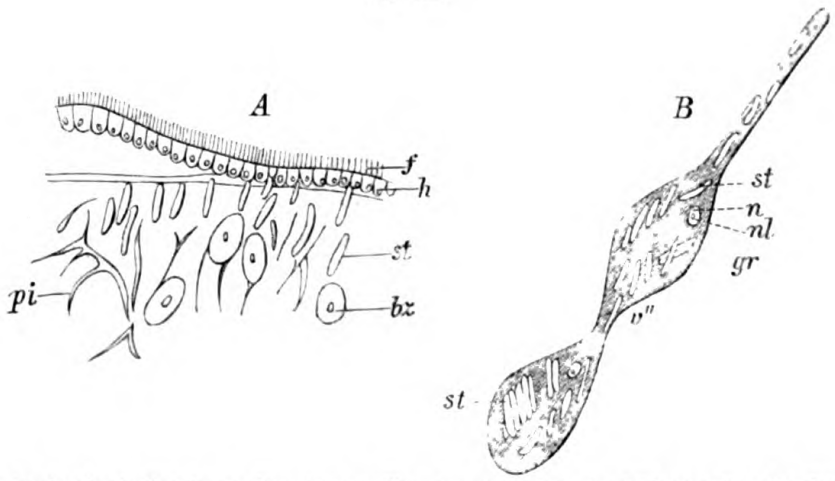
Die Körperbedeckung der Strudelwürmer zerfällt in eine äussere Haut und einen an dieselbe nach Innen sich anschliessenden Hautmuskelschlauch. Erstere besteht aus lockerem, mit feinen Körnern durchsetztem Gewebe und ist an der ganzen Oberfläche von Flimmerepithel überkleidet. (Fig. 528.) Als besondere Einlagerungen der Haut müssen steife, nicht flimmernde Borsten, Pigmentzellen und die sogenannten Stäbchen hervorgehoben werden. Diese winzigen, glashellen Gebilde entstehen in besonderen Bildungszellen und rücken während ihrer Ausbildung in strassenartigen Zügen an die Körperoberfläche, über welche sie nicht selten bis zur Hälfte hervorragen. (Fig. 529.) Man

Fig. 528.



Querschnitt durch die Haut von *Thysanozoon Brocchi*, *Oerst.*, etwa 200mal vergrössert. *a* Wimperhaare, *b* Schichte von gut ausgebildeten Zellen, von denen die einen gefärbt sind, andere nicht, *c* Schichte von weniger deutlichen Zellen, *d* Schichte von undeutlich körniger Structur, *e* Basalmembran.

Fig. 529.



A Querschnitt durch ein Stück von *Mesostomum Ehrenbergii*, *Oerst.* *bz* Bildungszellen der Stäbchen. Flimmerhaare, *h* Hautzellen, *pi* Pigmenthäufchen, *st* Stäbchen.
B Stäbchenbildungszellen aus demselben Thiere, noch stärker vergrössert. *gr* weiche Grundsubstanz, Kern, *n*, *l* Kernkörperchen, *st* Stäbchen, in den Zellen päckchenweise beisammenliegend, *v''* Verschmelzungszelle zweier Zellen.

(Zeitschr. f. wiss. Zool.)

vindicirt ihnen die Bedeutung von Tastorganen. In selteneren Fällen gestalten sie sich zu Nesselorganen um (Fig. 530), wie wir solche bei den Coelenteraten kennen lernten. Zu den ausnahmsweisen Einlagerungen in die Haut zählt ein bei Turbella Klostermanni, Graff. entdeckter Hakenkranz (Fig. 531) im letzten Körperdrittheil. Zwischen der Haut und dem Haut-

Fig. 530.

Nesselzellen von *Polycelis levigata*, 310mal vergrössert, nach und nach ihren Faden hervorschnellend.

Fig. 531.

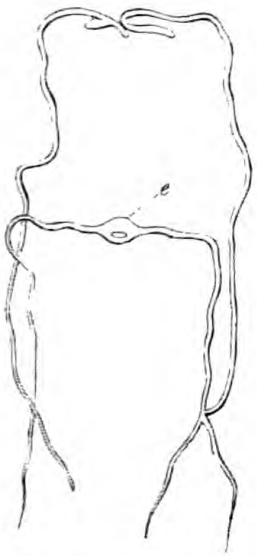
Hakenkranz von *Turbella Klostermanni*, *Graff.*, vergrössert und isolirt.

muskelschlauche zieht sich eine geschichtete Basalmembran hin, auf welche entweder unmittelbar oder nach Zwischenlagerung einer aus rundlichen Zellen bestehenden sogenannten Unterhaut der Hautmuskelschlauch folgt, der entweder aus zwei, eine Schichte von circulären Fasern einschliessenden Längsfaserschichten, oder nur aus einer äuseren Schichte von circulären und einer inneren von Längsfasern besteht. Nebenbei treten stets den Körper quer durchsetzende Faserzüge auf.

Die Anwesenheit einer die Körperwand von dem Darme trennenden Leibeshöhle ist in vielen Fällen noch zweifelhaft. Der Darm fehlt den Strudelwürmern nur ausnahmsweise, doch ist auch in diesem Falle ein Mund und Schlund vorhanden, die in ein weiches, die Functionen eines Darmes versehendes Innenparenchym führen. In der Mehrzahl der Fälle ist der Darm wohlentwickelt und endigt entweder blind oder am hinteren Leibesende mittelst eines Afters. Der muskulöse Schlund kann oft nach Art eines Rüssels vorgestreckt werden.

Das Wassergefässsystem bildet meist zwei seitliche Längsstämme mit zahlreichen Seitenzweigen (Fig. 532), in welche eigenthümliche Flimmerlappen hineinragen. (Fig. 533.)

Fig. 532.



Wassergefässsystem von *Mesostomum lingua. O. Schm.* e die in der Nähe des Mundes gelegene Oeffnung desselben.

Fig. 533.

Stück eines Haupt-Wassergefässstammes von *Geodesmus bilineatus.*, *Meczn.*, mit in die Höhlung vorragenden Flimmerlappen.

Blutgefässe finden sich nur bei den Nemertinen vor. Das Nervensystem bilden zwei im vorderen Körperende befindliche Ganglien, welche zwei Seitenäste nach hinten abgeben, und durch eine Commissur mit einander verbunden sind. Bei höherer Complication tritt noch ein zweiter, die beiden Hauptganglien

verbindender Strang hinzu und erhalten die Seitenstämme ganglienartige Anschwellungen; ja die Hauptganglien können sogar in lappenartige Abschnitte zerfallen.

Von Sinnesorganen sind Augenflecken, bald mit, bald ohne lichtbrechende Körper, seltener Gehörbläschen beobachtet worden. Den Tastsinn vermittelt die Haut, wobei vorzüglich die derselben eingelagerten, längeren Borsten in Function treten dürften.

Die Strudelwürmer sind meistens Zwitter, nur die Nemertinen und Mikrostomeen sind getrennten Geschlechtes, und einige zwitterige Formen werden durch Verkümmerung des männlichen oder des weiblichen Apparates eingeschlechtlich.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Quertheilung kommt nur ausnahmsweise vor; die Regel bildet die geschlechtliche Fortpflanzung. Die Turbellarien sind theils eierlegend, theils lebendig gebärend. Die Entwickelung ist theils eine directe, theils an eine Metamorphose geknüpft, welche in gewissen Fällen der bei den Stachelhäutern vorkommenden gleicht.

Die meisten Strudelwürmer bewohnen das Meer, wenige das süsse Wasser, und bewegen sich durch wellenförmige Zusammenziehungen des Hautmuskelschlauches vorwärts. Die das Festland bewohnenden, welche gleich den Schnecken auf dem Bauche fortkriechen, sind fast ausschliesslich den tropischen Ländern eigen.

Die Strudelwürmer leben von thierischer Kost und sind sehr gefrässige Räuber.

Man theilt diese Ordnung in folgende 3 Unter-Ordnungen ein:

After stets fehlend, Darm baumartig verzweigt, Körper breit und platt ..... I. Unter-Ordnung Dendrocoela.[1])

Darm ein einfacher Schlauch, meistens afterlos, Körper rundlich, mehr weniger platt, meistens Süsswasser bewohnende Zwitter..... II. Unter-Ordnung Rhabdocoela.[2])

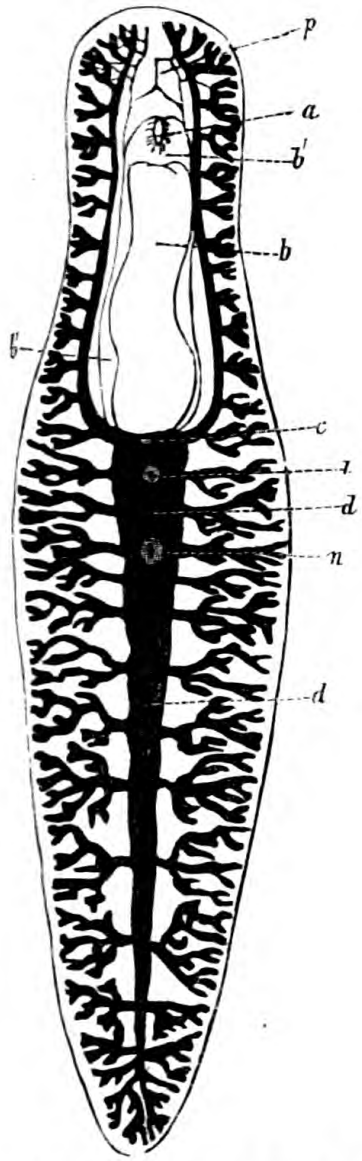
After stets vorhanden, getrennten Geschlechtes, Körper langgestreckt, bandförmig, mit vorstülpbarem, von dem Darmcanale gesondertem Rüssel ..... III. Unter-Ordnung Nemertini.[3]) Schnurwürmer.

I. Unter-Ordnung. *Dendrocoela.*

Der Mund der Dendrocoelen liegt in der Mitte oder dem hinteren Körperende genähert, und führt in einen sehr musculösen, vorstülpbaren Schlund, auf welchen der Magen, und endlich der baumartig verzweigte, blind endi-

[1]) δένδρον, Baum, κοῖλος, ausgehöhlt. [2]) ῥάβδος, Ruthe, Stock und κοῖλος, ausgehöhlt. [3]) νημερτής, untrüglich, wahrhaft.

Fig. 534.



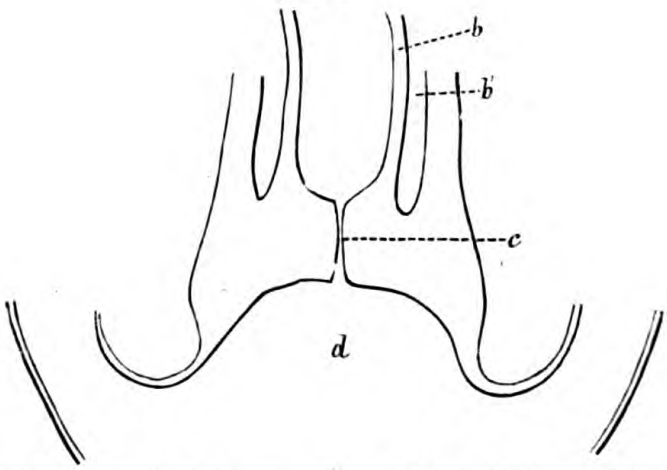
Anatomie von *Prosthiostomum arctum*, *Quatref.* *a* Mund, *b* Schlund, *b'* Mundhöhle, in der der musculöse Schlund liegt, *e* oberer Magenrand, *d* Magen, *i* männliche Geschlechtsöffnung, *n* weibliche Geschlechtsöffnung, *p* Gehirnganglien und Nerven.

gende Darm folgt. (Fig. 534.) Mitunter anastomisiren die Zweige des Darmes miteinander, ein hübsches Netzwerk bildend. Der vorstülpbare Schlund liegt in Form eines Cylinders ganz frei in der weiten Mundhöhle, nur mit seiner Basis im Grunde derselben befestigt. (Fig. 535.) Das Nervensystem besteht aus zwei am vorderen Ende des Körpers, etwa gleichweit von der Bauch- und Rückenfläche entfernten, durch eine Commissur verbundenen Ganglien, welche zahlreiche Aestchen nach vorne, und zwei Hauptstämme zu beiden Seiten des Körpers oft bis in die Nähe der Geschlechtsöffnungen entsenden. Von Sinnesorganen sind Augenflecken und wirkliche Augen in wechselnder Anzahl vorhanden (Fig. 536), viel seltener Gehörbläschen in der Nähe der Gehirnganglien. Nahezu alle Dendrocoelen sind Zwitter, beiderlei Geschlechtsorgane sind jedoch von einander getrennt, und münden bei der Mehrzahl der das Meer bewohnenden Dendrocoelen mit zwei geschiedenen Mündungen, bei den meisten Süsswasserformen durch einen gemeinsamen Ausgang. Die Anordnung der Geschlechtsorgane ist eine überaus mannigfaltige, und können wir daher nur die allgemeinen Verhältnisse an einem willkürlich herausgegriffenen Beispiele erläutern.

Die Hoden findet man allenthalben in der Körperhöhle (oder in dem deren Stelle vertretenden Parenchym) vertheilt, bei den Eierstöcken kann dasselbe der Fall sein, oder es sind ihrer nur zwei vorhanden; von dort treten die Eier und Samenfäden in verzweigte Canäle, die sich zu einem Eibehälter, beziehungsweise Samenleiter vereinigen. (Fig. 537.) Der Eibehälter kann die verschiedensten Formen zur Schau tragen, und mündet in die Scheide, (welche nicht selten eine Begattungs- und eine Samentasche[1]) als accessorische Organe besitzt), und schliesslich in die weibliche (respective gemeinsame) Geschlechtsöffnung, in welche letztere sehr oft verzweigte Drüsenmassen, als Eiweissdrüsen gedeutet, ihr Secret ergiessen.

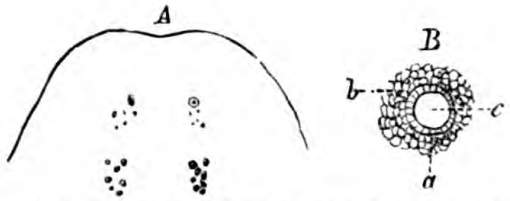
[1]) Dürfte nach neueren Untersuchungen eine Schleimdrüse sein, welche die gelegten Eier mit einander verkittet. (Ulianin.)

Fig. 535.



Ursprungstelle des Schlundes von *Prosthiostomum arctum, Quatref.* *b* Schlund, *b'* Mundhöhle, in welcher er eingeschlossen ist, *c* Speiseröhre, *d* Magen.

Fig. 536.



A Kopf von *Leptoplana fallax, Quatref.*, mit seinen zahlreichen Augen.
B Eine der Krystalllinsen von *Tricelis fasciatus, Ehbg.* 250mal vergrössert. *a* durchsichtiger, farbloser Ring um die Linse *c*, dieselbe von der umgebenden Masse *b* scheidend.

Die aus den Hoden stammenden Samenfäden sammeln sich in den Samenleitern, die in eine Samenblase münden, welche ihrerseits in den hervorstülpbaren Penis führt, der in der männlichen (respective gemeinsamen) Geschlechtsöffnung liegt.[1]) Bei den marinen Strudelwürmern mit nur einer Geschlechtsöffnung, und bei den Süsswasserformen kommen anstatt der Eierstöcke besondere Keim- und Dotterstöcke vor. Die Samenfäden werden mitunter zu mehreren in einer besonderen Kapsel vereinigt, als sogenannte Spermatophoren während der Begattung in die weibliche Samentasche eingeführt.

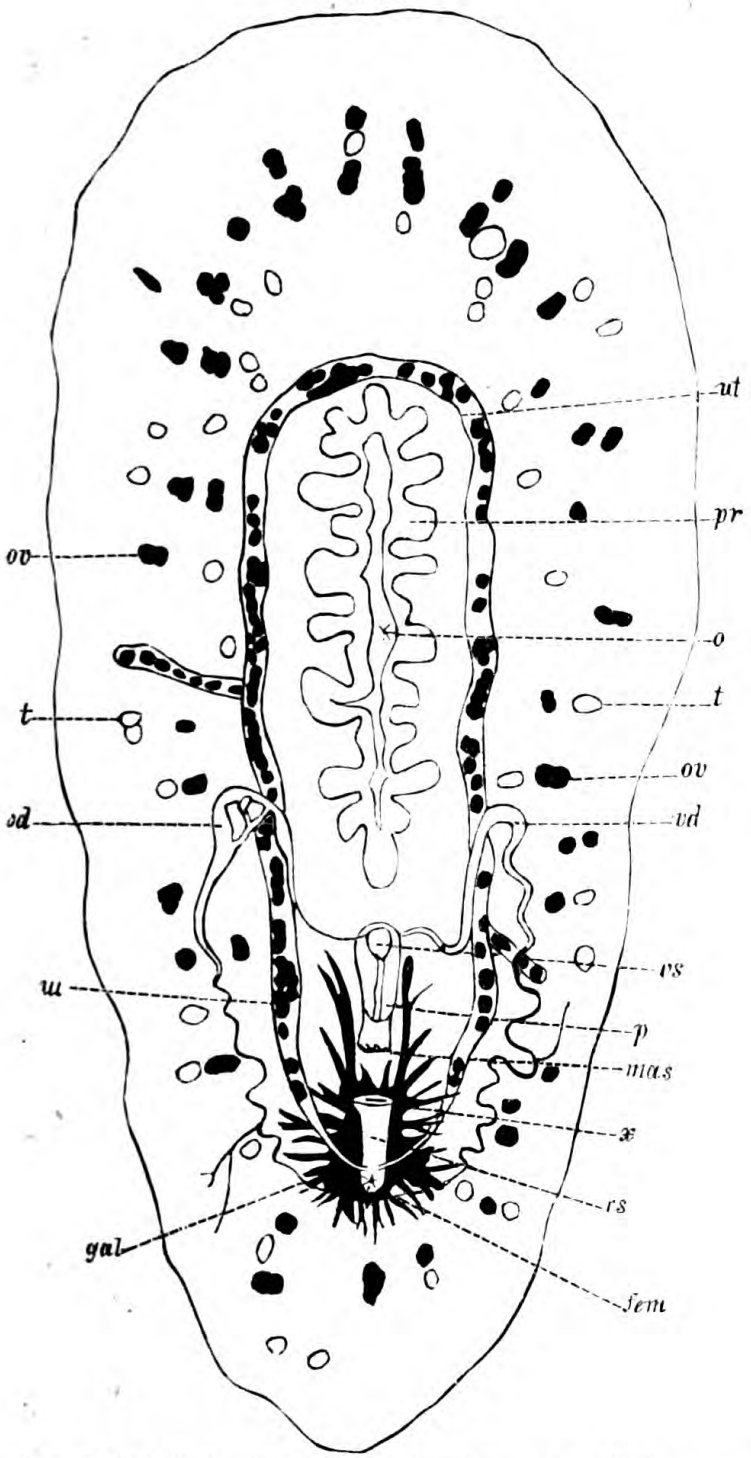
Die Entwickelung aus den Eiern ist in den meisten Fällen eine directe, einzelne Meeresbewohner jedoch machen eine Metamorphose durch.

Man kann die Dendrocoelen nach Schmarda folgendermassen eintheilen:

---

[1]) Ueber die mannigfachen Variationen dieses oft complicirten Apparates vergleiche besonders: Oscar Schmidt, die dendrocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Graz. Zeitsch. f. wiss. Zool. X. Band. 1860, und Oscar Schmidt, Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Zeitsch. f. wiss. Zool. XI. Band, 1862.

Fig. 537.



Leptoplana tremellaris, O. F. Müll. Von der Bauchseite. Das Nervensystem, die Darmverzweigungen und zahlreiche Eierstöcke und Hoden sind der Deutlichkeit wegen weggelassen. Natürliche Grösse 20mm. *o* Mund, *pr* Rüssel, *mas* männliche Geschlechtsöffnung, *p* Penis, *vs* Samenblase, *vd* Samenleiter, *t* Hoden, *fem* weibliche Geschlechtsöffnung, *rs* Samentasche, *x* eine tiefe Hautfalte, *gal* Eiweissdrüse, *ut* Eibehälter, *ov* Eierstöcke.

(Nach Keferstein.)

Ohne Kopf

Ohne Fühler

- Der vordere Körperrand nicht gefaltet... — 1. Familie Acerida[1]). (Fig. 538.)
- Der vordere Körperrand krausenartig gefaltet bildet sogenannte falsche Fühler — 2. Familie Pseudocerida[2]). (Fig. 539.)

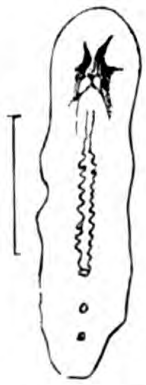
Mit Fühlern

- Fühler auf der Stirne..... — 3. Familie Prosthecerida[3]). (Fig. 540.)
- Fühler auf dem Nacken..... — 4. Familie Notocerida[4]). (Fig. 541.)

Mit Kopf

- Der Kopf sehr deutlich abgesetzt..... — 5. Familie Carenota[5]) (Fig. 542.)
- Der Kopf minder deutlich abgesetzt, meistens mit zwei Augen..... — 6. Familie Planariida[6]) (Fig. 543.)

Fig. 538.



Leptoplana Alcinoi, O. Schm.
(Zeitsch. f. wiss. Zool.)

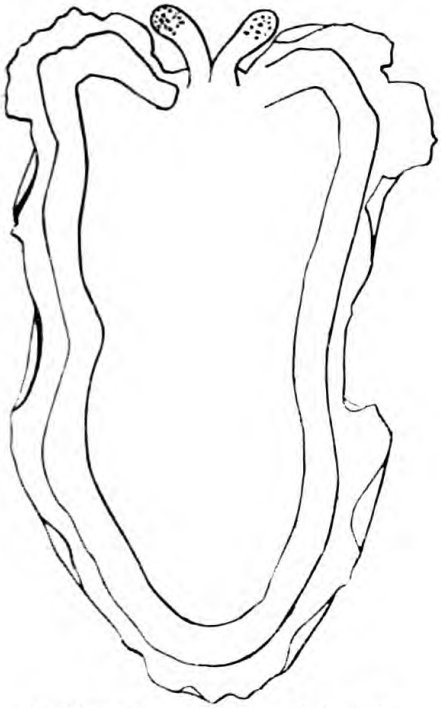
Fig. 539.

Eurylepta aurita, Clap. in natürl. Grösse.

---

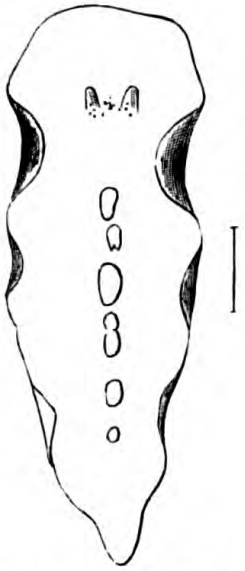
[1]) ἀ privativum und κέρας, Horn. [2]) ψευδής, lügend, täuschend und κέρας, Horn. [3]) πρόσθε, vor, vorher und κέρας, Horn. [4]) νῶτος, Rücken und κέρας, Horn. [5]) καρήνον, Kopf, Bergspitze. [6]) planus, flach, platt.

Fig. 540.



Prostheceraeus clavicornis, Schmarda.

Fig. 541.

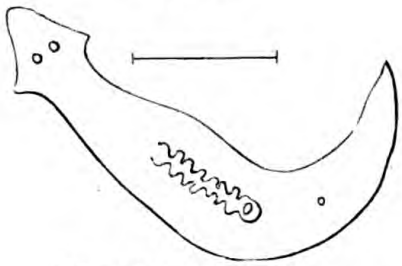


Stylochus maculatus, Quatref.

Fig. 542.

Bipalium Phebe, Humb. in natürl Grösse.

Fig. 543.



Planaria sagitta, O. Schm.
(Zeitsch. f. wiss. Zool.)

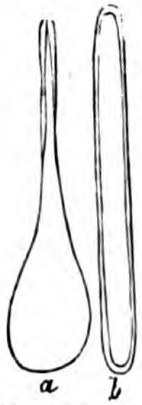
II. Unter-Ordnung. *Rhabdocoela.*

Der Darm der Rhabdocoelen bildet einen einfachen Blindsack ohne Verzweigungen. Der von älteren Naturforschern bei einigen Formen als vorhanden angenommene After konnte in neuester Zeit nicht wieder aufgefunden werden. Mund und Schlund zeigen ganz ähnliche gegenseitige Verhältnisse wie bei den Dendrocoelen, nur dass letzterer zwischen den glatten Muskel-

fasern häufig noch sogenannte Schlauchmuskeln erkennen lässt, die übrigens, wenn auch seltener, in anderen Körperorganen angetroffen werden. Es sind dies contractile, farblose Schläuche, welche von einer körnigen zähflüssigen Masse erfüllt sind. (Fig. 544.) Bei der Contraction eines solchen Schlauches wird der ganze Inhalt nach einer Seite gepresst, und bewirkt nach Aufhören derselben durch seine Elasticität eine abermalige Ausdehnung und Verlängerung des Schlauches.

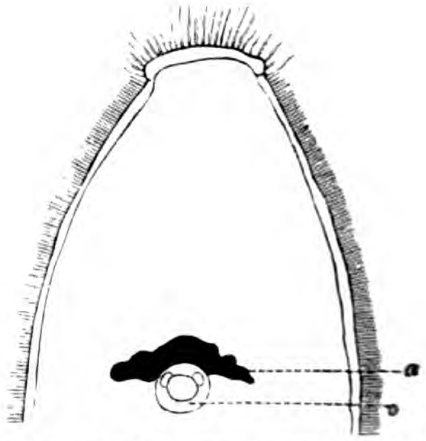
Das Nervensystem zeigt dieselbe Anordnung wie bei den Dendrocoelen, die Augen sind nicht so zahlreich. Als Gehörbläschen deutet man ein, fast ausnahmslos nur in der Einzahl vorhandenes Organ, bestehend aus einer hellen Blase, welche einen grossen, bisweilen noch überdies zwei kleinere glashelle Körper eingeschlossen enthält. (Fig. 545.) Als Tastorgane wirken

Fig. 544.



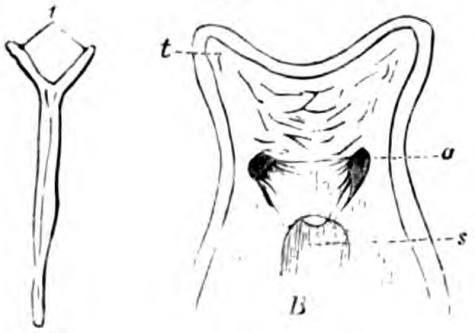
Schema eines Schlauchmuskels, *a* in Contraction, *b* in Ruhezustand.

Fig. 545.



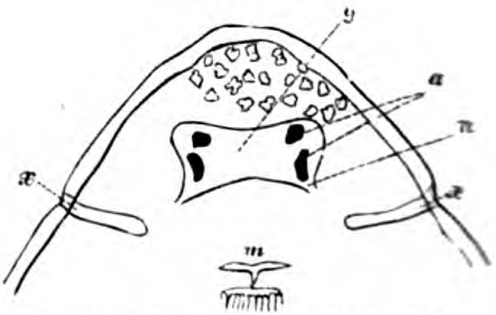
Vordertheil von *Monocelis protractilis, Graff.* halbmondförmiges Pigmentauge, *o* Otolithenblase. (Zeitsch. f. wiss. Zool.)

Fig. 546.



Vorticeros pulchellum, O. Schm. A das Thier im ausgestreckten Zustande, *t* Tentakel. *B* Das Vorderende des Thieres im Ruhezustande vergrössert. *a* Pigmentaugen, *s* Schlund, *t* Tentakel. (Zeitsch. f. wiss. Zool.)

Fig. 547.

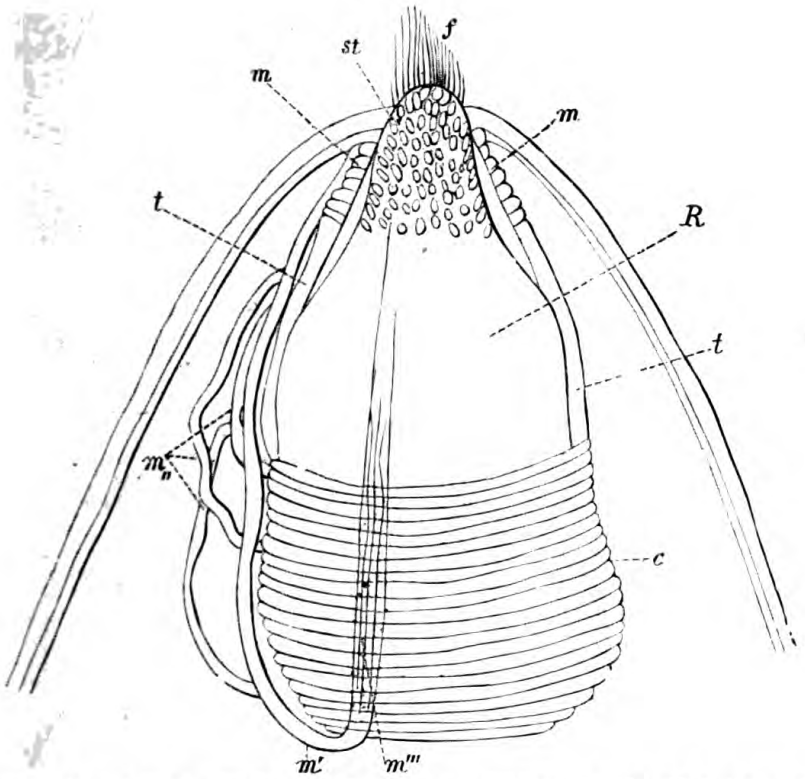


Vorderende von *Turbella Klostermanni, Graff.* Pigmentaugen, *g* Centralnervensystem, *n* Anfänge der Längsnervenstämme, *m* Mund, *x* seitliche Wimpergrübchen. (Zeitsch. f. wiss. Zool.)

die Borsten und Stäbchen, viel seltener fühlerartige Fortsätze der Haut. (Fig. 546.) Sogenannte Wimpergruben, Einsenkungen in die Haut mit runder Mündung und sehr contractilen Wandungen kommen mitunter vor, und sind vielleicht auch den Sinnesorganen beizuzählen. (Fig. 547.)

Eine eigenthümliche Bildung, welche wir bei der folgenden Unter-Ordnung in ihrer höchsten Entwickelung antreffen werden, welche aber bei den Rhabdocoelen nur vereinzelt auftritt, ist der sogenannte Rüssel, der mit dem Schlundapparate gar nichts zu thun hat. Er bildet in unserem Falle eine doppelte Einstülpung der Körperbedeckung am vorderen Körperende, durch die eine äussere Rüsseltasche, und ein in derselben eingeschlossener Rüssel entsteht. (Fig. 548.) Ringförmige, glatte Muskelfasern verschliessen die Rüsseltasche, quergestreifte, ringförmige Fasern am Grunde der Tasche vermögen

Fig. 548.



Prostomum mamertinum, *Graff.*, der vorgestreckte Rüssel. *c* die quergestreiften Muskeln zum Vorstrecken des Rüssels, *f* hervorgestossene Nesselfäden, *m* Verschliessmuskel der Rüsseltasche, *m'* grosser Rückziehmuskel des Rüssels, *m''* die drei kleineren Rückziehmuskeln, *m'''* die drei Fasern, welche sich an die Rüsselspitze von Innen ansetzen, durch Theilung des *m'* entstanden, *R* der Rüssel, *st* Nesselkapseln, *t* Rüsseltasche.

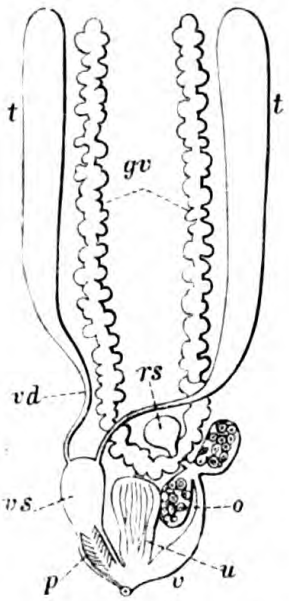
(Zeitsch. f. wiss. Zool.)

durch ihre Contractionen den Rüssel vorzustülpen, der durch besondere Muskeln wieder zurückgezogen wird. Die Stäbchen der Haut verschwinden an der Umstülpungsstelle allmählich, um zu Nesselzellen umgewandelt an der Spitze des Rüssels wieder in grosser Menge aufzutreten.

Die Rhabdocoelen sind, wenn wir die Microstomeen ausnehmen, Zwitter, mit einer einzigen, nur ausnahmsweise mit doppelter Geschlechtsöffnung; häufig jedoch verkümmert der männliche oder weibliche Apparat immer mehr und mehr, bis zum vollkommenen Verschwinden, wodurch die Individuen mitunter als eingeschlechtlich auftreten. Die Geschlechtswerkzeuge zeigen auch hier die verschiedenartigste Anordnung. Die männlichen Theile bestehen in der Regel aus zwei langgestreckten Hoden, von welchen Samenleiter abgehen, die sich zu einer Samenblase vereinigen, auf welche unmittelbar der in seiner Penis-

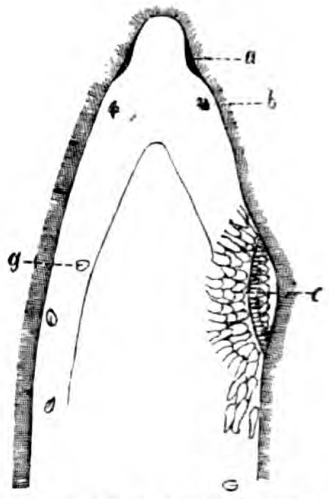
scheide verborgene, hervorstülpbare Penis folgt. Die weiblichen Theile werden meist von zwei schlauchförmigen Keimstöcken mit einfachem Ausführungsgange.

Fig. 549.



Geschlechtsapparat von *Vortex viridis*, *M. Schultze*. *tt* Hoden, *vd* Samenleiter, *vs* Samenblase, *p* Penis, *o* Keimstöcke, *gv* Dotterstöcke, *rs* Receptaculum seminis, *v* Scheide, *u* Uterus.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 550.

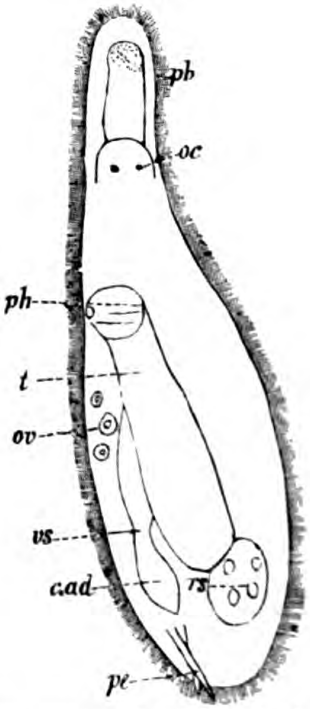


Vordertheil eines *Microstomum lineare*, *Oerst*. *a* Flimmergrübchen, *b* Augen, *c* Mund, *g* Nesselorgane.

Fig. 551.

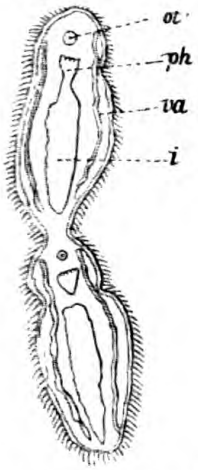
Chonostomum crenulatum, *Schmarda*. *o* Pigment der Augen, *ph* vorgestülpter Schlund, *pe* Penis. 2mm lang.
(Schmarda. Neue wirbellose Thiere.)

Fig. 552.



Prostomum lineare, *Oerst.*, ein durch Verkümmerung des weiblichen Apparates eingeschlechtlich gewordenes Individuum. *pb* Rüssel, *oc* Augenflecken, *ph* Schlund, *t* Hoden, *vs* Samenblase, *cad* Blase, in der sich die Samenfäden im Vereine mit Fettkörperchen in eine compacte Masse verwandeln, *pe* als Penis fungirender Stachelapparat, *rs* Receptaculum seminis, *ov* einige vereinzelte Eizellen.
(Arch. f. Naturg.)

Fig. 553.



Catenula quaterna, *Schmarda*. *ot* Otholith, *ph* Schlund, *va* Wassergefässe, *i* Darm 2mm lang. (Schmarda. Neue wirbellose Thiere.)

der sich zu einem Receptaculum seminis erweitert, gebildet. In diesen Eileiter münden gewöhnlich die beiden langgestreckten, gelappten Dotterstöcke. Am Ende des Eileiters befindet sich ein oft doppelter Eibehälter. (Fig 549.)

Die meisten Rhabdocoelen legen hartschalige, meist braun gefärbte Eier, einige wenige gebären lebendige Junge, welche aus zarthäutigen, im Inneren des Mutterthieres zur Entwickelung gelangenden Eiern stammen und durch Selbstbefruchtung entstanden sein dürften, und hierauf erst hartschalige Eier. Die Entwickelung geht ohne Metamorphose vor sich.

Eine ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Quertheilung wurde bei Catenula und Strongylostomum coerulescens beobachtet.

Die meisten Rhabdocoelen bewohnen das süsse Wasser, und umspinnen ihre Beute mittelst einer die bekannten Stäbchen enthaltenden Absonderung der Haut.

Man theilt sie in folgende 6 Familien ein:

Die Individuen nicht zu Thierstöcken vereinigt.

- Getrennten Geschlechtes, Mund klein, ausdehnbar — 1. Familie Microstomida[1]). (Fig. 550.)
- Zwitter
  - Kein Rüssel vorhanden
    - Schlund vorstülpbar — 2. Familie Pharyngea[2]). (Fig. 551.)
    - Schlund nicht vorstülpbar — 3. Familie Apharyngea.[3])
  - Am vorderen Körperende ein vorstülpbarer Rüssel — 4. Familie Rhynchoproboli.[4]) (Fig. 552.)

Mehrere Individuen zu kettenartigen Thierstöcken vereinigt — 5. Familie Catenulidae.[5]) (Fig. 553.)

[1]) μικρὸς, klein und στόμα, Mund. [2]) φάρυγξ, Schlund. [3]) α privativum und φάρυγξ, Schlund. [4]) ῥύγχος, Schweinsrüssel und προβολή, das Vorwerfen, Hinaustreiben. [5]) catenula, Kettchen.

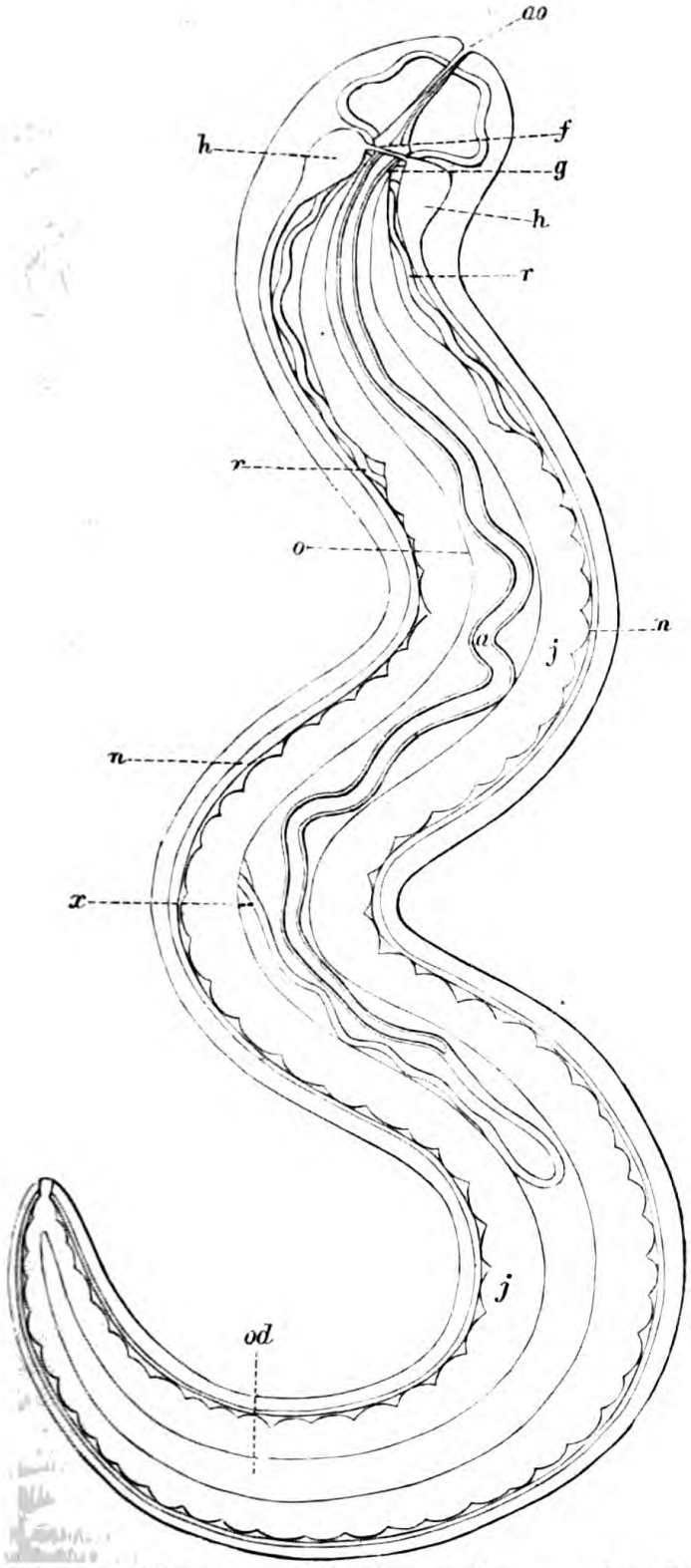
III. Unter-Ordnung. *Nemertini,* Schnurwürmer.

Der Körper der Schnurwürmer ist langgestreckt, der Darm in seinem ganzen Verlaufe innen bewimpert, und mit einem After endigend, tritt nicht durch den von einer Doppelcommissur der beiden Ganglien gebildeten Ring, sondern verläuft unter demselben. Durch den erwähnten Nervenring nimmt aber der über dem Darme angebrachte Rüsselapparat seinen Weg. (Fig. 554 und 555.) Derselbe besteht zunächst aus einer, von einer äusseren Ring- und einer inneren Längsmuskelfasernschichte gebildeten Rüsselscheide, die ihren Anfang unmittelbar vor dem Nervenringe nimmt, indem daselbst ihre Wandungen mit denen des Rüssels selbst zusammenstossend eine Falte bilden, in welcher sich bei dem Acte des Hervorstülpens des Rüssels auch zuerst der flüssige Inhalt der Rüsselscheide staut. Meist ganz am Ende des Körpers schliesst die Rüsselscheide blind ab. Ihr Inhalt besteht aus einer Flüssigkeit, die reichlich spindelförmige und rundliche Körperchen von gelblicher bis rother Färbung enthält. Nur bei Nemertes carcinophila, Koell. mit verkümmertem Rüssel, fehlt die Rüsselscheide. Die Oeffnung zum Austritte des Rüssels findet man am ventralen Rande des vorderen Körperendes, von längeren Wimperhaaren eingefasst; sie führt in einen bis zum Beginne des Rüssels und der Rüsselscheide reichenden und bis zu dieser Stelle bewimperten Canal, der einfach in dem Parenchym des Kopfes ausgehöhlt erscheint. (Fig. 556.) Durch diesen Canal drängt die durch Contractionen der Rüsselscheide vorwärts gepresste Flüssigkeit den Rüssel vor, dessen Wandungen sich gleich einem Handschuhfinger umstülpen, und an die Wände des Canales anlegen. Der Rüssel selbst ist entweder mit dolchartigen Stacheln bewaffnet, und dann von complicirterem Baue (bei der Sippe Enopla), oder er besitzt keine solche Bewaffnung (bei der Sippe Anopla). In letzterem Falle bildet er eine in der Rüsselscheide liegende Röhre, aus Ring- und Längsmuskelfasern gebildet, welche aussen von einer Schichte elastischen Gewebes, innen von einer Drüsenschichte ausgekleidet ist, die bei hervorgestülptem Rüssel natürlich nach Aussen zu liegen kommt, und deren Secret möglicherweise zum Erhaschen der Beute dient. (Fig. 557.) Das blinde Ende des Rüssels wird durch, mitunter gabelig getheilte Muskeln, an der Rüsselscheide befestigt.

Der bewaffnete Rüssel der Enopla lässt drei aufeinander folgende Regionen unterscheiden. Die vordere Region reicht von der Commissur der Nervenknoten bis beiläufig in die Mitte des Rüssels, wo sie in einen Sack ausgeht, der am Grunde und zu beiden Seiten je eine Oeffnung, also im Ganzen drei Oeffnungen besitzt, von denen die am Grunde des Sackes die Communication mit der zweiten Region vermittelt. Der histologische Bau dieser Abtheilung ist im Wesentlichen derselbe, wie bei dem Rüssel der Anopla, nur noch complicirter[1]), und die die Innenwand auskleidenden Drüsen sind bedeutend grösser. Die seitlichen Oeffnungen am Grunde der vorderen Region führen in je einen eirunden Sack, der von einer durchsichtigen Flüssigkeit erfüllt ist, in welcher 3 bis 5 krystallhelle, wahrscheinlich aus Calciumcarbonat bestehende, nagelförmige Stacheln, nebst Bläschen und Körnchen liegen. (Fig. 558.) Die Bedeutung dieser seitlichen Stachelsäckchen ist vollkommen unaufgeklärt. Die mittlere Oeffnung am Grunde der vorderen Region führt in die mittlere, kürzeste.

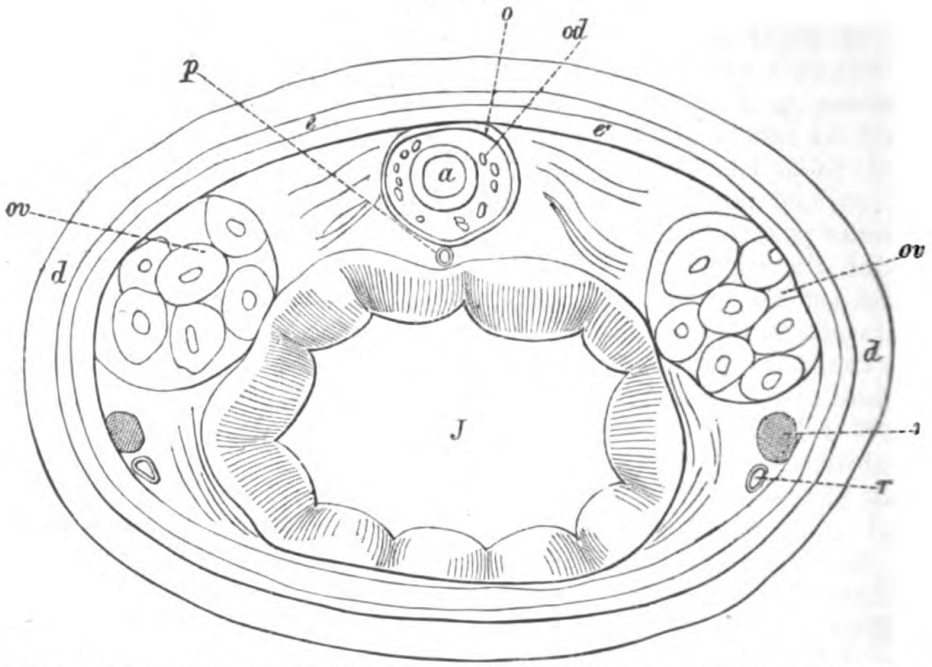
[1]) Man vergleiche: W. C. Mc. Intosh, A Monograph of the British Annelids. Part I. The Nemerteans. London: Printed for the Ray Society. 1873, welchem Werke auch die betreffenden Abbildungen entlehnt sind.

Fig. 554.



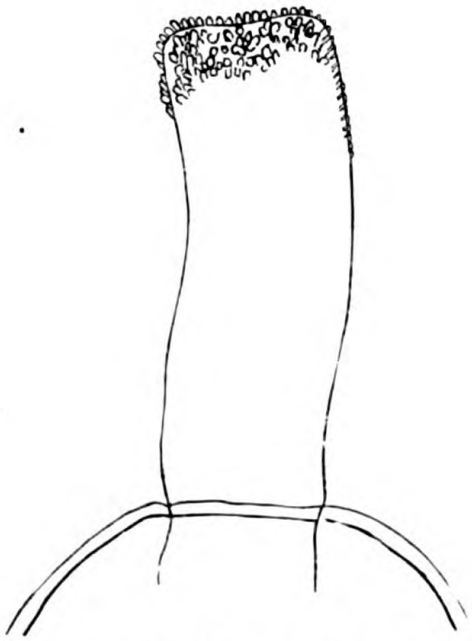
Schematische Darstellung eines Schnurwurmes. *a* Rüssel, *a o* Oeffnung am vorderen Körperende für den Rüssel, *f* obere, *g* untere Nervencommissur, *h* Ganglien, *j* Darm, *n* Seitennerven, *o* musculöse Rüsselscheide, *od* Körperchen enthaltender Inhalt derselben, *r* seitliche Blutgefässe, *x* Muskelbänder.

Fig. 555.



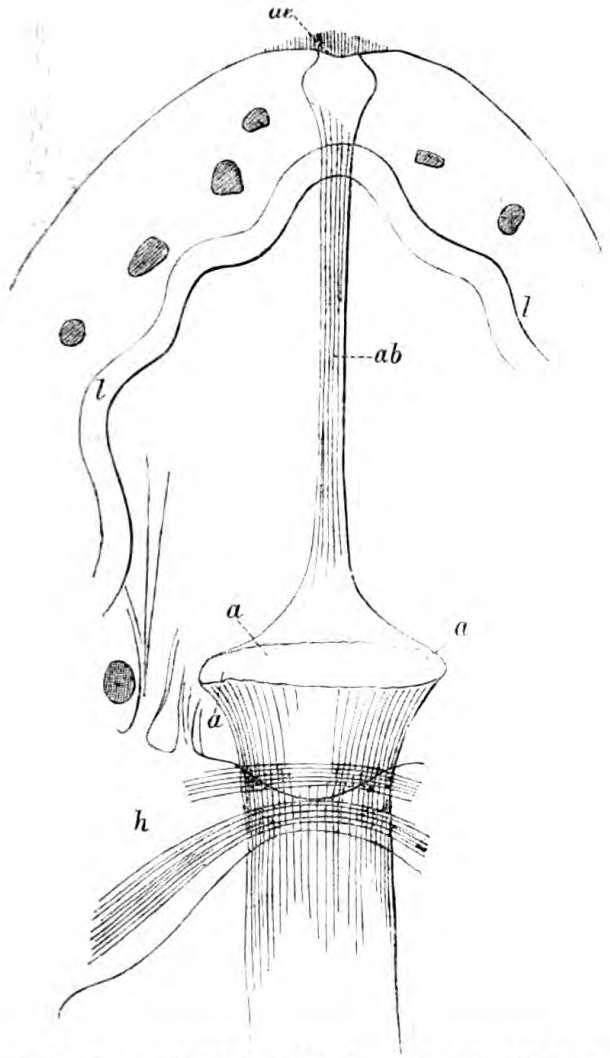
Schematischer Querschnitt durch einen Schnurwurm. *a* Rüssel, *d* Haut, *e* und *e'* Hautmuskelschlauch, *J* Darm, *n* Seitennerven, *o* musculöse Rüsselscheide, *od* Körperchen enthaltender Inhalt derselben, *p* Rückenblutgefäss, *r* seitliche Blutgefässe, *ov* Eierstöcke.

Fig. 557.



Schnauzenspitze von *Lineus gesserensis, O. F. Müller*, mit theilweise vorgestülptem Rüssel. Der drüsige Ueberzug der Innenwände desselben ist nur zum Theile gezeichnet. 210mal vergrössert

Fig 556.

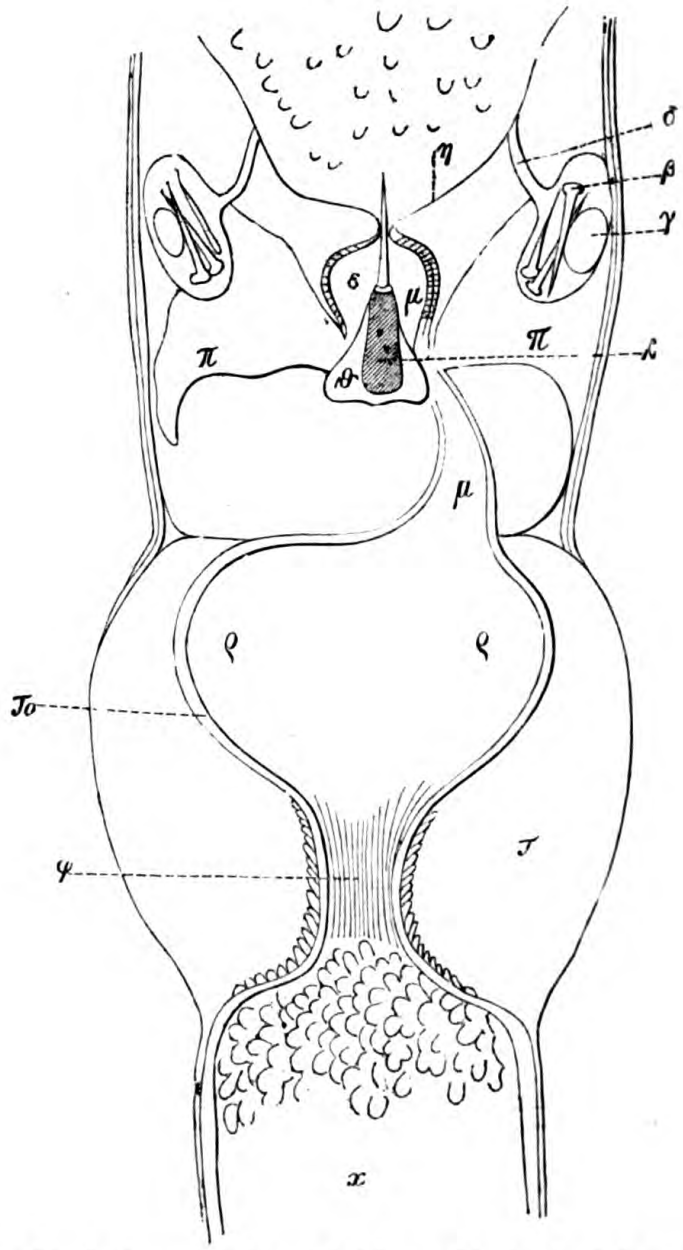


Vorderes Kopfende von *Amphiporus lactifloreus, Johnst.*, stark plattgedrückt, 210mal vergrössert. *ac* Mündung zum Austritte des Rüssels, *ab* in dem Parenchym des Kopfes ausgehöhlter Canal, *a* Anfang des Rüssels und der Rüsselscheide, *l* Blutgefäss, *h* Nervenknoten.

aber complicirteste Region. Aus dieser Oeffnung ragt in das Lumen der vorderen Region die Spitze der eigentlichen Waffe, des sogenannten Centralstachels vor, welcher von ringförmigen Muskeln dieser Oeffnung mehr oder weniger fest umschlossen wird. Man gelangt durch dieselbe in einen musculösen Sack, an dessen Grunde der Centralstachel mittelst eines undurchsichtigen, körnigen Gebildes λ, das seinerseits wieder in einem durchsichtigen, keilförmigen, musculösen Sacke ϑ eingeschlossen ist, befestigt erscheint.

In den musculösen, den Centralstachel-Apparat beherbergenden Sack mündet durch einen, als Ductus ejaculatorius bezeichneten Canal μ, das sogenannte Reservoir, ein noch weiter nach rückwärts gelegener, gleichfalls sehr musculöser Sack ϱ, mit drüsenreichen Wänden, deren körniges Secret im Vereine mit dem der Wandungen der hinteren Region man nicht selten in heftiger, umherrollender Bewegung sehen kann. Das hintere verschmälerte Ende des Reservoirs führt in die hintere und letzte Rüsselregion, die an Aus-

Fig. 558.



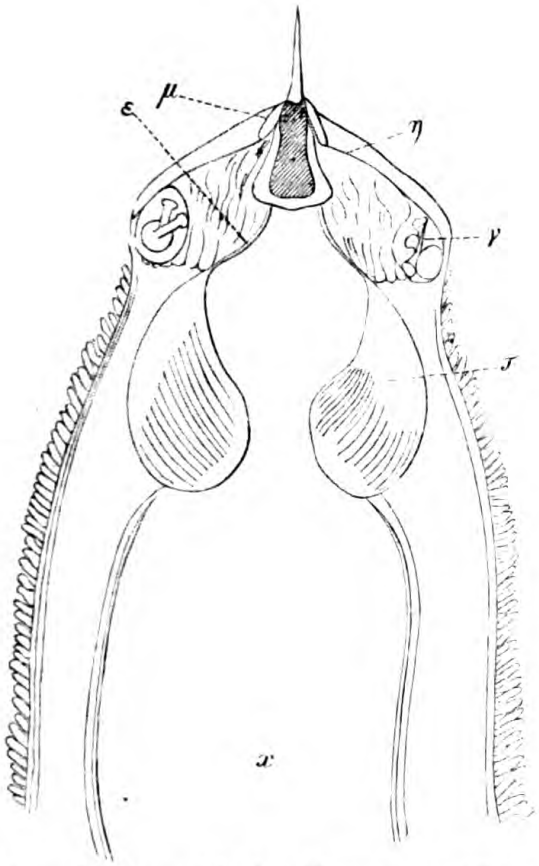
Mittlere Rüsselregion von *Amphiporus lactifloreus, Johnst.*, sehr stark vergrössert.
η Grund der vorderen Rüsselregion, ε musculöser, den Centralstachelapparat beherbergender Sack, δ Gang zum seitlichen Stachelsäckchen, β Stachel im seitlichen Stachelsäckchen, γ Kügelchen daselbst, μ Ductus ejaculatorius, λ körniger Basaltheil des Centralstachels, ϑ musculöser, durchsichtiger Sack für den körnigen Basaltheil, π Drüsencomplex unbekannter Bedeutung, ϱ Reservoir, τo Längsmuskelfasern der Wände des Reservoirs, τ Spiralmuskelfasern derselben, φ Verbindungsgang vom Reservoir zur hinteren Region, x hintere Rüsselregion.

dehnung so ziemlich der vorderen gleichkommt, und blind endigt. Ihre drüsigen Wandungen sondern zusammengesetzte kugelförmige Körperchen ab.

Soll der Rüssel hervorgestülpt werden, so drängen die Contractionen der Wandungen der Rüsselscheide deren flüssigen Inhalt gegen die Wandungen des Rüssels selbst, welche sich in der vorderen Region umstülpen und den

Centralstachel hervordrängen (Fig. 559). Eine weitere Umstülpung des Rüssels ist unter normalen Verhältnissen schon wegen der das Ende der hinteren

Fig. 559.



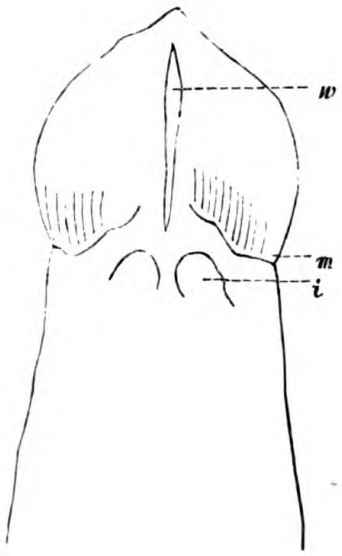
Rüssel von *Amphiporus lactifloreus, Johnst.*, vollkommen vorgestülpt, 55mal vergrössert.
μ musculöser Sack des Centralstachelapparates, η Grundtheil der vorderen Rüsselregion, γ seitliche Stachelsäckchen, ε Ductus ejaculatorius, τ Spiralmuskelfasern der Wände des Reservoirs, x hintere Rüsselregion.

Region an die Rüsselscheide befestigenden Muskeln nicht möglich, wohl aber presst die Rüsselscheidenflüssigkeit, im Vereine mit der Muskelthätigkeit des Rüssels selbst das Secret der hinteren Region in das Reservoir, und von dort im Vereine mit den Ausscheidungen der Reservoirwände durch den Ductus ejaculatorius in den musculösen Sack, der den Centralstachelapparat beherbergt, aus welchem es schliesslich neben dem Stachel hervordringt, und wahrscheinlich als Gift wirkt. (Einige wollen in den umgestülpten Wandungen der vorderen Region auch Nesselzellen in Thätigkeit gesehen haben.)

Der Mund bildet eine Längsspalte (Fig. 560), bald vor, bald hinter dem Nervenknoten und führt in eine faltige Speiseröhre, die in den seitlich gelappten Darm mündet, der mit einem deutlichen After endigt. Ob die drüsigen Wände des Darmes als Leber aufzufassen sind oder nicht, ist noch unentschieden.

Die Blutgefässe haben bei den Enopla eine andere Anordnung als bei den Anopla. Bei ersteren bestehen sie im Allgemeinen aus drei Hauptlängsstämmen, einem mittleren, der sich unter der Rüsselscheide vom äussersten Körperende bis hinter die Nervencommissur schlängelt, und daselbst sich gabelig

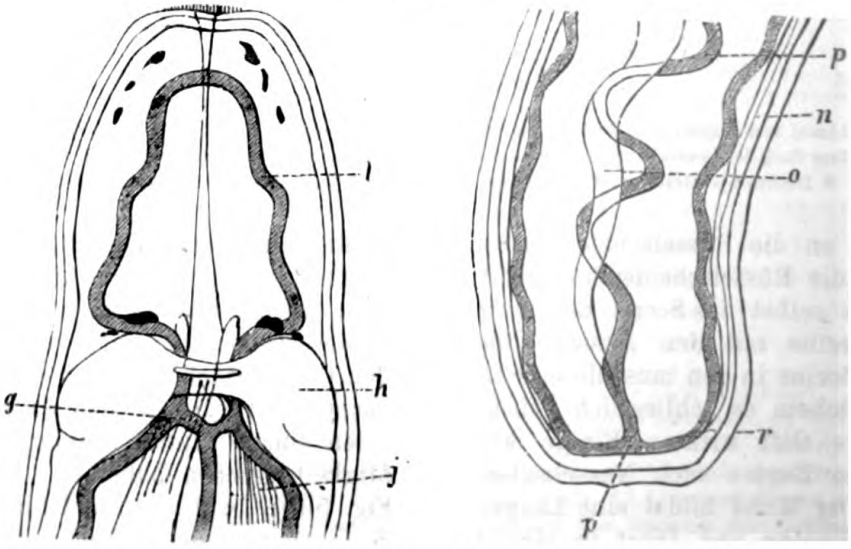
Fig. 560.



Ansicht der unteren Oberfläche der Schnauze von *Amphiporus pulcher, Johnst.* *w* Mund, *m* seitliche Kopffurchen, *i* Ganglien.

nach rechts und links theilt, um an den beiden Körperrändern mit den seitlichen Längsstämmen zusammen zu treffen, die sich am hinteren Körperende abermals mit dem Hauptstamme vereinigen. Von beiden Gabelästen des Hauptstammes in der Nähe der Ganglien gehen gleichzeitig zwei Aeste nach vorne ab, sich unter dem Rüsselcanal zu einer Kopfschlinge vereinigend. (Fig. 561.)

Fig. 561.



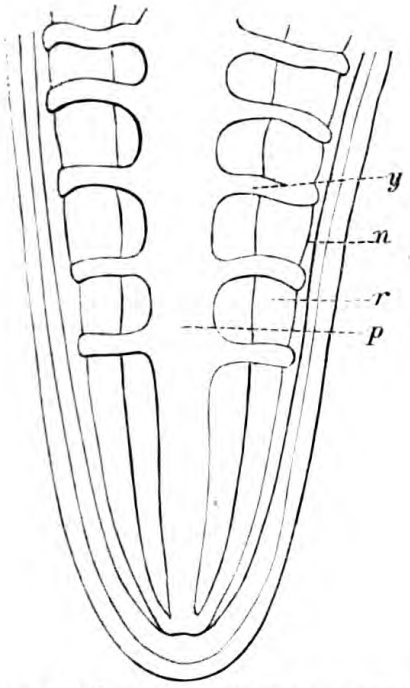
Amphiporus lactifloreus. Johnst. *A* Kopf. *B* Schwanzende. 40mal vergrössert. *l* Kopfblutgefäss, *g* Blutgefässanastomosen, *h* oberer Ganglienlappen, *j* Speiseröhre, *n* Seitennerv, *o* Rüsselscheide, *p* Rückenblutgefäss, *r* seitliches Blutgefäss.

Das meist durchsichtige Blut ist mitunter röthlich, und enthält häufig Blutkörperchen. Es strömt im Hauptlängsstamme von hinten nach vorne, in den Seitenstämmen nach entgegengesetzter Richtung. In der Kopfschlinge stösst die

beiderseitige Blutwelle vorne zusammen, um sich zu vermischen und wieder in entgegengesetztem Sinne abzufliessen.

Bei den Anopla bemerkt man hinter der Speiseröhre drei Hauptgefässstämme, einen mittleren unter der Rüsselscheide verlaufenden, und zwei seitliche, tiefer gelegene. Von dem mittleren Hauptstamme gehen reihenweise nach beiden Seitenstämmen Queräste ab. (Fig. 562.) Alle diese Gefässe zeigen

Fig. 562.



Anordnung der Blutgefässe am hinteren Leibesende von *Lineus gesserensis, O. F. Müller*, stark vergrössert. n Seitennerv, *p* Rückenblutgefäss, *r* seitliches Blutgefäss, *y* Queräste vom Rücken- zu den seitlichen Gefässen.

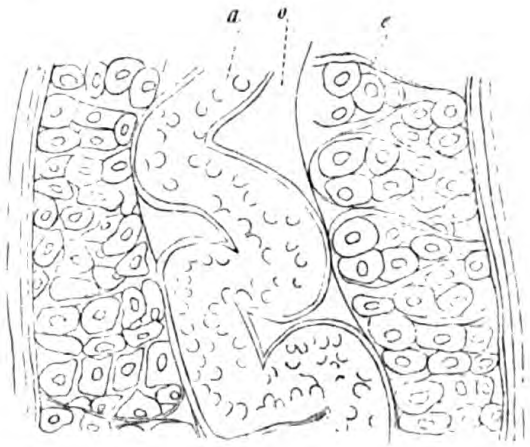
manchmal rosenkranzartige Aussackungen. Am vorderen Körperende verlieren die Gefässe ihre Individualität und lösen sich in ein freies, zwischen der Speiseröhre und der inneren Wand des Hautmuskelschlauches gelegenes Gefässnetz auf, welches in wandungslose Hohlräume in der Gegend der Ganglien übergeht. Das Blut ist farblos und enthält zahlreiche Körperchen. In dem Centralgefässe fliesst es nach vorne und durch die Seitencanäle desselben in die seitlichen Hauptstämme ab, in den letzteren strömt es abwechselnd bald nach vorne, bald nach rückwärts.

Die Nerven haben eine röthliche bis rothe Färbung und haben als Centralorgane zwei am Vorderende des Körpers gelegene Ganglien, die in einen oberen und unteren Lappen zerfallen. Diese Ganglien sind durch eine quer über die Rüsselscheide, und eine zweite quer unter derselben verlaufende Commissur mit einander verbunden. Die obere wird bei dem Vorstülpen des Rüssels ausserordentlich ausgedehnt, und liefert ein vortreffliches Beispiel für die Elasticität der Nervenfasern. Von dem unteren Lappen der Ganglien verlaufen zwei Nervenstränge zu beiden Seiten des Leibes bis zu dessen hinterem Ende. Die von den Ganglien nach vorne, und von den seitlichen Nerven abgegebenen Aeste sind sehr schwierig zu verfolgen.

Als Augen deutet man schwarze, selten mit einer Linse versehene Pig mentflecken, die unter der äusseren Muskelschichte, oft sehr unregelmässig angeordnet sind. Otholithen, den Ganglien anliegend, wurden nur in einem einzigen Falle nachgewiesen. Zwei bewimperte Einsenkungen an den Seiten des Kopfes führen mitunter in eine besondere Höhlung, doch ist weder der Bau dieser Organe, der sogenannten Flimmergruben hinlänglich erforscht noch weiss man dieselben zu deuten.

Mit Ausnahme von Borlasia Kefersteinii, Marion, und Borlasia hermaphroditica, Kef., welche Zwitter sind, sind alle Schnurwürmer getrennten Geschlechtes. Die Geschlechtsproducte entwickeln sich in besonderen häutigen Säcken zwischen der inneren Hautmuskelschichte und dem Darme zu beiden Seiten des Körpers, von der Schlundgegend bis zum Schwanzende. (Fig. 563.) Ihre Ausführungsöffnungen sind nur selten als zwei Reihen weisslicher Flecke wahrzunehmen und liegen über den seitlichen Nervenstämmen.

Fig. 563.

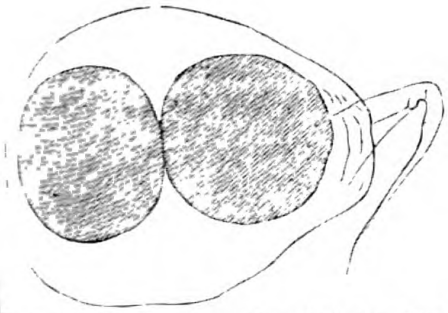


Anordnung der Eier in den Eierstöcken von *Tetrastemma vermicula*, *Quatref.* 24mal vergrössert
a Rüssel, *o* Rüsselscheide, *e* Eier.

Die Enopla legen ihre Eier gewöhnlich frei in's Wasser, die Anopla legen dieselben zu 1 bis 7 in flaschenförmigen Capseln ab (Fig. 564), und zwar in der Art, dass das Weibchen allmählich eine schlammige Masse ausschwitzt, in welcher dann, conform der Lage der Geschlechtsöffnungen, die Eicapseln in zwei unregelmässigen Längsreihen vorgefunden werden. Das Weibchen kriecht nach dem Eierlegen aus der Schleimmasse hervor. In den meisten Fällen geschieht die Befruchtung der Eier erst im Wasser, doch kennt man auch ovovivipare Formen, bei denen die Befruchtung offenbar durch die Genitalporen stattfindet.

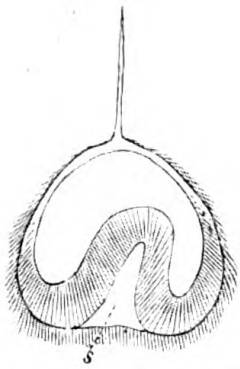
Viele Schnurwürmer haben eine directe Entwickelung, doch kommen auch Metamorphosen vor. In letzterem Falle entschlüpft dem Ei meistens eine bewimperte Larve, welche nach und nach eine konische Form annimmt, eine lange bewegliche Geissel trägt, und an der Basis eine taschenförmige Einstülpung, den Anfang eines Larvendarmes, erkennen lässt. (Fig. 565.) Zu beiden Seiten der Einstülpung entwickeln sich breite Lappen, und erster sondert sich in eine Speiseröhre und einen blindgeschlossenen Magensack

Fig. 564.



Flaschenförmige Capsel aus der schleimigen Eierschnur von *Lineus gesserensis, O. F. Müller*, zwei Eier enthaltend. 55mal vergrössert.

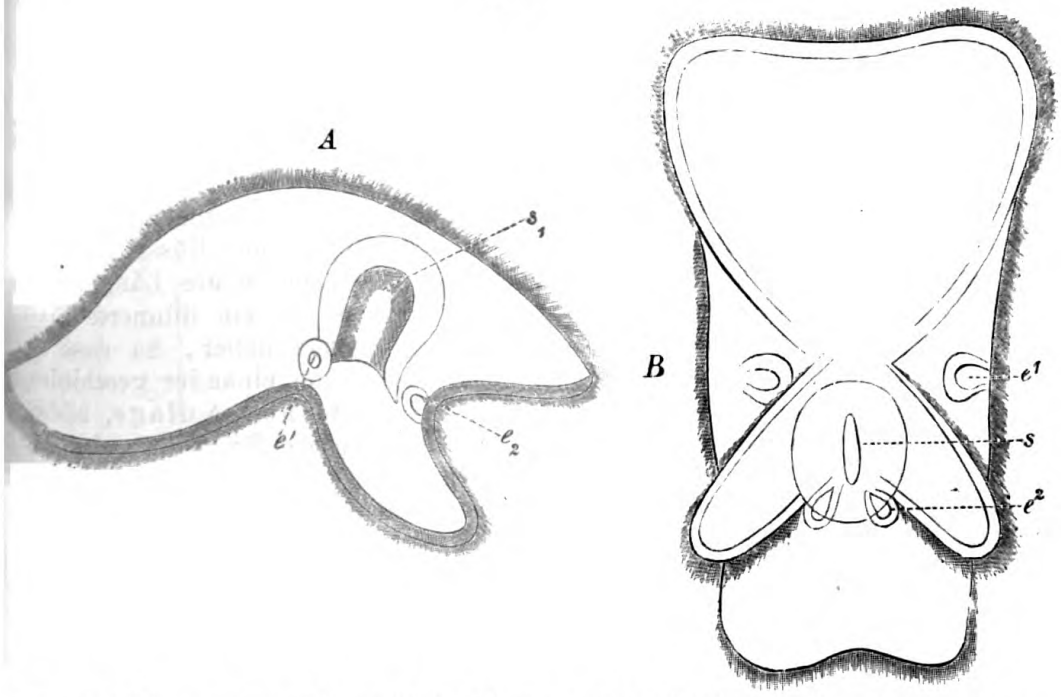
Fig. 565.



Ein frei schwimmendes, junges Pilidium, an dem die blind geschlossene Einstülpung *s* bereits vorhanden ist.

Diese Larvenform wird mit dem Namen Pilidium[1]) bezeichnet und verhält sich so wie der Pseudembryo der Stachelhäuter, indem sie erst in ihrem Inneren den Embryo des Nemertinen entstehen lässt. Die erste Anlage desselben bilden zwei Paare von scheibenförmigen Oberhautverdickungen, je eines an der vorderen und hinteren, durch die Mundlappen gebildeten Einbuchtung, die sich in das Innere des Pilidiumkörpers umstülpen (Fig. 566), die sogenannten Scheibenpaare. Während das vordere Scheibenpaar, dessen in die Einstülpungshöhle führende Oeffnung verwächst, dadurch eine Veränderung er-

Fig. 566.

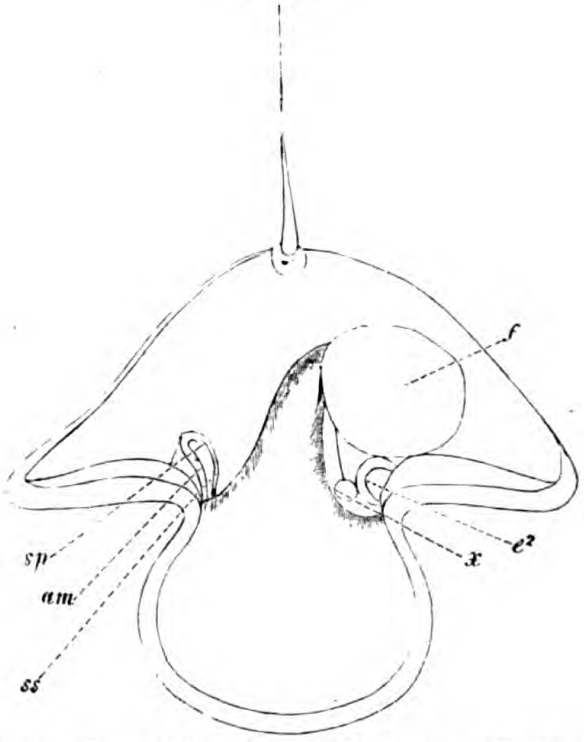


Eine andere Pilidiumart mit zwei Paaren Hauteinstülpungen e^1, e^2, welche die Nemertinenanlage darstellen. *B* von der unteren Fläche gesehen, *s* Magen.

[1]) *πιλίδιον*, dimin. von *πῖλος*, Hut.

leidet, dass sich die der Speiseröhre zugekehrte Hälfte der Wandung bedeutend verdickt, die andere aber viel feiner wird, und die verdickte Hälfte sich in ein äusseres dickeres und ein inneres dünneres Blatt spaltet, entsteht neben der hinteren Einbuchtung ein Paar von Bläschen. (Fig. 567.) Indem das

Fig. 567.

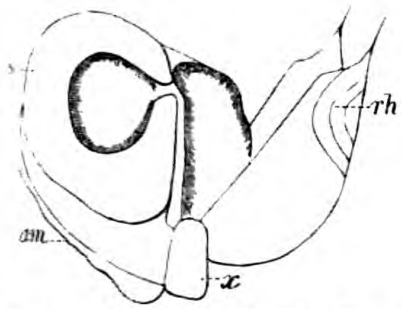


Eine andere Pilidiumart im Profil, in welcher sich ausser den 4 Hauteinstülpungen noch ein Paar Bläschen *x* differenzirt haben. Das vordere Paar der Einstülpungen hat sich bereits in Scheiben umgewandelt. *a m* Amnion, *e²* hintere Hauteinstülpung, *sp* äusseres, *s s* inneres Embryonalblatt. (Die äussere Bewimperung weggelassen.)

vordere Scheibenpaar aneinanderrückt, ja durch eine Art Commissur sich verbindet, auf welcher sich in Form einer Einstülpung der Rüssel zu entwickeln beginnt, wachsen beide Scheibenpaare bedeutend in die Länge, und hat sich auch das hintere einstweilen in ein dickeres und ein dünneres Blatt gespalten. Beide Scheibenpaare rücken einander immer näher, so dass sie schliesslich nur durch die ebenerwähnten Bläschen von einander geschieden, zwei halbkreisförmige Massen, die sogenannte Nemertinen-Anlage, bilden. (Fig. 568.) Durch Verwachsen der beiden Scheibenpaare für sich, wobei aus dem vorderen der Kopf des Wurmes entsteht, und miteinander, wobei die Bläschen in die Höhe gedrängt werden, vereinigen sich auch die dünnen Blätter der Scheibenpaare zu einer, den ganzen Embryo einhüllenden, als Amnion bezeichneten Hülle, der in derselben immer mehr seine charakteristische Form annimmt (Fig. 569), und mit seiner Wimperbedeckung die im Inneren des Amnion befindliche Flüssigkeit in Bewegung setzt. Er beginnt schliesslich sich zu bewegen, wird frei und lässt die Pilidiumhülle, die sich noch einige Zeit hindurch frei bewegt, sammt dem Amnion in deren Innerem zurück.

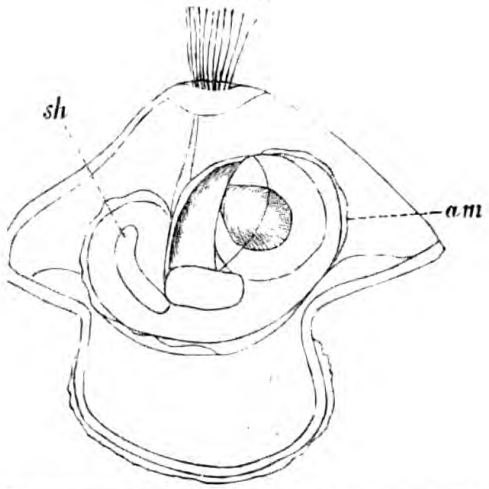
Die Schnurwürmer sind durchwegs Fleischfresser, und scheinen sich besonders von Ringelwürmern und Muscheln, nicht selten auch von Ihresgleichen

Fig. 568.



Isolirte Eingeweide, nebst der Nemertinenanlage eines weiter entwickelten Pilidiums. Die Anlage des Rüssels bei *r h* wahrnehmbar. *a m* Amnion, *s* Magen, *x* Bläschen.

Fig. 569.



Eine andere Pilidiumart, in deren Innerem bereits ein wurmförmiger Nemertinenkörper liegt. Die Anlage des Wurmes ist von einem braungefärbten Amnion *a m* vollkommen überzogen. *s h* Rüssel. (Die äussere Bewimperung des Wurmes sowohl, wie die des Pilidiums weggelassen.)

zu ernähren. Sie kommen in allen Meeren, meist im Schlamme unter Steinen verborgen, einige Arten auch im süssen Wasser vor. Ein staunenerregendes Reproductionsvermögen für verlorene Körpertheile ist allen gemeinschaftlich.

Man kann sie mit Mc. Intosh wie folgt eintheilen:

Rüssel ohne Stachel, I. Sippe. Anopla[1])

- Keine seitlichen Kopffurchen
  - Der Rüssel innen mit nadelförmigen Papillen versehen, die seitlichen Nervenstämme liegen zwischen der Längsmuskelschichte und einem isolirten inneren Faserband, dessen Fasern dieselbe Richtung haben ..... 1. Familie Cephalothricidae.[3])
  - Der Rüssel innen mit gewöhnlichen Papillen versehen, die seitlichen Nervenstämme liegen zwischen der Haut und der äusseren (Ring-) Muskelschichte, oder in der Längsmuskelschichte dicht an der Ringmuskelschichte..... 2. Familie Carinellidae.[4])
- Eine tiefe Furche zu jeder Seite des Kopfes, welche mit der Flimmergrube in Verbindung steht ..... 3. Familie Lineidae.[5])

Rüssel mit Stacheln bewaffnet, II. Sippe. Enopla[2])
Einzige ..... 4. Familie Amphiporidae.[6])

[1]) *ἀ* privativum und *ὅπλα*, Waffen. [2]) *ἡ*, wahr, gewiss und *ὅπλα*, Waffen. [3]) *κεφαλή*, Kopf und *θρίξ*, Haar. [4]) carinella, dimin. von carina, Kiel(?). [5]) linea, Linie. [6]) *ἀμφὶ* ringsherum und *πόρος*, eine Oeffnung.

II. Classe. Nematelminthes. Rundwürmer.

Würmer mit cylinderförmigem, ungegliedertem Körper, die äussere Körperdecke durch Chitinablagerungen mehr oder weniger erhärtet, manchmal mit Haken, Stacheln etc., doch nie mit tiefer eingepflanzten, die Ortsbewegung unterstützenden Borsten, stets ohne Wimpern. Geschlechter mit wenigen Ausnahmen getrennt.

Der Körper der Rundwürmer ist langgestreckt, oft fadenförmig. Die äussere Körperdecke erhärtet durch chitinartige Absonderungen einer darunter liegenden körnigen Schichte oft in hohem Grade und trägt mitunter die verschiedenartigsten Anhänge, welche jedoch stets als Cuticularbildungen aufzufassen sind. Der Hautmuskelschlauch besteht nur bei den Acanthocephalen aus einer Ring- und Längsfaserschichte, bei den übrigen fehlen die Ringfasern vollständig, und der nur aus dicht aneinandergelagerten Längsfasern bestehende Muskelschlauch zerfällt meistens durch eine dorsale und ventrale Medianlinie, in welcher andere Gebilde die Muskeln auseinanderdrängen, in zwei seitliche Hälften, welche in der Regel abermals auf dieselbe Weise durch die sogenannten Seitenlinien in eine obere und eine untere Abtheilung geschieden werden. Eine Leibeshöhle fehlt niemals und wird häufig von blasenförmigen Fortsätzen der Muskelzellen, der sogenannten Marksubstanz, ausgefüllt. Der Darm kann gänzlich fehlen, blind oder mit einem After endigen. (Fig. 570.) Blutgefässe und Athemorgane sind niemals vorhanden. Das excretorische Wassergefässsystem erreicht oft eine mächtige Entwickelung. Das Nervensystem fehlt wahrscheinlich niemals, Augenflecken, ja selbst Augen, und als Tastorgane Kopflappen und Papillen kommen häufig vor.

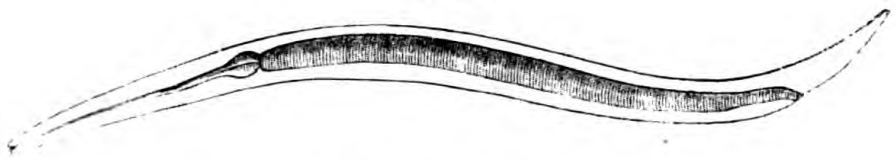
Mit Ausnahme der Gattung Pelodytes und einiger weniger anderer sind alle Rundwürmer getrennten Geschlechtes. Die den Eiern entschlüpfenden Jungen machen gewöhnlich keine Verwandlung durch, sind aber in ihren verschiedenen Lebensstadien häufig an verschiedene Wirthe angewiesen. Nahezu sämmtliche Rundwürmer sind Schmarotzer.

Sie zerfallen in folgende 3 Ordnungen:

Ohne Mund und Darm		I. Ordnung Acanthocephali[1] Kratzer.
Mit Mund.	Ohne eigentlichen After, oft mit einer Cloake	II. Ordnung Gordiacea[2] Saitenwürmer.
	Mit After	III. Ordnung Nematodes.[3] Spulwürmer.

[1]) ἄκανθα, Dornen, Stacheln, und κεφαλή, Kopf. [2]) Von Gordius, König von Gordium, bekannt durch den unauflöslichen, von Alexander mit dem Schwerte durchhauenen Knoten an dessen Wagen. [3]) νῆμα, Faden und εἶδος, ähnlich.

Fig. 570.



Darmcanal eines Rundwurmes.

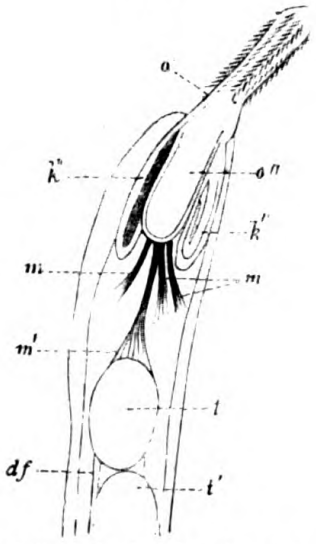
I. Ordnung. *Acanthocephali.* Kratzer.

Rundwürmer ohne Darm und Mund, mit vorstülpbarem, mit Haken bewaffnetem Rüssel.

Der Körper der Kratzer ist schlauchförmig und trägt am vorderen Ende einen mit Widerhaken besetzten, in eine Rüsselscheide zurückstülpbaren Rüssel, mit dessen Hilfe sich das Thier an den Darmwänden seines Wirthes festhält, ja nicht selten dieselben sogar durchbohrt. Die Rüsselscheide wird durch besondere, von der Leibeswand an dieselbe herantretende Muskeln an letzterer befestigt. (Fig. 571.) Mund und Darm fehlen und wird die Nahrung durch die Haut aufgenommen, welche ein complicirtes Canalsystem besitzt, das von einer körnchenhältigen Flüssigkeit angefüllt ist. Wahrscheinlich ist ein vielfach verzweigtes Canalsystem, welches seinen Sitz in zwei eigenthümlichen, neben der Rüsselscheide in die Leibeshöhle ragenden Körpern, die man als Lemnisci[1]) bezeichnet hat, das in einen Ringcanal der Haut münden soll, und nur mit den nach vorne gelegenen Canälen des Kopftheils communicirt, functionell von jenem Canalsystem der Haut, einem Ernährungsapparate, verschieden, und dürfte als Excretionsapparat aufzufassen sein. (Fig. 572.) An der Basis der Rüsselscheide liegt als Centralorgan des Nervensystems ein aus grossen Zellen zusammengesetztes Ganglion (Fig. 573), welches Nerven nach dem Rüssel und seitlich in der Körperwand verlaufende Aeste abgibt, welche in der Nähe der Geschlechtstheile sogar Ganglien zur Entwickelung bringen.[2]) Die Geschlechter sind getrennt. Die stets kleineren Männchen besitzen zwei bis drei, durch ein muskulöses Aufhängeband am unteren Ende der Rüsselscheide befestigte Hoden, von welchen Samenleiter entweder direct in den Penis, oder in eine mit letzterem in Verbindung stehende Samenblase münden. Sechs bis acht eigenthümliche Drüsenschläuche unbekannter Bedeutung stehen mit den Samenleitern in Verbindung. Den Penis umgibt als besonderes Copulationsorgan ein mit zwei seitlichen Muskeln versehener, glockenförmiger Saugapparat, dazu bestimmt, das hintere Leibesende des Weibchens bei der Begattung zu umfassen. (Fig. 574.)

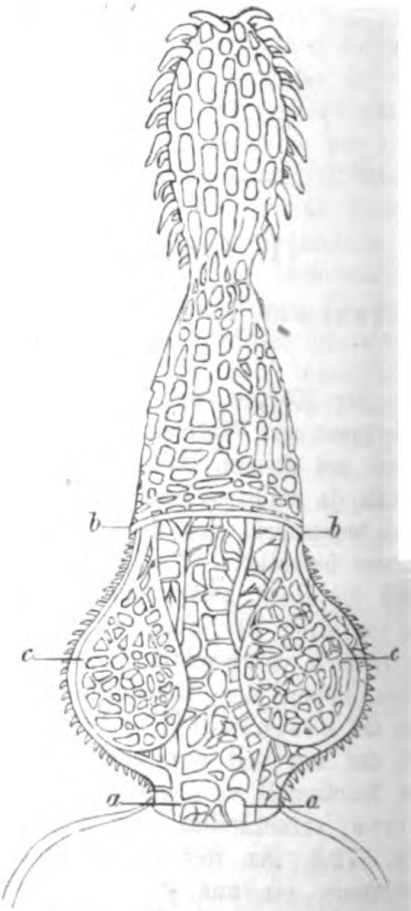
[1]) Lemniscus, das herabhängende Band an Kränzen. [2]) Schneider, Ueber den Bau der Acanthocephalen, in Reichert's und Du Bois Reymond's Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Jahrgang 1868. Abbildungen werden darin erst für die Zukunft in Aussicht gestellt.

Fig. 571.



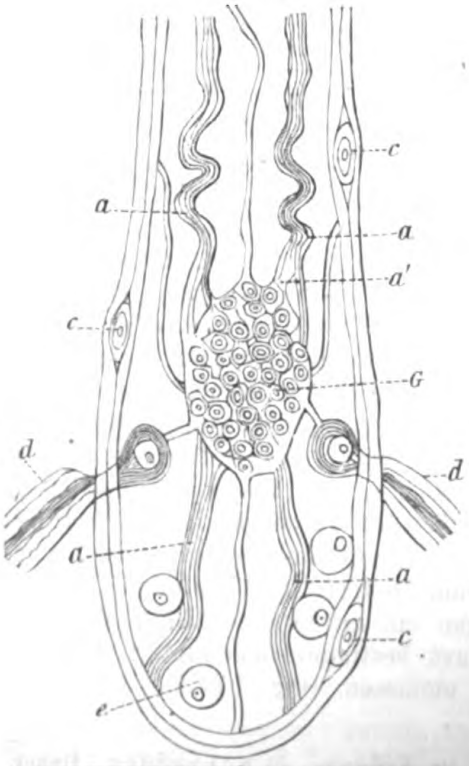
Vorderes Leibesende des Männchens von *Echinorhynchus anthuris, Duj.* aus dem Wassermolch, 25mal vergrössert. *o'* Rüssel, *o''* dessen Scheide, *k''* Lemnisci, *m* Muskeln von der Muskelschichte der Haut zur Rüsselscheide, *m'* musculöses Aufhängeband der Geschlechtsorgane, *t* erster, *t'* zweiter Hoden, *df* Samenleiter
(Carus Icon. zoot.)

Fig. 572.



Vorderende von *Echinorhynchus polymorphus, Brems.* *a* die beiden Hauptlängsgefässstämme mit ihren Verzweigungen und Anastomosen, *b* Ringgefäss, *c* Lemnisci. Stark vergrössert.
(Arch. f. Naturg.)

Fig. 573.



Nervensystem von *Echinorhynchus polymorphus, Brems.* innerhalb der [illegible]scheide gelegen. *G* Ganglion, *a* die vier Hauptnervenstämme, *a'* die den Hauptstamm zusammensetzenden [illegible] von je zwei Nervenfasern, *e* grosser Kern unbekannter Bedeutung, *c* länglich ovale Zellen in [illegible]eidewand, *d* Retractor receptaculi proboscidis.
(Arch. f. Naturg.)

Fig. 574.

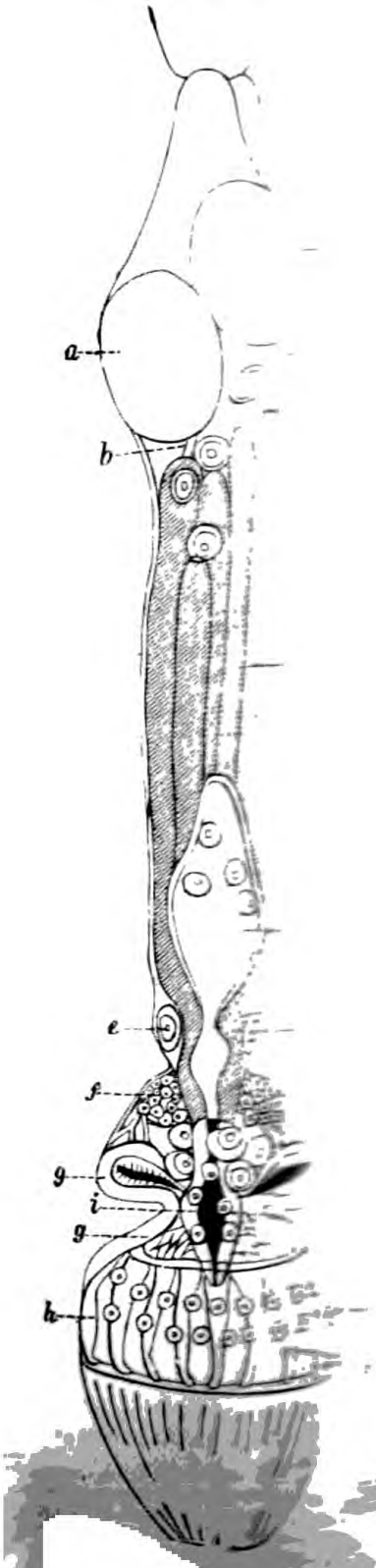
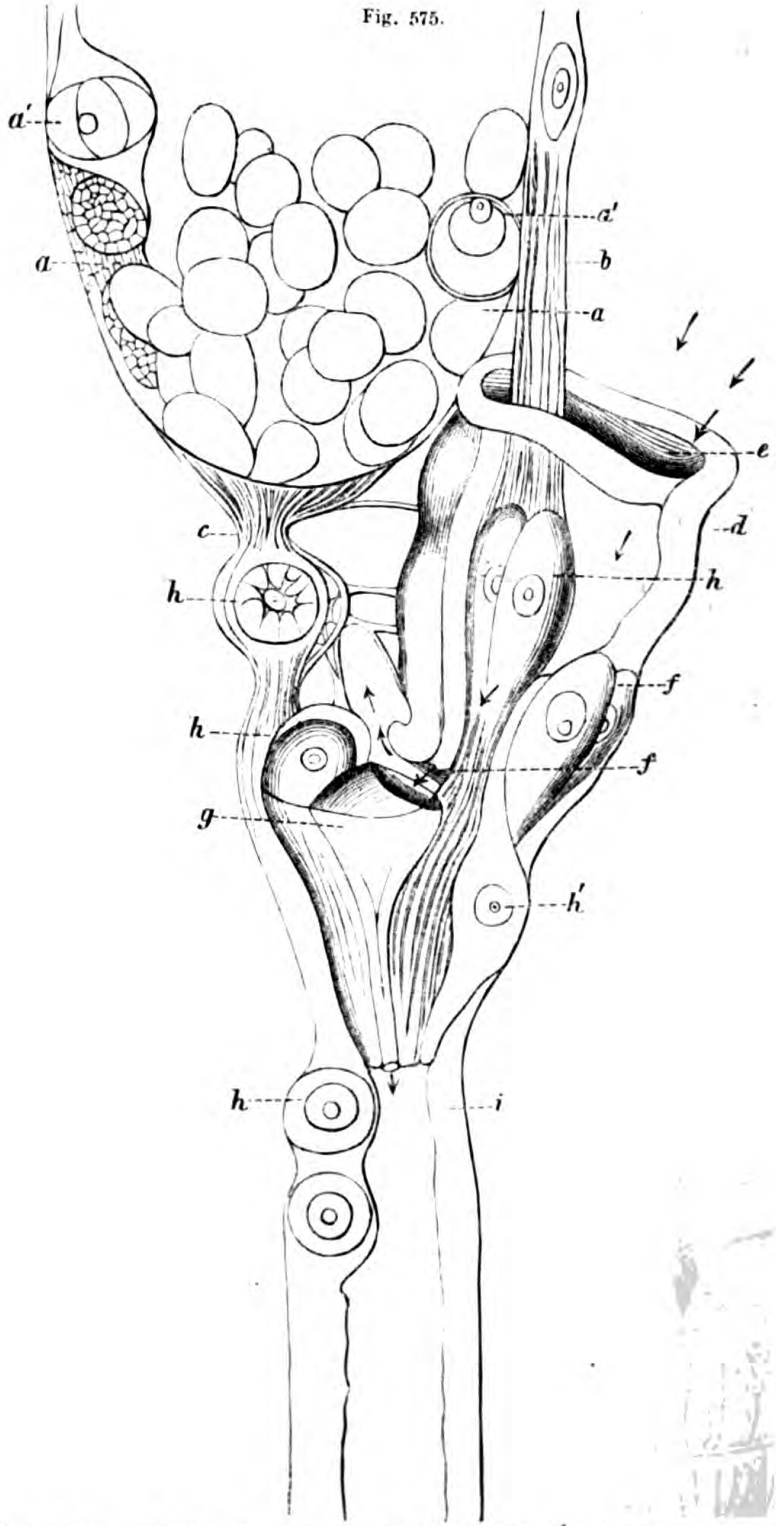
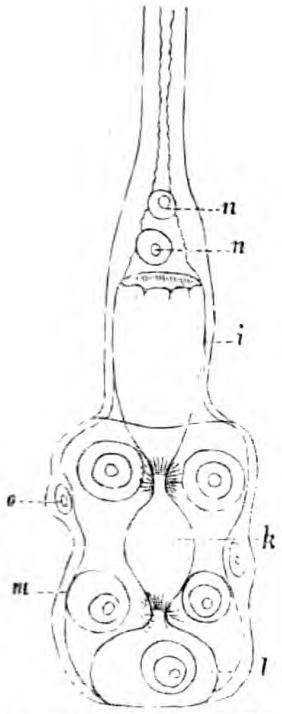


Fig. 575.



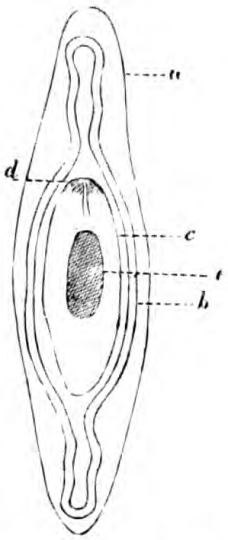
Ovarium und Uterusglocke von *Echinorhynchus proteus*, *Westrumb*. bei mässiger Vergrösserung. *a* Ovarium, vom Ligamentum suspensorium umschlossen, *a'* Drüsen im Ovarium. *b* und *c* Fortsätze des Ligam. susp. in und an die Glocke tretend, *d* Uterusglocke, *e* obere Oeffnung der Glocke, *f* untere Oeffnung der Glocke, *g* Trichter, der die durch die Glocke eingeführten reifen Eier aufnimmt und in den Eileiter führt. (Die Pfeile zeigen den durch die peristaltischen Bewegungen der Glocke erzeugten Strom der Eier an.) *h* und *h'* einzellige Drüsen der Uterusglocke, *i* Eileiter. (Arch. f. Naturg.)

Fig. 576.



Weibliche Geschlechtsöffnung von *Echinorhynchus polymorphus, Brems.* *i* obere becherförmige Oeffnung, *k* erste Anschwellung, *l* zweite Anschwellung und Mündung nach aussen, *m* Rahmen um den unteren Theil des Ausführungsapparates, *n* zwei freie Kerne im untersten Theile des Eileiters. (Arch. f. Naturg.)

Fig. 577.



Reifes Ei von *Echinorhynchus polymorphus, Brems.* Stark vergrössert. *a* äussere Haut, *b* innere Haut, *c* Embryo, *d* dessen provisorische Haken, *e* Embryonalkern. (Arch. f. Naturg.)

von Wasservögeln oder Fischen verschlungen wird, in deren Darm er erst zur Geschlechtsreife gelangt. Haut, Gefässe und Lemnisci entstehen aus dem äusseren Leibe des Embryos, alle übrigen Organe aus dem Embrionalkern.

Diese Ordnung umfasst die einzige Gattung Echinorhynchus. Echinorhynchus gigas, Goeze., lebt im Darme des Schweines, welches die Embryonen mit Engerlingen einnimmt.

II. Ordnung *Gordiacea.* Saitenwürmer.

Rundwürmer mit Mund, aber ohne eigentlichen After.

Die Saitenwürmer sind langgestreckte Rundwürmer getrennten Geschlechtes, welche schmarotzen, aber vor der Begattung ihren Wirth verlassen, um sich in feuchte Erde oder Wasser zu begeben.

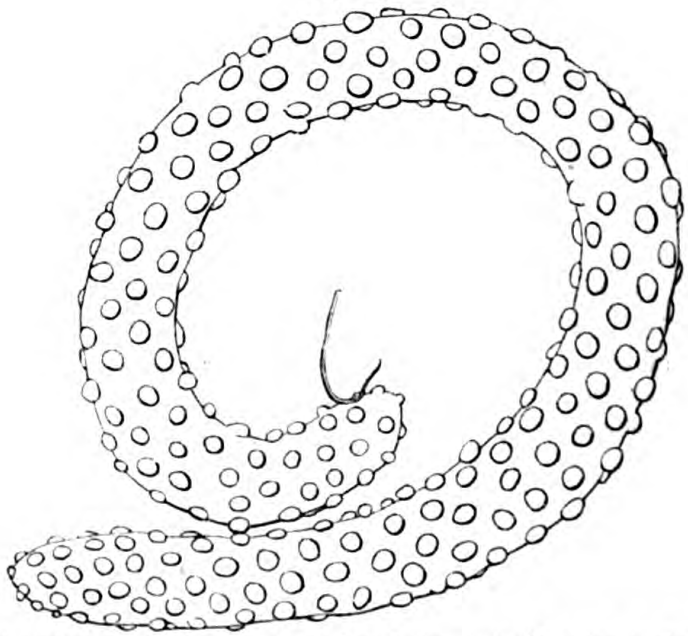
Sie zerfallen in folgende drei Familien:

	Der Mund öffnet sich unmittelbar in die Leibeshöhle, eine Speiseröhre fehlt	1. Familie Sphaerularida.[1]
Eine Speiseröhre ist vorhanden	Der Kopf ohne Papillen, eine Cloake vorhanden	2. Familie Gordiida.
	Der Kopf trägt Papillen, keine Cloake vorhanden	3. Familie Mermithida.[2]

I. Familie. Sphaerularida.

Diese räthselhaften Würmer (Fig. 578) leben in der Leibeshöhle von überwinterten Hummelweibchen. Das Weibchen ist beträchtlich grösser als das winzige Männchen, welches man stets an jenem Leibesende, dem die blinde

Fig. 578.

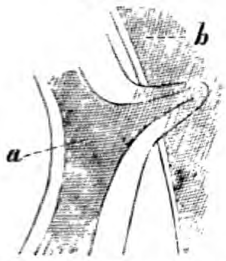


Weibchen von *Sphaerularia bombi, Duj.* 15mal vergrössert, das winzige Männchen an einem Ende tragend.

Endigung des Eierstockes zugekehrt ist, befestigt findet. (Fig. 579.) Die Stelle des Darmes nimmt eine Doppelreihe von Zellen ein, welche in gerader Linie den Leib von einem Ende bis zum andern durchziehen. (Fig. 580.) Der Eierstock ist einfach, aber vielfach gewunden und mündet an einem Ende des Leibes. Nach Schneider[3] ist unser Männchen das Nährthier, das Weibchen der

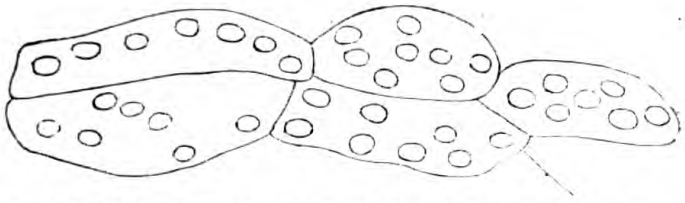
[1] *σφαῖρος*, rund wie eine Kugel. [2] *μέρμις*, Faden, Band, Schnur. [3] Anton Schneider, Monographie der Nematoden, Berlin 1866, S. 323.

Fig. 579.



Art der Verbindung zwischen Männchen und Weibchen. *a* Männchen, *b* Weibchen.

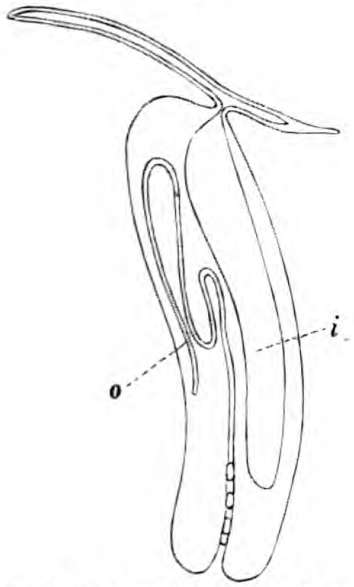
Fig. 580.



Theil der den Darm ersetzenden Zellen-Doppelreihe. 10mal vergrössert.

von demselben hervorgestülpte Eibehälter, der, eine Schlinge des Darmes enthaltend, als Geschlechtsthier fungirt. (Fig. 581.) Die aus den Eiern alsbald ausschlüpfenden Jungen füllen zu 50000 bis 100000 den Leib ihres Wirthes an. Bei dem als Männchen geltenden kleineren Individuum (Fig. 582)

Fig. 581.



Schematische Darstellung der Anatomie des Nähr- und Geschlechtsthieres. *o* Eierstock, *i* Darm des Geschlechtsthieres.

Fig. 582.

Umriss des Männchens. 60mal vergrössert.

konnte wohl der Mund wahrgenommen werden, von Geschlechtsorganen wurde aber keine Spur entdeckt. Ueberhaupt bleibt das über diese Thiere Vorgebrachte noch problematisch. Lubbock [1]) vermuthet, dass die zahlreich ausschlüpfenden Jungen die Hummel krank machen, welche sich um zu sterben unter hohes

[1]) John Lubbock, on Sphaerularia bombi. The natural history review. 1861.

Gras oder an einen anderen passenden Ort verkriecht. Die jungen Sphaerularien verlassen nun ihren bisherigen Wirth und lauern auf ein neues Opfer.

Man kennt eine einzige Art, Sphaerularia bombi, Duj., dessen Weibchen den ganzen Körper mit bläschenförmigen Papillen besetzt hat.

II. Familie. Gordiida.

Der Körper der Gordiiden ist langgestreckt (Fig. 583) und lässt als äussere Bedeckung die Cuticula, und unter derselben die die erstere absondernde, aus Zellen zusammengesetzte subcutane Schichte erkennen. Auf diese letztere folgt gegen Innen der Muskelschlauch, aus flachen, senkrecht

Fig. 583.

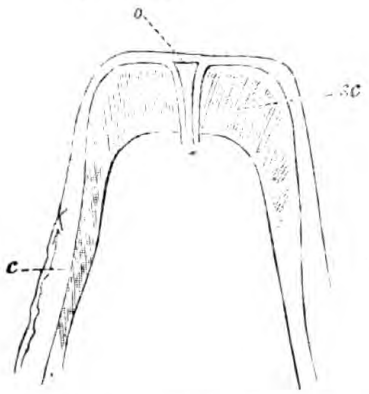
Gordius ornatus, Gren., Weibchen. Am zugespitzten Ende der Mund, am knopfförmig verdickten Ende die Cloake. Natürliche Grösse.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

auf der subcutanen Schichte stehenden Blättern bestehend, die eine innere Höhlung besitzen. Auf der ventralen Medianlinie werden die Muskeln, der ganzen Länge des Wurmes entlang, durch eine Wucherung der Subcutanschichte, den Bauchstrang[1]) auseinander gedrängt. Auf den Muskelschlauch folgt gegen Innen ein Zellgewebe, in welches die übrigen Organe eingebettet sind, das perienterische Zellgewebe. Der Mund und das vordere Ende des

[1]) Von Villot als Nervenstrang gedeutet. A. Villot, Monographie des dragonneaux. Archives de zool. expér., Tom. III. 1874.

Darmes, welche im schmarotzenden Zustande zu erkennen sind (Fig. 584), verschwinden, sobald der Saitenwurm den Wirth verlässt, und werden durch perienterisches Zellgewebe ersetzt. Der Darm verläuft anfangs unmittelbar über dem Bauchstrange unter den Geschlechtsorganen, wendet sich aber im

Fig. 584.

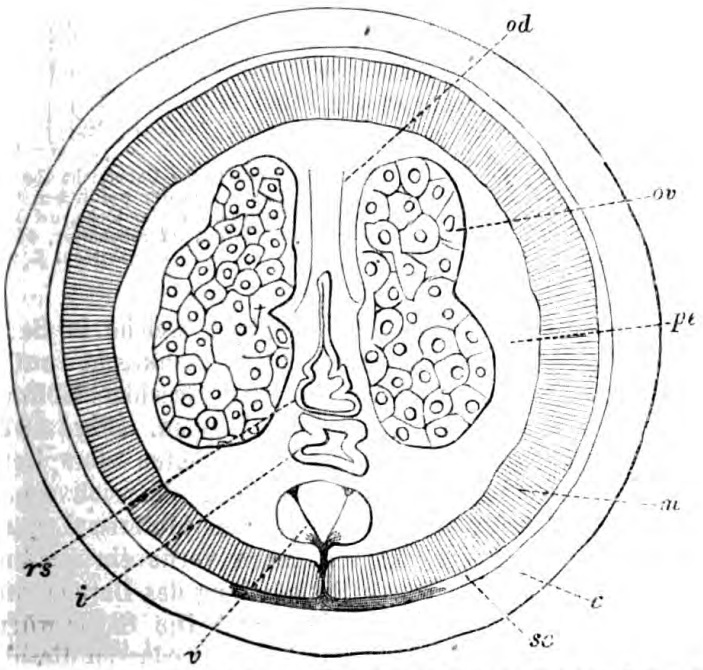


Mundöffnung von *Gordius ornatus, Gren.*, im optischen Längsschnitte. 150mal vergrössert. *o* Mund, *c* innere Cuticularschichte, *s c* Subcutanschichte.

(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

weiteren Verlaufe seitwärts und verläuft oberhalb derselben, um schliesslich in sie einmündend eine in's Freie sich öffnende Cloake herzustellen. (Fig. 585 und 586.) Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen in einem Paar, die

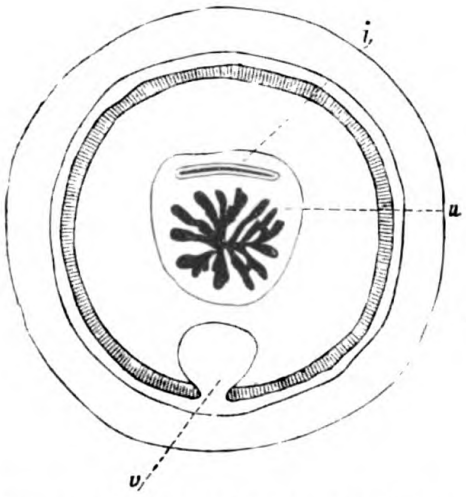
Fig. 585.



Querschnitt durch das vordere Körperende des Weibchens von *Gordius ornatus, Gren.*, 60mal vergrössert. *c* Cuticularschichte, *s c* Subcutanschichte, *m* Muskellage, *v* Bauchstrang, *p e* perienterische Bindesubstanz, *i* Darmcanal, *o v* Eierstock, *o d* Eileiter, *r s* Samenbehälter.

(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 586.

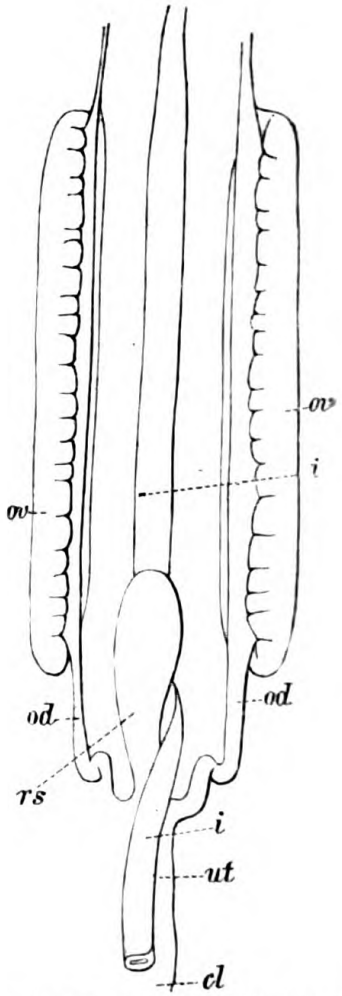


Querschnitt durch das Weibchen von *Gordius ornatus, Gren.*, dicht vor der Cloakenmündung, 60mal vergrössert. *i* Darm, *v* Bauchstrang, *ut* Eibehälter.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 587.

Körperende des Männchens von *Gordius setiger.* Vergrössert.

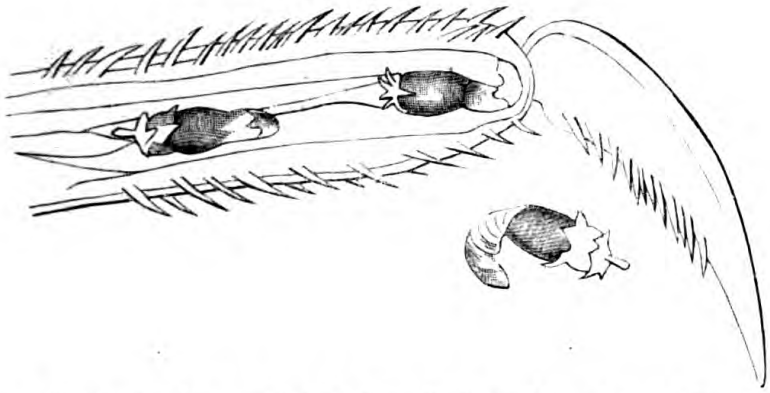
Fig. 588.



Schematische Uebersicht über die Verhältnisse des Darmes und der weiblichen Geschlechtstheile von *Gordius*. *ov* Eierstöcke, *od* Eileiter, *rs* Samenbehälter, *ut* Eibehälter, *cl* Cloake, *i* Darm.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Seitentheile der Leibeshöhle ausfüllenden Hoden, welche in Samenleiter übergehen, die in eine verkehrt flaschenförmige, senkrecht auf die Längsaxe des Leibes gestellte Cloake münden. An der Geschlechtsöffnung theilt sich der Leib des Männchens in zwei seitliche Lappen. (Fig. 587.) Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen in zwei die Seiten der Leibeshöhle ausfüllenden Eierstöcken, welche Eileiter abgeben, die sich zu einem median gelegenen Eibehälter, Uterus, vereinigen, der am hinteren Leibesende mündet. An der Vereinigungsstelle erstreckt sich nach vorne ein geräumiger Samenbehälter, Receptaculum seminis. Durch Einmündung des Darmes wird der Uterus am hinteren Leibesende zur Cloake. (Fig. 588.) Die Saitenwürmer leben als junge Thiere in der Leibeshöhle von Raubinsecten, verlassen dieselbe jedoch, um sich behufs der Begattung in's Wasser zu begeben. Die Embryonen sind mit einem Stachelkranze versehen, mit dessen Hilfe sie die Eihüllen durchbrechen und in Larven von Schnecken, Eintagsfliegen etc. einwandern, in deren Ge-

Fig. 589.



Zwei Larven von *Gordius aquaticus*, *v. Sieb.* im Beine der Eintagsfliegen-Larve. Darunter eine isolirt.

weben sie sich eincapseln. (Fig. 589.) Werden sie nun von Raubinsecten mit ihren Wirthen verschlungen, so beginnen sie den Cyclus von Neuem. Sie umfassen die einzige Gattung Gordius.

---

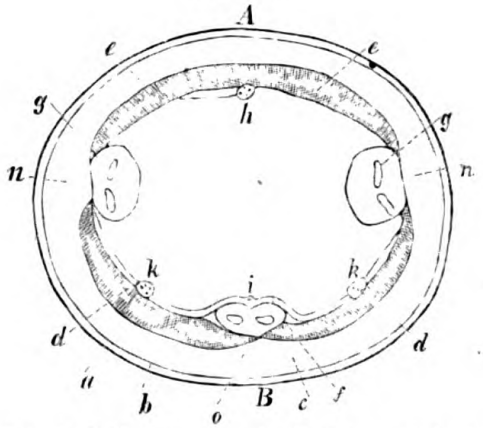
3. Familie. Mermithida.[1])

Die Mermithiden sind langgestreckte, cylindrische Würmer. Die Haut lässt deutlich drei Schichten erkennen, nämlich eine äussere Epidermis, unter derselben und fest mit ihr verwachsen eine aus chitinigen Fasern bestehende Faserschichte, und unter derselben eine mächtige structurlose Schichte, das Corium, welches an der Mittellinie des Bauches und zu beiden Seiten des Leibes, etwas dem Rücken genähert, wulstartig nach Innen aufgetrieben ist. (Fig. 590.) Unterhalb der Haut folgen die Längsmuskeln, welche denselben Bau wie bei den Gordiiden zeigen, und durch die Wülste des Coriums in drei Felder, ein breites Rückenfeld und zwei schmälere Bauchfelder zerfallen. Unmittelbar auf den Wülsten des Coriums liegend verlaufen der ganzen Länge des Leibes entlang drei Organe unbekannter Bedeutung, die Zellenschläuche. (Fig. 591.) Ihre Wandung bildet eine zarte, structurlose Haut[2]), den Inhalt Zellen mit scheibenförmigen Kernen, welche meist in zwei Reihen angeordnet sind. Eigenthümliche Concretionen (Fig. 592) unbekannter Natur kommen sehr häufig in den Zellenschläuchen vor. In der Nähe des vorderen Körperendes verdickt sich das Corium bedeutend, und von dieser Verdickung nehmen die Muskeln und die Zellenschläuche ihren Ursprung. Noch weiter gegen vorne folgt auf die Verdickung des Coriums eine bedeutende Verdünnung, in welche vier oder sechs kreisförmig gestellte Papillen aus Nervensubstanz aus dem Inneren hervorragen. Ueber diesen Papillen verschwindet die Faserschichte der Haut und die Epidermis, so dass sie nur

[1]) Wir hielten uns in der Darstellung der anatomischen Verhältnisse an Meissner, obwohl darüber kein Zweifel herrscht, dass er Manches irrig deutete. Alle gegen seine Anschauungen vorgebrachten Einwände haben mehr oder weniger die Form der Kritik und schienen uns daher als Basis für allgemeine Darlegungen minder passend.

[2]) Schneider konnte diese Haut nicht auffinden und protestirt daher gegen die Bezeichnung als Schläuche.

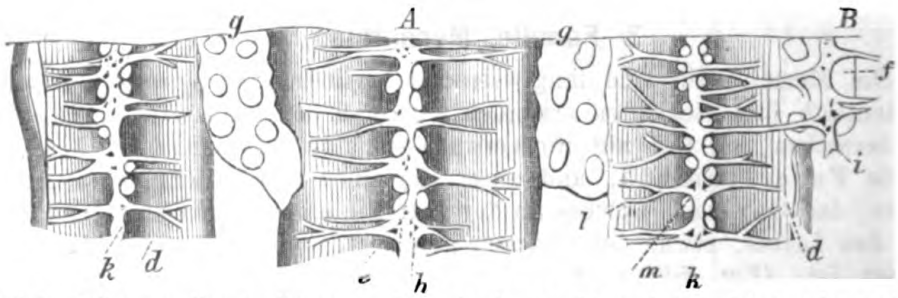
Fig. 590.



Querdurchschnitt durch die Mitte des Leibes von *Mermis albicans, v. Sieb.* *A* Rückenfläche, *B* Bauchfläche, *a* Epidermis, *b* Faserhaut, *e* Corium, *d d* die beiden Bauchmuskelschichten, *e e* die Rückenmuskelschichte, *f* Zellenschlauch der Mittellinie des Bauches, *g g* die beiden seitlichen Zellenschläuche, *h* Stelle, welche dem Durchschnitt des Rückennervenstranges, in einer Furche der Muskelschichte verlaufend, entspricht, angedeutet durch eine der dem Strange anliegenden Zellen, *i* der Eingeweidenerv auf dem Zellenschlauche des Bauches verlaufend, *k k* Stellen, die dem Durchschnitte der seitlichen Nervenstränge entsprechen, wie bei *h*, *n n* die beiden seitlichen Längswülste des Coriums, *o* der in der Mitte des Bauches befindliche Längswulst desselben.

(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

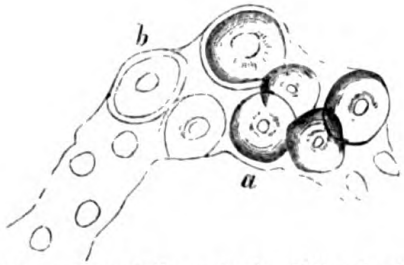
Fig. 591.



Ein Theil des Leibes von *Mermis albicans, v. Sieb.*, durch einen Längsschnitt geöffnet und ausgebreitet. Der Schnitt ist nahe an der Mittellinie des Bauches durchgegangen. *A* Mittellinie des Rückens, *B* Mittellinie des Bauches, *d d* die beiden Bauchmuskelschichten, *e* die Rückenmuskelschichte, *f* Zellenschlauch der Mittellinie des Bauches, *g g* die beiden seitlichen Zellenschläuche, *h* Rückennervenstrang, *i* Eingeweidenerv *k k* die beiden seitlichen Nervenstränge, *l* die Zwischenräume zwischen den Bauchmuskeln und der Rückenmuskelschichte, in welche die seitlichen Längswülste des Coriums hineinragen, auf denen die Zellenschläuche unmittelbar aufliegen, *m* Zellen, welche zu den Seiten der drei Körpernervenstränge liegen.

(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 592.

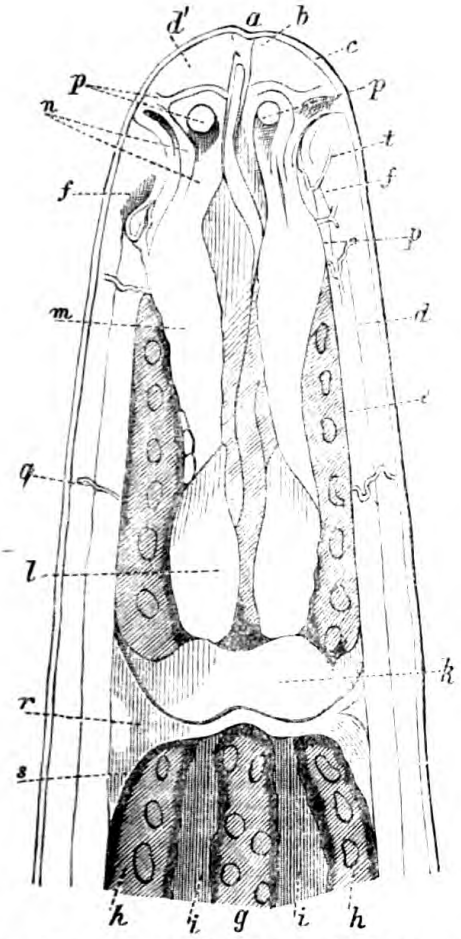


Zellenschlauch mit Incrustationen. *a* Incrustationen in den Zellen des Zellenschlauches, *b* solche in der Bildung begriffen.

(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

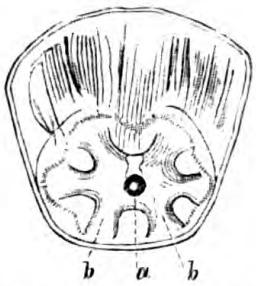
von dem Corium bedeckt sind (Fig. 593 und 594); es dürfte daher über deren Bedeutung als Sinnesorgane kein Zweifel aufkommen.

Fig. 593.



Vorderende eines männlichen Mermis, von der Bauchseite gesehen. *a* Mundöffnung, *b* Speiseröhre, *c* Faserhaut und Epidermis, *d* Corium, *e* Muskeln von der Seite gesehen, *f* Ursprung derselben, *g* Zellenschlauch des Bauches, *hh* die beiden seitlichen Zellenschläuche, *i i* Muskeln von oben gesehen, *k* unteres Schlundganglion, *l* hinteres Kopfganglion, *n* kurze Nervenstämme, welche die Papillen am Kopfe bilden, *pp* Papillen, zum Theil von vorne, zum Theil von der Seite gesehen, *q* Nervenstämmchen, zur Haut verlaufend, *r* seitlicher Körpernervenstamm, *s* dessen grösster nach abwärts laufender Zweig.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 594.

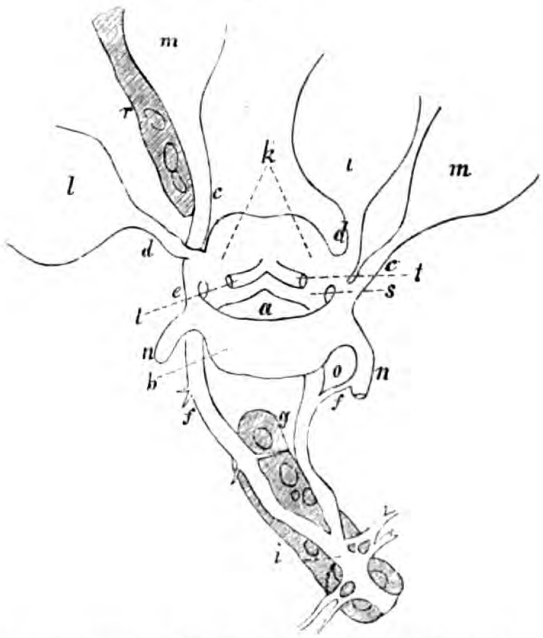


Das Kopfende von *Mermis albicans, v. Sieb.*, von vorne gesehen. *a* die trichterförmige Mundöffnung, am Grunde von der Speiseröhre umfasst, *b b* die sechs Papillen.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Das Nervensystem der Mermithiden besteht aus einem, durch die Verbindung eines oberen und eines unteren Ganglions[1]) mittelst seitlicher Commissuren gebildeten Schlundringe. (Fig. 595.) Von den Commissuren gehen Nervenstämme ab, welche zu beiderseitigen vorderen Kopfganglien anschwellen, deren jedes zwei oder drei Stränge, die oben erwähnten Warzen, abgiebt. Von dem unteren Schlundganglion austretende Nervenstämme gehen in die hinteren Kopfganglien über. An der Innenseite des unteren Schlundganglions entspringen überdies die beiden seitlichen Körpernerven, welche der Mitte jeder Bauchmuskelschichte aufliegend, bis zum Schwanze reichen, zu beiden Seiten des oberen Schlundganglions entspringt

[1]) Nach Schneider sind diese beiden Ganglien Anschwellungen der Speiseröhre.

Fig. 595.



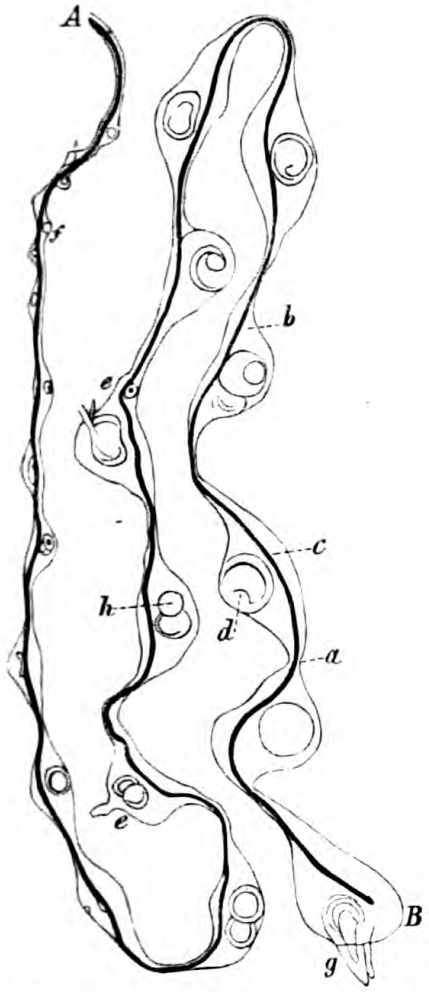
Die herauspräparirte Kopfganglienmasse vom Rücken her gesehen. *a* Schlundring, *b* oberes Ganglion, *c c* der aus dem vorderen Kopfganglion entspringende Faserstrang, *d d* der aus dem hinteren Kopfganglion entspringende Faserstrang, *e* seitliche Commissur der beiden Schlundganglien, *f f* die beiden Wurzeln des Eingeweidenervs, *g* Zellenschlauch der Mittellinie des Bauches, *r* einer der beiden seitlichen Zellenschläuche, *i* Eingeweidenerv, *k* unteres Schlundganglion, *l l* die beiden hinteren Kopfganglien, das der rechten Seite in seiner normalen Lage, das der linken Seite ist über das vordere Kopfganglion zur Seite gefallen, *m m* die beiden vorderen Kopfganglien, *n n* Ursprung der beiden Wurzeln des Rückennervenstranges, *o* Verbindung der einen Wurzel desselben mit der Wurzel des Eingeweidenervs, *s* Ursprung einer Wurzel des Eingeweidenervs, *t t* Ursprung der seitlichen Körpernervenstämme.
(Schematisch nach Meissner.)

mit zwei Wurzeln der stärkere Rückennerv, welcher, der Rückenmuskelschichte aufliegend, gleichfalls bis zum Schwanze fortläuft. Daselbst angelangt, schwellen alle drei Längsstämme zu den sogenannten Schwanzganglien an. Ueberdies entspringt zu beiden Seiten des unteren Schlundganglions noch ein Eingeweidenerv, der auf dem bauchständigen Zellenschlauche aufliegt[1]). Eigenthümliche Zellen, welche sich auch auf anderen Organen zerstreut vorfinden, aber nirgends in organischem Zusammenhange mit den benachbarten Körpertheilen stehen, begleiten die drei Längsnervenstämme, nicht aber den Eingeweidenerv, zu beiden Seiten, sich in den Winkel zwischen den Stamm und die von demselben abgehenden Aeste schmiegend.

Der Verdauungsapparat der Mermithiden beginnt mit einem an der Spitze des vorderen Körperendes gelegenen Munde, in Gestalt eines kurzen, trichterförmigen Canales. Das hintere Ende desselben wird von der Speiseröhre umfasst, welche jedoch nur an dieser Stelle die Gestalt eines Ringes hat und im weiteren Verlaufe eine gegen oben klaffende Halbröhre[2]) aus Chitin darstellt, die einigermassen geschlängelt, nur etwa 16^{mm} Länge erreicht und dann aufhört. Ihrem ganzen Verlaufe nach wird sie von einer gallertigen, feingekörnten, zähen Masse eingeschlossen, die in eine enganliegende Haut eingebettet ist. Diese Masse umgibt die Speiseröhre in der Art, dass sie

[1]) Die Längsnerven Meissners werden vielfach als musculöse Organe aufgefasst. [2]) Ist nach Schneider eine Röhre.

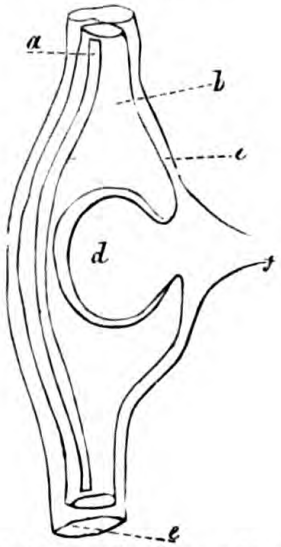
Fig. 596.



Der Verdauungsapparat von *Mermis albicans*, *v. Sieb.*, bei etwa 30maliger Vergrösserung, etwas verkürzt, indem nur etwa 20 Magenhöhlen gezeichnet sind. Im Leibe liegt er gestreckt. *A* Vorderende, nicht weit hinter der Mundöffnung abgerissen, *B* Hinterende, *a* Speiseröhre, welche bei *B* über der letzten Magenhöhle endigt, *b* innerer Schlauch, in welchem die Speiseröhre verläuft, ganz gefüllt mit einer feingranulirt erscheinenden, zähen Masse, *c* eine der Anschwellungen, welche dieser Schlauch bildet, in denen die Magenhöhlen liegen, *d* eine Magenhöhle mit verdickter Wand im Grunde, die Oeffnung ist von der Speiseröhre abgewendet, *e e* Magenhöhle, über deren Oeffnung der äussere Schlauch, welcher der geringen Vergrösserung wegen nicht gezeichnet werden konnte, einen Seitencanal bildet, der vom Fettkörper abgerissen ist, *f* kleine Magenhöhlen, wie sie sich am oberen Theile des Verdauungsapparates finden, *g* letzte Magenhöhle, *h* Magenhöhle, die aus zwei Abtheilungen besteht, in der Profilansicht nierenförmig.

(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 597.



Schematische Darstellung einer Magenhöhle. *a* Speiseröhre verlaufend in dem inneren Schlauche (*c*), *b* Lumen des inneren Schlauches mit der schwammigen Substanz angefüllt, *d* Magenhöhle, entstanden durch Einstülpung von *c*, *e* äusserer Schlauch, welcher sich über der Oeffnung von *d* in *f* den Canal, welcher in den Fettkörper einmündet, fortsetzt.

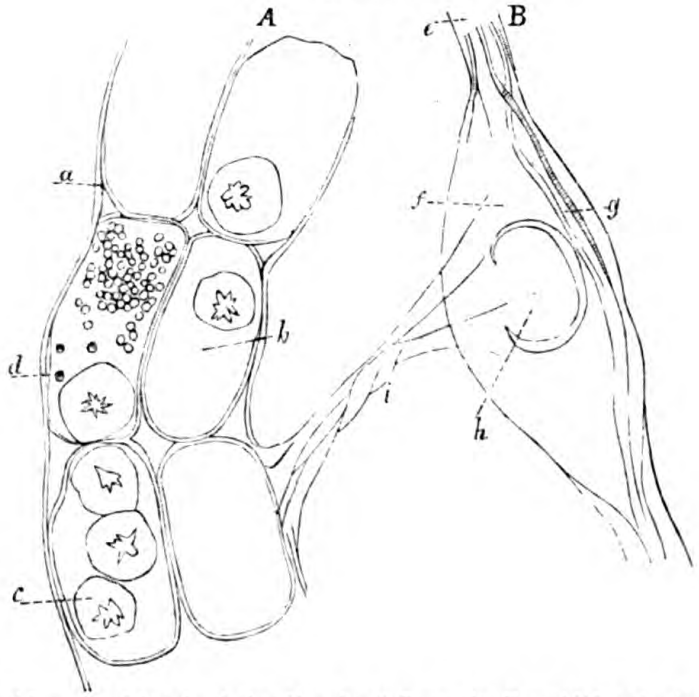
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

nach rückwärts mächtiger werdend, immer grössere und grössere, perlschnurartige Anschwellungen, die sogenannten Magenhöhlen, bildet. (Fig. 596.) In jeder derselben bildet die umschliessende Haut nämlich eine Einstülpung nach Innen, wodurch eine Höhlung entsteht, an deren Grunde die Membran verdickt ist. Im Durchschnitte sind 30 solcher Magenhöhlen vorhanden. Dieser ganze Apparat wird noch lose von einem zweiten häutigen Schlauche umgeben, welcher sich über den Oeffnungen der Magenhöhlen abhebt und einen sich verengenden Canal darstellt (Fig. 597), durch welchen die Verbindung derselben mit dem Fettkörper hergestellt wird. Dieser letzere besteht aus einem vom Kopfe bis zum Schwanze reichenden Schlauche, der zwei Reihen von Fetttropfen und Krystallgruppen enthaltenden Zellen einschliesst.[1]) (Fig. 598.) Der Verdauungsapparat und der Fettkörper

[1]) Der Fettkörper ist nach Schneider als Darm aufzufassen, die Magenhöhlen sind einfach kernartige Gebilde, eine Verbindung derselben mit dem Fettkörper fand er nicht auf.

winden sich umeinander, und die oben erwähnten Canäle des äusseren häutigen Schlauches des ersteren gehen in den Schlauch des Fettkörpers über. Die durch den Mund aufgenommene, flüssige Nahrung läuft längs der Speiseröhre unterhalb der Magenhöhlen hin, deren schwammige Gallerte gleichsam als Filter für die Nahrungsflüssigkeit fungiren dürfte, welche durch den Canal des äusseren Schlauches in den Fettkörper gelangt. Letzterer kann als Reservoir des aufgespeicherten Nahrungsstoffes gelten, dessen das Thier während der Periode seines Lebens, in welcher es nicht schmarotzt, so be-

Fig. 598.



Ein Theil des Fettkörpers, welcher durch den über der Oeffnung der Magenhöhle entspringenden Canal mit dieser in Verbindung steht. *A* Fettkörper, *B* eine Anschwellung des Verdauungsapparates mit einer Magenhöhle, *a* Schlauch, welcher den Fettkörper umgibt und sich unmittelbar in den Seitencanal (*i*) fortsetzt, *b* grosse längliche Zellen des Fettkörpers, *c* kleine, runde Zellen mit Krystallen, *d* kleine, granulirte Kerne innerhalb der grossen Zellen des Fettkörpers, *e* äusserer Schlauch des Verdauungsapparates, welcher sich unmittelbar in den Seitencanal (*i*) fortsetzt, *f* innerer Schlauch, *g* Speiseröhre, *h* Magenhöhle, *i* Verbindungscanal zwischen der Magenhöhle und dem Fettkörper. Der Einfachheit wegen sind die Fetttröpfchen nur in einer der grossen, länglichen Zellen angedeutet.

(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

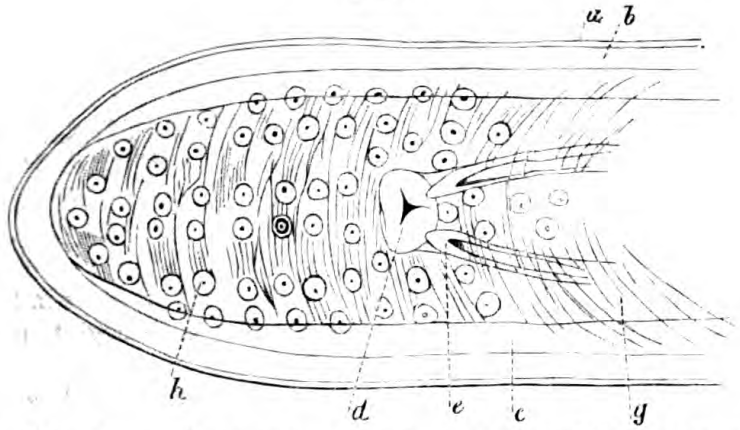
dürftig ist. Als Vermittler der Ernährung werden die, die drei Längsnervenstämme begleitenden, eigenthümlichen Zellen gedeutet. Die Krystallgruppen in den Zellen des Fettkörpers deutet man als die für die Ernährung nicht zu verwerthenden, als unbrauchbar abgeschiedenen Stoffe, vergleichbar den Kothmassen anderer Thiere. In den Zellenschläuchen glaubt man Analoga der Harnorgane und in deren Concrementen das durch den Stoffwechsel als unbrauchbar ausgeschiedene Materiale, dem Harne vergleichbar, zu erblicken [1]).

[1]) Dr. Georg Meissner's Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Mermis albicans. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kölliker, 5. Band, 1854. Von den in der citirten Abhandlung enthaltenen abweichenden Anschauungen entwickelt Dr. A. Schneider in seinen „Bemerkungen über Mermis" in Reichert und Du Bois-Reymonds Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Jahrgang 1860.

Die Männchen sind kleiner als die Weibchen und viel seltener. Die Weibchen treten mitunter in der Grösse und vollständigen äusseren Form der Männchen auf; derartige Individuen sind etwa so häufig als die Männchen.

Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem einzigen Blindschlauche, welcher sich vom vorderen Körperende bis $0 \cdot 2^{mm}$ vor dem Schwanzende erstreckt. Die vordere Hälfte desselben bildet den Hoden, welcher in den engeren, muskulösen Samenleiter übergeht; auf diesen folgt eine nicht musculöse Anschwellung, die Samenblase, welche wieder in einen kurzen, musculösen Ductus ejaculatorius übergeht. Letzterer mündet auf einer warzenförmigen Erhabenheit in's Freie (Fig. 599), auf der drei Spalten, eine mittlere, nach

Fig. 599.



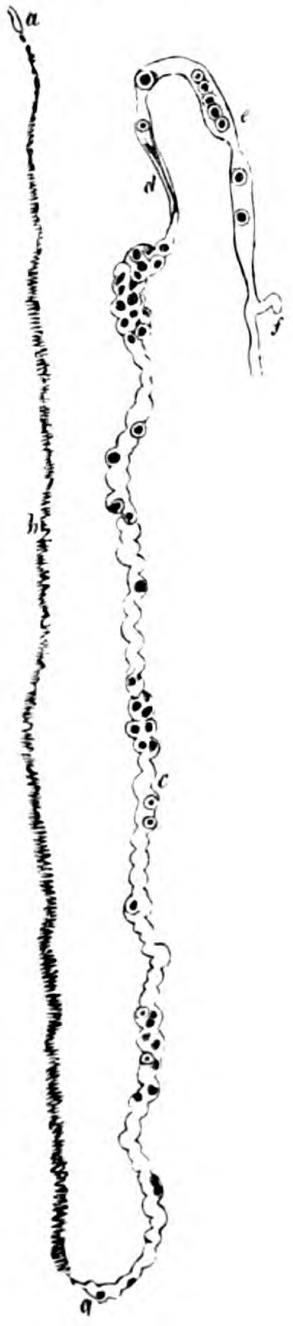
Schwanzende des Männchens von *Mermis albicans, v. Sieb.*, von der Bauchfläche gesehen. *a* Epidermis und Faserhaut, *b* Corium, *c* Längsmuskeln, *d* Hautwulst mit der dreizipfeligen Geschlechtsöffnung, *e* Penis, *h* Warzen, in drei Doppelreihen stehend.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

vorne gerichtete, für den Ductus ejaculatorius, und zwei seitliche, nach rückwärts gerichtete, für die Begattungsorgane bestimmte, bemerklich sind. Letztere bilden zwei chitinige Halbröhren, welche vom Rücken und vorne her gegen die Warze gerichtet sind, und zwar der Art, dass sie, nachdem sie durch eigene Muskeln, die die Bauchwandung gegen den Rücken und vorne heben, hervorgetrieben wurden, einen Canal bilden, welcher auf der concaven, nach vorne gerichteten Fläche eine nach der Spitze zu sich verengende Spalte hat. Kleinere Wärzchen bedecken beim Männchen die Bauchfläche des Schwanzes.

Die weiblichen Geschlechtsorgane werden von einem in der vorderen und einem zweiten in der hinteren Hälfte des Thieres liegenden Blindschlauche gebildet, welche beide 3^{mm} hinter der Leibesmitte zu einer Scheide verschmelzen und in's Freie münden. Jeder Schlauch besteht aus einem äussersten, winzigen Eierkeimstock, an den sich ein langgestreckter Dotterstock, an diesen wieder ein langgestreckter Eiweissschlauch anschliesst, der durch eine von Längs- und Ringmuskeln bedeckte, äusserst enge und kurze Tuba in den Eibehälter übergeht. (Fig. 600.) Die Eibehälter beider Blindschläuche vereinigen sich zu einer kurzen Scheide, welche mit einer warzigen Geschlechtsöffnung in's Freie mündet.

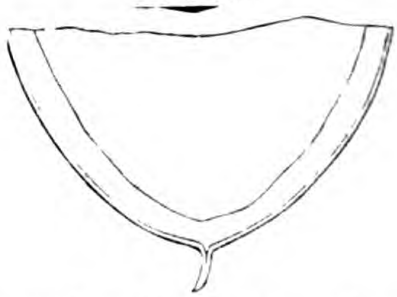
So lange der Wurm als Schmarotzer lebt, trägt er am Schwanze eine kleine Spitze (Fig. 601), und zeigt keine Spur von Geschlechtsorganen; sobald er in die Erde eingewandert ist, findet eine Häutung statt, die Spitze

Fig. 600.



Der eine der beiden weiblichen Geschlechtsschläuche, achtmal vergrössert. *a* Eierkeimstock, *b* Dotterstock, ganz mit Eiern gefüllt, *c* Eiweissschlauch, mit Eiern hie und da, *d* Tuba, *e* Eibehälter mit Eiern, *f* Scheide, *g* Uebergang des Dotterstockes in den Eiweissschlauch mit einer sphincterartigen Verengung.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 601.



Schwanzende von *Mermis albicans*, so lange das Thier als Parasit lebt.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

am Leibesende verschwindet und die Geschlechtsorgane beginnen sich zu entwickeln.

Die Mermithiden leben als Schmarotzer im Inneren von Insectenlarven und Schnecken. Bevor noch die Geschlechtsreife erlangt ist, verlassen sie ihre Wirthe, welche nur selten noch mit dem Schmarotzer behaftet, den Puppenzustand erreichen, und begeben sich in die Erde, um sich daselbst zu begatten uud fortzupflanzen. Nicht selten hat man Mermithiden im Inneren von Aepfeln und Birnen angetroffen, offenbar unmittelbar nach der Auswanderung aus der in diesen Früchten lebenden Obstraupe. Mermis nigrescens, Duj., wandert oft so massenhaft aus Insectenlarven aus, dass daraus die Sage vom Wurmregen entstand. Die aus den Eiern ausgekrochenen Embryonen bohren sich wieder in Insectenlarven ein.

III. Ordnung. *Nematodes.* Spulwürmer.

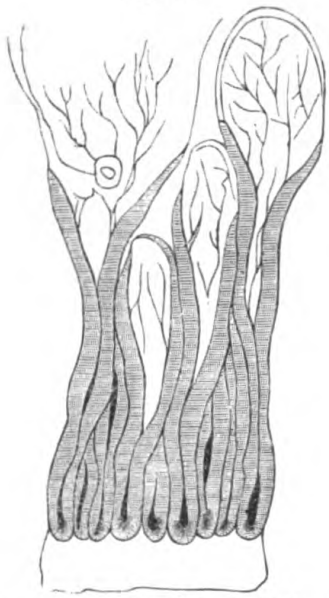
Rundwürmer mit Mund, Darm und After.

Der Körper der Spulwürmer ist langgestreckt, faden- oder schlauchförmig. Auch hier begegnen wir einer manchmal glatten, manchmal quergeringelten Cuticula, die aus mehreren Schichten besteht, und darunter einer weicheren, aus zwei Schichten zusammengesetzten Subcuticularschichte. In Jugendzuständen findet Häutung statt. Der Muskelschlauch besteht aus spindelförmigen Längsmuskeln; diese sind entweder flach und solid (Platymyaria)[1]) oder bestehen aus einer Röhre, welche einen körnig faserigen Inhalt, die Marksubstanz, einschliesst und blasenartige Ausläufer mit demselben Inhalte in die Leibeshöhle entsendet (Coelomyaria)[2]) (Fig. 602 und 603).

Fig. 602

Muskelfaser von *Ascaris mystax*, *Rud.*, durch schwache Kalilauge isolirt. (Nach Leuckart.)

Fig. 603.



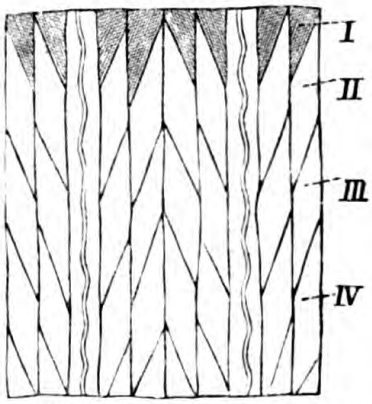
Bandartig zusammengedrückte Muskelfasern von *Ascaris lumbricoides*, *L.*, mit ihren Blasenanhängen im Querschnitt. (Nach Leuckart.)

Ist die Anzahl der auf einem Querschnitte zu Tage tretenden Muskelzellen eine geringe, bis acht, so nennt man die Würmer Meromyaria[3]) (Fig. 604), ist sie eine beträchtlichere, Polymyaria[4]). Die Muskeln lassen stets zwei seitliche Längsstreifen, je nach ihrer Breite als Seitenlinien oder Seitenfelder bezeichnet, frei, auf denen die Excretionsorgane in Form zweier heller Gefässe verlaufen, während die sogenannten Medianlinien (eine Rücken- und eine Bauchlinie), sowie die mitunter zwischen den Seiten- und Medianlinien auftretenden accessorischen Medianlinien blos der Subcuticularschichte angehören. (Fig. 605.)

Der Mund, vollkommen muskellos, ist ein passives Organ. Er liegt am vorderen Körperende und kann mit Lippen, warzenartigen Bildungen, ja

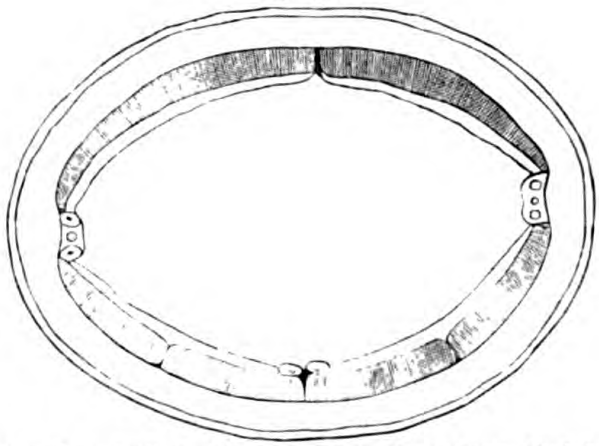
[1]) πλατὺς platt, breit und μῦς, Muskel. [2]) κοῖλος, hohl und μῦς, Muskel. [3]) μέρος, Theil und μῦς, Muskel. [4]) πολὺς viel und μῦς, Muskel.

Fig. 604.



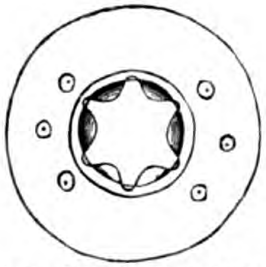
Schematische Darstellung der inneren Fläche der Leibeswand eines Meromyariers in einer Hauptmedianlinie aufgeschnitten und auseinander gerollt. Die Felder mit dem wellenförmigen Gefäss sind die Seitenfelder. Die mittelste Linie ist die Hauptmedianlinie, die nächsten Parallellinien sind die accessorischen Medianlinien. I die erste halbe Muskelzelle (Kopfzelle), II, III, IV die folgenden ganzen Muskelzellen.
(Schneider, Monogr. d. Nemat.)

Fig. 605.



Pseudalius inflexus, *Duj.* Querschnitt des Körpers, zeigt die Hautschichte, Muskelschichte mit dem Markgewebe, den Darm, die Seitenfelder, Haupt- und accessorische Meridianlinien. Vergrösserung 50mal.
(Schneider, Monogr. d. Nemat.)

Fig. 606.



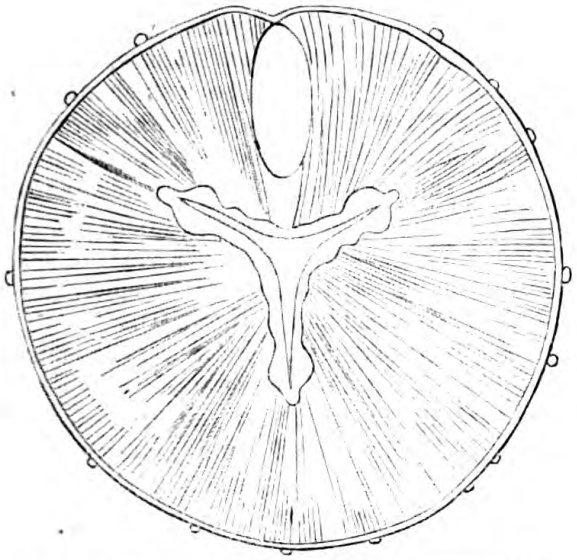
Oxyuris obesa, *Dies.* Kopf von vorne gesehen. Stark vergrössert.
(Schneider, Monogr. d. Nemat.)

Fig. 607.

Strongylus duodenalis, *Dubini.* Kopf und Hals, 130mal vergrössert.
(Schneider, Monogr. d. Nemat.)

selbst mit Zähnen versehen sein. (Fig. 606 und 607.) Als actives Saugorgan muss die Speiseröhre aufgefasst werden, ein dreikantiges, mit der einen Kante stets gegen die Bauchlinie gerichtetes Chitinrohr (Fig. 608) welches, von

Fig. 608.

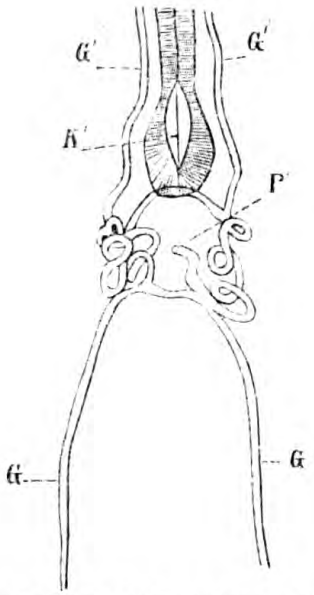


Strongylus armatus, *R.* Querschnitt durch die Speiseröhre, 120mal vergrössert. (Schneider, Monogr. d. Nematod.)

Fig. 609.

Oxyuris curvula, *R.* Querschnitt durch den Speiseröhrencanal, kurz hinter dem Munde. 93mal vergrössert. (Schneider, Monogr. d. Nemat.)

Fig. 610.



Wassergefässsystem von *Leptodera appendiculata*, *Schn.*, von der Bauchfläche gesehen. *P* Excretionsporus, *K* Kern der Bauchlinie über dem Pharynx, *G* hintere, *G'* vordere Gefässcanäle der Seitenlinien. (Claus. Beobacht. über Leptodera.)

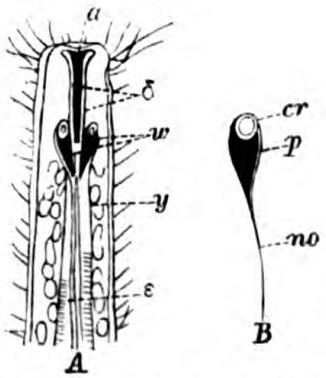
radiär verlaufenden Muskelfasern umgeben, vermuthlich durch allmählich von vorne nach rückwärts schreitende Erweiterungen nach Art einer Saugpumpe Flüssigkeit aufnimmt. Zwischen den radiären Muskeln sind eine körnige

Flüssigkeit führende Canäle, ja selbst mitunter Drüsen bemerklich. In manchen Fällen schwillt die Speiseröhre an ihren hinteren Enden an und die Chitinröhre entwickelt gegen Innen leistenartige, ja zahnartige Vorsprünge, ohne dass aber auch in diesem Falle andere als radiäre Muskeln zur Entwickelung kämen. (Fig. 609.) Man hat diesen Theil der Speiseröhre mitunter als Muskelmagen bezeichnet. Der nun folgende Darmabschnitt, auch Chylusmagen genannt, ist der längste Theil des Darmes, der meistens gar keine Muskelbekleidung besitzt, dessen Inhalt also vornehmlich durch die Contractionen des Leibes weiterbefördert wird. Als Mastdarm unterscheidet man endlich das letzte, abermals von einer Muskellage umgebene, chitinartige Stück des Darmes, das mit dem bauchständigen, selten endständigen After endigt.

Blutgefässe und Athmungsorgane fehlen durchwegs. Das Wassergefässsystem besteht aus den beiden schon früher erwähnten, auf den Seitenfeldern verlaufenden Gefässen, die in der Mittellinie des Bauches, meistens in der Höhe des Muskelmagens, in's Freie münden. (Fig. 610.)

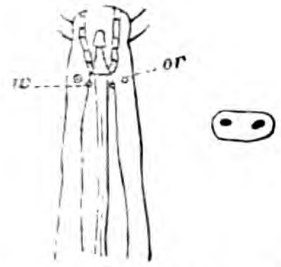
Das Nervensystem, welches übrigens die verschiedenartigsten Modificationen erkennen lässt, besteht bei den grösseren Nematoden aus einem Schlundringe, der durch zwei verbindende Aeste mit einem hinter demselben gelegenen Ganglion in Verbindung steht, während zwei kleinere zu beiden Seiten desselben liegen. Von diesem Schlundringe verlaufen sechs Faserstränge, zwei in der Mitte der Seitenfelder und vier in der Richtung der accessorischen Medianlinien, nach vorne zu den Papillen des Kopfes, während zwei andere Nerven der dorsalen und ventralen Medianlinie entlang bis zur Schwanzspitze laufen. Der ventrale Nerv theilt sich vor dem After in zwei Aeste, welche sich in die Schwanzpapillen verzweigen. Bei dem Männchen kommen auch Nerven in den Seitenlinien dazu, welche in die Bauchpapillen eintreten. Als Sinnesorgane sind die bei den freilebenden Spulwürmern vor dem Schlundringe liegenden Augen (Fig. 611), Gehörbläschen (Fig. 612) und die Papillen hervorzuheben, welche man als Tastorgane in Anspruch nimmt. Mit Ausnahme einer Ascaris-Art und der Gattung Pelodytes sind sämmtliche Spulwürmer getrennten Geschlechtes. Die Männchen sind kleiner und meist an den gekrümmten Körperenden kenntlich. Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus einem, selten zwei Schläuchen; die dem blinden Ende des Schlauches näher gelegene

Fig. 611.



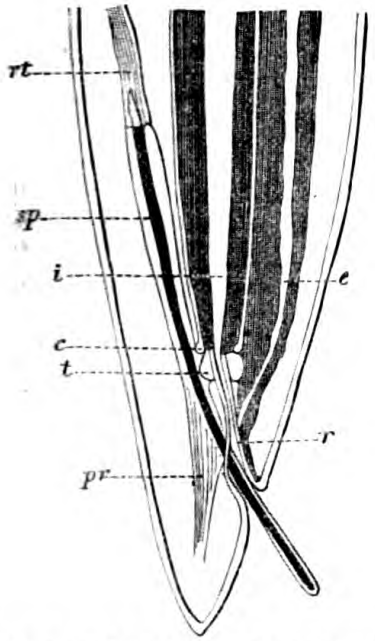
Lasiomitus exilis, *Mar.* *A* Kopf vom Rücken her gesehen. α Mundöffnung, δ die beiden Chitinstücke des Pharynx, ω die beiden Augen, auf der Rückenfläche, jedes zu einer Seite der Speiseröhre gelegen, ε Speiseröhre *y* Leibeshöhle. *B* ein Auge, *cr* Krystalllinse, zwei Schichten von verschiedener Dicke zeigend, *p* Pigmentbecher, *no* zum Auge tretender Nervenfaden.

Fig. 612.



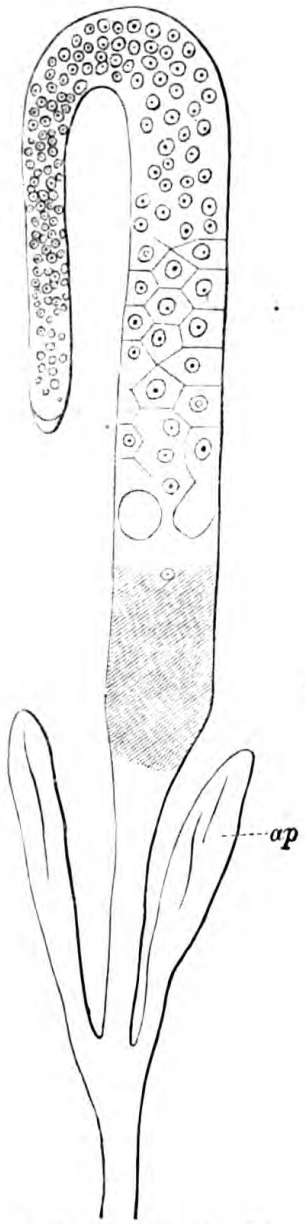
Amphistenus agilis, Mar. Links der Kopf, *or* die beiden Gehörbläschen, *w* die Augen. Rechts ein Gehörbläschen, die beiden inneren Körperchen zeigend, 2000mal vergrössert.

Fig. 614.



Ascaris megalocephala, Cloquet. Längsschnitt durch den Schwanz und After des Männchens, *rt* Retractores spiculi, *sp* Spiculum, *i* Darm, *c* Sphincter des Darmes, *t* kernhaltige Balken, welche den Mastdarm umgeben, *pr* Protractores spiculi, *r* Mastdarm, *e* Samenleiter, 19mal vergrössert. (Schneider, Monogr. d. Nemat.)

Fig. 613.

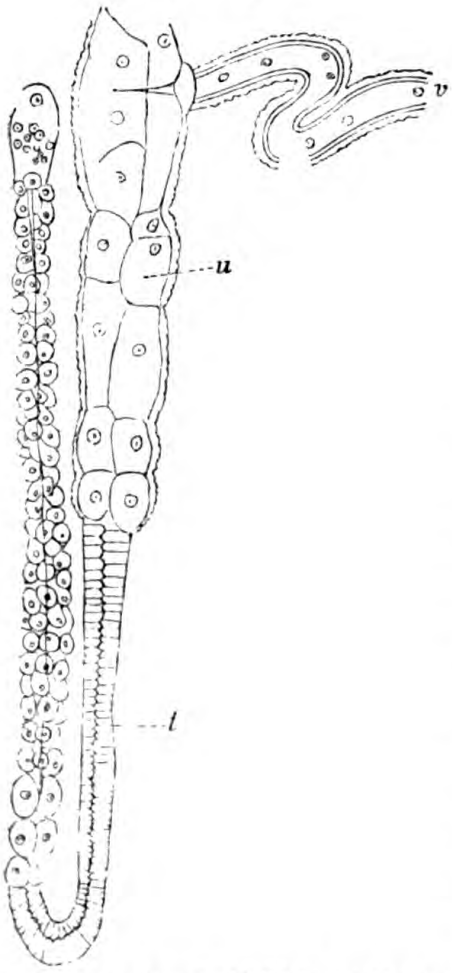


Pelodera strongyloides, Schn. Männliche Geschlechtsröhre. *ap* Anhangsdrüsen, 200mal vergrössert. (Schneider, Monogr. d. Nemat.)

Hälfte der Hoden, wird von einer structurlosen Membran gebildet, welche innen von weicher, körniger Masse ausgekleidet wird, während die andere Hälfte, als Samenleiter bezeichnet, von einem aus polyedrischen Zellen hergestellten Epithel ausgekleidet wird. Der der Mündung nächst liegende von einer Muskelschichte bedeckte Theil wird als Ductus ejaculatorius bezeichnet. (Fig. 613.) Dieser Geschlechtsschlauch mündet meistens auf der Bauchseite gemeinsam mit dem Darme aus. Meistens enthält die hintere Wand der auf diese Weise gebildeten Cloake in einer taschenartigen Höhlung

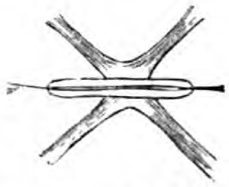
zwei aus Chitin bestehende Begattungsorgane, Spicula[1]), welche hervorgestreckt und zurückgezogen werden können. (Fig. 614.) Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus meistens zwei Schläuchen, welche gegen das blinde Ende zu als Eierstöcke fungiren, und hierselbst nur einen körnigen Beleg erkennen lassen; der auf den Eierstock folgende Theil des Schlauches ist von Epithelialzellen ausgekleidet, und hat anfangs keine Muskelbekleidung, den Eileiter darstellend, während sich solche auf dem folgenden Stücke, dem Eibehälter oder Uterus einstellt. Beide Schläuche münden gemeinsam in die von einer Fortsetzung der äusseren Haut gebildete Scheide, welche in die eine quere Spalte bildende, stets vor dem After, oft in der Leibesmitte gelegene, oft mehr einem Ende genäherte Geschlechtsöffnung übergeht. (Fig. 615 und 616.) Die Spulwürmer legen theils Eier, theils sind sie ovovivipar, erstere durchschnittlich mit hartschaligen, letztere mit weich-

Fig. 615.



Strongylus armatus, *R.* Weibliche Geschlechtsorgane aus einer reifen Larve.
t Eileiter, *u* Uterus, *v* Scheide.
(Schneider, Monogr. d. Nemat.)

Fig. 616.



Pelodera papillosa, *Schn.* Weibliche Geschlechtsöffnung mit den kreuzförmigen Muskeln. 130mal vergrössert.
(Schneider, Monogr. d. Nemat.)

schaligen Eiern. Die aus den Eiern kommenden Jungen bezeichnet man nach Schneider bis zu ihrer ersten Häutung als Embryonen, zwischen der ersten und zweiten als Larven, nach der zweiten Häutung haben sie die Geschlechtsreife erlangt. Die Metamorphose wird dadurch complicirt, dass die Jugendformen beinahe immer einen anderen Aufenthaltsort haben, als die geschlechtsreifen Thiere. Erstere bewohnen meist derbe Organe, im freien oder eingecapselten Zustande, letztere den Darm desselben oder eines anderen Wirthes. Doch giebt es auch frei lebende Nematoden, welche nie, oder nur gelegentlich schmarotzen. Diese bewohnen dann das Wasser, Schlamm oder feuchte Erde, auch faulende Stoffe. Sogar Pflanzenbewohner kommen vor.

Man theilt die Nematoden in folgende 12 Familien:

[1]) Spiculum, die Spitze, der Stachel der Biene oder des Skorpions.

Männliche Geschlechtsöffnung ventral. I. Unter-Ordnung Hypophallii[1]). (Siehe Fig. 614.)

- Eine aus einzelnen Zellen bestehende und an der Schwanzspitze mündende, eine klebrige Flüssigkeit behufs Anheftung an fremde Körper absondernde Drüse vorhanden — 1. Familie. Urolabea.[2]) (Fig. 618.)
- Keine an der Spitze des Schwanzes mündende Drüse vorhanden
  - Die cylindrische, oft mit Chitinstäbchen bewaffnete Speiseröhre, erweitert sich oft in einen Muskelmagen, dem zuweilen eine häutige Magenabtheilung folgt. Schlund selten bewaffnet. Augen selten. Frei und schmarotzend — 2. Familie. Anguillulidae.[3])
  - Schmarotzer
    - Kopf nicht besonders ausgezeichnet
      - Mund beinahe durchwegs terminal
        - Hinterende des Männchens nicht spiralig aufgerollt
          - Mund zweilippig
            - Weibchen am hinteren Ende mit einer Sauggrube und einem centralen Haken — 3. Familie. Hedruridea.[4]) (Fig. 619.)
            - Hinterende des Männchens beiderseits mit einer flügelförmigen, ventral sich zu einer Blase erhebenden Erweiterung — 4. Familie. Physalopteridea.[5]) (Fig. 620.)
            - Körper bis zur Mitte mit lamellösen Anhängen bedeckt, Kopf bestachelt — 5. Familie. Cheiracanthidea.[6]) (Fig. 621.)
          - Mund nicht zweilippig
            - Mund dreieckig, Penisöffnung nahe dem spitzen Schwanzende — 6. Familie. Ascaridea.[7]) (Fig. 622.)
            - Mund rund, Körper und Penis fadenförmig — 7. Familie. Filaridea.[8]) (Fig. 623 und 624.)
        - Hinterende des Männchens spiralig aufgerollt, meist geflügelt oder mit Papillen — 10. Familie. Spiruridea.[9]) (Fig. 625.)
      - Kopf abgerundet, Mund nicht terminal, sondern schräg nach der Bauchseite gerichtet — 9. Familie. Dacnidina.[10]) (Fig. 626.)
    - Kopf stets besonders ausgezeichnet — 8. Familie. Cephalota.[11]) (Fig. 627.)

[1]) ὑπὸ unter, unterhalb und φαλλὸς das männliche Glied. [2]) οὐρὰ Schwanz, und λαβεῖν, aor. zu λαμβάνω, fassen, ergreifen. [3]) anguillula, dim. von anguilla, Aal. [4]) ἕδρα, Stuhl, Bank, alles worauf man sitzt und οὐρα Schwanz. [5]) φυσαλὶς Blase und πτερὸν Flügel. [6]) χείρ Hand, und ἄκανθα, Stachel, Dorn, von der handförmigen Gestalt der Anhänge [7]) ἀσκαρὶς Eingeweidewurm. [8]) filum, Faden. [9]) σπεῖρα, alles Gewundene und οὐρὰ Schwanz. [10]) δάκνω, beissen. [11]) κεφαλὴ Kopf.

Männliche Geschlechtsöffnung am Hinterleibsende.

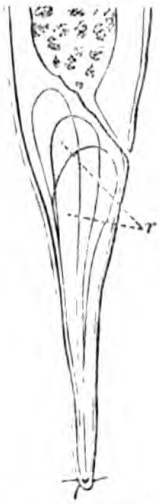
II. Unt.-Ord. Acrophalli[1]) (Fig. 617.)

- Meist mit einem vorderen, halsartigen, dünnen Abschnitte, Penis ohne Schwanzblase, aber gewöhnlich mit röhriger Scheide ..... 11. Familie. Trichotrachelidea.[2]) (Fig. 628.)
- Penis von einer eigenthüml. Schwanzblase umfasst ..... 12. Familie. Strongylidea.[3]) (Fig. 629.)

Fig. 617.

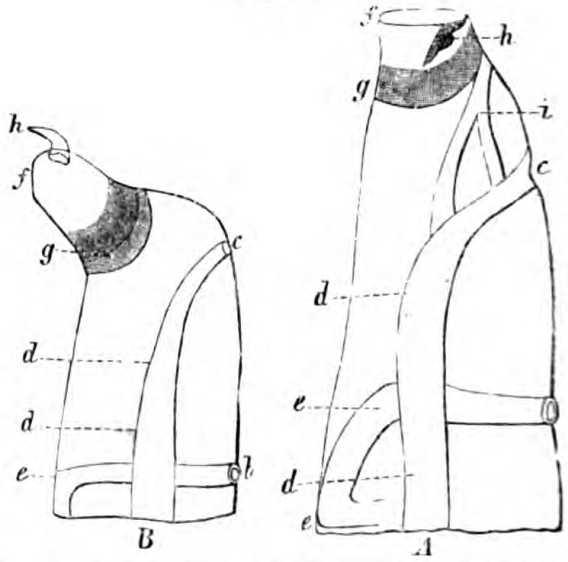
Hinterleib eines männlichen *Trichocephalus dispar. Rud.* mit hervorragendem Penis.

Fig. 618.



Enoplus communis, Bastian. Hinteres Leibesende des Weibchens. *r* Schwanzdrüse.

Fig. 619.



Hedruris androphora, Nitzsch. A Körperende des Weibchens mit eingezogenem Haftapparate, *B* dasselbe mit vorgestrecktem solchem, *b* weibliche Geschlechtsöffnung, *c* After, *d* Mastdarm, *e* Eileiter, *f* Haftapparat, *g* Muskeln desselben, *h* Haken, *i* dessen Muskel.

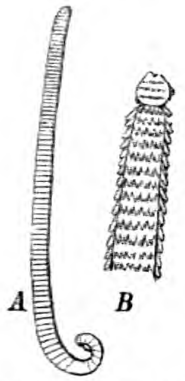
Fig. 620.

Männliches, etwas gebogenes Schwanzende von *Physaloptera mucronata, Dies.*, mit den linienförmigen, verdickten Seitenflügeln 12mal vergrössert.

---

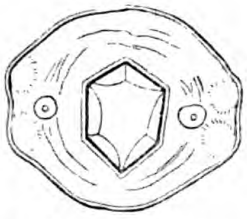
[1]) ἄκρος, was sich am äussersten Ende befindet und φαλλὸς das männliche Glied. [2]) θρίξ, τριχὸς Haar und τραχήλος, Hals, Nacken. [3]) στρογγυλο-ειδὴς rundlich.

Fig. 621.



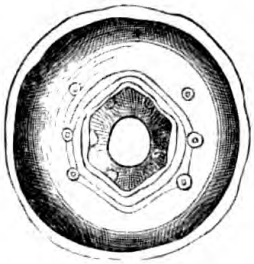
Cheiracanthus gracilis. Dies. *A* Männchen in natürlicher Grösse. *B.* Vorderende desselben, 3mal vergrössert.

Fig. 622.



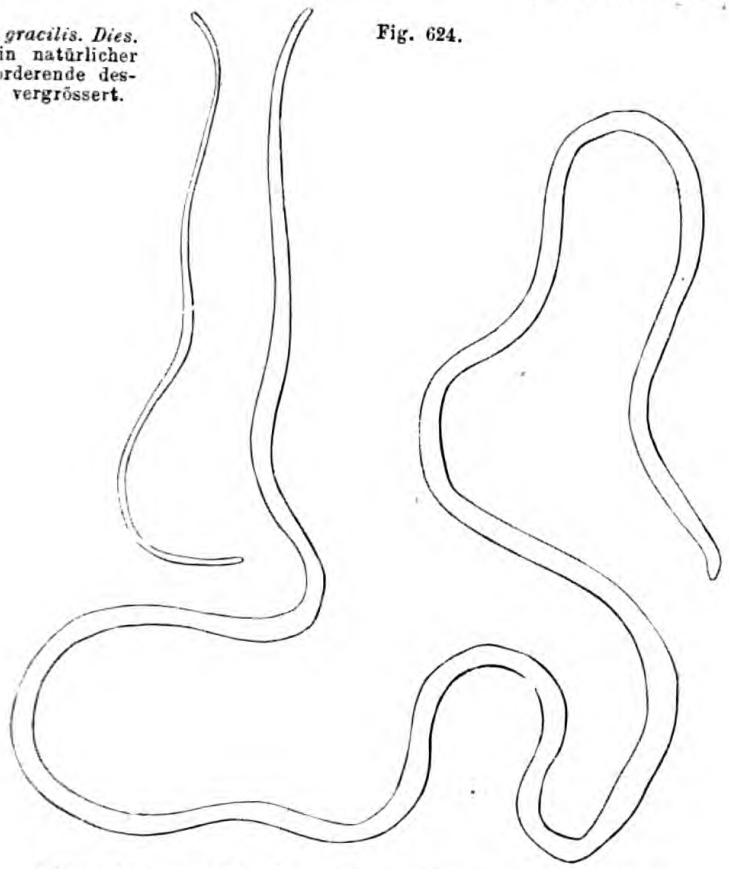
Kopf von *Oxyuris curvula R.* von vorne gesehen, die Mundöffnung zeigend. 150mal vergrössert. (Schneider. Monogr. d. Nemat.)

Fig. 623.



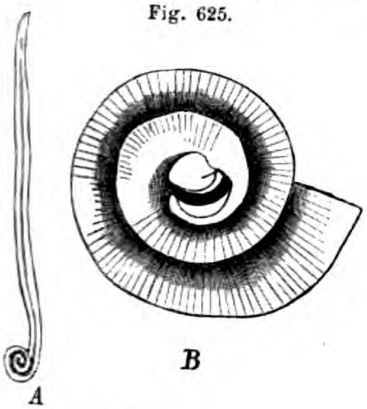
Kopf von *Filaria sanguinolenta. R.* von vorne gesehen, die Mundöffnung zeigend. 150mal vergrössert. (Schneider. Monogr. d. Nemat.)

Fig. 624.



Filaria bispinosa. Dies. Männchen und Weibchen in natürl. Grösse.

Fig. 625.

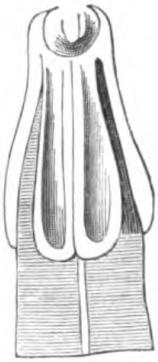


Spiroptera hamulosa. Dies. A Männchen, 3mal vergrössert *B.* Schwanzende desselben, 18mal vergrössert, in eine Spirale von zwei Windungen gedreht.

Fig. 626.

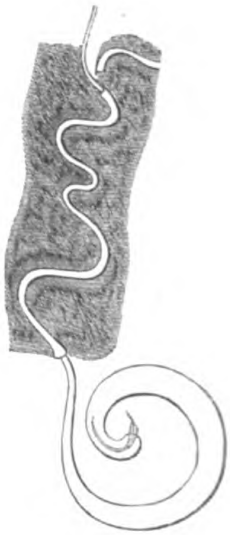
Kopf von *Ophiostoma sphaerocephalum, R.* Stark vergrössert.

Fig. 627.



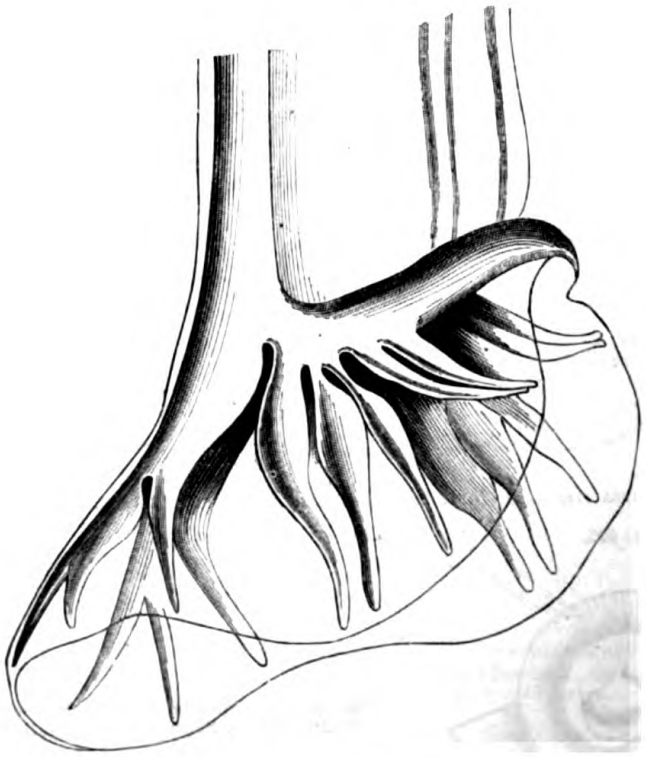
Kopf von *Aspidocephalus scolecijormis. Dies.* mit dem am Hinterende ausgerandeten und von einer Mittelrippe durchlaufenen Schildchen, stark vergrössert.

Fig. 628.



Männchen von *Trichocephalus dispar, Rud.,* vergrössert, mit dem peitschenförmigen Vorderleibe unter der Schleimhaut des menschlichen Darmes befestigt. (Leuckart, die menschl. Parasiten.)

Fig. 629.



Schwanz des Männchens von *Sclerostomum equinum, Duj.* (Schneider. Monogr. d. Nemat.)

Die Urolabeen leben frei theils im Meeres-, theils im Süsswasser. Nur eine Art, Odontobius ceti. Bouss. schmarotzt zwischen den Walfischbarten. Die Urolabeen sind kleine, durchsichtige Würmchen.

Die Mehrzahl der Anguilluliden lebt frei im Süsswasser oder in Erde, andere leben in gährenden und faulenden Stoffen, wieder andere schmarotzen in Pflanzen. Die Gattungen Pelodera und Leptodera leben frei, in faulenden Substanzen und vermehren sich daselbst, indem sie lebende Embryonen gebären, oder aber, während sich solche im Uterus entwickeln, absterben, worauf die Nachkommenschaft erst nach vollkommener Fäulniss des Mutterthieres frei wird. Finden nun die Embryonen nicht mehr genug Fäulnissproducte zu ihrer Ernährung vor, so wandern sie, durch eine bewunderungswerte Witterungsfähigkeit geleitet, durch Wasser oder auch über den festen Boden, um solche aufzusuchen. Während der Wanderung treten die Thierchen in den Larvenzustand, indem sich die Embryonalhaut abhebt, sich verdickt, Mund- und Afteröffnung verschliesst und die Larve umschlossen hält (Fig. 630), welche in diesem eingecapselten Zustande nichtsdestoweniger ihre Wanderung fortsetzt. Wiederholtes Eintrocknen schadet derselben durchaus nicht. In feuchten, stickstoffhaltigen Substanzen angelangt, sprengt die Larve ihre Cystenhülle und verwandelt sich in das Geschlechtsthier. Wenn dies nun auch der normale Verlauf ist, so können doch die Larven, müssen aber nicht, ihre Entwickelung als Schmarotzer durchmachen. So wurde die Larve von Pelodera pellio. Schneid. schmarotzend in Regenwürmern angetroffen, nach deren Fäulniss sie erst geschlechtsreif wurde.

Fig 630.

Larve von *Pelodera pilliosa. Schneid.*, in der embryonalen Haut b findlich, welche als Cystenhülle dient. Nach dem Austrocknen wieder befeuchtet, 130mal vergrössert.
(Schneider. Monogr. d. Nemat.)

Die Larve von Leptodera appendiculata, Schneid. schmarotzt gelegentlich in Nacktschnecken und macht in diesem Falle eine Art Verwandlung durch, indem sie durch die Gestalt des Schwanzendes und ein langes, zartgestreiftes Band jederseits des Schwanzes, neben anderen Merkmalen wesentlich von den sich im Freien entwickelnden, bedeutend kleineren Larven, der sogenannten Rhabditisgeneration, verschieden ist. (Fig. 631 und 632.)

Das Weizenälchen, Tylenchus scandens. Schneid. [1]) schmarotzt in Weizenkörnern und erzeugt den sogenannten Faulbrand dieses Gewächses.

[1]) Davaine, Recherches sur l'Anguillule du blé niellé. Paris. 1875.

Fig. 631.

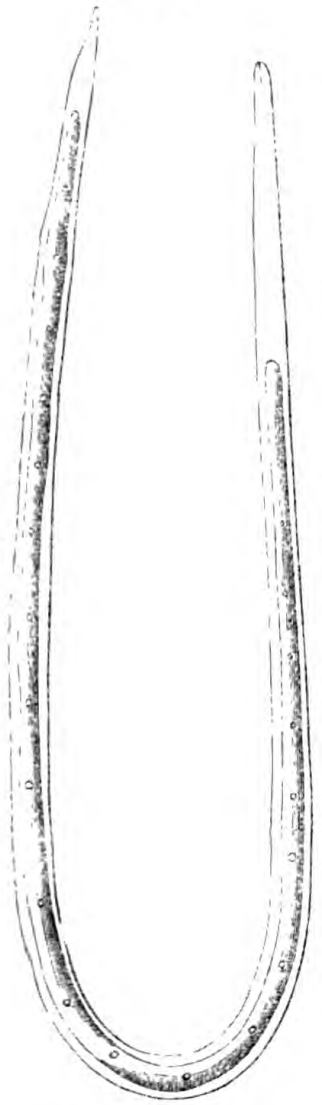
Weibliche Larve von *Leptodera appendiculata. Schneid.*, etwa 90mal vergrössert. (Claus. Beobacht. über Leptod. app.)

Fig. 632.

Larve der *Rhabditis*-Generation von *Leptodera appendiculata. Schneid.* Natürliche Länge 0·35 mm. (Claus. Beobacht. über Lept. app.)

Die kranken Weizenkörner haben eine rundliche Form und schwärzliche Färbung, und enthalten eine mehlige, weisse Substanz, welche aus eingetrockneten Tylenchus-Larven besteht. (Fig. 633.) Sobald das kranke Korn in die feuchte Erde gelangt, so fault es, die Larven leben wieder auf (nach angestellten Versuchen selbst noch nach 27 Jahren) und kriechen an den vorhandenen Weizenhalmen empor, trockene Perioden innerhalb der Blattscheiden überdauernd. Von der obersten Blattscheide aus gelangen sie mit Leichtigkeit in die sich entwickelnde Aehre, bohren sich in die Fruchtknoten ein und erlangen daselbst die Geschlechtsreife. Nachdem die Eier gelegt worden, sterben die Mutterthiere ab, und aus den Eiern entwickeln sich die den mehligen Inhalt des Kornes bildenden Larven und trocknen ein, bis sie Feuchtigkeit zu neuem Leben und Wiederholung des Entwickelungsganges erweckt. Tylenchus dipsaci. Kühn.

Fig. 633.



Larve von *Tylenchus scandens. Schneid.* 62mal vergrössert. (Schneider. Monogr. d. Nemat.)

erzeugt auf ähnliche Weise die Kornfäule der Weberkarde. Heterodera Schachtii. Schmdt. schädigt die Runkelrübe, indem sich die Weibchen an die Wurzelfasern derselben ansaugen und zu Säckchen von 1·5 mm. Länge und 1 mm. Breite anschwellen.

Das Essigälchen, Anguillula oxophila. O. Fr. Müller, lebt in Essig und Kleister.

Die Hedruridеen schmarotzen im Magen von Lurchen, indem sich das Weibchen mittelst seiner Sauggrube auf der Schleimhaut festsaugt, während sich das Männchen spiralig um dasselbe herumwindet. (Fig. 634.) Die elliptischen Eier springen mittelst Deckeln auf.

Die Physalopteridеen schmarotzen im Magen der Wirbelthiere.

Auch die Cheiracanthideen bewohnen den Darm von Wirbelthieren.

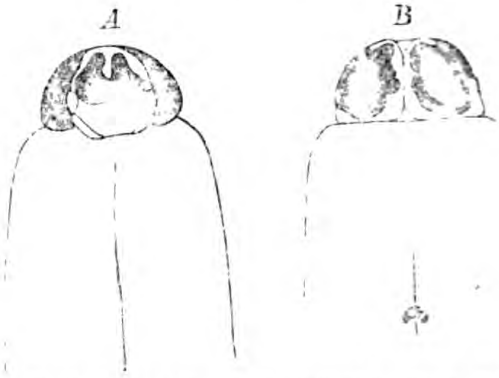
Zu den Ascaridеen zählt der gemeine Spulwurm, Ascaris lumbricoides. Cloquet. (Fig. 635), den Dünndarm des Menschen bewohnend. Er ist einer unserer häufigsten Eingeweidewürmer, der zwar meistens nur vereinzelt auftritt, von dem aber auch schon mehrere Hunderte im Darme eines einzigen Patienten angetroffen wurden. Die Eier dieses 20 cm. Länge erreichenden Wurmes, von denen jedes Weibchen jährlich etwa 60 Millionen hervorbringt, gelangen in die Erde oder in Wasser, und entwickeln in ihrem Inneren einen mit einem Bohrzahne bewaffneten Embryo. Ueber dessen weitere Schicksale ist Nichts bekannt; man vermuthet, dass er in einen Zwischenträger gelangen müsse, bevor er im menschlichen Darme seine Geschlechtsreife erlangt. Der Madenwurm, Oxyuris vermicularis. L. (Fig. 636 und 637) ist viel kleiner, das Weibchen 10 mm., das viel seltenere Männchen 4 mm. lang. Er bewohnt zu Hunderten, ja Tausenden, den Dickdarm und Mastdarm des Menschen, und gelangt mitunter auch in die Scheide und Harnröhre. Die verhältnissmässig grossen Eier, deren das Weibchen 10000 bis 12000 erzeugt, öffnen sich mittelst eines Deckels. Sie enthalten gleich nach dem Ablegen einen unvollständig entwickelten Embryo, der muthmasslich direct durch das Wasser in den Menschen übertragen wird.

Ascaris nigrovenosa. R. zeigt eine Entwickelungsweise, welche einzig im ganzen Thierreiche dasteht; nämlich zwei geschlechtlich entwickelte,

Fig. 634.

Hedruris androphora. Nitzsch. Das Weibchen hängt mittelst der Sauggrube an der Magenwand, und trägt das in einer Spirale um seinen Leib gewundene Männchen.

Fig. 635.



Kopfende von *Ascaris lumbricoides. Cloqu.* mit dem Lippenapparat, *A* vom Rücken, *B* vom Bauche aus. (Leuckart, d. menschl. Parasiten.)

Fig. 636.

Oxyuris vermicularis. L. 5mal vergrössert. *A* Männchen, *B* Weibchen. (Leuckart, d. menschl. Parasiten.)

Fig. 637.

Kopfende von *Oxyuris vermicularis. L.* mit den flügelförmigen Auftreibungen, und dem Schlundringe. (Leuckart, d. menschl. Parasiten.)

aus Eiern hervorgehende Generationen, welche regelmässig mit einander abwechseln. Dieser Wurm bewohnt die Lungen des braunen Frosches, wird 12 mm. lang und ist vermuthlich ein Zwitter. Er legt Eier, deren Embryonen (Fig. 638, 0·5 mm. lang, im Mastdarme des Frosches sich ansammeln. Mit dem Kothe in's Freie gelangt, entwickeln sich dieselben in faulenden Stoffen, bald innerhalb 12 Stunden, bei kühlerem Wetter oft erst nach einigen Tagen zu geschlechtsreifen Thieren, der sogenannten Rhabditis (von Schneider zu der Gattung Leptodera gerechnet). Diese Geschlechtsthiere erzeugen auf dem Wege der Begattung grosse Eier, aus welchen noch im Uterus Embryonen hervorgehen, die dessen Wandungen durchbrechen und zugleich mit den noch nicht geleerten Eiern in die Leibeshöhle gerathen. (Fig. 639.) Daselbst angelangt, fressen sie die letzteren und alle Organe des Mutterthieres auf, so dass schliesslich nur die Haut der Mutter, mit einigen wenigen Jungen gefüllt, übrig bleibt. (Fig. 640.) Nachdem diese Hülle gesprengt worden, verwandeln sich die Jungen in Würmer mit pfriemenförmigem Schwanze und

Fig. 638.

Embryo von *Ascaris nigrovenosa*. *R.* (Leuckart, d. menschl. Parasiten.)

Fig. 639.

Trächtiges Weibchen von *Rhabditis ascaridis nigrovenosae*. (Leuckart, d. menschl. Parasiten.)

Fig. 640.

Rhabditis Ascaridis nigrovenosa durch Zerstörung der Eingeweide zu einem Brutschlauche geworden. (Leuckart, d. menschl. Parasiten.)

ohne Zahnapparat, so dass die Rhabditis-Form verloren geht, und leben noch einige Zeit im Wasser oder Schlamme, um wieder in Frösche einzuwandern, in deren Innerem sie sich häuten und den Cyclus von Neuem beginnen.

Zu den Filarideen gehört der berüchtigte Guineawurm, Filaria medinensis. Gmel., der eine Länge von 75 cm. erreichen kann. Er schmarotzt im subcutanen Bindegewebe der Beine, der Schultergegenden und des Hodensackes der Bewohner der Tropengegenden der alten Welt, besonders des westlichen Afrika, und erzeugt äusserst schmerzhafte Entzündungen.

Er wird mit äusserster Vorsicht und Langsamkeit auf chirurgischem Wege entfernt, um das Abreissen desselben zu verhüten, das noch heftigere

Fig. 641.

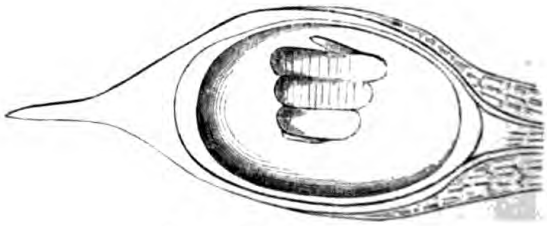
Geschlechtsreifes Weibchen von *Trichina spiralis. Owen.* X. Brutraum.
(Leuckart, die menschl. Parasiten.)

Entzündungen im Gefolge haben soll. Wird er nicht entfernt, so bildet sich ein Geschwür, mit dessen Inhalt gleichzeitig die Brut ausgestossen wird. Leider weiss man von seiner Lebensgeschichte noch Nichts, als dass die Embryonen in Cyclopiden (kleine Krebse) einwandern. Der Loawurm, Filaria Loa, Schmarda, lebt unter der Bindehaut des Auges der Neger. Filaria lentis. Dies. wurde in der Linsencapsel des Menschen wiederholt angetroffen.

Die Cephaloten, Dacnidineen und Spirurideen schmarotzen in Wirbelthieren.

Zu den Trichotrachelideen zählt die bekannte Trichine, Trichina spiralis. Owen. [1]) Sie bewohnt im geschlechtsreifen Zustande, als Darmtrichine, den Darm des Menschen und vieler Säugethiere, besonders fleischfressender. Die Darmtrichine ist ein winziges Würmchen, dessen Männchen 1·5 mm., dessen Weibchen die doppelte Länge erreichen. (Fig. 641.) Die Begattung erfolgt im Inneren des Darmes, und die lebendig geborenen Jungen, etwa 1000 von einem Weibchen, durchbohren die Darmwandungen, und gelangen theils auf dem Wege durch das Bindegewebe, theils vom Blutstrome getragen, in die quergestreiften Muskeln. Daselbst rollen sie sich spiralig ein, veranlassen eine Entartung der Muskelsubstanz und ruhen daselbst, in eine doppelte Capsel einge-

Fig. 642.



Eingecapselte Trichine.
(Leuckart, Untersuch. über *Trich. spiralis.*)

schlossen, die nach und nach verkalkt, mehrere Jahre hindurch lebensfähig bleibend, als sogenannte Muskeltrichinen. (Fig. 642.) Gelangen sie in den Darm eines warmblütigen Wirbelthieres, so wird die Capsel

[1]) Siehe Dr. Rudolf Leuckart, Untersuchungen über Trichina spiralis. Leipzig und Heidelberg, C. F. Winter'sche Verlagshandlung 1860.

verdaut, und die wieder auflebenden Würmchen erreichen in 3 bis 4 Tagen die Geschlechtsreife. Der gewöhnlichste Wirth der Trichine ist die Ratte. Schweine, welche Ratten gerne auffressen, inficiren sich, und durch deren Fleisch gelangt der Wurm in den Darm des Menschen. Während der Wanderung der Embryonen treten, je nach der gröseren oder geringeren Zahl derselben, mehr oder minder gefährliche Krankheitserscheinungen ein, die schon oft den Tod im Gefolge hatten.

Einer der gewöhnlichsten menschlichen Parasiten ist Trichocephalus dispar. Rud. (Siehe Fig. 628), der im Dick- und Blinddarme seinen Sitz hat, ohne jedoch merkliche Beschwerden zu verursachen.

Zu den Strongyloideen gehört der grösste aller Spulwürmer, der grosse Palissadenwurm, Eustrongylus gigas. Rud., dessen Weibchen 1 Meter Länge erreichen. Dieser, besonders in Amerika häufige Wurm bewohnt die Nieren und die Harnblase, seltener andere Organe von Fleischfressern, wurde jedoch auch im Pferde und Rinde, am seltensten im Menschen vorgefunden. Syngamus trachealis. Sieb, bewohnt die Luftröhre von Vögeln, besonders Hühnern, bei denen er die in England unter dem Namen Gapes gefürchtete Epizootie erzeugt. Strongylus duodenalis. Dub. lebt im oberen Dünndarme des Menschen, besonders häufig in den Nilländern, wo er bei dem vierten Theile der Bevölkerung die unter dem Namen der egyptischen Chlorose bekannte Krankheit hervorruft, eine constante, den Kranken ausserordentlich schwächende Darmblutung. Sclerostomum equinum. Duj., in den Gekrösarterien und im Darme des Pferdes lebend, das ihn als frei lebende Rhabditis-Form mit dem Wasser einnimmt.

Anhang.

Anhangsweise erwähnen wir einige abweichende Formen, welche theils Uebergangsglieder zu anderen Thiergruppen bilden, theils keine bestimmte Stellung im System erlangt haben.

Cystoopsis acipenseri. Wagn. ist ein afterloser Nematode, der paarweise unter den Brustschildern von Acipenser ruthenus. L. in eine gemeinsame Cyste eingeschlossen, angetroffen wurde. Die Weibchen haben die Gestalt einer Blase, während die Männchen fadenförmig sind.

Einen Uebergang zum Unterreiche der Gliederfüssler bilden mikroskopische, am Meeresgrunde in der Ebberegion der Nordsee, des englischen Canals und des atlantischen Oceans gefundene Würmchen, welche von Tangen zu leben scheinen und den Namen Echinoderes erhielten. Die Körperbedeckung besteht aus 11 bis 12 aneinandergefügten Chitinringen, von welchen der vorderste, als Kopf bezeichnete, eine kugelige Form besitzt. (Fig. 643 und 644.) Er ist mit vier Reihen nach rückwärts gekrümmter Haken besetzt, und kann durch Muskeln hervorgestülpt und zurückgezogen werden, durch welche Bewegungen der Körper durch die Haken vorwärts gezogen wird. Andere Bewegungsorgane konnten nicht aufgefunden werden. An den Hervorstülpungen nimmt auch der zweite, als Hals bezeichnete Chitinring theil, der durch etwa zwölf zierliche Chitinleisten ausgezeichnet ist. Die beiden nun folgenden Chitinringe sind ungetheilt, die übrigen zerfallen jedoch durch eine mediane und zwei seitlich auf der Bauchfläche gelegene Längstheilungen in eine den Rücken und die Seiten umfassende Dorsalplatte, und zwei concave Ventralplatten. Das Endsegment trägt ein Paar, seltener eine einzige lange Schwanzborste.

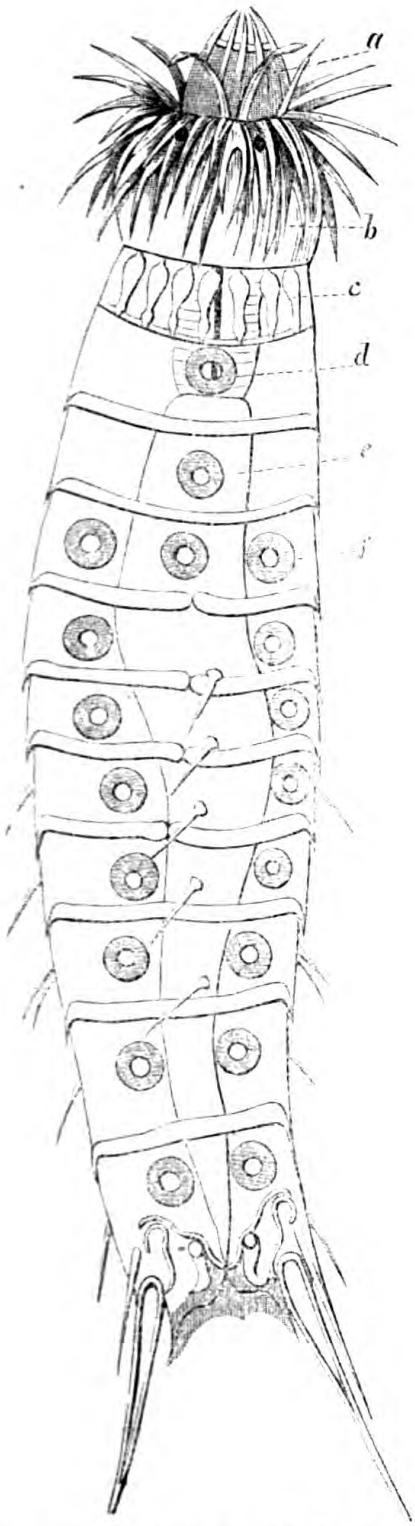
Der Mund liegt auf dem Scheitel des Kopfes, aus welchem ein tonnenförmiger, mit zweigliedrigen Zangen bewaffneter Schlundkopf hervorgestülpt werden kann. (Fig. 645.) Auf den Schlundkopf folgt eine muskulöse auf der vorderen Oeffnung ebenfalls mit spitzen Zähnchen bewaffnete Speiseröhre, die in einen einfachen Darm übergeht, der an der Bauchseite des letzten Segmentes mit einem After mündet.

Zwei bis acht lebhaft rothe Augenflecken, bei vorgestülptem Kopfe auf dem Scheitel, im eingezogenen Zustande im zweiten oder dritten Körpersegmente gelegen, zeigen gar keine lichtbrechenden Medien, und liegen direct dem Nervensystem, zwei weissen, bandartigen, sich vorne hufeisenartig vereinigenden Streifen zu beiden Seiten der Speiseröhre auf.

Die Echinoderen scheinen getrennten Geschlechtes zu sein; bisher wurden nur Weibchen aufgefunden. Die Eierstöcke sind paarige, zu beiden Seiten des Darmes gelegene Schläuche, welche getrennt, zu beiden Seiten des letzten Segmentes in's Freie münden. Innerhalb derselben bilden sich die Embryonen aus, welche den Nematodentypus nicht verkennen lassen (Fig. 646.)

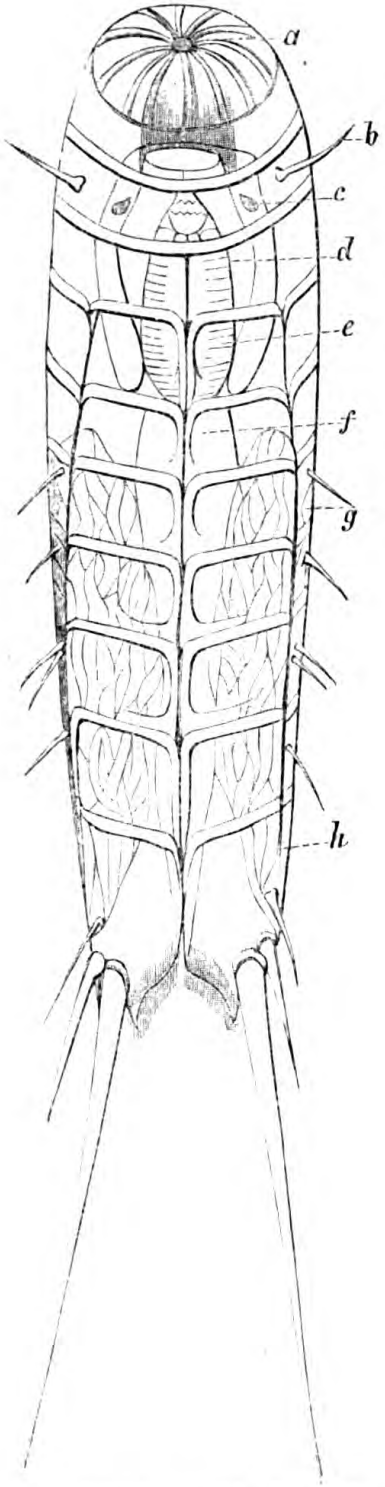
Den Uebergang zur Classe der Anneliden stellen die Desmoscoleciden her. Desmoscolex minutus. Clap. (Fig. 647) mag uns als Beispiel für die hieher gehörigen, in der Lebensweise und Verbreitung mit

Fig. 643.



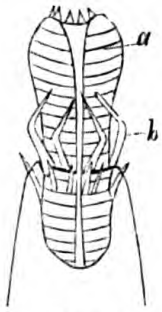
Echinoderes Dujardinii. Clap. (Rückenseite) mit ausgestülptem Kopfe und Halse. *a* Schlundkopf, *b* das mit Haken besetzte, aus- und einstülpbare Kopfsegment, *c* Hals, *d* Speiseröhre, *e* Darm, *f* Pigmentkugeln, 320mal vergrössert. (Archiv f. Naturg.)

Fig. 644.



Echinoderes Dujardinii. Clap. (Bauchseite) mit eingestülptem Kopfe. *a* Hals, *b* Vorderes, lappenförmig nach aussen und vorne gekrümmtes Bauchborstenpaar, *c* Ganglien mit den rothen Pigmentaugen, *d* Schlundkopf, *e* Speiseröhre, *f* Darm, *g* Eierstock mit den wurmförmigen Embryonen, *h* Ausmündung der Eierstöcke. 320mal vergrössert. (Archiv f. Naturg.)

Fig. 645.

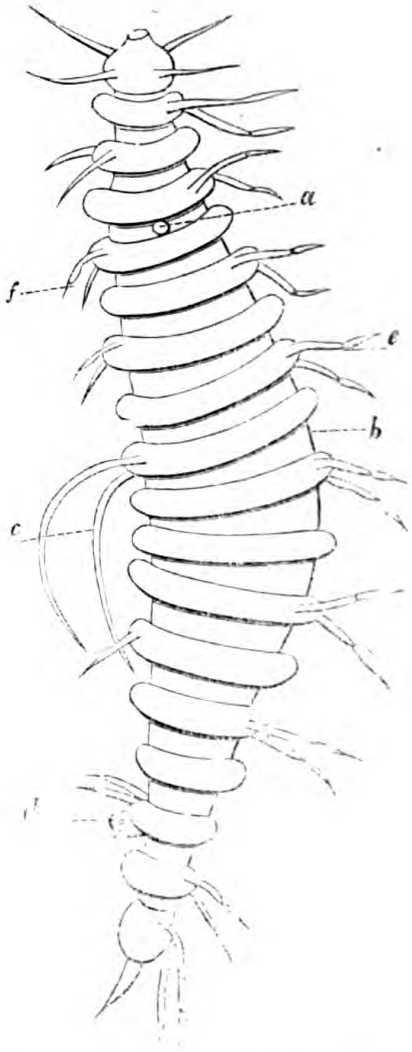


Speiseröhre und Schlundkopf von *Echinoderes setiger. Greef.* isolirt, etwa 500mal vergrössert. *a* Speiseröhre mit einem Kranze kleiner Zähnchen, *b* zweigliedrige Zangen.
(Archiv f. Naturg.)

Fig. 646.

Embryonen von *Echinoderes Dujardinii. Clap.* etwa 500mal vergrössert. *A* mit einfacher, *B* mit paariger Schwanzspitze.
(Archiv f Naturg.)

Fig. 647.



Weibchen von *Desmoscolex minutus. Clap.* bei circa 300—400facher Vergrösserung in der Seitenlage. *a* Pigmentauge, *b* Bauchseite, *c* Lange, blos den weiblichen Individuen zukommende Rückenborsten, *d* After, *e* Bauchborsten, *f* Rückenborsten
(Archiv f. Naturg.)

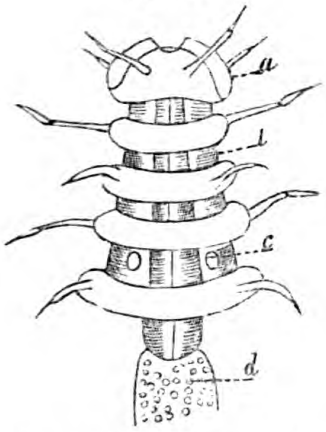
den Echinoderen übereinstimmenden Würmer dienen. Dieses 0·4 bis 0·5 mm. lange Würmchen hat einen walzenförmigen, vorne und hinten verschmälerten Körper, der ausser einem Kopfe noch 17 starke, dunkelbraune Chitinreifen trägt. Mit Ausnahme des 11. und 15. tragen sie sämmtlich kräftige Borsten, welche gleich jenen der Anneliden selbstständig bewegt werden können, und auch thatsächlich als Bewegungsorgane fungiren. Die auf dem Bauche stehenden haben die Form einer Lanze mit cylindrischem Schafte, und daraus hervorragender, abgeplatteter Spitze, die zum Theile hervorgestreckt und eingezogen werden kann. Die Rückenborsten besitzen anstatt des lanzenförmigen Endgliedes eine nadelförmige Spitze. Der Kopf trägt 4 Borsten. An der Spitze des Kopfes liegt der Mund, der in eine muskulöse Speiseröhre führt,

welche zwischen dem 5. und 6. Ringe in einen gerade verlaufenden (Fig. 648) am Rücken des 16. Ringes mit einem vorspringenden After endigenden Darm führt. Zwischen dem 4. und 5. Ringe liegen zwei röthliche Pigmentaugen. Ein Nervensystem konnte nicht aufgefunden werden.

Der Wurm ist getrennten Geschlechtes. Der Eierstock ist ein neben dem Darme verlaufender, zwischen dem 11. und 12. Ringe am Rücken mündender Schlauch. Die Eier werden, an der äusseren Geschlechtsöffnung angeheftet, noch einige Zeit umhergeschleppt. (Fig. 649.)

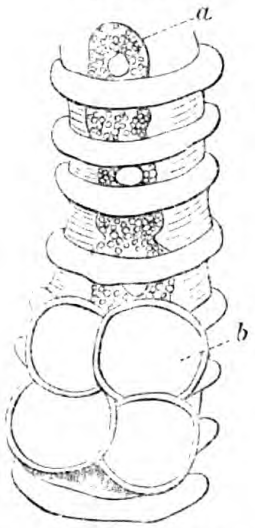
Der Hoden ist gleichfalls ein neben dem Darme verlaufender Schlauch, der gemeinschaftlich mit dem After nach Aussen mündet. Zwei hornige Spicula dienen als Begattungsorgane [1]). (Fig. 650.)

Fig. 648.



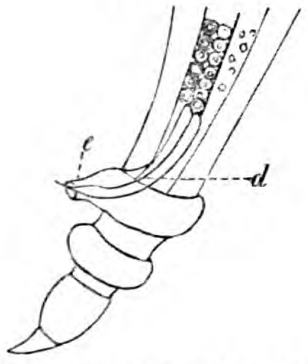
Vorderes Körperende von *Desmoscolex minutus. Clap.* vom Rücken gesehen. *a* Blasige Seitenflügel am Kopfe, *b* Speiseröhre, *c* Augen, *d* Darm. (Archiv f. Naturg.)

Fig. 649.



Mittleres Körperstück eines weiblichen *Desmoscolex minutus. Clap.* mit dem Eierstock und vor der Geschlechtsöffnung aussen angeklebten Eiern. *a* Jüngere Eier innerhalb des Eierstockes, *b* vier äussere Eier. (Archiv f. Naturg.)

Fig. 650.

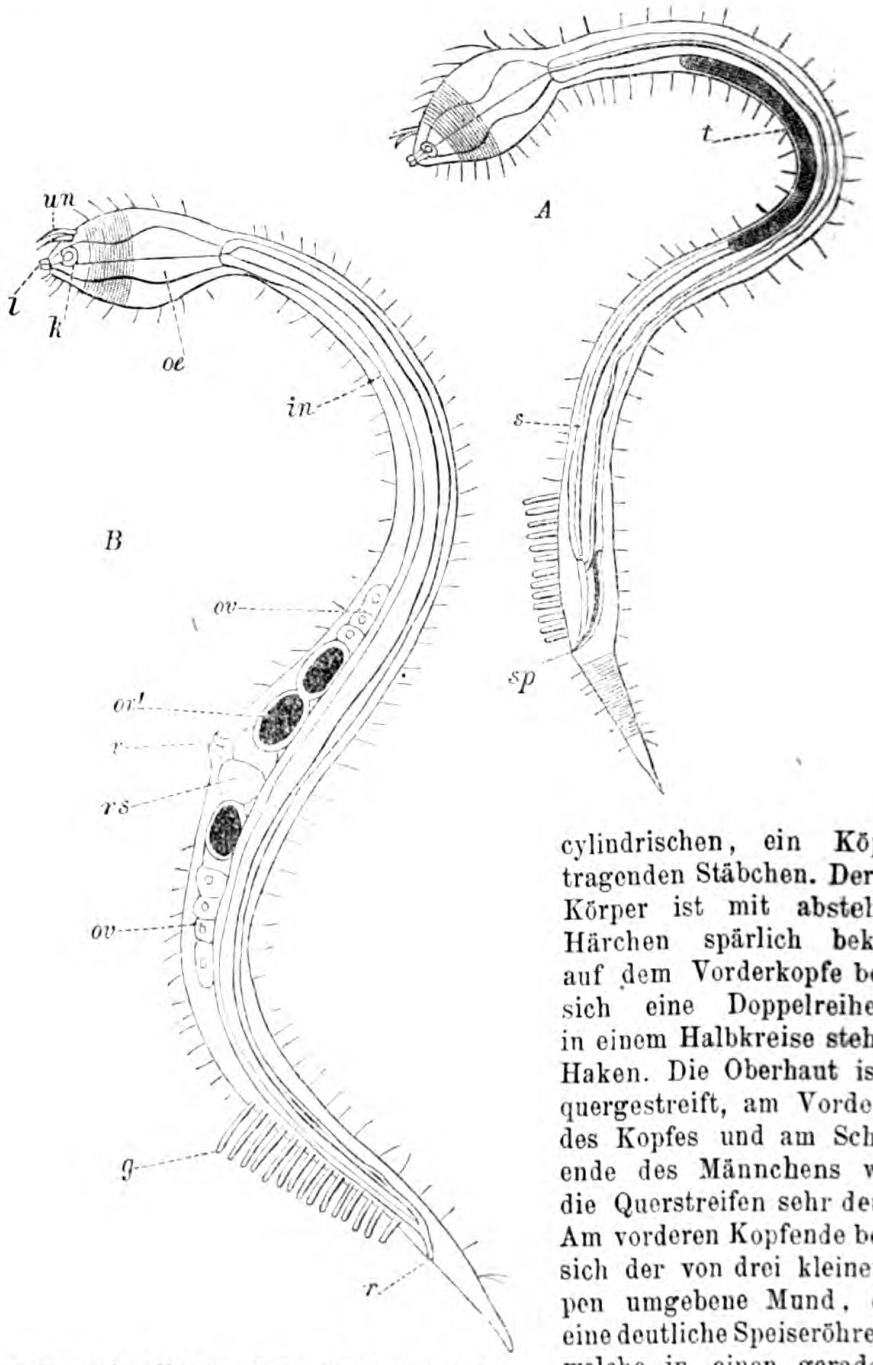


Hinterleib von einem männlichen *Desmoscolex minutus. Clap.* in seitlicher Lage. *d* Spicula, *e* After. (Archiv f. Naturg.)

Die Chaetosomiden stellen ein Verbindungsglied mit der nächsten Classe, den Chaetognathen, vor. Es sind dies winzige, theils im Süsswasser, theils im Meere lebende Würmchen, von denen wir Chaetosoma Claparedii. Metschn. (Fig. 651) als Beispiel hervorheben wollen. Auf den ovalen Kopf folgt ein bei dem Weibchen in der Mitte, bei dem Männchen gegen das Ende zu angeschwollener Rumpf. Als Vermittler der kriechenden Fortbewegungsweise befinden sich vor dem After zwei Reihen von jederseits 15

[1]) Siehe: Dr. Richard Gref. Untersuchungen über einige merkwürdige Formen des Arthropoden- und Wurm-Typus, in Troschels Archiv für Naturgeschichte. 35. Jahrgang. 1. Band. 1869.

Fig. 651.



Chaetosoma Claparedii Metschn. 115mal vergrössert. *A* das Männchen, *B* das Weibchen, *g* Bauchstäbchen, *in* Darmcanal, *k* Chitinspirale, *l* Lippen, *oe* Speiseröhre, *ov* Eierstock, *ov'* reife Eier, *r* Mastdarm, *rs Receptaculum seminis*, *s* Samenausführungsgang, *sp* Spiculae, *t* Hoden, *un* Kopfhaken, *v* Scheide. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

cylindrischen, ein Köpfchen tragenden Stäbchen. Der ganze Körper ist mit abstehenden Härchen spärlich bekleidet, auf dem Vorderkopfe befindet sich eine Doppelreihe von in einem Halbkreise stehenden Haken. Die Oberhaut ist fein quergestreift, am Vordertheile des Kopfes und am Schwanzende des Männchens werden die Querstreifen sehr deutlich. Am vorderen Kopfende befindet sich der von drei kleinen Lippen umgebene Mund, der in eine deutliche Speiseröhre führt, welche in einen gerade verlaufenden, durch einen engen Mastdarm auf der Bauchseite mündenden Darm übergeht.

Ein Nervensystem wurde nicht aufgefunden. Die Eierstöcke sind paarig und münden in Mitten der Bauchfläche; der Umstand, dass die darin enthaltenen reiferen Eier sehr dickwandig sind, scheint darauf hinzudeuten, dass Chae-

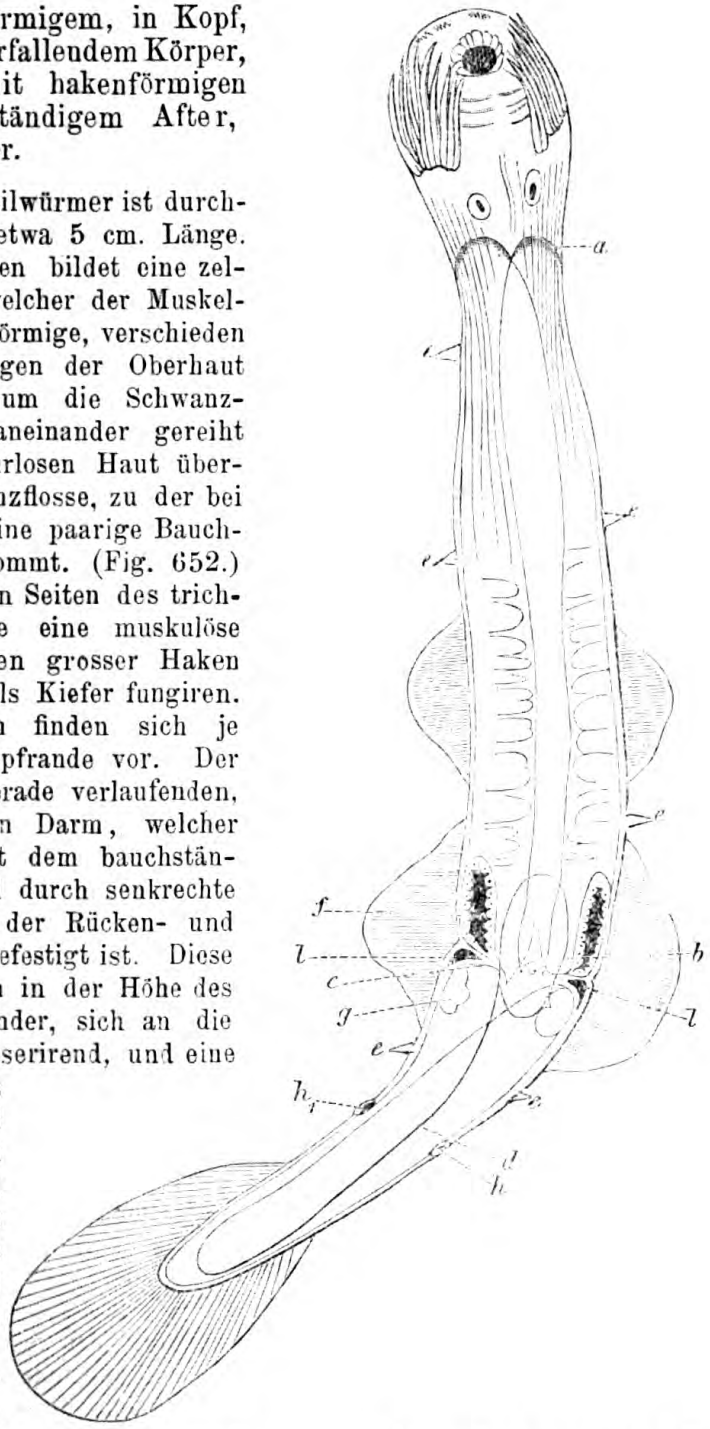
tosoma Eier legt. Der Hoden ist unpaarig und geht in einen Samenausführungsgang über, der durch zwei Spicula am hinteren Leibesende in's Freie mündet.

III. Classe. Chaetognatha. Pfeilwürmer.

Würmer mit walzenförmigem, in Kopf, Rumpf und Schwanz zerfallendem Körper, mit Schwanzflosse, mit hakenförmigen Kiefern und bauchständigem After, Zwitter.

Der Körper der Pfeilwürmer ist durchsichtig und erreicht etwa 5 cm. Länge. Die Bedeckung desselben bildet eine zellige Oberhaut, unter welcher der Muskelschlauch liegt. Borstenförmige, verschieden vertheilte Hervorragungen der Oberhaut vereinigen sich stets um die Schwanzspitze herum, dicht aneinander gereiht und von einer structurlosen Haut überzogen, zu einer Schwanzflosse, zu der bei manchen Arten noch eine paarige Bauch- und Afterflosse hinzukommt. (Fig. 652.) Der Kopf trägt zu beiden Seiten des trichterförmigen Mundes je eine muskulöse Scheibe, die mit Reihen grosser Haken bewaffnet ist, welche als Kiefer fungiren. Kleinere Hakengruppen finden sich je zwei am vorderen Kopfrande vor. Der Mund führt in einen gerade verlaufenden, sehr erweiterungsfähigen Darm, welcher vor dem Schwanze mit dem bauchständigen After mündet und durch senkrechte Mesenterialplatten an der Rücken- und Bauchseite des Leibes befestigt ist. Diese Mesenterialplatten treten in der Höhe des Afters seitlich auseinander, sich an die seitliche Körperwand inserirend, und eine den Rumpf und Schwanz trennende Scheidewand bildend, vereinigen sich aber sofort wieder und stellen eine den Schwanz in eine rechte und linke Hälfte theilende Wand her. Das Nervensystem besteht aus einem bauchständigen und einem über dem Schlunde gelegenen Ganglion, von welch letzterem Aeste nach den mit lichtbrechenden Körpern versehenen Augen ab-

Fig. 652.



Eine junge *Sagitta germanica, Leuck.* 40mal vergrössert. *a* die vorderen Bogen des Mesenteriums. *b* die Grube am Bauche um den After, *c* die Querbrücke des Mesenteriums, *d* die Scheidewand des Schwanzes, *e* Stacheln, *f* Eierstöcke, *g* Hoden, *h* männliche Geschlechtsöffnung, *l* weibliche Geschlechtsöffnung.
(Arch. f. Anat.

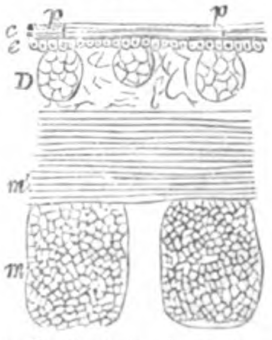
gehen. Auf der nach vorne, dem Rumpfe zugekehrten Fläche der Rumpf und Schwanz trennenden Mesenterial-Scheidewand kommen die Eierstöcke zur Entwickelung, welche den ganzen Raum zwischen Darm und Leibeswand ausfüllen, und die Eier an ihrer Basis durch Oeffnungen in den Mesenterialwänden in's Freie gelangen lassen. Eine dickwandige, den Eierstöcken aufliegende Samentasche wird durch ein Aufhängeband an die Leibeswand befestigt. Auf der entgegengesetzten, dem Schwanze zugekehrten Fläche der Mesenterialscheidewand entstehen die Hoden, welche ihr Secret in die beiden hohlen Seitentheile des Schwanzes entleeren. Die Samenzellen gelangen durch schräg von hinten nach vorne die Körperwand durchsetzende Canäle zu beiden Seiten des Schwanzes in's Freie und werden auf diesem Wege durch eine feinkörnige Masse zu zähen Ballen, einer Art Spermatophoren, vereinigt. Die Entwickelung verläuft ohne Metamorphose. Die Pfeilwürmer umfassen die einzige Gattung Sagitta, welche in mehreren Arten die Meere der heissen und gemässigten Zone bewohnt und sich von verhältnissmässig grossen Crustaceen nährt, die sie ganz verschlingt.

IV. Classe. Gephyrea. Sternwürmer.

Würmer von cylindrischer bis eiförmiger Gestalt, meistens mit runzeliger Haut, manchmal mit Borsten. Mund theils endständig, theils bauchständig am Grunde eines undurchbohrten Rüssels, Darm und After, Schlundring und Bauchganglienkette vorhanden.

Die Körperbedeckung der Sternwürmer besteht aus einer chitinisirten Oberhaut und einer darunter liegenden derberen Subcuticularschichte aus Bindegewebe, welche zahlreiche schlauchförmige Drüsen enthält. (Fig. 653.) Sie erscheint meistens nackt und gerunzelt, und trägt nur in seltenen Fällen Borsten in geringer Anzahl, bei Anoplosomatum antillense sogar Trichocysten.

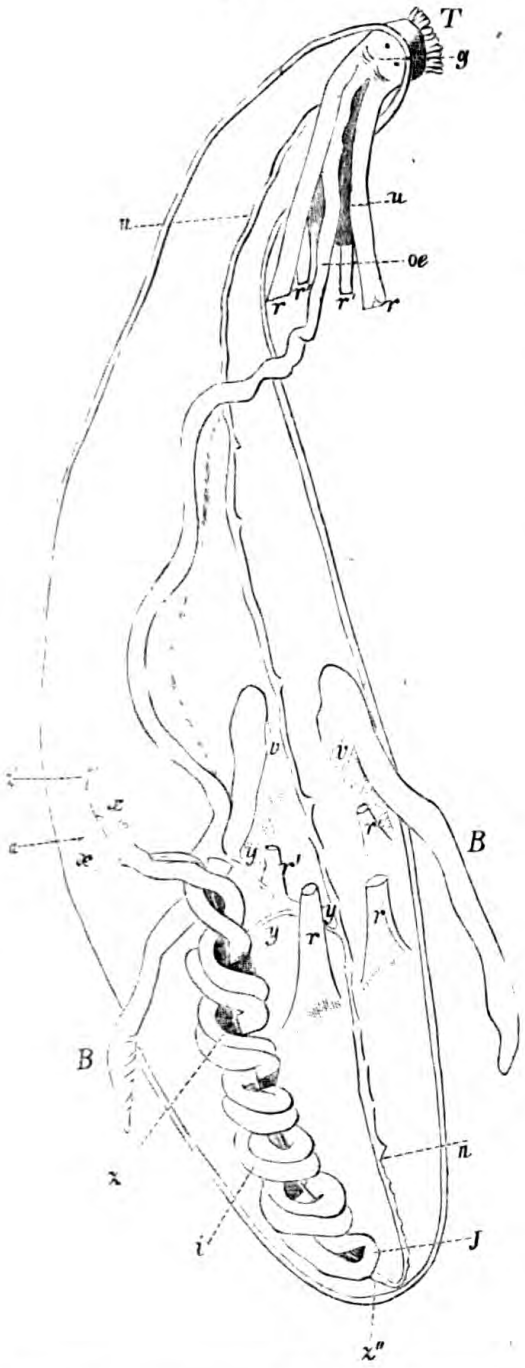
Fig. 653.



Schematischer Durchschnitt durch die Körperwandung von *Sipunculus nudus*. *L. c* Cuticula, *p* Porencanal, *c* Epithel, *D* Cutis mit den Hausdrüsen, *m'* Ringmuskel, *m* Längsmuskeln.

Unmittelbar unter der Haut befindet sich eine Lage von Ringmuskeln, auf welche nach Innen Längsmuskeln folgen. Eine Andeutung von Gliederung findet man bei Phascolosoma cumanense. Kef., bei welchem zu beiden Seiten des Körpers zahlreiche quere Hautblätter in die Leibeshöhle vorragen. Allgemein tritt am vorderen Körperende ein sehr mannigfach gestalteter Rüssel auf, der entweder nur verkürzt oder auch vollkommen eingestülpt werden kann. An dessen Spitze oder Basis liegt der Mund, der durch eine kurze Erweiterung, den Schlund, in einen aussen und innen wimpernden, meist sehr langen und gewundenen Darm führt, welcher mit einem rückenständigen, oft sehr weit nach vorne gerückten After nach aussen mündet. (Fig. 654.)

Fig. 654.



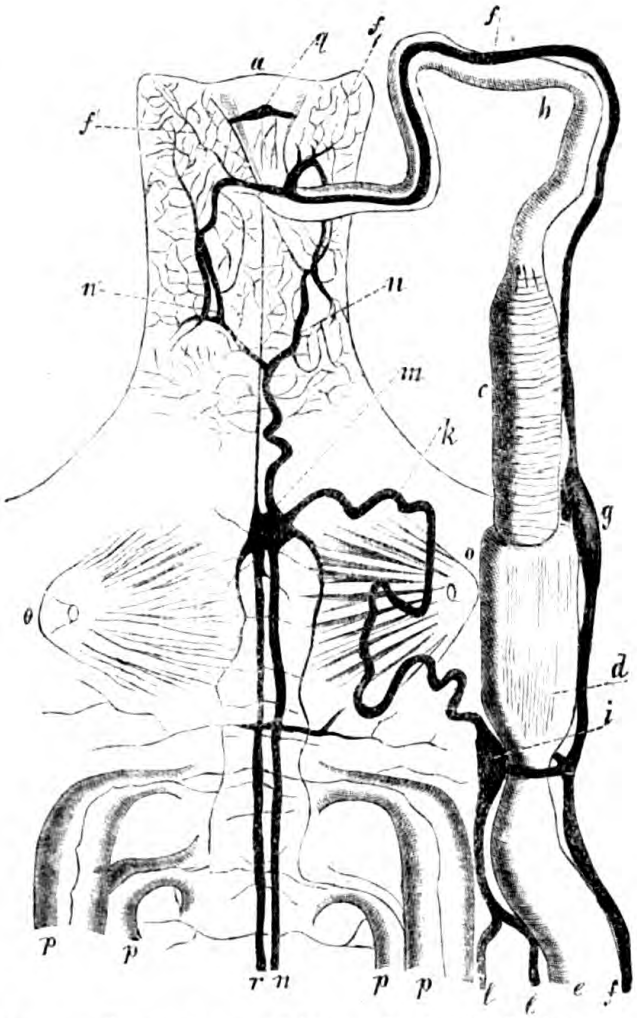
Ein Gefässsystem ist nur bei den Echiuriden deutlich entwickelt und besteht im Wesentlichen aus einem dorsalen und ventralen Längsgefässe, von denen ersteres längs dem Darme, letzteres an der Leibeswand hinzieht. Zwischen beiden liegt ein drittes, aus den Verzweigungen der ersteren hervorgegangenes. Das Rücken- u. Bauchgefäss gehen durch eine den Mund umfassende Gefässschlinge, oder ein deren Stelle vertretendes Gefässnetz in einander über. (Fig. 655.) Das Blut ist röthlich, bläulich oder farblos, und scheint in der Leibeshöhle niemals, selbst nicht bei jenen Würmern, bei denen kein Gefässsystem zur Entwickelung kommt, zu fehlen. In dem Bauchgefässe strömt es von vorne nach hinten, in dem Rückengefässe in entgegengesetzter Richtung. Die Sipunculiden besitzen ein ringförmiges Gefäss um den Schlund herum, das durch ein oder zwei contractile, neben der Speiseröhre verlaufende Schläuche gefüllt wird, und mit den die Mundöffnung umgebenden Tentakeln communicirend, seinen Inhalt in dieselben eintreten lässt. (Fig. 656.) Dies Verhältniss würde sehr an das Wassergefässsystem der Stachelhäuter mahnen, wenn der Inhalt dieser Gefässe nicht bei Phascolosoma aus Blut bestände. Bei Sipunculus scheint er allerdings aus Wasser zu bestehen, dessen Herkunft noch nicht sicher ermittelt wurde.

Als Athemorgane fungiren theils diese von Blut durchström-

Anatomie von *Phascolosoma Puntarenae. Gr. et Oerst.* *T* die in zwei Gruppen stehenden Tentakel, *g* das zweilappige Gehirn mit zwei Augenflecken, *n* Nervenstrang der bis zum Hinterende läuft und viele Seitenäste abgiebt, *r* die Bauchretractoren, deren mittlere Theile abgeschnitten sind, *r'* die kürzeren und dünneren Rückenretractoren, *u* *Mesenterium*, das im vorderen Theile die Speiseröhre mit den Retractoren verbindet, *oe* Speiseröhre, *i* der zu einer Schlinge zusammengelegte und spiralförmig gewundene Darm, *J* dessen schlingenförmiges Ende im Hintertheile, *a* der After, *x* Muskeln, welche den Darm dicht am After an die Körperwand befestigen, *y* Muskel, welcher sich gabelig theilt und sich an Darm und Speiseröhre ansetzt, *z* spindelartiger Muskel, welcher über dem After entspringt *z'*, im Hinterleibe sich anheftet *z''* und um den die Darmspirale gewunden und durch viele quirlständige Seitenäste an ihm befestigt ist, *B* die Bauchdrüsen (Excretionsorgane), *v* das *Mesenterium*, das ihren vorderen Theil befestiget.

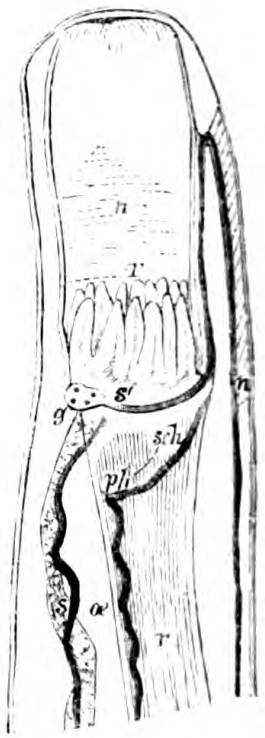
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 655.



Vorderes Körperende von *Echiurus Gaertnerii. Quatref*, vom Rücken her geöffnet. *a* Mund, *b* Speiseröhre, *c* vorderer Theil des Rüssels, *d* hinterer Theil desselben, *e* Dünndarm, *f* Rückengefäss, *g* contractile Anschwellung desselben (Rückenherz), *h* Gefässring, in das Mesenterienherz *i* mündend, von welchem die Mesenterialgefässe *l l* entspringen, *k* Verbindungsstamm zwischen dem Mesenterienherz *i* und dem Bauchherz *m*, *n* Bauchgefäss, *n'* *n'* dessen vordere Verzweigungen, in die Verzweigungen *f'* *f'* des Rückengefässes übergehend, *o o* Muskelbündel, welche die Scheide der Fussborsten umgeben, *p p p p* Hoden, *q* Gehirn und Schlundring, *r* Bauchganglienkette.

Fig. 656.

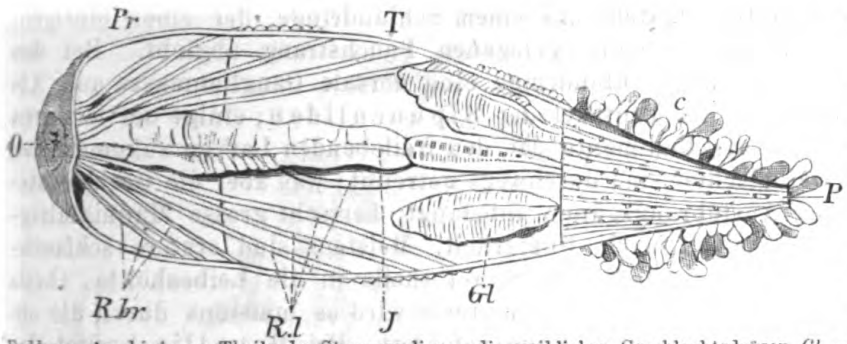


Vorderende von *Phascolosoma elongatum Keferst.* mit eingezogenem Rüssel, unter dem Drucke des Deckglases fast von der Seite. *h* die im eingestülpten Rüssel sichtbaren Hakenkränze, *T* die Tentakel, *g* das Gehirn, hier mit vier Augenflecken, *sch* der Schlundring mit abgehenden Nerven, *n* Nervenstrang, *ph* Schlund, *oe* Speiseröhre, *r* Retractoren, *s* contractiler Schlauch des Tentakel-Gefässsystems über dem Schlundring liegt das Ringgefäss *s'*, das mit dem Hohlraume jedes Tentakels in Verbindung steht. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

ten Tentakel, theils am hinteren Leibesende angebrachte Büschel hervorstreckbarer Fäden, in welche Verzweigungen des Rückengefässes eintreten, theils von der Leibeshöhle aus mit Wasser gefüllte Anhänge. (Fig. 657.)

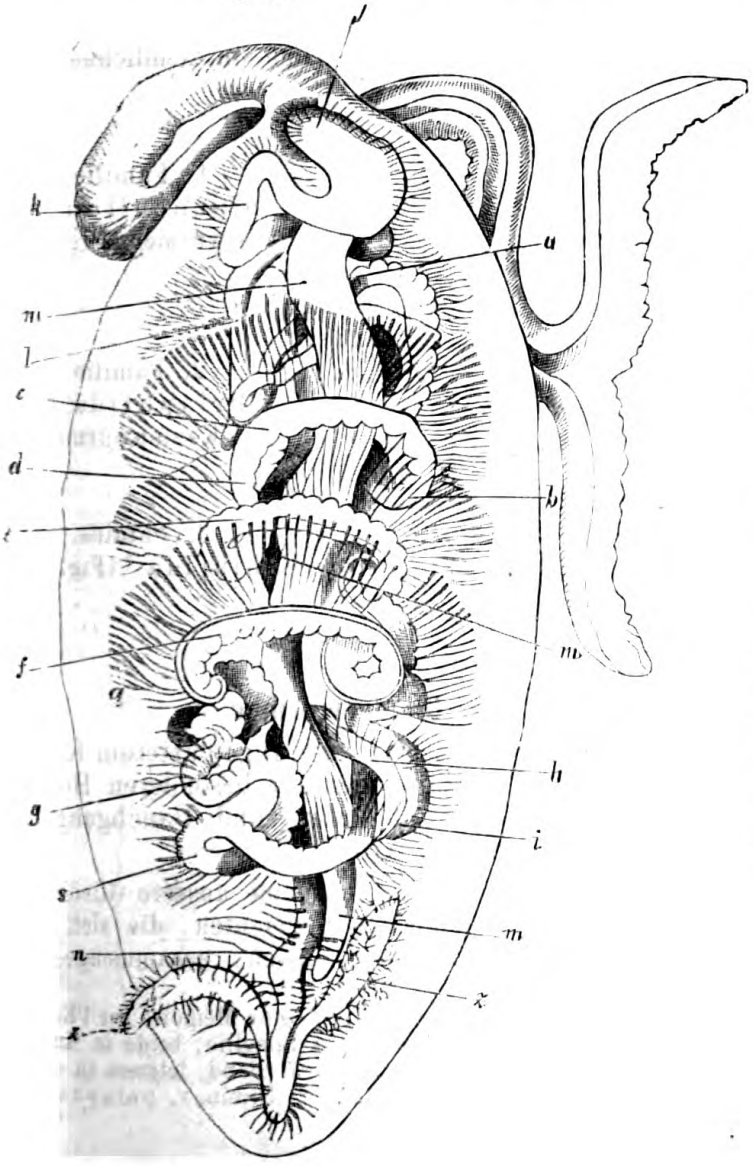
Die Excretionsorgane (das Wassergefässsystem) treten in zwei verschiedenen Formen auf. Entweder als in das Ende des Darmes mündende, an die Wasserlungen der Stachelhäuter erinnernde Schläuche (Fig. 658), die in den meisten Fällen durch Wimpertrichter mit der Leibeshöhle communiciren (Fig 659), oder als paarige, ebenfalls mitunter in die Leibeshöhle mündende Organe, welche nicht selten zugleich als Ausführungsgänge der Geschlechtsproducte dienen.

Fig. 657.



Priapulus caudatus, Lam., von der Bauchseite aufgeschnitten. Durch den von der Wand des Rüssels u. Stammes umschlossenen Theil der Leibeshöhle läuft der Verdauungstract *J*, bestehend aus Schlundkopf, dem mit Muskelfaden ausgestatteten Mitteldarm und dem Enddarm. Am hinteren Theile des Stammes liegen die weiblichen Geschlechtsdrüsen *Gl*, von denen die eine so zur Seite geschlagen ist, dass man das Mesenterium sieht, welches sie an die Körperwand befestigt, während die andere in natürlicher Lage den auf ihrer freien Fläche laufenden Ausführungsgang zeigt. Hinter der Mitte des Stammes entspringen die langen Retractoren des Rüssels *R. l.*, auf der Grenze des Rüssels die kurzen Retractoren *R. br.*; beide inseriren um den Schlundkopf. Im Schwanztheile treten die isolirten Muskelstränge auf, in deren Zwischenräumen punctförmige Oeffnungen stehen, die in das Lumen der Papillen führen. *T* Stamm, *Pr* Rüssel, *O* Mund, *C* Schwanz, *P* Porus zur Aufnahme von Wasser in die Leibeshöhle. Vergröss. 2. (Z. f. wissensch. Zool.)

Fig. 658.



Bonellia viridis, Rol., vom Rücken her geöffnet. Die Organe in natürlicher Lage. *a* Beginn des Mitteltheiles des Darmes, unter dem Eibehälter *m* hervortretend; *b* erste Aenderung der Richtung dieses Theiles des Darmrohres und *c* erste Schlinge, *d* zweite Richtungsänderung, *e* zweite Schlinge, *f* dritte Schlinge, *g* Spiralwindung auf der linken Seite, *s* vierte, schiefe Schlinge, *i* Aftertheil des Darmes, *k* Theil, welcher unter dem Eileiter durchgeht und bei *n* gerade wird, *j* erste Partie hinter dem Mund, welche sich erweitert und in dem Trichter am Ursprunge des Rüssels liegt, *k* parallel mit der Längsaxe des Körpers verlaufende Partie, *l* die übrigen Partien, welche sich in den Mitteltheil *a* fortsetzen, *q* Trabeculae, welche den Darm an die Körperwand befestigen, *z* Excretionsorgane.

Das Nervensystem besteht aus einem Schlundringe, der einen einzigen, meist innerhalb der Leibeshöhle gelegenen Bauchstrang abgiebt. Bei den Sipunculiden liegt dem Schlundringe eine dorsale Ganglienmasse auf. Als Sinnesorgane fungiren die Tentakel der Sipunculiden; einige der letzteren lassen Augenflecken als Rudimente der den freilebenden Larven zukommenden erkennen. Die Geschlechter sind durchwegs getrennt; was aber die Geschlechtsorgane und deren Ausführungsgänge anbelangt, herrscht grosse Mannigfaltigkeit und im Allgemeinen auch Unklarheit. Meistens sind erstere schlauchförmige, paarige Drüsen, welche ihr Secret theils in die Leibeshöhle, theils unmittelbar in's Freie entleeren; aus ersterer wird es meistens durch die oberwähnten Excretionsorgane in's Freie befördert. Bei Bonellia besitzt das Weibchen neben dem in die Bauchhöhle sich entleerenden Eierstock auch einen Eibehälter (Fig. 660); wie die Befruchtung vor sich geht, ist noch vollkommen unaufgeklärt. [1]) Die Entwickelung geschieht auf dem Wege der Metamorphose, die Larven sind durch einen Wimperkranz ausgezeichnet (Fig. 661), doch ist die Entwickelungsgeschichte noch mangelhaft aufgeklärt.

Die Sternwürmer sind Meeresbewohner, welche sich mit Hülfe ihres Rüssels bis auf das Schwanzende in Sand oder Schlamm in ziemlichen Tiefen einbohren.

Man theilt sie folgendermassen ein:

Ohne Borsten und ohne deutliches Blutgefässsystem. I. Ordnung. Gephyrea inermia.	After rückenständig	1. Familie. Sipunculida. [2]) Heberwürmer (Fig. 662.)
	After beinahe endständig. Ein der Athmung vorstehender Schwanzanfang vorhanden. (Fig. 663.).....	2. Familie. Priapulida. [3]) Keulenwürmer.
Mit Borsten und deutlichem Blutgefässsystem, II. Ordnung. Gephyrea armata.		3. Familie. Echiurida [4] (Fig. 664.)

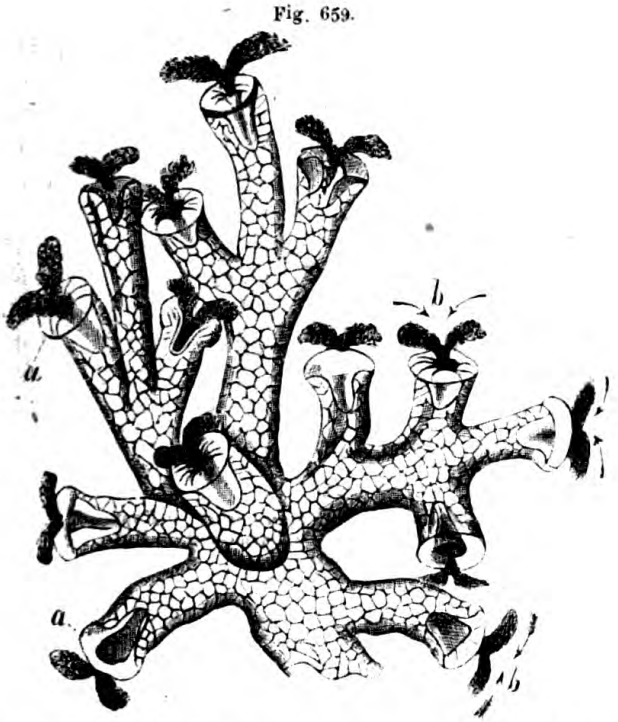
V. Classe. Annelides. Gliederwürmer.

Deutlich gegliederte Würmer mit cylindrischem oder abgeplattetem Körper, sich mittelst Saugnäpfen oder in die Haut oder auf besonderen Höckern eingepflanzter Borsten weiterbewegend, mit Gehirn und Bauchganglienkette, Mund und After.

Der Körper der Gliederwürmer zeigt nicht nur eine äussere Gliederung, sondern ist thatsächlich aus aufeinanderfolgenden Segmenten, die sich auch in der Anordnung der inneren Organe erkennen lassen, zusammengesetzt.

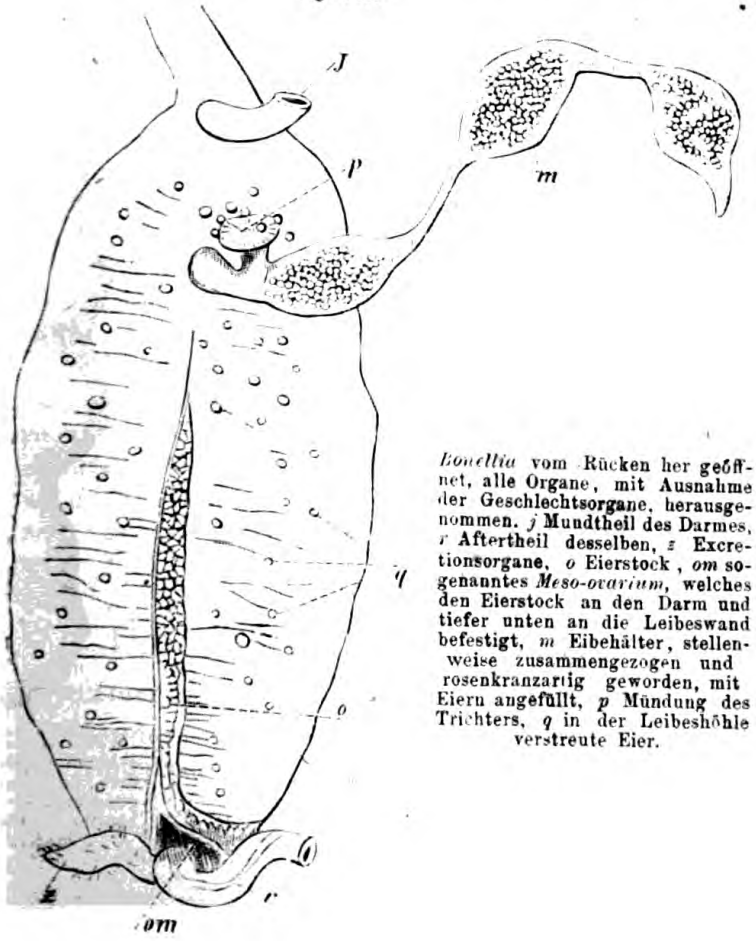
[1]) Vergleiche die trefflichen Arbeiten: De Quatrefages Mémoire sur l'Echiure die Gaertner und Lacaze-Duthiers Recherches sur la Bonellie, beide in Annales des sciences naturelles, Zoologie, erstere in der 3. Serie, 7. Band, letztere in der 4. Serie, 10. Band. [2]) Sipunculus, Springbrunnenröhre. [3]) Dimin. v. priapus, das männliche Glied. [4]) ἔχις Natter und οὐρά Schwanz.

Fig. 659.



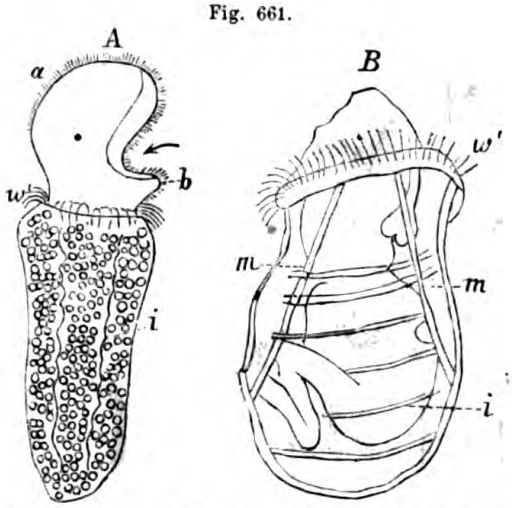
Ein Stückchen der Endverzweigungen der Excretionsorgane von Bonellia, um die trichterförmigen Mündungen zu zeigen, *b* Granulationen, die in der Flüssigkeit schwimmen, die Strömungen zeigend, deren Richtung durch die Pfeile angegeben ist. (Schwach vergrössert.)

Fig. 660.



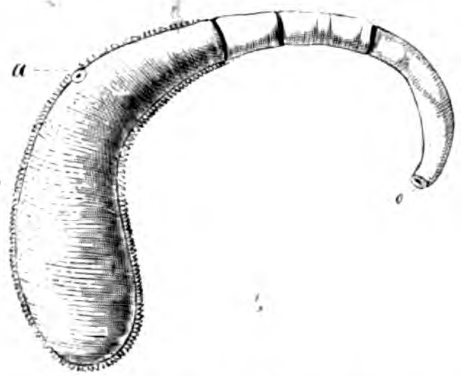
Bonellia vom Rücken her geöffnet, alle Organe, mit Ausnahme der Geschlechtsorgane, herausgenommen. *j* Mundtheil des Darmes, *r* Aftertheil desselben, *z* Excretionsorgane, *o* Eierstock, *om* sogenanntes *Meso-ovarium*, welches den Eierstock an den Darm und tiefer unten an die Leibeswand befestigt, *m* Eibehälter, stellenweise zusammengezogen und rosenkranzartig geworden, mit Eiern angefüllt, *p* Mündung des Trichters, *q* in der Leibeshöhle verstreute Eier.

Fig. 661.



Larven von *Gephyreen*. *A* von *Phascolosoma*, *B* von *Sipunculus*, *a* Kopflappen (Oberlippe), *b* Unterlippe, *w'* Wimpernkranz, *i* Darmcanal, *m* Muskelbänder. (Gegenb. der vergl. Anat.)

Fig. 662.

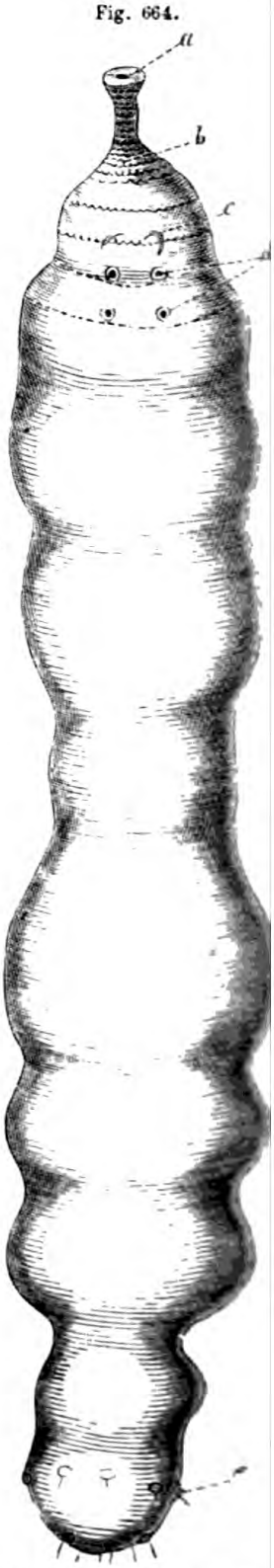


Phascolosoma nigrescens., *Kef*., 1¾ mal vergrössert. (Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 663.

Endtheil des Stammes u. Schwanz eines völlig erschlafften *Priapulus caudatus*. *Lam*. Auf der Rückenseite des Stammes liegt der After *A*, auf der Spitze des Schwanzes der von Papillen umgebene Porus *p*. Vergr. 2. (Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 664.



Echiurus Gaertneri. *Quatr*.
a Mund, *b* Hautpapillen, *c* [illegible] dere, zurückziehbare, als Bewegungsorgane fungirende Chitborsten, *d* Geschlechtsöffnung, *e* hintere Chitinborsten.

Diese Gliederung ist mit Ausnahme der beiden Enden des langgestreckten Körpers im Allgemeinen eine homonome oder gleichwerthige, indem die einzelnen Glieder sich in Grösse und Form wenig von einander unterscheiden, und auch die von ihnen umschlossenen Organe sich als sogenannte innere Segmente wiederholen. An die chitinisirte Körperbedeckung schliesst sich nach Innen der Hautmuskelschlauch an, aus einer äusseren Schichte von Ringmuskeln und einer inneren von Längsmuskeln bestehend; manchmal tritt noch eine innerste, die Längs- und Querabtheilungen der Körperhöhle herstellende Muskelschichte hinzu. Der Darm verläuft beinahe stets gerade von vorne nach hinten, und beginnt mit einem bauchständigen Munde, der in einen häufig bewaffneten und als Rüssel vorstülpbaren Schlund führt. Der sich anschliessende Magendarm vergrössert seine aufsaugende Fläche meistens durch seitliche, sackartige Ausstülpungen in den einzelnen Segmenten. Der After ist meistens rücken-, selten endständig. Eine Leibeshöhle, in welcher sich stets Blutkörperchen, wenn überhaupt vorhanden, vorfinden, fehlt beinahe niemals, und ist bei jenen Würmern, denen eigentliche Blutgefässe fehlen, gewimpert. Letztere kommen jedoch, theils mit der Leibeshöhle communicirend, theils vollkommen geschlossen, der grossen Mehrzahl der Gliederwürmer zu, und treiben durch ihre Contractionen das bald mit Blutkörperchen bedachte, bald dieselben entbehrende, meist grünliche oder röthliche Blut umher. Bei gewissen Gliederwürmern stehen die Gefässe mit baumartig verzweigten Kiemen in Verbindung. Das Wassergefässsystem wird durch die sogenannten Segmental-Organe repräsentirt, welche selten fehlen. Sie münden stets nach aussen und communiciren in den meisten Fällen mit der Leibeshöhle, mit der excretorischen Function häufig auch die der Ausführung der Geschlechtsproducte, oder sogar die der Zuführung des Samens in die Leibeshöhle vereinigend.

Das Nervensystem besteht aus einem ober dem Schlunde liegenden Ganglion, das man als Gehirn bezeichnet, das durch einen Schlundring mit einer gegliederten Bauchganglienkette im Zusammenhange steht. Meistens tritt noch ein besonderes Eingeweidenervensystem hinzu. Als Tastorgane finden sich Fühler am Kopfe und Tastfäden (sogenannte Cirrhen) an den Borstenhöckern der Segmente vor. Die Augen liegen meistens, doch nicht immer, auf dem Kopfe; Gehörbläschen in der Nähe des Schlundringes sind seltener. Die Geschlechter sind meistens getrennt, doch kommen auch zahlreiche Zwitter vor. Die Geschlechtsproducte gelangen meistens in die Leibeshöhle und von dort durch die Segmentalorgane in's Freie, seltener werden sie direct in's Freie abgesetzt. Die Entwickelung geht theils mit, theils ohne Metamorphose vor sich. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Theilung und Knospung ist nicht ausgeschlossen.

Die Gliederwürmer zerfallen in die zwei Unter-Classen der Discophoren[1]) oder Blutegel und der Chaetopoden[2]) oder Borstenwürmer.

Erstere besitzen als Bewegungsorgane endständige Saugnäpfe, letztere Chitinborsten.

I. Unter-Classe. *Discophori.* Blutegel.

Gliederwürmer mit endständigen Haftscheiben oder Saugnäpfen.

Der Körper der Blutegel ist cylindrisch, mehr oder weniger plattgedrückt. Er trägt am Hinterende einen grossen Saugnapf, am vorderen Körperende be-

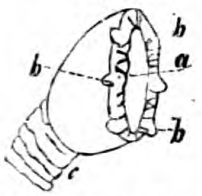
[1]) δίσκος, alles Scheibenförmige und φορέω ich trage. [2]) χαιτή fliegendes Haar und πούς, ποδός Fuss.

findet sich entweder ebenfalls ein solcher, oder ein vorspringender Kopfschirm, der nach Art eines Saugnapfes verwendet werden kann. Meistens zeigt sich der Leib der Blutegel aus schmalen Segmenten, in der Zahl 18 bis 140, zusammengesetzt, von denen jedoch immer 3 bis 5 auf eines der inneren Segmente entfallen; häufig wird die äussere Gliederung undeutlich, ja kann sogar gänzlich entfallen. Der Hautmuskelschlauch steht, mit Ausnahme der eine Leibeshöhle besitzenden Gattung Branchiobdella, in unmittelbarer Verbindung mit dem Körperparenchym und besitzt zu äusserst eine structurlose Cuticula, welche periodisch abgestreift wird, worauf eine pigmenthältige Gewebsschicht und unter dieser eine dickere Hypodermis folgt. Unter derselben liegen einzellige, eine schleimige Flüssigkeit absondernde Drüsen. Die Muskulatur besteht aus einer äusseren und inneren, eine Längsfaserschichte zwischen sich aufnehmenden Ringmuskelschichte, und zwischen dieselben eingelagerten, von Innen gegen die Oberfläche ausstrahlenden Sagittalfasern, ganz ähnlich wie bei den Plattwürmern.

Der Darmcanal beginnt mit einem bauchständigen Munde, der entweder im Grunde eines vorderen Saugnapfes gelegen ist (Fig. 665), oder von einem vorspringenden, aus Halbringen gebildeten Kopfschirme, einer Oberlippe und einer von den ersten vollständigen Ringen gebildeten Unterlippe begrenzt wird. (Fig. 666.) Die muskulöse Mundhöhle beherbergt entweder drei, meist gezähnte Längsleisten, die Kieferplatten, von denen gewöhnlich eine in der Mittellinie oben, die beiden anderen seitlich und unten angebracht sind, der Art, dass ihr freier, schneidender Theil der Längsaxe des Körpers zugewendet ist (Fig. 667), oder deren nur zwei, von viereckiger oder dreieckiger Gestalt (Fig. 668), von denen eine dorsal, die andere ventral gelegen ist, oder endlich einen vorstülpbaren Rüssel. (Fig. 669.) Der Darm ist, mit wenigen Ausnahmen, gerade gestreckt, und zeigt den einzelnen Segmenten entsprechend Einschnürung oder paarige Blindsäcke, der After liegt ober dem hinteren Saugnapfe. (Fig. 670.)

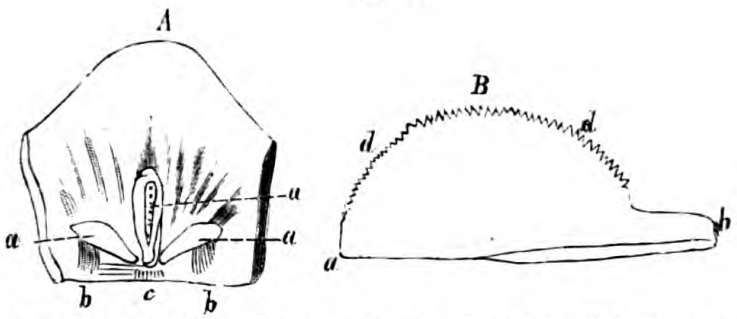
Das Blutgefässsystem besteht aus einem contractilen, seinen Inhalt von hinten nach vorne befördernden Rückengefässe, das mit die fehlende Leibeshöhle ersetzenden Bluträumen oder Sinussen communicirt. (Fig. 671.) Von letzteren sind gewöhnlich drei, ein medianer und zwei contractile seitliche vorhanden, die sämmtlich miteinander communiciren, und von denen der erstere den Bauchnervenstrang, oft auch den Darm einschliesst. Meistens tritt auch ein Bauchgefäss hinzu. Bei der eine Leibeshöhle besitzenden Gattung Branchiobdella findet man ein Bauch- und Rückengefäss, die vorne und hinten anastomisiren und auch in der Leibesmitte mit einander in Verbindung stehen. Das Rückengefäss ist hier nur vom zweiten bis vierten Segmente contractil, und wird an dieser Stelle als Herz bezeichnet. (Fig. 672.) Bei Nephelis fehlt das Rückengefäss. Das Blut ist roth, farblos oder geblich. Athmungsorgane fehlen, nur bei der Gattung Branchellion kommen blattförmige Ausbreitungen der Körperdecke vor, welche ein Blutgefässnetz enthalten, und daher als Kiemen betrachtet werden. (Fig. 673.) Als Excretionsorgane gelten allgemein die schleifenförmigen Canäle (Segmentalorgane), welche sich paarweise in den mittleren Körpersegmenten vorfinden. Sie bestehen aus einem knäuelartig verschlungenen, oder schleifenartig angeordneten Canale, der meistens mit einer trichterförmigen, in den seitlichen Blutsinus oder die Leibeshöhle ragenden Oeffnung beginnt und mit einem muskulösen Abschnitte an den Seiten der Bauchfläche in's Freie mündet. (Fig. 674.) Seltener besitzen sie nur die äussere Mündung und endigen gegen Innen zu blind.

Fig. 665.



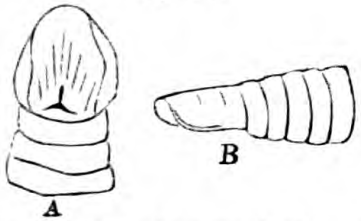
Mundsaugnapf von *Pontobdella muricata Cuv.* vergrössert. *a* Mundöffnung, *b b b* Mundhöcker, *c* Hals.

Fig. 667.



A Geöffneter Mund von *Hirudo medicinalis, L.*, um die Kieferplatten zu zeigen. *a a a* Kieferplatten, *b b* deren Muskeln, *c* Anfang der Speiseröhren von Muskeln umgeben. *B* eine Kieferplatte, bedeutend vergrössert, *a* vorderer Rand, *b* hinterer Rand, *d* Zähnchen.

Fig. 666.

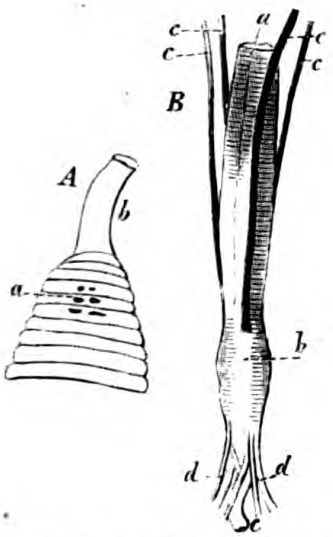


Kopf von *Hirudo medicinalis. L. A* von unten gesehen, *B* in seiner stärksten Streckung von der Seite gesehen.

Fig. 668.

a Kieferplatte von *Branchiobdella astaci. Odier. b* von *Branchiobdella parasita. Henle.* 250mal vergrössert. (Zeitsch. f. wissensch. Zoolog.)

Fig. 669.

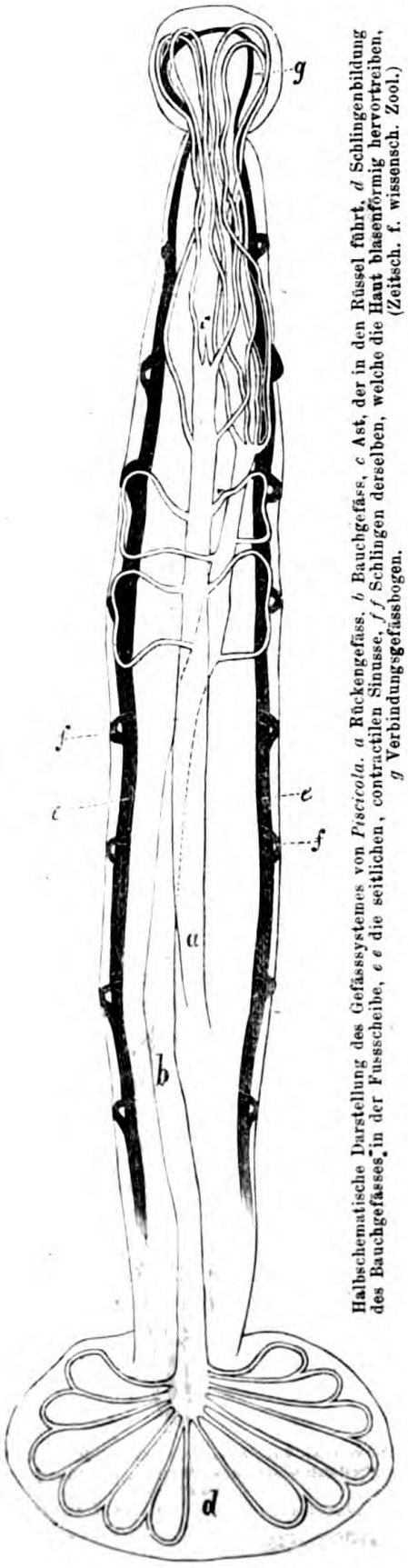


A Vorderes Leibesende von *Clepsine complanata. Sav.* **a Augen**, *b* Rüssel, *B* **der Rüssel unter dem Mikroskope beobachtet.** *a* **Mundöffnung**, *b* **Anschwellung an seiner Basis**, *c c c c* **Muskeln**, welche ihn hervorstälpen, *d d* Retractoren, *e* Speiseröhre.

Fig. 670.

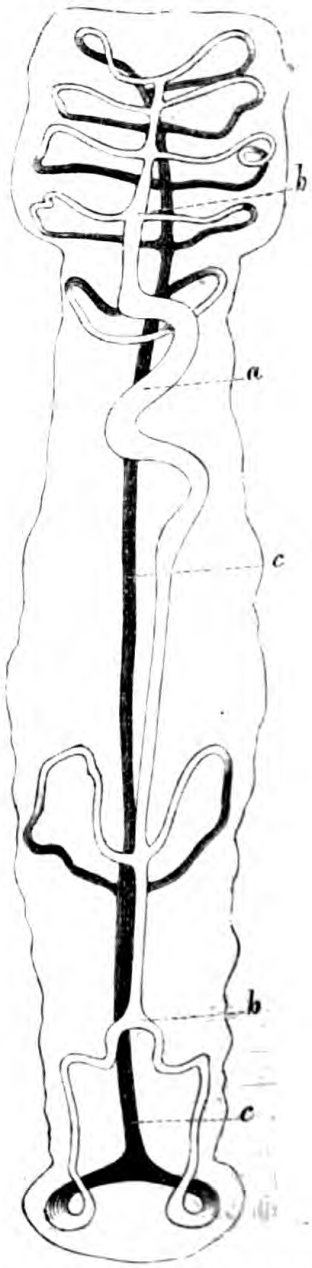
Darmcanal von *Haemopis vorax. M. T. o* Mund, *v* Seitentaschen des Magens, *c o* Blindsäcke, *r* Enddarm.
(Carus, Icon. zoot.)

Fig. 671.



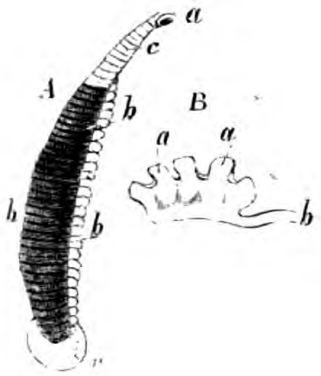
Halbschematische Darstellung des Gefässsystemes von *Pisciola*. *a* Rückengefäss, *b* Bauchgefäss, *c* Ast, der in den Rüssel führt, *d* Schlingenbildung des Bauchgefässes in der Fussscheibe, *e e* die seitlichen, contractilen Sinusse, *f f* Schlingen derselben, welche die Haut blasenförmig hervortreiben, *g* Verbindungsgefässbogen. (Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 672.



Blutgefässsystem eines jungen Exemplars von *Branchiobdella parasita*. *Henle*, 30mal vergrössert. *a* Herz, *b* Rückengefäss, *c* Bauchgefäss. (Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

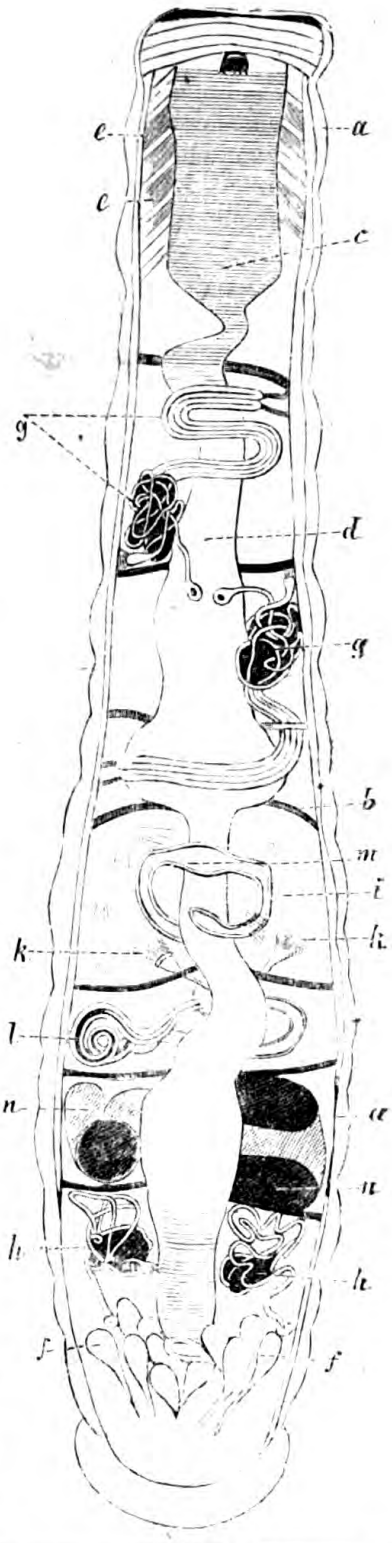
Fig. 673.



A Branchellion torpedinis. Sav. in natürlicher Grösse, vom Rücken gesehen, *a* Mundsaugnapf, *b* kiemenartige Anhänge, *c* Hals, *r* hinterer Saugnapf. *B* Einer der kiemenartigen Anhänge, vergrössert, *a* Randlappen, *b* Theil eines Leibesringes.

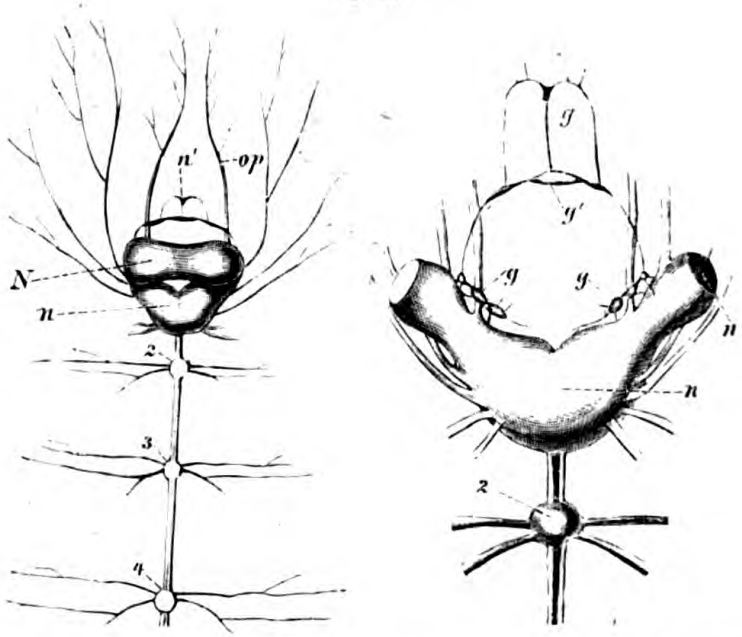
Das Nervensystem besteht aus einem Schlundringe mit oberem (Gehirn) und unterem Schlundganglienpaare, von welch letzterem zwei Stränge einander dicht angelagert dem Bauche entlang laufen und etwa zwanzigmal zu Ganglienpaaren anschwellen, deren letztes, das zahlreiche Aeste abgibt, als Schwanzganglion unterschieden wird. Nur bei der Gattung Malacobdella laufen die beiden Längsstränge getrennt zu beiden Seiten des Leibes herab, um sich erst am Körperende durch eine Quercommissur zu verbinden. Von dem Schlundringe treten Nerven zu den Sinnesorganen des Kopfes und zum Schlunde, letztere sogar manchmal mit Ganglien versehen, die Bauch-Ganglien geben seitliche Aeste ab. (Fig. 675.) Ein den Darm versehender Nerv schwillt stellenweise gleichfalls zu Ganglien an und wird Magennerv genannt.

Fig. 674.



Branchiobdella astaci. Odier. 40mal vergrössert. Ansicht von der Rückenseite, das Blutgefäss- und Nervensystem nicht dargestellt. *a* Körperwand, *b* innere Scheidewände, *c* Schlund mit den Kiefern, *d* Darm, *e* Drüsen im Kopfe, *f* birnförmige Saugnapfdrüsen, *g* die beiden vorderen schleifenförmigen Canäle, *h* die beiden hinteren schleifenförmigen Canäle, *i* Hoden, *k* Samentrichter, *l* Begattungsorgan, *m* Samentasche, *n* Eierstöcke. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

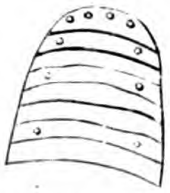
Fig. 675.



Links vorderer Theil des Nervensystemes von *Haemopis sanguisuga. Moq. T.*, *N* Oberes, *n* unteres Schlundganglion; 2, 3, 4 die drei ersten Ganglien des Bauchstranges, *o p* Sehnerven, *n'* Stirnganglien. Rechts Kopftheil desselben, stärker vergrössert, *n* unteres Schlundganglion, *n'* die durchschnittenen Commissuren, 2 erstes Bauchganglion, *g* Schlundganglien, *g' g''* Stirnganglien.
(Carus, Icon. zoot.)

Von Sinnesorganen treten einzelne Tastborsten auf dem Kopfe von Branchiobdella auf, gruppenweise finden wir sie am Grunde von becherförmigen Organen am Kopfe, seltener an den hinteren Körperringen gewisser Blutegel, wo sie jedoch wahrscheinlich andere Sinneseindrücke als das Tastgefühl vermitteln. Augen fehlen nur selten; sie enthalten Krystallkörper und Pigment, und liegen symmetrisch auf dem Kopftheile (Fig. 676), bei Piscicola ausserdem am hinteren Rande des hinteren Saugnapfes.

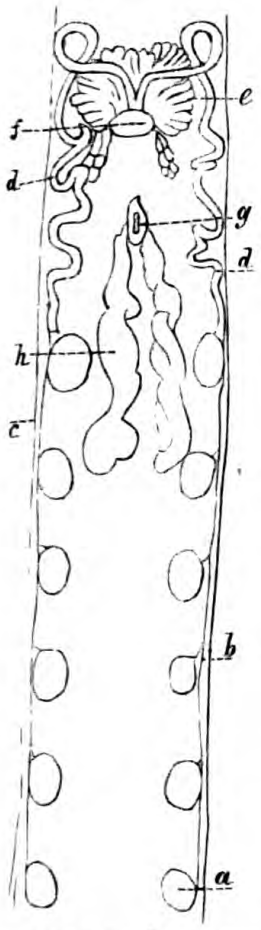
Fig. 676.



Oberlippe von *Anlacostomum gulo. M. T.* vergrössert, um die Augen zu zeigen.

Mit Ausnahme der Malacobdelleen und Histriobdelleen sind sämmtliche Blutegel Zwitter. Die männlichen Geschlechtsorgane (Fig. 677 bestehen aus einer Anzahl von rundlichen Hoden, welche in zwei Reihen angeordnet, paarweise in einem Segmente vorfindlich sind, und deren jeder mit einem geschlängelten, seitlich dem Körper entlang laufenden Samenleiter in Verbindung steht. Die Samenleiter erweitern sich vor dem vordersten Hodenpaare und pflegen sich an dieser Stelle knäuelartig zu winden.

Fig. 677.



Geschlechtsorgane von *Piscicola*. *a* Hodenbläschen, *b* Ausführungsgang aus dem Hodenbläschen in den Samenleiter, *d d* Erweiterung und Windungen desselben, *e* Drüse, welche das Ende des Samenleiters umgiebt, *f* männliche Geschlechtsöffnung, *g* weibliche Geschlechtsöffnung, *h* Eierstock. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

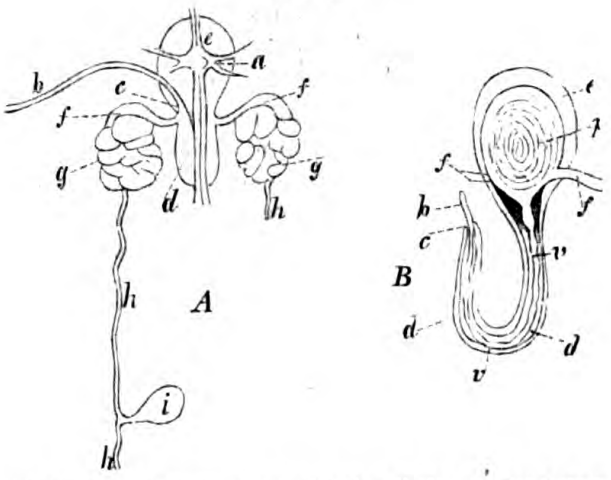
Hierauf biegen sie sich von beiden Seiten gegeneinander und nehmen gemeinschaftlich die Richtung gegen die in der Mitte der Bauchfläche gelegene Geschlechtsöffnung, um entweder mit ihren beiden in Gestalt von Blasen hervorstülpbaren Enden als Begattungsorgane zu dienen, oder sich zu einem muskulösen, meistens hakenförmig gekrümmten Penis zu vereinigen (Fig. 678), der in einer besonderen Penistasche verborgen liegt. Abweichend gestaltet sich der männliche Apparat bei Branchiobdella. Die Hoden fehlen gänzlich, die Samenelemente bilden sich an der inneren Wandung des sechsten Segmentes und werden in demselben von den inneren Mündungen zweier zu Samenleitern gewordener und, diese Mündungen ausgenommen, zu einem Organe verschmolzener schleifenförmiger Canäle aufgenommen. Letztere bilden gemeinsam einen Schlauch, der als hervorstülpbarer, mit Haken besetzter Penis in's Freie mündet. (Siehe Fig. 674.)

Noch einfacher ist der weibliche Apparat gebaut. Er besteht aus zwei median hinter der männlichen Geschlechtsöffnung angebrachten Eierstöcken, die durch einen gemeinsamen kurzen, noch häufiger aber langen und gewundenen, und dann in seinem Endtheile als Scheide bezeichneten Eileiter gleichfalls in der Mittellinie des Körpers in's Frei münden. (Vergl. Fig. 677.)

Bei Branchiobdella entleeren die im achten Segmente gelegenen Eierstöcke die Eier in die Leibeshöhle, wo sie von kurzen Eileitern, die wohl auch als modificirte schleifenförmige Canäle aufgefasst werden müssen, aufgenommen und in's Freie geführt werden.

Wie man vermuthet, ist die Begattung eine wechselseitige, bei welcher die zu Spermatophoren vereinigten Samenfäden in die weibliche Geschlechtsöffnung gelangen. Sobald die Eier gelegt werden sollen, heften sich die Egel an Steine an oder verlassen auch das Wasser, um sich in feuchte Erde zu vergraben. Die, die Geschlechtsorgane beherbergenden, mit zahlreichen Drüsen behufs Absonderung eines zähen, später festwerdenden Secretes versehenen Leibesringe sind bedeutend angeschwollen, den sogenannten Sattel darstellend, und entleeren eine den ganzen Vorderleib einhüllende Schleimmasse, in welche die kleinen Eier zugleich mit grossen Mengen Eiweisses abgelegt werden. Aus diesem tonnenförmigen Schleimgebilde zieht der Egel nach beendigtem Eierlegen seinen Leib wieder heraus, während sich die beiden übrigbleibenden

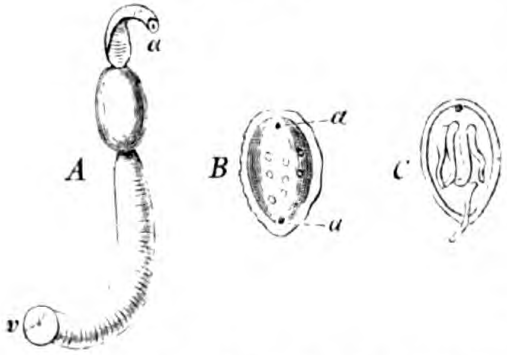
Fig. 678.



A Männliche Geschlechtstheile von *Hirudo medicinalis. L. a* Partie des Bauchstranges mit einem Ganglion, *b* Penis, *c* Mündung, aus welcher er austritt, *d* seine Tasche, *e* Vorsteherdrüse (*Prostata*), *f f* Samenleiter, *g g* knäuelartige Windungen derselben (sogenannte Nebenhoden), *h h h* dünnerer Theil der Samenleiter, *i* ein Hodenbläschen. *B* Senkrechter Durchschnitt durch die Penistasche und die *Prostata*, *b* Ende des Penis, durch die Mündung *c* austretend, *v v* Theil des Penis, der in der Tasche *d d* eingeschlossen ist, *e* Hülle der *Prostata*, *f f* Samenleiter.

Oeffnungen in demselben schliessen und auf diese Weise die sogenannten Cocons entstehen. (Fig. 679.) Innerhalb dieser letzteren kommen die Eier zur Entwickelung.

Fig. 679.



A Nephelis vulgaris. M. T. seinen Cocon bildend. *a* Mundsaugnapf, *v* hinterer Saugnapf. *B* Cocon vergrössert; man erblickt in seinem Inneren 8 Eichen, *a a* seine Oeffnungen. *C* Cocon im Augenblicke des Ausschlüpfens der Jungen.

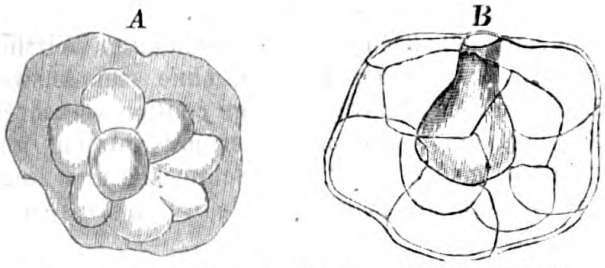
Die Eier der Blutegel sind fast mikroskopisch klein, die aus ihnen entstehenden Embryonen erreichen aber bald eine auffallende Grösse und sind bei dem Ausschlüpfen aus dem Cocon, von dessen Eiweissinhalt sie sich ernährten, den Mutterthieren bereits sehr ähnlich. Nur die Clepsineen legen grosse, fast 1 mm. messende Eier und ihre Embryonen verlassen die Cocons in unentwickeltem Zustande, mit einfachem Darme und ohne hinteren Saugnapf, so dass sie an dem Bauche der Mutter, welche beständig Eiweiss zu ihrer Ernährung absondert, hängend, erst allmählich ihre volle Entwickelung erreichen. (Fig. 680.)

Die bereits im Eierstocke befruchteten Eier machen eine Dotterfurchung durch, welche jedoch sehr bald unregelmässig wird, so dass der Dotter bald aus zwei Elementen besteht, grossen, gleichartig aussehenden Zellen, aus denen sich die innere Darmhaut bildet, und kleinen, feinkörnigen, welche die ersteren umschliessen, und die Leibeswand und die Muskeln entstehen lassen. (Fig. 681. Aus diesen zweierlei Dotterelementen bildet sich der Embryo heran, bis er die Gestalt einer bauchigen Linse mit Mund, Schlund und Darm angenommen hat. Während dieser ganzen Zeit wird durch den Mund Eiweiss verschluckt. Nunmehr spaltet sich der Embryonalleib in zwei Blätter, ein äusseres, die Leibeswand, und ein inneres, die Magenwand bildendes, zwischen welchen beiden

Fig. 680.

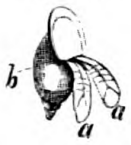
Clepsine bioculata. Sav. von der Bauchseite gesehen, mit an derselben hängenden Jungen. *a* Mund, *v* Endsaugnapf.

Fig. 681.



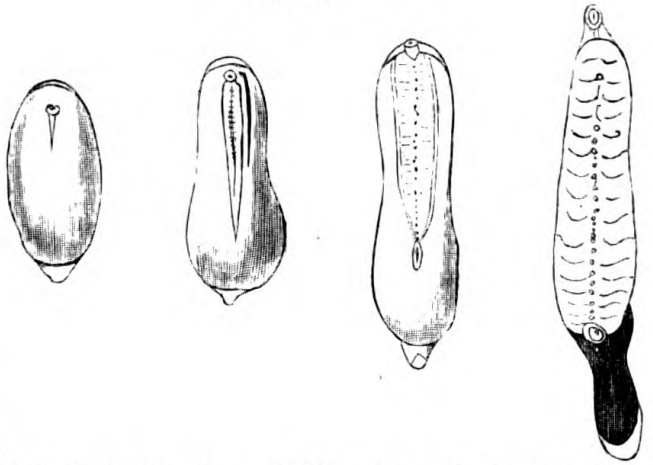
A Dotter von *Hirudo medicinalis, L.* mit den zweierlei Dotterelementen. *B* Jüngste Embryonalform desselben Thieres.
(Leuckart, d menschl. Paras.)

Fig. 684.



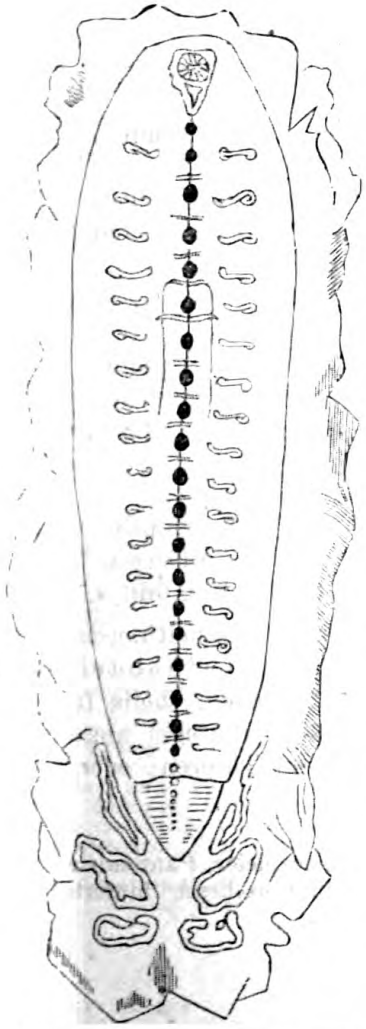
Zwei Exemplare von *Clepsine bioculata. Sav.*, an einer *Physa* fressend.

Fig. 682.



Allmähliche Entwickelung der Körperform und des Bauchstreifens bei den Embryonen von *Hirudo medicinalis. L.*
(Leuckart, d. menschl. Paras.)

Fig. 683.



Ganglienkette, Schleifencanäle und Geschlechtsorgane von *Hirudo medicinalis, L.* in erster Anlage.
(Leuckart. d. menschl. Paras.)

die Leibeshöhle entsteht, welche mit Blut gefüllt ist. Die Ausbildung der definitiven Körperform beginnt mit einer Zellenwucherung an der Innenfläche der Körperwandung in Gestalt eines von dem Schlunde aus sich gegen den Mundrand hin erstreckenden Streifens, des sogenannten Bauchstreifens, der aus zwei seitlichen Hälften besteht, von vorne nach hinten in Segmente zerfallend die meisten Organe des Thieres, und aus seinen letzten Segmenten den hinteren Saugnapf entstehen lässt. (Fig. 682 u. Fig. 683.)

Die Bildung des Bauchstreifens ist darum von Wichtigkeit, weil man in demselben ein Analogon des bei dem nächsten Unterreiche der Gliederfüssler, freilich schon auf dem Dotter, und nicht wie bei den Blutegeln an dem bereits lebendigen Embryo auftretenden Primitivstreifens erblickt.

Die Blutegel bewohnen fast ausschliesslich das süsse Wasser, obwohl es Arten gibt, die in feuchter Erde, unter Blättern, ja selbst auf Bäumen leben; die Schmarotzer unter ihnen sind

ausnahmslos äussere; nur wenige schmarotzen beständig, und zwar an der Haut oder den Kiemen eines bestimmten Wirthes, die meisten saugen nur gelegentlich an anderen Thieren, ohne viel Auswahl zu treffen, und bleiben dann für lange Zeit gesättigt. Einige endlich verzehren ihre Beute gänzlich, oder tödten sie wenigstens, wie z. B. der mit Unrecht gefürchtete Pferdeegel, Aulacostomum gulo. M. T. von Schnecken und Regenwürmern lebt, und gar nicht zum Blutsaugen fähig ist. Die Clepsineen verzehren gleichfalls Schnecken. (Fig. 684.)

Man theilt die Blutegel in folgende 6 Familien ein:

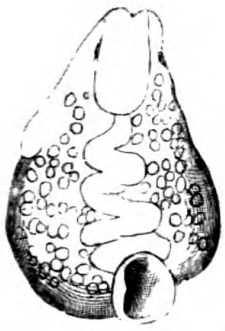
- Getrennten Geschlechtes
  - Ohne deutlich geschiedenen Kopf, vorne ausgerandet ..... 1. Familie. Malacobdellea.[1] (Fig. 685.)
  - Mit besonderem Kopfabschnitte, am Hinterende zwei gestielte Sauggruben ..... 2. Familie. Histriobdellea.[2] (Fig. 686.)
- Zwitter
  - Mit seitlichen Hakenborsten, After im Grunde des hinteren Saugnapfes ..... 3. Familie. Acanthobdellea.[3] (Fig. 687.)
  - Ohne Hakenborsten
    - Mit einem vorstreckbaren Rüssel versehen — 4. Familie. Clepsinea.[4] Rüsselegel. (Siehe Fig. 669.)
    - Ohne Rüssel
      - Körper fast cylindrisch, Schlund mit zwei flachen, über einander liegenden Kiefern ..... 5. Familie. Branchiobdellea.[6] (Siehe Fig. 668 u. 674.)
      - Körper flachgedrückt, Schlund mit 3 Kieferplatten ..... 6. Familie. Hirudinea.[5] (Siehe Fig. 666 u. 667.)

Die Malacobdelleen leben ektoparasitisch auf Muschelthieren, die Histriobdelleen auf Krebsen und deren Eiern, die Acanthobdelleen auf Lachsen, die Clepsineen schmarotzen theils auf Fischen, theils fressen sie Schnecken, die Hirudineen, denen der medicinische Blutegel angehört, schmarotzen an den verschiedensten Land- und Wasser-Thieren, oder verzehren Würmer und Schnecken.

---

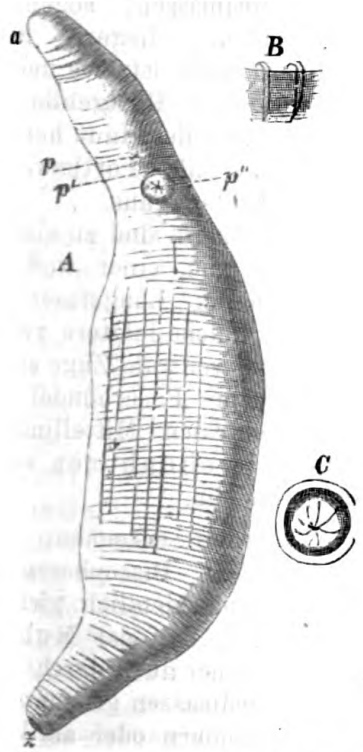
[1]) μαλακὸς weich und βδέλλα Blutegel. [2]) histrio Schauspieler, Pantomime und βδέλλα. [3]) ἄκανθα Stachel und βδέλλα. [4]) κλειψίνοος sinntäuschend, hinterlistig. [5]) τὰ βράγχια Fischkiemen und βδέλλα. [6]) hirudo Blutegel.

Fig. 685.



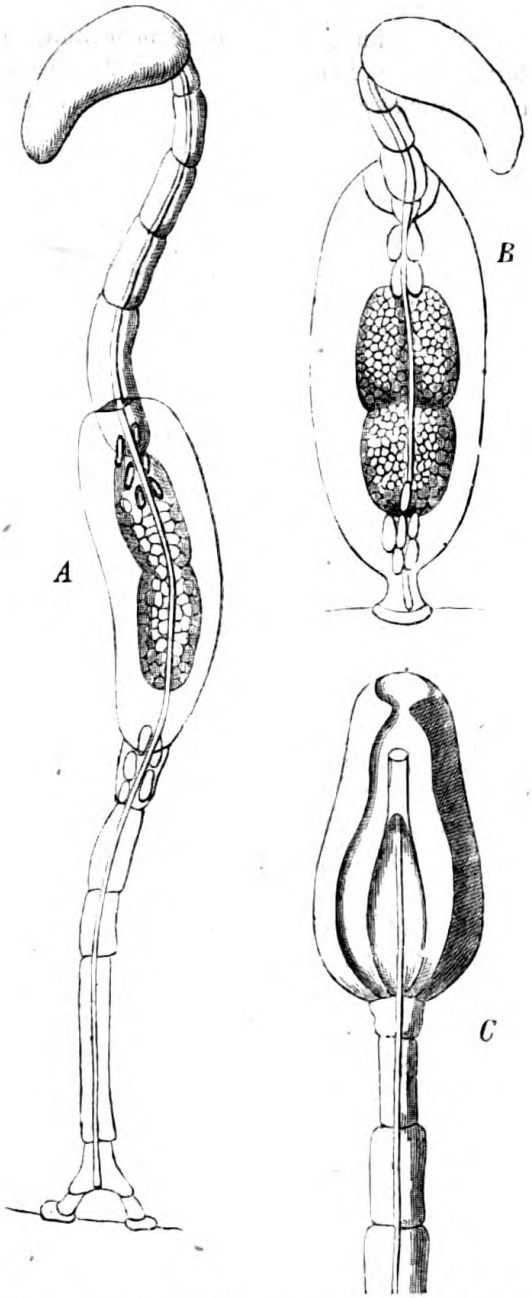
Malacobdella grossa. Blainv. Männchen, schwach vergrössert, von der Bauchseite gesehen.

Fig. 687.



Acanthobdella peledina. Grube von unten gesehen, etwa 4mal vergrössert. *a* das Kopfende, an dessen vorderstem Ringel die Mundöffnung (hier nicht sichtbar), zu den Seiten derselben an den 3 ersten, am 5. und 9. Ringel je zwei Paare winziger Häkchen. *p* und *p'* die beiden vorderen Oeffnungen am Bauche, vermuthlich Genitalöffnungen, *p''* die dritte, deutlichste Oeffnung von räthselhafter Bedeutung, *z* das eine vertical stehende Scheibe bildende Hinterende, *B* ein Paar Häkchen, etwa 60mal vergrössert. *C* die Scheibe des Hinterendes mit der darin befindlichen Afteröffnung, etwa 8mal vergrössert.

Fig. 686.



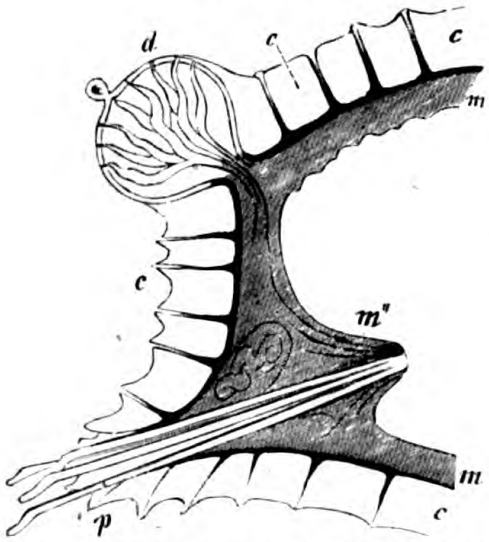
A Saccobdella nebaliae. V. Ben. 24mal vergrössert, in ausgestrecktem Zustande. Man sieht den den ganzen Leib durchziehenden Darm und in der Mitte die die Geschlechtsorgane beherbergende Auftreibung. Die beiden hinteren Körperanhänge sind hervorgestülpt. *B* dasselbe Thier in zusammengezogenem Zustande. *C* der Kopf für sich, von vorne gesehen.

II. Unter-Classe. *Chaetopoda.* Borstenwürmer.

Gliederwürmer mit seitlichen, borstentragenden oder nach unten gerichteten mit Klauen bewaffneten Fussstummeln als Bewegungsorganen.

Die äusserste Körperbedeckung der Borstenwürmer besteht aus einer feinkörnigen Protoplasma- oder Zellenschichte, welche nach aussen eine dünnere oder dickere chitinartige Cuticula absondert, die in letzterem Falle von Porencanälen durchsetzt wird (Fig. 688) und nicht selten stellenweise Wimpern trägt. In besonderen Einsenkungen der Haut, in eigenen Follikeln, bilden sich Haare, Borsten, Stacheln oder Haken aus Chitin, die mehr oder weniger über die Haut hervorragen, und meistens zu Büscheln vereinigt in ein oder zwei jedem Segmente zukommenden Paaren verkümmerter Gliedmassen, sogenannter Fussstummel, liegen. Seltener verkümmern auch letztere und ragen die besprochenen Hartgebilde dann unmittelbar aus der Haut hervor. Sie dienen theils als Fortbewegungs-, theils als Haft-Organe.

Fig. 688.



Verticaler Querschnitt durch das Integument von *Sphaerodorum*. *c* Dicke Cuticularschichte mit weiten Porencanälen, *m* Muskelschichte, *m''* Muskeln des Borstenbüschels *s*, welches den ventralen Fussstummel *p* einnimmt, indess der dorsale *d* durch einen Drüsen-Schläuche umschliessenden Knopf vorgestellt wird. (Gegenbaur, Grundz. d. vergl. Anat.)

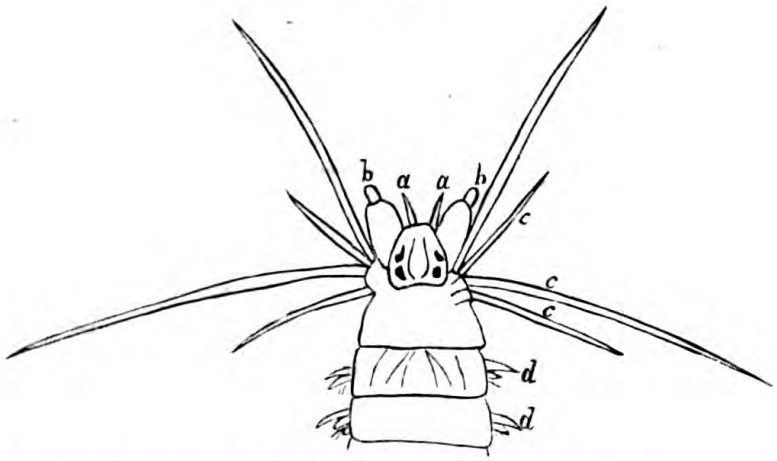
Die Muskeln sind zu einer äusseren Ring- und einer weit mächtigeren inneren Längsfaserschichte angeordnet, welche letztere zwei dorsale und zwei ventrale Züge erkennen lässt; einzelne Faserbündel laufen von der ventralen Mittellinie quer durch den Körper zu den Seitenfeldern. Nur die Onychophoren stimmen in der Anordnung der Muskeln mit den Blutegeln überein.

Die Chaetopoden lassen eine äussere Gliederung erkennen, welche jedoch ungleich der Ringelung des Körpers bei den Discophoren, der inneren Segmentirung entspricht. Die Körperringe sind ziemlich gleichartig gestaltet, nur die beiden ersten, der Kopflappen [1]) und das Mundsegment [2]), sind zu einem Kopfe verschmolzen, der als solcher auch durch Modificationen der den übrigen Segmenten zukommenden Gliedmassen gekennzeichnet ist. Namentlich der Kopflappen zeigt an den Seitenrändern oder am Vorderrande Anhänge der verschiedenartigsten Beschaffenheit, bald einfach, bald verzweigt, bald gegliedert, die man wohl als Fühler (Antennen) bezeichnet, welche aber hauptsächlich der Athmung vorstehen, wenngleich sie mitunter nebenbei zum Bauen von Röhren, zum Tasten, zum Erhaschen der Beute u. s. w. verwendet werden. Diejenigen Anhänge des Kopflappens, welche an dessen Unterseite entspringen, führen den Namen Taster (Palpen). Einige röhrenbewohnende Chaetopoden besitzen im Kopfe Knorpelstücke, welche sich als Stützorgane in die Fühler hinein bis zu deren feinsten Verzweigungen erstrecken.

[1]) Praestomium Huxley's. [2]) Peristomium Huxley's.

Die Anhänge des Mundsegmentes sind fadenförmige Anhänge, sogenannte Cirrhen, welche wegen der ihnen eigenthümlichen Modificationen als Fühlercirrhen (Fig. 689) von den den folgenden Segmenten zukommenden gewöhnlichen Cirrhen, in die sie allmählich übergehen, unterschieden werden;

Fig. 689.



Vordertheil von *Nereis Dumerilii. And. Edw.* 7mal vergrössert, vom Rücken aus gesehen. *a* Taster, *b* Fühler, *c* Fühlercirrhen, *d* Fussstummel.

doch führen sie auch an den folgenden Segmenten, so lange sie gleich jenen des Mundsegmentes modificirt erscheinen, diesen Namen.

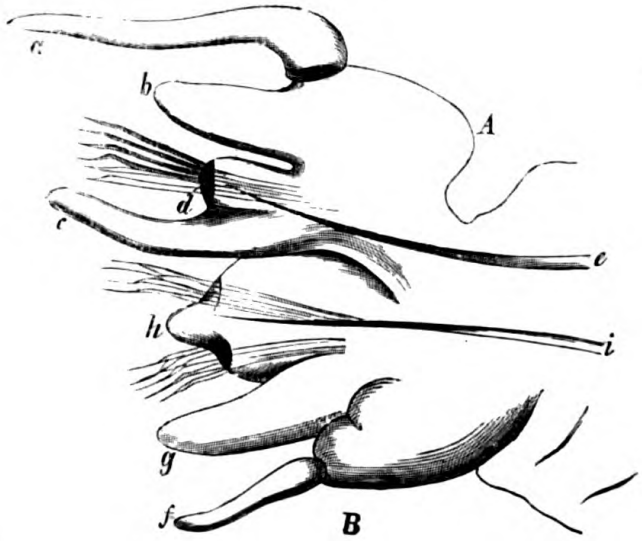
Die Gliedmassen der auf den Kopf folgenden Segmente sind die sogenannten Fussstummel [1]), seitliche Vorragungen der Segmente, welche paarig zu zweien oder vieren, in letzterem Falle dorsal und ventral gestellt, jedem einzelnen Segmente zukommen. Sie tragen Borsten und Cirrhen. Nicht selten sind die dorsalen und ventralen Fussstummel einander so sehr genähert, dass sie jederseits zu einem einzigen, vollständig seitenständigen Gebilde verschmelzen. (Fig. 690.) Durch Verbreiterung der Enden der Cirrhen können Ruderplatten (Fig. 691), durch Umwandlung der dorsalen Cirrhen schuppenartige Plättchen, sogenannte Elytren, entstehen. (Fig. 692.)

Der Darmcanal der Chaetopoden verläuft in den meisten Fällen in gerader Richtung vom Munde bis zum After, und zerfällt in den Schlund, den Magendarm und den Enddarm. Der mittlere Theil des Schlundes ist meistens sehr muskelreich, mit Zähnchen oder gar Kiefern bewaffnet (Fig. 693) und kann sehr häufig als Rüssel vorgestülpt werden. Der Magendarm wird durch von der Leibeswand herantretende Muskelblätter oder Fäden in Abschnitte eingetheilt, die nicht selten grössere, oft wieder verzweigte Anhänge tragen. (Fig. 694.) Innere Bewimperung des Darmrohres ist sehr häufig.

Das Blutgefässsystem ist fast durchwegs vollkommen geschlossen und besteht im Wesentlichen aus einem dem Darme aufliegenden, pulsirenden Rückengefässe, in welchem das meistens gefärbte Blut von hinten nach vorne strömt, und in jedem Segmente in Seitenäste eintritt, welche, den Darm umfassend, mit einem Bauchgefässe communiciren. Von den Seitenästen gehen reichliche Verzweigungen in die Darmwandungen, andere in die Leibeswandungen und die Körperanhänge ab. Die Seitenäste können stellenweise pulsirende Erweite-

[1]) Parapodien Huxley's.

Fig. 690.



Vorderer Fussstummel von *Heteronereis Oerstedii*. *A* dorsaler, *B* ventraler Theil. *a* Rückencirrhus, *bc* die beiden Kiemenblättchen des dorsalen Theiles, *d* borstentragende Warze, *e* nadelförmige Borste des dorsalen Theiles, *f* Bauchcirrhus, auf einer starken Warze sitzend, *g* Kiemenblättchen des ventralen Theiles, *h* borstentragende Warze dieses Theiles, *i* nadelförmige Borste desselben.

Fig. 691.

Fussstummel von *Anaitis cephalotes*. *Clprd.* 30mal vergrössert. *a* oberer, *c* unterer Cirrhus, beide zu Ruderplatten umgewandelt, *b* Reihe von Wimperhaaren.

Fig. 693.

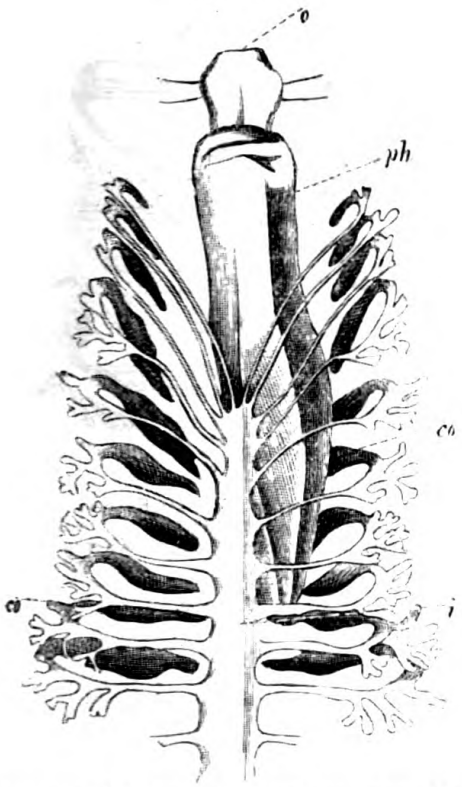
Rüssel von *Nereilepas parallelogramma*. *Clprd.*, 40mal vergrössert.

Fig. 692.

Fussstummel mit *Elytra* von *Hermione hystrix*. *Blainv.*

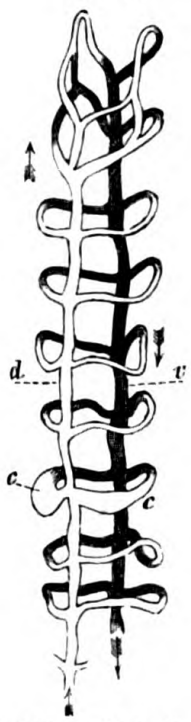
rungen, die ersten Andeutungen eines Herzens, erkennen lassen. (Fig. 695.) Eine Communication des Blutes mit der farblosen, zellenführenden Flüssigkeit der Leibeshöhle findet nicht statt. Wo Kiemen vorkommen, setzen sich die Gefässe in dieselben fort, indem sie mindestens eine Schlinge in sie entsenden; meist jedoch treten die Gefässe von dem Rückengefässe aus in die Kieme ein, während

Fig. 694.



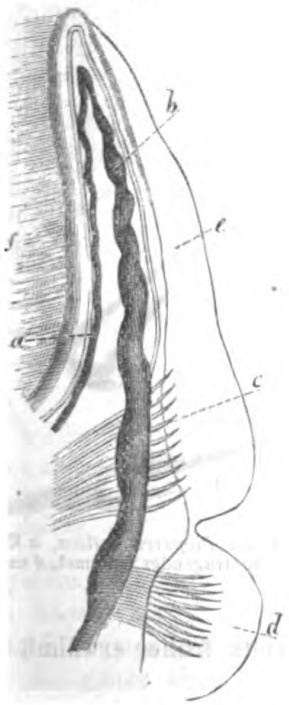
Vordere Hälfte des Darmcanals von *Aphrodite aculeata. Bast.* *o* Mund, *ph* muskulöser Schlund, *i* mittlerer Darmtheil, *co* Blindsäcke, vielleicht als Leber fungirend. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 695.



Vorderer Abschnitt des Blutgefässsystems einer jungen *Saenuris variegata. Hoffm.* *d* Dorsalgefäss, *v* Ventralgefäss, *c* herzartig erweiterte Queranastomose. Die Pfeile deuten die Richtung des Blutstromes an.
(Gegenbaur. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 696.

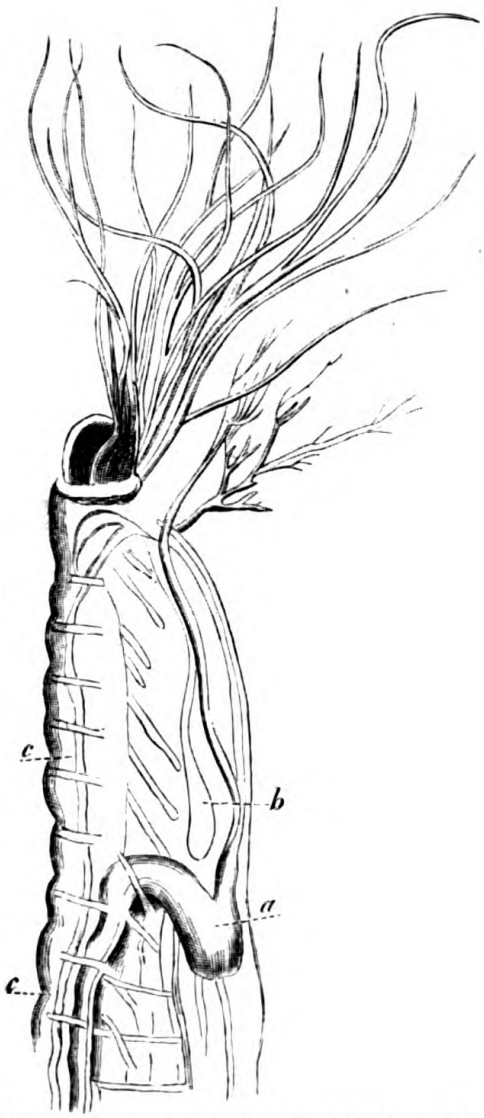


Fussstummel von *Nerine Sarsiana. Clap.* mit seiner Kieme, in der Profilansicht. *a* Kiemenarterie, *b* Kiemenvene, *c* fächerförmiges Borstenbündel des oberen Astes, *d* dasselbe des unteren Astes, *e* häutiger Rand der Kieme, *f* wimpernder Saum.

ein besonderes Gefäss aus derselben das Blut in das Bauchgefäss zurückführt (Fig. 696); die erste Andeutung einer Scheidung in arterielle und venöse Gefässe, welche jedoch nur durch allmähliche Uebergänge bewerkstelligt wird. Bei den Terebelliden erweitert sich das Rückengefäss, bevor es Zweige nach den Kiemen abgiebt, sogar zu einer Art Kiemenherz. (Fig. 697.)

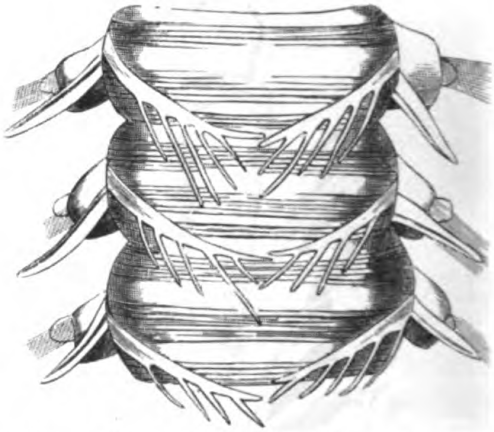
Die Kiemen, welche häufig auch gänzlich fehlen, treten in zwei verschiedenen Formen auf. Entweder sind sie Segmentalkiemen oder Kopfkiemen. Die ersteren sind dem Athmungsvorgange mehr oder weniger angepasste Cirrhen, theils von blattförmiger Gestalt, theils fadenförmig, kammförmig (Fig. 698), oder baumförmig (Fig. 699) gestaltet, die sich aber auch von dem Fussstummel gänzlich abtrennen können.

Fig. 697.



Junges Individuum von *Heteroterebella sanguinea. Clap.* in der Profilansicht, welches erst ein Kiemenpaar vollständig entwickelt, das zweite noch im Entstehen hat, 15mal vergrössert. *a* Kiemenherz, *b* Segmentalorgan, *c* Bauchgefäss.

Fig. 698.



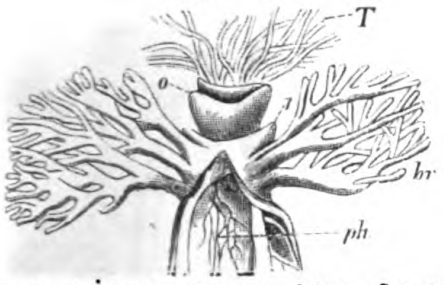
Drei Segmente aus der Mitte des Körpers von *Eunice vittata. delle Chiaje.* vom Rücken her gesehen, 11mal vergrössert, um die kammförmigen Kiemen zu zeigen.

Fig. 699.

Fussstummel von *Diopatra gallica. a* Kieme, *b* oberer Cirrhus, *e* borstentragender Stummel, *d* unterer Cirrhus.

Entweder kommen sie sämmtlichen Segmenten zu, oder sie sind auf bestimmte Segmente beschränkt, auf die mittleren, oder auch auf die vorderen (Fig. 700), in welchem Falle sie wohl von den Kopfkiemen unterschieden werden müssen. Diese letzteren (Fig. 701) wiederholen sich auf den Segmenten nie wieder, sondern sind, wie bereits früher erwähnt, als umgewandelte Fühler zu betrachten.

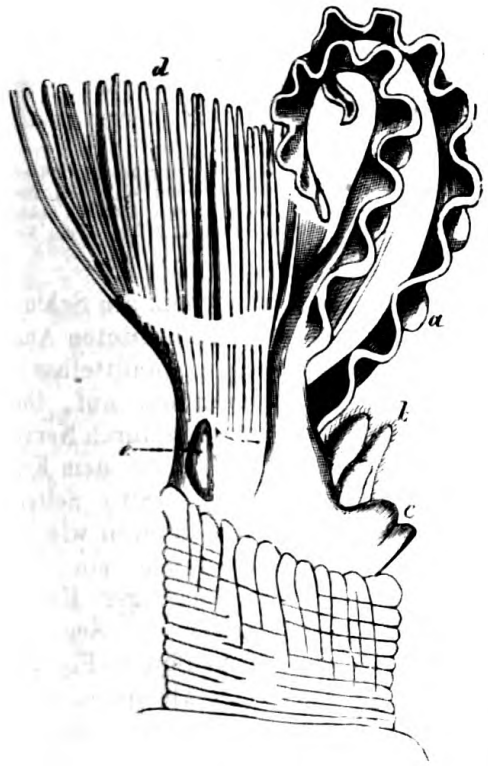
Fig. 700.



Vorderende von *Terebella conchilega. Sav.* vergrössert. *o* der den Mund umgebende Hautsaum, *T* Tentakel, *I* erstes Körpersegment, *ph* Schlund.

Die den Schleifencanälen der Blutegel entsprechenden Secretionsorgane bestehen auch hier aus einem gewundenen oder schleifenartig angeordneten Rohre mit drüsigen Wänden, das mit einer trichterförmigen Mündung in die Leibeshöhle ragt, während die entgegengesetzte Oeffnung zur Seite des Körpers meist ventral ausmündet. (Fig. 702.) Jedem Segmente kommt jederseits ein solches Segmentalorgan zu; in den meisten Fällen liegt die innere, trichterförmige Mündung in einem anderen Segmente, als die äussere, so dass die Scheidewand zwischen beiden Segmenten durchbrochen werden muss. Auch hier treten diese Segmentalorgane oft in Abhängigkeit zum Geschlechtsapparate, und erleiden dadurch bedeutende Modificationen.

Fig. 701.

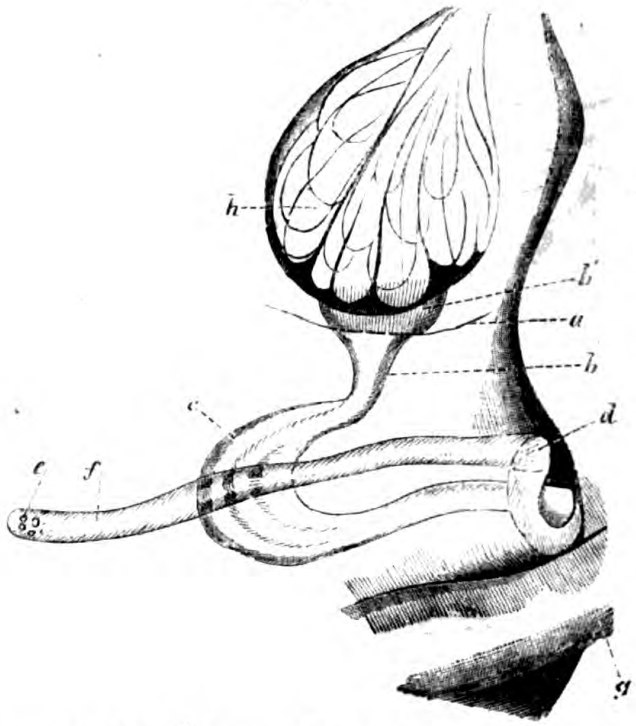


Seitenansicht des vorderen Theiles von *Stylarioides monilifer. D. Chiaje.*, 12mal vergrössert. *a* Fühler, *b* vorstülpbare, bewimperte Mundpapillen, *c* Lippenpapillen, *e* Gehirn, *d* Kiemen.

Das Nervensystem der Borstenwürmer besteht aus einem, oft mächtig entwickelten, und nahe aneinander gerückten oberen Schlundganglienpaare, das durch einen Schlundring mit einer Bauchganglienkette in Verbindung steht. Die letztere darstellenden beiden Längsstämme sind entweder sofort einander genähert, oder weichen im vorderen Körperende auseinander, um sich erst im weiteren Verlaufe enger aneinander zu schliessen. Die ihnen zukommenden Ganglien sind durchwegs durch Querstränge mit einander verbunden, und wenn auch oft dicht aneinander gerückt und von einer gemeinsamen Nervenscheide umschlossen, niemals zu einem einzigen Knoten verschmolzen. (Fig. 703.) Die oberen Schlundganglien versehen die Sinnesorgane, die Bauchganglien hingegen die Fussstummel mit Nervenästen, welch' letztere mitunter an der Basis der Fussstummel kleine Ganglien besitzen. Ebensolche findet man auch den die Eingeweide versorgenden Nerven eingestreut, welche daher als besonderes Eingeweide-Nervensystem betrachtet werden müssen, das vorzüglich auf den Mundtheilen und dem Rüssel zur Entwickelung gelangt.

Das Tastvermögen vermitteln Wärzchen oder steife Haare und Borsten, die über die ganze Haut verbreitet sein können, meistens aber ihren Sitz auf den Fühlern und Cirrhen haben. Als Vermittler des Gehörs trifft man weit

Fig. 702.



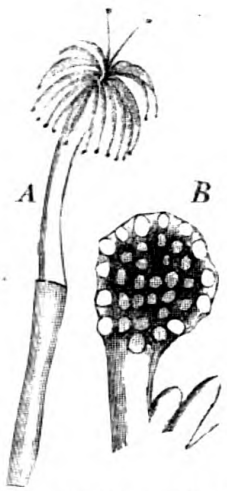
Seitentheil zweier Segmente von *Polydora Agassizii. Clprd.* von oben gesehen, 240mal vergrössert. *a* Scheidewand zwischen den beiden Segmenten, *b* inneres Ende des Segmentalorganes, *b'* dessen Wimpern, frei im vorhergehenden Segmente gelegen, *c* drüsiger Theil des Segmental-Organes, *d* dessen äussere Schlinge, *e* dessen Mündung auf dem Rückentheile des Segmentes, *f* dessen subcutaner Ast, *g* Basis der Kieme, *h* Drüsensack des vorhergehenden Segmentes.

Fig. 703.

Kopfende des Nervensystems von *Nereis Beaucoudrayi. And. et Edu.* *N* oberes, *n* unteres Schlundganglion, *n'* Commissuren zwischen beiden, *op* Sehnerv, *T* Fühlernerv, *g* Stirnganglion, *g'* Rüsselganglion, unpaarer Theil des Eingeweidenerves, mit dem die accessorischen Ganglien *g2 g3* in Verbindung stehen, *g4* paariger Eingeweideast. (Carus, Icon. zoot.)

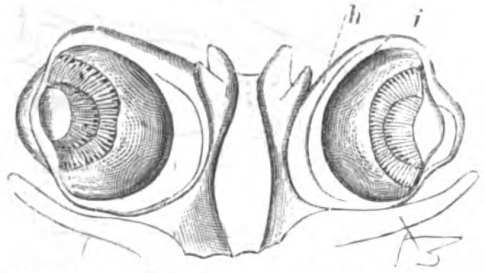
seltener Gehörbläschen am Schlundringe an. Die weit verbreiteten Augen liegen paarig theils unmittelbar den oberen Schlundganglien auf, theils liegen sie, mit letzteren durch Nervenstämme verbunden, auf dem Kopflappen. (Siehe Fig. 689.) Seltener nehmen sie andere Stellen wie z. B. das hintere Körperende ein, oder kommen in regelmässiger Reihenfolge auf den Seiten der Segmente, oder auf den Kiemenfäden (Fig. 704 vor. Die Augen der Alciopiden zeigen den complicirtesten Bau, den wir bezüglich dieses Organes unter den Würmern antreffen, indem das von der Haut überzogene Auge überdies eine eigene harte und eine Hornhaut, unter letzterer wieder eine geschichtete Linse erkennen lässt. (Fig. 705.) Der von Pigment ausgekleidete Augapfel ist mit stäbchenartigen Gebilden, und vielleicht auch einem Glaskörper angefüllt.

Fig. 704.



A Branchiomma Koellikeri. Clprd., zur Hälfte aus seiner Röhre hervorsehend, in natürlicher Grösse. *B* Ende einer Kieme mit dem zusammengesetzten Auge, 85mal vergrössert.

Fig. 705.



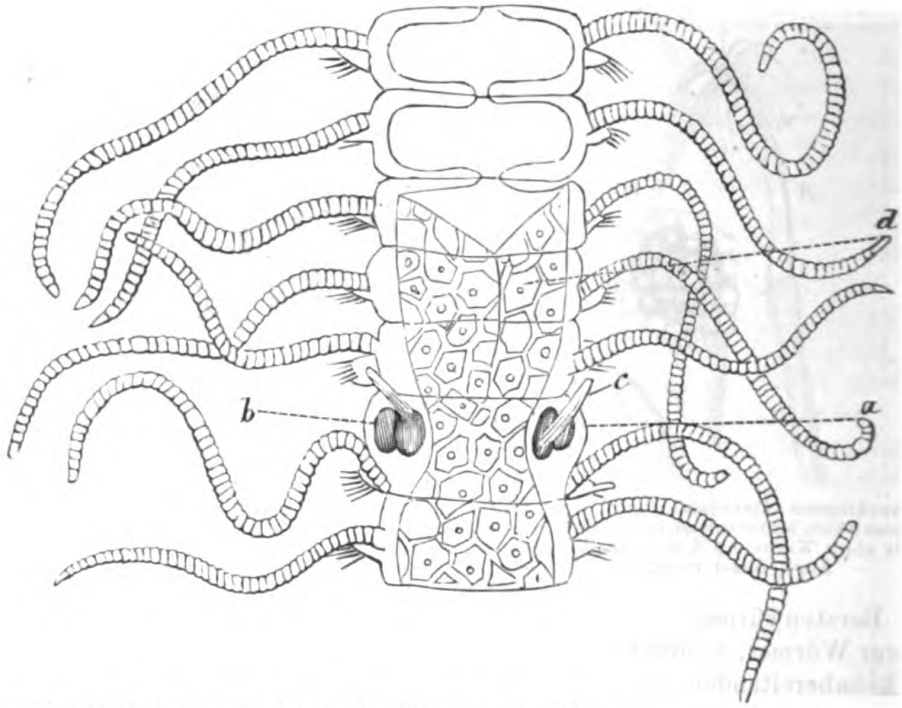
Vorderende von *Cleta formosa Clprd.* von unten gesehen, 8mal vergrössert. *h* harte Haut des Auges, *i* Netzhaut.

Die Borstenwürmer sind mit Ausnahme der Oligochaeten und vereinzelter anderer Würmer, wahrscheinlich auch der Onychophoren, getrennten Geschlechtes. Die keimbereitenden Organe sind meistens sehr einfach gebildet, oft nichts Anderes als bestimmte Stellen der inneren Körperwandung und der Scheidewände, an welchen die Eier oder Samen entwickelnden Keime befestigt sind; letztere scheinen nicht einmal immer von einer Haut eingehüllt zu sein, ist dies aber der Fall, so hängen die auf diese Weise gebildeten Hoden und Eierstöcke als einfache Säcke in die Leibeshöhle herab, in welche sie auch stets ihren mehr oder weniger reifen Inhalt entleeren. Letzterer wird entweder durch eigene Eileiter oder Samenleiter in Form von röhrenförmigen Schläuchen, mittelst einer trichterförmigen Mündung, welche in die Leibeshöhle vorragt, aufgenommen und nach Aussen entleert (Oligochaetae terricolae), oder für diese Function eigens modificirte Segmentalorgane übernehmen die Rolle der Ei- und Samenleiter (Oligochaetae limicolae), oder endlich die vollkommen unveränderten Segmentalorgane haben die Ausführung des Samens und der Eier zur Brunstzeit zu besorgen. Die beiden Geschlechter zeigen mitunter ein derartig verschiedenes Aussehen, dass man früher oft Männchen und Weibchen als verschiedene Arten, ja sogar Gattungen betrachtet hat. Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung wird in vielen Fällen auch eine ungeschlechtliche bei den Chaetopoden beobachtet.

An den hinteren mit Eiern gefüllten Segmenten des Wurmes entwickelt sich manchmal eines derselben zu einem Kopfe mit deutlichen Fühlern und Augen, und löst sich schliesslich mit allen darauf folgenden Segmenten, welche also ursprünglich dem Mutterthiere angehörten, von demselben ab, um selbstständig weiterzuleben. (Fig. 706.)

In anderen Fällen entsteht in der hinteren Partie des Wurmes, vor dessen Endsegmenten, eine Reihe neuer Segmente, deren vorderstes sich zu einem Kopfe entwickelt, dies Alles jedoch noch bevor die Geschlechtsproducte im Inneren des Stammthieres zur Entwickelung gelangt sind. Nicht selten wiederholt sich dieser Vorgang zwischen dem letzten Ringe des Mutterthieres und dem neugebildeten Kopfe mehrmals, so dass ganze Ketten von

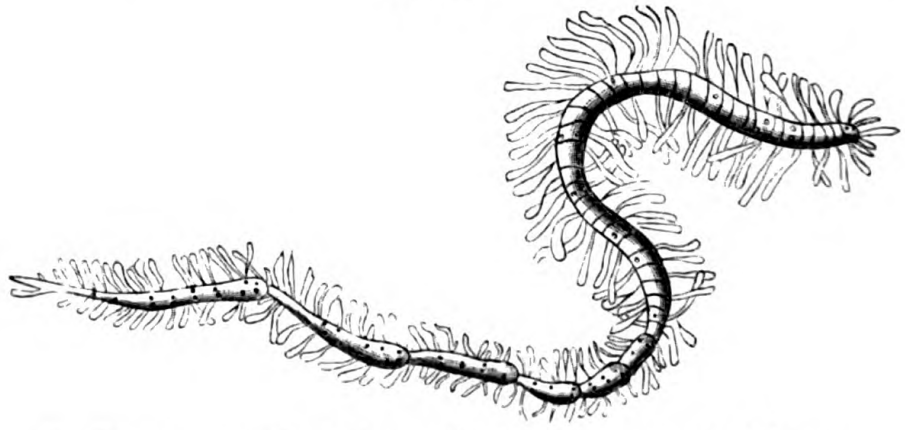
Fig. 706.



Bildung eines Kopfes an einem eiertragenden Weibchen von *Syllis fiumensis. Ehl.* 50mal vergrössert, *a* das 37. Segment, einen neuen Kopf bildend, *b* Augen, *c* Fühler, *d* Eier.

Individuen hervorgehen (Fig. 707), welche sich schliesslich ablösen und zu Geschlechtsthieren heranreifen, während das Stammthier geschlechtslos bleibt. Letzteres muss in diesem Falle als Amme und der ganze Vorgang als Generationswechsel aufgefasst werden.

Fig. 707.



Eine Thierkette, entstanden durch ungeschlechtliche Fortpflanzung einer *Myrianida.*

Man pflegte bisher diese beiden Fortpflanzungsweisen als fissipare und gemmipare einander gegenüber zu stellen, welche Unterscheidung jedoch nicht haltbar erscheint. [1]) Die bei der fissiparen Fortpflanzungsweise

[1]) Vergleiche: Dr. Ernst Ehlers, Die Borstenwürmer. Leipzig, 1864—1868 und Dr. Richard Greef, Ueber Autolytus prolifer, in Troschel's Archiv für Naturgeschichte, 32. Jahrgang. 1. Band. 1866.

an die neuen Thiere abgegebenen Segmente werden wahrscheinlich durch Knospung ersetzt, und wiederholt zu neuen Individuen herangebildet. Bei der gemmiparen Fortpflanzung lösen sich aber die letzten, freilich durch eine Kette neuer Thiere, von den an den Kopf des vordersten Sprösslings grenzenden Gliedern getrennten Segmente des Mutterthieres ab, und können sich zu einem neuen Individuum ausbilden, so dass beiderlei Vorgänge im Wesentlichen dieselben sind, und zwar derartige, bei denen die ersten Abkömmlinge als aus Theilung, die späteren als aus Knospung hervorgegangen zu betrachten wären.

Nur Chaetogaster und Myzostoma sind Schmarotzer; die übrigen leben auf oder in feuchter Erde, in süssem Wasser oder im Schlamm, die grosse Mehrzahl jedoch bewohnt das Meer, theils frei, theils in eigens angefertigten Röhren an fremde Körper befestigt.

Die fossilen Ueberreste der Chaetopoden lassen sich bis zur silurischen Formation zurückverfolgen, besonders gilt dies von den kalkigen Röhren der Serpuliden.

Die Borstenwürmer zerfallen in folgende 3 Ordnungen:

Zwitter

Ohne Schlundbewaffnung, ohne Fussstummel, Fühler, Cirrhen und Kiemen, Entwickelung ohne Metamorphose	1. Ordnung. Oligochaeta.[1])
Mit 4 Schlundhaken, bauchständigen Fussstummeln, die je zwei Klauen tragen, und zwei Fühlern	2. Ordnung. Onychophora.[2])
Fast durchwegs getrennten Geschlechtes, mit Fussstummeln, welche zahlreiche Borsten tragen. Entwickelung mit Metamorphose	3. Ordnung. Polychaeta.[3])

I. Ordnung. *Oligochaeta.*

Hermaphroditische Borstenwürmer ohne Schlundbewaffnung, ohne Fussstummel, Fühler, Cirrhen und Kiemen, Entwickelung ohne Metamorphose.

Bei den Oligochaeten fällt vor Allem der Mangel eines als Kopf zu bezeichnenden Segmentcomplexes auf, indem die vordersten Körperringe weder Fühler, noch Fühlercirrhen erkennen lassen. (Fig. 708.) Hingegen trägt das vordere Körperende gewöhnlich zahlreiche Tastborsten und eigenthümliche Organe, welche mit dem Tastsinne in Verbindung gebracht werden, jedenfalls aber einen deutlichen Zusammenhang mit dem Nervensystem erkennen lassen. (Fig. 709.) Ebenso fehlen die Fussstummel gänzlich und werden durch Borsten ersetzt, welche unmittelbar der Haut eingepflanzt erscheinen. (Fig. 710.)

[1]) ὀλίγος wenig und χαίτη fliegendes Haar. [2]) ὄνυξ, ὄνυχος, Klaue, Kralle und φορέω tragen. [3]) πολὺς viel und χαίτη fliegendes Haar.

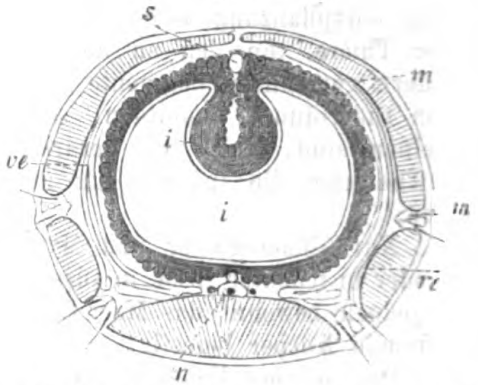
Fig. 708.

Vorderende von *Stylodrilus Heringianus. Clap.* schwach vergrössert, *o* Mund, *ph* Schlund, *oe* Speiseröhre.

Fig. 709.

Sinnesorgan von *Stylodrilus Heringianus. Clap.* 500 mal vergrössert.

Fig. 710.



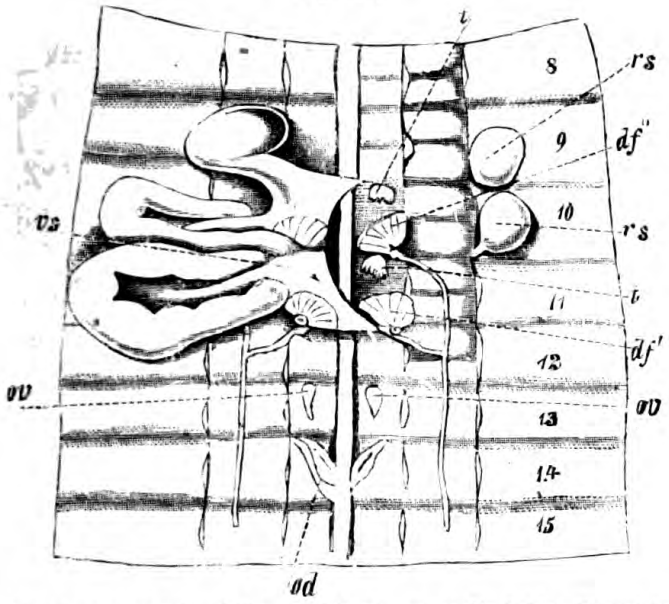
Querschnitt durch *Lumbricus agricola. Hoffm.* vergrössert. *m* Muskelschichte der Leibeswand, *m* Borsten, *i* Darmhöhle, *i'* obere Einstülpung der Darmwand, *S* Rückenblutgefäss, *n* Bauchnervenstrang mit den vier ihn umgebenden Blutgefässen, *ve* schleifenförmige Organe (die Oeffnungsstelle ist inconstant und wurde nicht angegeben). (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 711.

Längsschnitt durch die Körperdecke von *Enchytraeus vermicularis. Henle.* durch die Rückenlinie, *p* Aeussere Oeffnung der Rückenporen, *p'* deren innere Oeffnung, *ct* Cuticula, *mc* Querfaserschichte, *ml* Längsfaserschichte des Muskelschlauches.

Der Darmcanal besteht aus einem muskulösen Schlundkopfe, einer bis in das 13. Segment reichenden Speiseröhre und einem Kropfe, auf welchen der eigentliche Darm, mit einer röhrenförmigen Einstülpung auf seiner Dorsalseite, folgt. Bei den Lumbriciden ist zwischen dem Kropfe und dem Darme noch ein Muskelmagen eingeschaltet. Die Leibeshöhle steht mitunter durch in der Rückenlinie gelegene Oeffnungen mit der Aussenwelt in Communication. (Fig. 711.) Die Olligochaeten sind Zwitter, deren Geschlechtsorgane meistens zwischen dem 8. und 15. Segmente in folgender Weise angeordnet erscheinen. (Fig. 712.) Bei den terricolen Oligochaeten stehen die in zwei Paaren vorhandenen Hoden mit Säcken, sogenannten Samenblasen, im Zusammenhange, deren jede zwei trichterförmige, in einen seitlichen Canal, den Samenleiter, sich fortsetzende Organe besitzt. Die beiden Samenleiter einer jeden Seite vereinigen sich zu einem an der Seite der Bauchfläche in einem der weiter rückwärts gelegenen Segmente in's Freie mündenden Canale, der an seiner Mündung mit einem vorstülpbaren Begattungsorgane in Verbindung steht. Die kleinen Eierstöcke liegen hinter dem zweiten Hodenpaare. Hinter den Eierstöcken finden sich an der Körperscheidewand befestigte Eileiter, die nach Innen eine nach

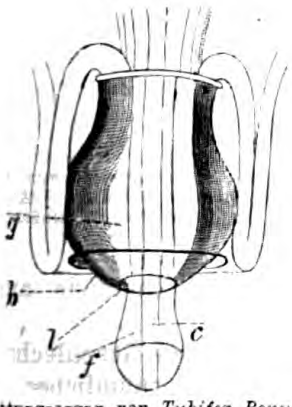
Fig. 712.



Genitalorgane von *Lumbricus agricola. Hoffm.* vergrössert. *ov, ov* die beiden Eierstöcke, *od* tubenförmige Anfänge der beiden Eileiter, *tt* die beiden Hoden der rechten Seite, *df''* krausenförmige Trichter der beiden Samenleiter, die sich dann vereinen und gemeinschaftlich münden, *vs* grosse dünnhäutige Samenblasen, *rs Receptacula seminis*. Die Zahlen bedeuten die Segmente. (Carus. Icon. zoot.)

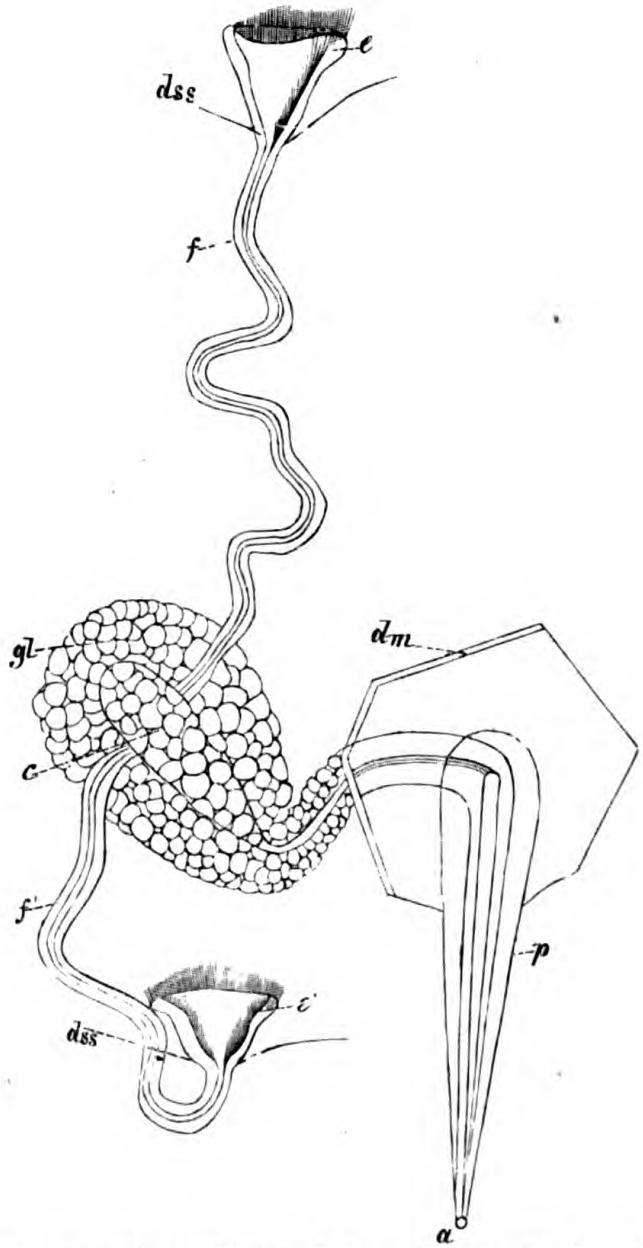
rückwärts gerichtete Mündung erkennen lassen, während sie nach kurzem Verlaufe in jenem Segmente in's Freie münden, das unmittelbar vor den männlichen Geschlechtsöffnungen liegt. In der Nähe der Hoden, doch ohne Zusammenhang mit ihnen, finden sich Receptacula seminis in Form grosser, rundlicher Körper vor, welche für sich mit der Aussenwelt communiciren. Die limicolen Oligochäten besitzen nur Hoden, Eierstöcke und Receptacula seminis, alle übrigen als Ausführungsgänge fungirenden Organe fehlen, und werden durch eigenthümlich modificirte Schleifencanäle vertreten. Die Hoden und Eierstöcke sind nichts weiter als sackartige Ausstülpungen der Scheidewände der Segmente, welche sich nicht selten durch mehrere der letzteren hindurchziehen. Die meist unpaaren Hoden sind auf verschiedene Segmente vertheilt, die sich von ihnen ablösenden Samenelemente werden von den inneren Mündungen der modificirten, sehr voluminösen und mit einem Begattungsorgane (Fig. 713) in's Freie mündenden Schleifencanäle (Fig. 714 und Fig. 715) aufgenommen. Die meist nur in einem einzigen Paare vorhandenen Eierstöcke entleeren die Eier gleichfalls in die Leibeshöhle, von wo dieselben entweder durch besondere, oder auch durch dieselben Schleifencanäle, welche den Samen ausführen, in's Freie geschafft werden. In gewissen Fällen lösen sich Klumpen von Eikeimen, die sogenannten flottirenden Eierstöcke ab, bei welchen immer nur

Fig. 713.



Ein Begattungsorgan von *Tubifex Bonneti. Clap.* aus der Cloake hervortretend. *b* äussere, harte Hülle, das Ende des Eileiters, *c* äusserstes Ende des männlichen Apparates in der vorigen eingeschachtelt, *l* äussere Mündung des Eileiters, *g* hohle Anschwellung desselben, *f* eigentliches Begattungsorgan, Penis.

Fig. 714.

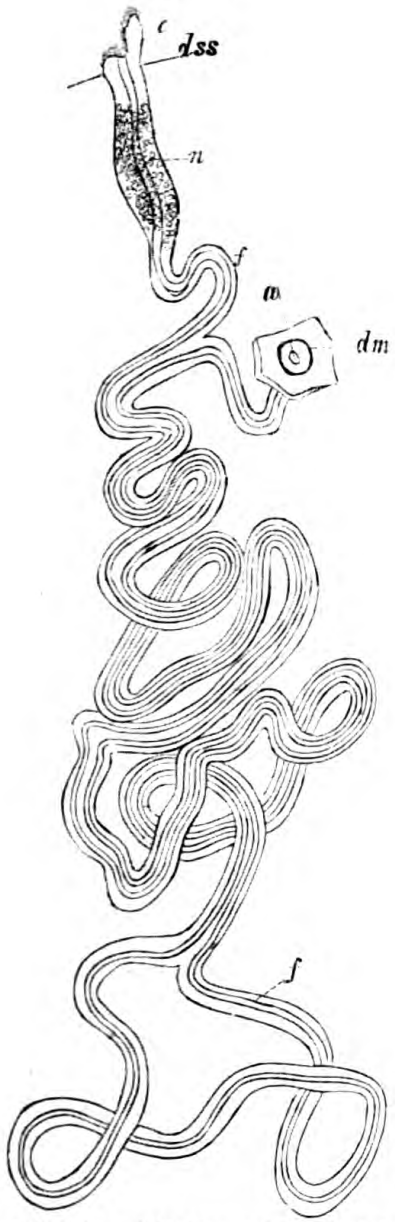


Einer der zu Ausführungsgängen der Geschlechtsproducte umgestalteten Schleifencanäle von *Stylodrilus Heringianus*. *Clap.* *p* Penis, *a* äussere Mündung, *c* innerer Hohlraum, *gl* dessen drüsige Bekleidung, *dm* Hautstück, *dss* Scheidewand, *e* vorderer, *e'* hinterer Wimpertrichter, *f* vorderer, *f'* hinterer Ast des Samenleiters.

ein Ei heranreift, während ihm die übrigen in unreifem Zustande anhängen. (Fig. 716.)

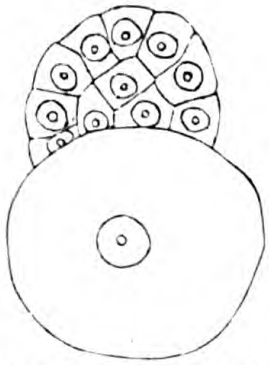
Zur Begattungszeit entwickelt sich in der Gegend der Geschlechtsorgane zwischen der Haut und den Muskeln eine Schichte eigenthümlicher Drüsen, so dass äusserlich eine Anschwellung, der sogenannte Gürtel (clitellum) sichtbar wird. Bei der meistens wechselseitigen Begattung (Fig. 717) legen sich beide Individuen in entgegengesetzter Richtung mit den Bauchflächen aneinander, der Samen tritt aus den Samenleitern aus und gelangt in einer

Fig. 715.



Ein gewöhnlicher Schleifencanal von *Stylodrilus Heringianus. Clap.* zum Vergleiche mit der vorigen Figur. *a* Aeussere Oeffnung, *e* Wimpertrichter, *f* gewimpertes Rohr, *n* drüsige Erweiterung desselben, *dss* Scheidewand, *dm* Hautstück.

Fig. 716.



Flottirender Eierstock von *Enchytraeus galba. Hoffm.* 300mal vergrössert.

Längsfurche zum Clitellum und in die Receptacula seminis des anderen Individuums. Die Entwickelung der Embryonen ist der bei den Blutegeln beschriebenen ganz analog.

Man theilt die Oligochaeten in die zwei Unterordnungen der Oligochaeta terricola und limicola ein.

Erstere bewohnen hauptsächlich feuchte Erde, und besitzen neben den Segmentalorganen noch besondere Samen- und Eileiter, auch sind stets zwei Bauchgefässe, ein oberes am Darme, und ein unteres an der Körperwandung vorhanden. Das Clitellum liegt weit hinter den Geschlechtsöffnungen, die Oligochaeta limicola bewohnen meistens das Wasser. Als Ausführungsapparat der Geschlechtsproducte fungiren eigenthümlich modificirte Segmentalorgane. Das Bauchgefäss ist meist einfach. Das Clitellum umfasst stets das Segment, welches die männlichen Genitalporen trägt.

Fig. 717.

Lumbricus olidus. Hoffm. in Begattung.

Die Eintheilung in Familien gestaltet sich folgendermassen:

I. Unt.-Ordnung. Oligochaeta terricola.
Einzige Familie, mit den Merkmalen der Unterordnung ..... 1. Familie. Lumbricidae.[1]) Regenwürmer.

II. Unt.-Ord. Oligochaeta limicola.

Mit dicker Haut, mit je zwei Reihen schwach gebogener Hakenborsten, welche meist einzeln stehen, oder eine zweite kleinere Reserveborste neben sich haben. (Fig. 718.) ..... 2. Familie. Phreoryctidae.[2]) Brunnenwürmer.

Mit dünner Haut

Mit contractilen Gefässschlingen (Fig. 719.) ..... 3. Familie. Tubificidae.[3])

Ohne contractile Gefässschlingen

Männliche Geschlechtsöffnung im 12. Segmente, je zwei Reihen zahlreicher, kurzer, häufig an der Spitze gebogener Borsten ..... 4. Familie. Enchytraeidae.[4])

Männliche Geschlechtsöffnung im 3. oder 6. Segmente, einzeilige oder zweizeilige Borsten, im letzteren Falle mindestens die der oberen Zeile pfriemenförmig ..... 5. Familie. Naideae.[5])

Die Lumbriciden sind grosse, augenlose Würmer mit rothem Blute, welche in feuchter Erde leben. Ihre kleinen Eier bergen sie auf ähnliche Weise wie dies die Blutegel thun, zugleich mit Samen, der aus den Receptaculis seminis entnommen wird, in Eikapseln; doch kommt meistens nur ein einziges Ei zur Entwickelung, dessen Embryo sich von dem Eiweiss und dem übrigen Inhalte der Eikapseln ernährt. Die Lumbriciden verschlingen Erde, assimiliren die in derselben vorfindlichen organischen Stoffe, und entleeren die Erde wieder durch den After.

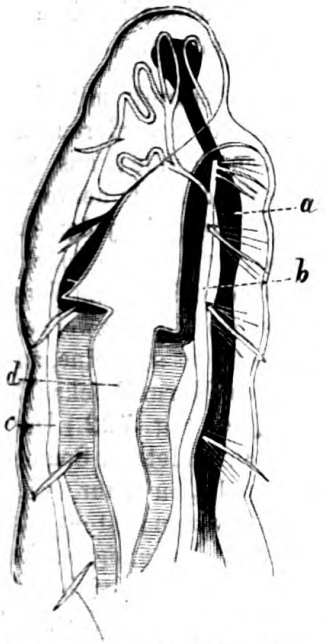
Die Phreoryctiden sind durch die einzige Gattung Phreoryctes vertreten, einen 1 Mm. dicken und 32 Ctm. langen Wurm, der in Brunnen und Quellen nicht häufig angetroffen wird, und von Pflanzenwurzeln zu leben scheint. Ueber die Fortpflanzung ist nichts bekannt.

Die Tubificiden stecken in Schlammröhren am Boden der Gewässer, und pflegen mit dem hinteren, hervorragenden Leibesende hin und her zu schlängeln. (Fig. 720.) Gestört ziehen sie sich plötzlich in dieselben zurück. Auch sie legen mehrere Eier in eine Eikapsel eingeschlossen ab.

---

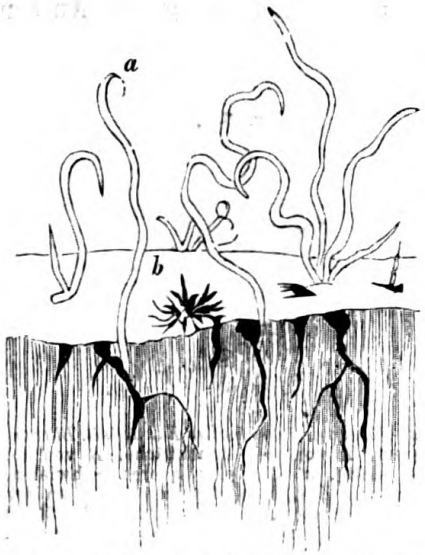
[1]) Lumbricus, Eingeweidewurm, Regenwurm. [2]) φρεωρύχος der Brunnengräber. [3]) tuba Röhre und facio machen. [4]) Unbekannter Ableitung (ἐγχυτρίζω, in einen Topf thun, besonders Blut der Opferthiere)? [5]) ναϊάς, άδος Fluss- oder Wasser-Nymphe.

Fig. 718.



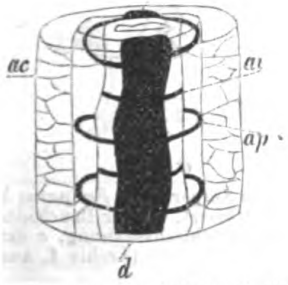
Kopfende von *Phreoryctes Menkeanus. Hofm.* von der Seite, mässig vergrössert. *a* Bauchmark, *b* Bauchgefäss, *c* Rückengefäss, *d* Schlundkopf.

Fig. 720.



Saenuris variegata, Hoffm. Eine Partie Schlamm, mit darin steckenden Würmern. *a* ein Wurm seinen Koth entleerend, *b* Kothwürstchen, wie man sie mitunter an einer Stelle vereinigt vorfindet.

Fig. 719.



Zwei Segmente aus dem letzten Dritttheil von *Limnodrilus Udekemianus. Clap. d* Rückengefäss, *v* Bauchgefäss, *ai* Eingeweide-Gefässschlinge, *ap* Leibeshöhlen-Gefässschlinge, *ac* Haut-Gefässschlingen.

Die Enchytraeiden legen grosse, einzeln in Eikapseln eingeschlossene Eier ab, und leben theils in feuchter Erde, theils in faulenden Pflanzenstoffen, eine Art, Pachydrilus Krohnii. Clap. in der Kreuznacher Soole.

Die Naideen sind kleine, zarthäutige Würmchen, welche im Schlamme leben, und ebenfalls grosse, einzeln in Eikapseln eingeschlossene Eier legen, obgleich die ungeschlechtliche Fortpflanzung bei ihnen überwiegt.

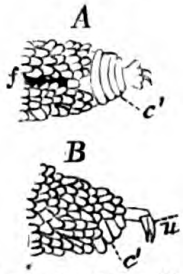
II. Ordnung. *Onychophora.*

Hermaphroditische Borstenwürmer mit 4 Schlundhaken, bauchständigen Fussstummeln, die je zwei Klauen tragen, und zwei Fühlern.

Der Körper der Onychophoren ist halbcylindrisch, mit flacher Bauchseite und äusserlich geringelt, der Art, dass etwa 10 Ringel auf eines der äusserlich nicht sichtbaren Segmente entfallen. Die beiläufig 30 Paare von vorn nach hinten plattgedrückter Fussstummel sind in eine dünne Spitze

ausgezogen, und tragen an derselben zwei abwärts gerichtete, braune Klauen (Fig. 721), welche nur dem ersten Paare fehlen. Die feingeringelten Fühler haben an ihrer Basis gegen Aussen ein kleines Auge sitzen.

Fig. 721.

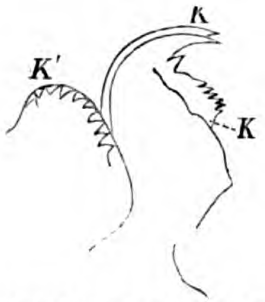


Einzelne Füsschen v. *Peripatus Edwardsii. Blanch.* vergrössert. *A* von der Bauchfläche, *B* von der vorderen Seite. *c'* die vier queren Schwielen, welche gegen das Ende des Fusses hin an der Bauchseite auftreten, *f* die Furche an der Basis des Fusses, *u* die dünne, zarthäutige Fussspitze, an deren zweilappig verbreitertem Ende die beiden Häkchen sitzen. (Archiv f. Anat. etc.)

Der Darm beginnt mit einem an der Unterseite des vorderen Körperendes gelegenen Munde, aus welchem der muskulöse Schlund hervorgestülpt werden kann, wodurch jederseits zwei schwarzbraune, von oben nach unten gerichtete Schlundhaken zum Vorscheine kommen; zwischen diesen zwei seitlichen Hakenpaaren befindet sich eine, an ihrem Rande mit feinen Hornzähnchen bewaffnete Schlundfalte. (Fig. 722.) Der Darm endet durch einen am letzten Segmente gelegenen, längsspaltigen After. (Fig. 723.)

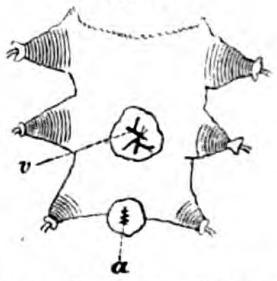
Das Nervensystem besteht aus einem paarigen, oberen Schlundganglion, das zwei Aeste um den Schlund herum nach abwärts sendet, die sich aber, obgleich

Fig. 722.



Die beiden Kiefer der linken Seite *K K* von *Peripatus Edwardsii Blanch.* und der zwischen ihnen und denen der rechten Seite liegende schmale Wulst *K'*, dessen Rand mit einer Reihe Stacheln besetzt ist, stark vergrössert. (Archiv f. Anat. etc.)

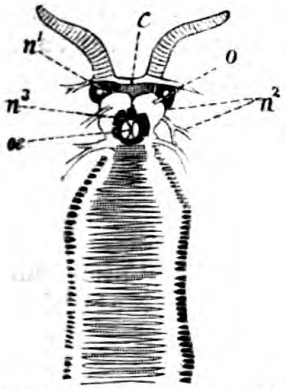
Fig. 723.



Das Hinterende des Körpers von *Peripatus Edwardsii Blanch.*, stark vergrössert, von der Bauchseite gesehen. *v* die weibliche Geschlechtsöffnung, *a* der After. (Archiv f. Anat. etc.)

sie nahe zusammentreten, nicht völlig vereinigen, sondern wieder weit auseinandergehen, zu beiden Seiten des Leibes herablaufen, und sich erst am hinteren Leibesende wieder vereinen. Auf ihrem ganzen Wege sind sie durch Queräste mit einander verbunden. (Fig. 724.) Das Gefässsystem ist noch nicht genau studirt, und mit Sicherheit wurde nur ein dorsaler Längsstamm nachgewiesen. Die Hoden sind gewundene, schmale, dem Darme aufliegende Schläuche, welche in Samenleiter münden, die an der Basis der ersten Fussstummel in's Freie treten. (Fig. 725.) Die Eierstöcke bilden zwei nebeneinander liegende Schläuche, welche am vorletzten Segmente gemeinsam münden. Die Onychophoren gebären lebendige Junge und scheinen von flüssiger Kost zu leben. Die Jungen machen keine Metamorphose durch.

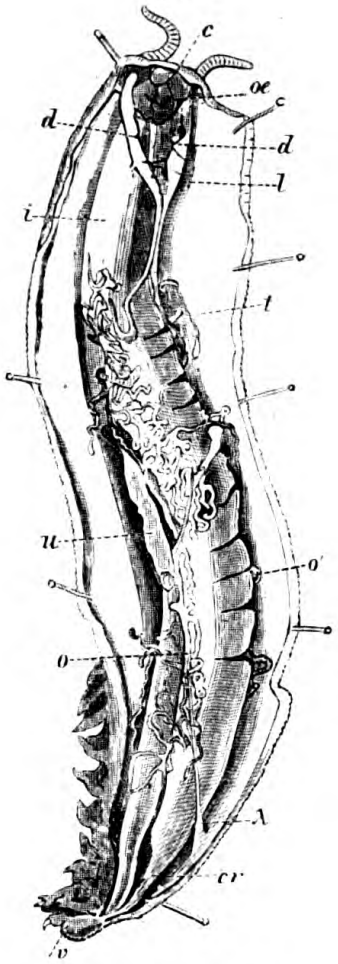
Fig. 724.



Der Vordertheil des Körpers von *Peripatus Edwardsii. Blanch.* von der Rückenseite aufgeschnitten, vergrössert, der Darmcanal entfernt. *c* Hirnganglion, *o* Sehnerv und Auge, n^1 Fühlernerven. n^2 Nerven zu den Muskeln, n^3 Nerven zur Speiseröhre, *oe* Speiseröhre. Gegen unten erblickt man die beiden Nerven-Längsstämme, durch zahlreiche Commissuren verbunden. (Archiv f. Anat. etc.)

Die Onychophoren leben am Lande an feuchten Orten und umfassen die einzige Familie der Peripatidae[1]), mit der einzigen Gattung Peripatus.

Fig. 725.



Peripatus Edwardsii. Blanch. von der Rückenseite geöffnet, 3½mal vergrössert. *c* das zweilappige Gehirnganglion, *i* der Darmcanal, *oe* die Speiseröhre, *cr* Enddarm, *t* die männlichen Geschlechtstheile, *d* die Ausführungsgänge derselben, *l* Fäden, welche sie an die Seitenwand des Leibes befestigen, *o* Eierstöcke, *λ* der lange ligamentartige Strang, der dieselben an die Rückenwand des Leibes befestigt, *o'* Eileiter, *u* der linke Eibehälter, *v* die gemeinsame Mündung der beiden Eibehälter. (Archiv f. Anat. etc.)

III. Ordnung. *Polychaetae.*

Grösstentheils getrenntgeschlechtliche Borstenwürmer mit zahlreiche Borsten tragenden Fussstummeln. Entwickelung mit Metamorphose.

Sie zerfallen in folgende drei Unter-Ordnungen:

Die Haut überall mit Flimmerhaaren bekleidet, seitliche Bauchsaugnäpfe vorhanden, schmarotzende Zwitter ..... 1. Unter-Ordnung. Ectoparasita[2]).

[1]) *περι-πατέω* herumgehen. [2]) *ἐκτός* ausser, ausserhalb und *παρασιτέω* daneben essen, schmarotzen.

Haut nicht mit Flimmerhaaren überzogen, ohne seitliche Bauchsaugnäpfe, meist freilebend, und getrennten Geschlechtes.

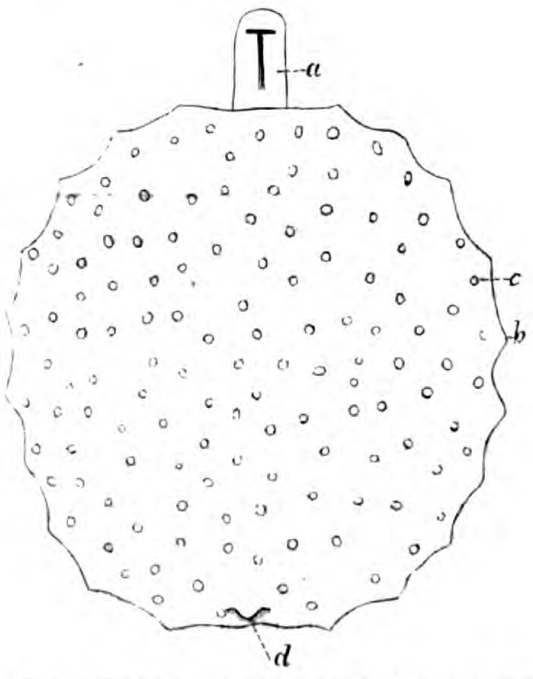
Weiche Körperanhänge sind am Vorderende gehäuft, die Seitenhöcker sind kurz, Cirrhen fehlen, ebenso die Kiefer; bauen sich Röhren, in welchen sie leben	2. Unter-Ordnung. Sedentaria[1]).
Anhänge fast der ganzen Körperausdehnung entlang vorhanden, nicht am Vorderende gehäuft, Seitenhöcker von ansehnlicher Grösse, meist je zwei Cirrhen tragend, gewöhnlich ein vorstreckbarer Rüssel und Kiefer vorhanden, bauen nur selten Röhren	3. Unter-Ordnung. Nereidae[2]).

I. Unter-Ordnung. *Ectoparasita.*

Diese Unter-Ordnung umfasst die einzige Gattung Myzostoma[3]), welche äusserlich auf Comatula schmarotzend angetroffen wird.

Die Myzostomen sind winzige, scheibenförmige Thiere (Fig. 726), deren Oberfläche mit Wimperhaaren bedeckt ist. Häufig kommt ein contractiler Rüssel

Fig. 726.

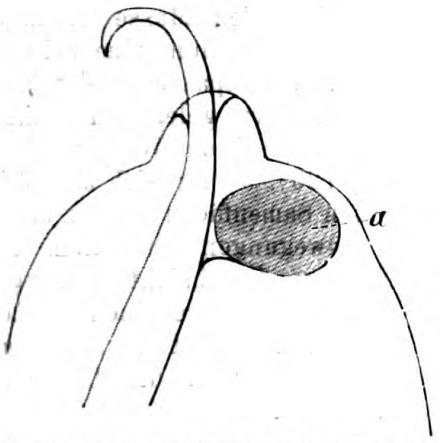


Myzostoma tuberculosum. Semp. vom Rücken gesehen; *a* Schlundröhre, *b* Zipfel des Randes, *c* Papillen des Rückens, *d* After und Cloakenöffnung. Stark vergrössert. (Zeitschr. f. wiss. Zool.)

[1]) sedeo sitzen. [2]) *αἱ Νηρηΐδες*, die Nereiden. [3]) *μύζω, μυζάω* saugen und *στόμα* Mund.

vor. Die Färbung ist rothgelb, fleckig, den Rücken bedecken unregelmässig vertheilte Höcker, oder Rippen. An den Seiten des Körpers liegen 5 Paare Fusshöcker (Fig. 727) mit Hakenborsten und Cirrhen, oder auch warzenförmige Erhebungen. In den Zwischenräumen zwischen den 5 Fusspaaren liegen vier Paare seitlicher Bauchsaugnäpfe. Der Darmcanal ist verästelt, durch einen den Magen von dem Darme abschliessenden Schliessmuskel ausgezeichnet, und mündet am Hinterrande, entweder an der Bauch- oder Rückenseite des Thieres. Das Nervensystem besteht aus einer bauchständigen, centralen Nervenmasse, von welcher grössere Nervenstämme abgehen, deren Verzweigungen noch nicht verfolgt werden konnten.

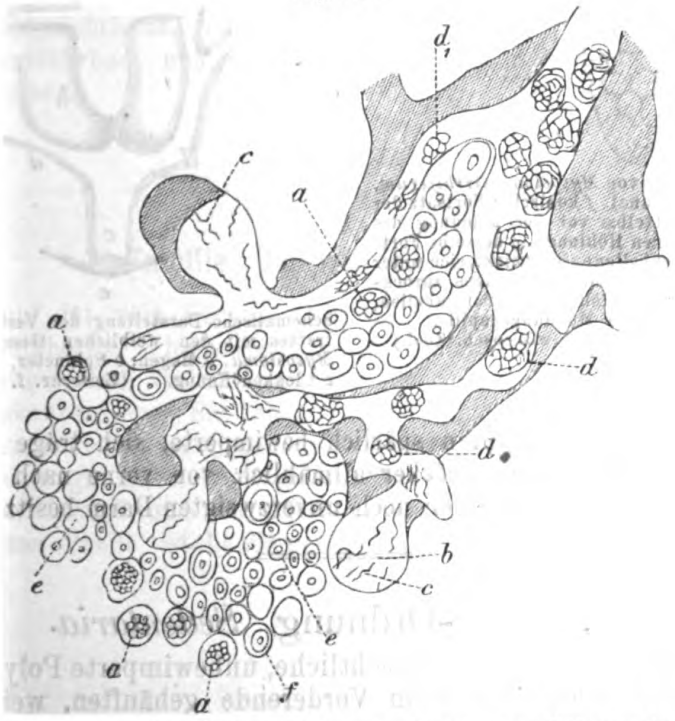
Fig. 727.



Fusstummel mit dem Endhaken von *Myzostoma tuberculosum*. *Semp.* *a* ein drüsiges Organ unbekannter Bedeutung. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Der männliche Apparat besteht entweder in zerstreut im Körperparenchym eingebetteten Blasen, welche ein Häufchen von Kügelchen einschliessen und die Samenzellen vorstellen. Die aus denselben frei werdenden Samenzellen dringen einzeln in die letzten, sich den Verzweigungen des Darmes anschliessenden Enden der Samenleiter ein, und ballen sich, sich zu

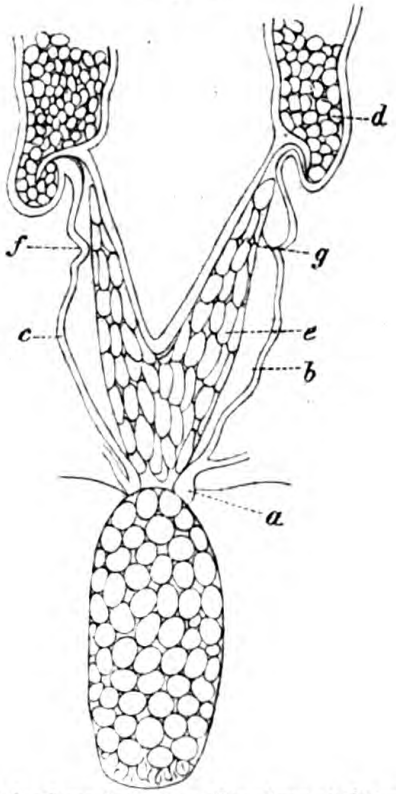
Fig. 728.



Ende der Magenanhänge, Samenleiter, Hoden und Eier von *Myzostoma cirrhiferum*. *Leuck.* *a* Samenzellen, *b* kolbige Enden des Samenleiters mit den eindringenden Samenfäden *c*, *d* Samenballen, *e* unausgebildete Eizellen, *f* ausgebildete Eier. (Zeitschr. f. wiss. Zool.)

Knäueln verschlingend, zusammen. (Fig. 728.) Oder bei anderen Arten sind wirkliche Hodenfollikel vorhanden, welche mit den Samenleitern in unmittelbarem Zusammenhange stehen. In beiden Fällen führen die Samenleiter zu einem zweihörnigen, als Samenblase fungirenden Organe, in welchem die Samenballen zu einer einzigen, zusammenhängenden Masse vereinigt werden, die durch Oeffnung eines zwischen dem 3. und 4. Fusspaare an der Spitze einer kleinen Warze gelegenen Schliessmuskels als Ganzes in das Wasser entleert wird (Fig. 729), wo sie sich alsbald in die einzelnen Samenfäden auflöst, welche lebhafte Bewegungen ausführen. Die Eierstöcke, ihrer Durchsichtigkeit wegen schwer zu beobachten, scheinen zwischen allen Organen zerstreut vorzukommen, die beiden Eileiter in die Cloake zu münden. (Fig. 730.)

Fig. 729.



Ende des Samenleiters von *Myzostoma cirrhiferum. Leuck.* *d* varicöser Canal, *f* konischer Fortsatz der Wandung der unmittelbar vor der Mündung des Samenleiters gelegenen Höhlung *b*, *g* derselbe Fortsatz gegen die Samenballen ausgeschickt, sich unter Zurücklassung eines schleimigen Fadens zurückziehend, *c* Wandung der Höhlung *b*, *e* Samenballen, *a* Sphincter an der Mündungspapille. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Fig. 730.

Schematische Darstellung der Verbindung des Darmtractes mit den weiblichen Geschlechtstheilen von *Myzostoma*. *a* Magen, *b* Sphincter, *c* Cloake, *d* Eileiter, *e* Cloakenöffnung. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Aus den Eiern schlüpfen spärlich bewimperte, sich träge fortbewegende Embryonen, welche ihre Fusshöcker allmählich von vorne nach hinten zu zur Entwickelung bringen, und einen noch unverzweigten Darm besitzen. (Fig. 731.)

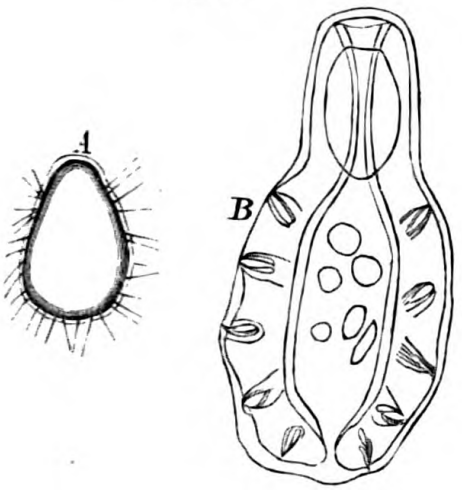
II. Unter-Ordnung. *Sedentaria.*

Meist frei lebende, getrenntgeschlechtliche, unbewimperte Polychaeten, ohne seitliche Bauchsaugnäpfe, mit am Vorderende gehäuften, weichen Körperanhängen, kurzen, cirrhenlosen Seitenhöckern, ohne Kiefer, Röhren bauend.

Der Kopf der Sedentarier ist nur unvollkommen entwickelt. Die Kiemen sind meistens auf die zunächst dem Kopfe stehenden Segmente beschränkt,

können aber auch ganz fehlen, und werden gewöhnlich durch Fühler und Fühlercirrhen vertreten, von denen einzelne an der Spitze einen Deckel tragen können, mit welchem der Wurm seine Wohnröhre zu verschliessen vermag. (Fig. 732.) Theils bewohnen

Fig. 731.



A Larve von *Myzostoma cirrhiferum. Leuck.*, soeben aus dem Ei geschlüpft, 320mal vergrössert. *B* Aeltere Larve, mit noch nicht verästeltem Darme, der Nahrungsballen enthält, lässt bereits die 5 Paare Fussstummel erkennen, 150mal vergrössert. (Zeitschr. f. wissensch. Zoolog.)

Fig. 732.

Spirorbis nautiloides. Lam. Vergrössert.

sie Röhren im Schlamme, theils schleimige, pergamentartige oder kalkige Röhren, in die ersteren nicht selten Sand oder Muschelfragmente aufnehmend. Einige bohren in Muschel- oder Schnecken-Schalen oder in Kalksteinen. Die Nahrung besteht aus Pflanzenstoffen, die sie meistens mit ihren Tentakeln herbeiholen.

Eine übersichtliche, schematische Eintheilung in Familien ist dermalen noch kaum ausführbar, und beschränken wir uns daher auf eine kurze Aufzählung derselben.

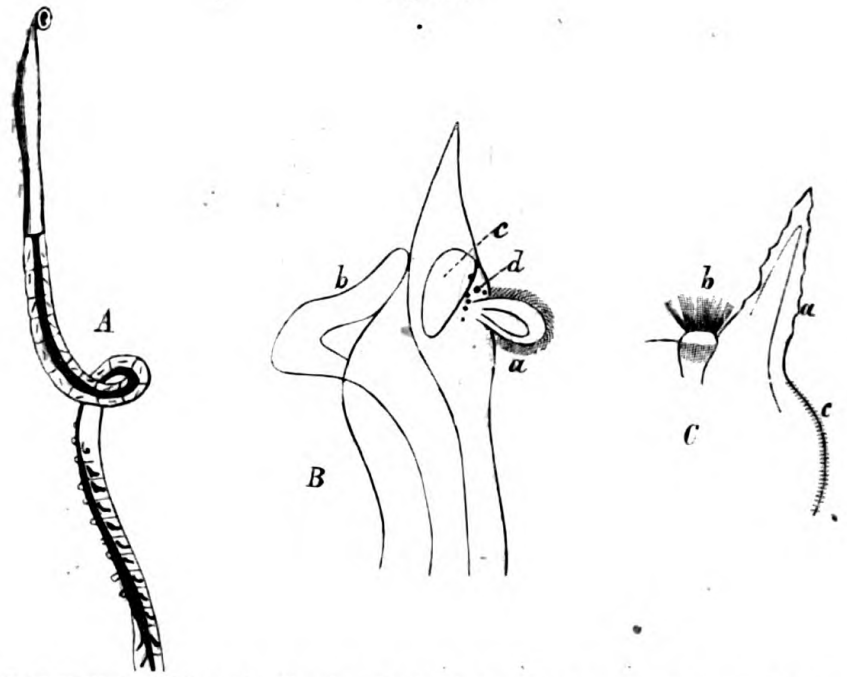
I. Familie. Capitellidae.[1]) (Fig. 733.)

Der Kopf ist vom Körper nicht abgesetzt, und ist meistens mit seitlichen, vorstülpbaren Wimperorganen versehen; der Schlund ist vorstülpbar. Die Fussstummel sind verkümmert, die oberen tragen Haarborsten, die bauchständigen Hakenborsten. Sie leben in häutigen Röhren. Die Larven besitzen je einen Wimperreifen an jedem Körperende, d. h. sie sind telotroch[2]) und lassen anfangs einen Kopflappen mit zwei rothen Augenpunkten, einen ungegliederten Rumpf und ein Aftersegment erkennen. Die Bauchseite der beiden letzteren Theile ist bewimpert. Erst spät gliedert sich der Rumpf. (Fig. 734.)

---

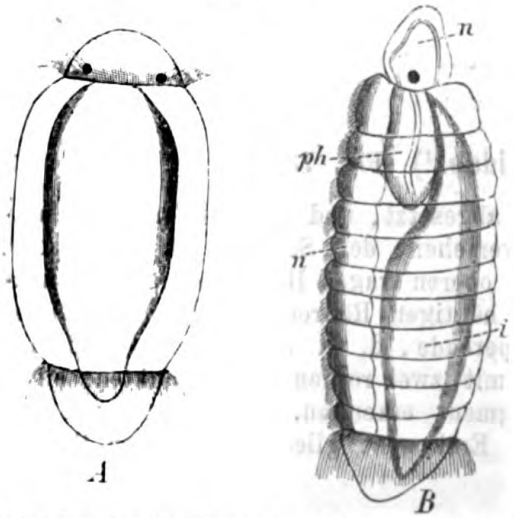
[1]) capitellum, Köpfchen. [2]) τηλοῦ fern, weitab und τροχός Kreis, Scheibe.

Fig. 733.



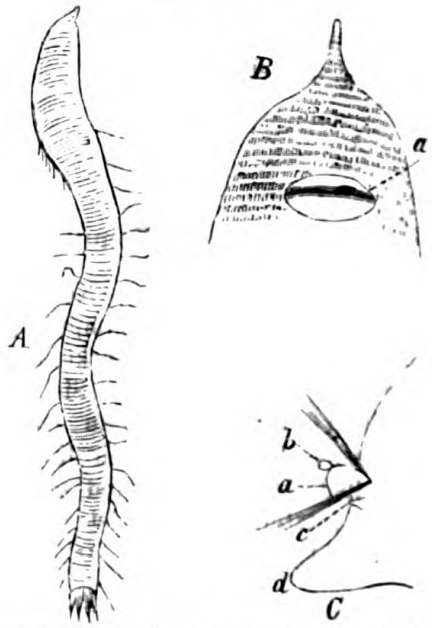
A Vorderende von *Notomastus lineatus. Clpd.* mit vorgestülptem Rüssel, in nat. Grösse.
B Profilansicht des Vorderendes von *Capitella costana. Clpd. a* hervorgestülptes, linkes Wimperorgan, *b* hervorgestülpter Schlund, *c* Gehirn, *d* Augenflecken, 32mal vergrössert.
C Stück eines Querschnittes durch die hinteren Leibesringe von *Notomastus lineatus. Clpd. a* Kieme, *b* oberer, *c* unterer Fussstummel. 16mal vergrössert.

Fig. 734.



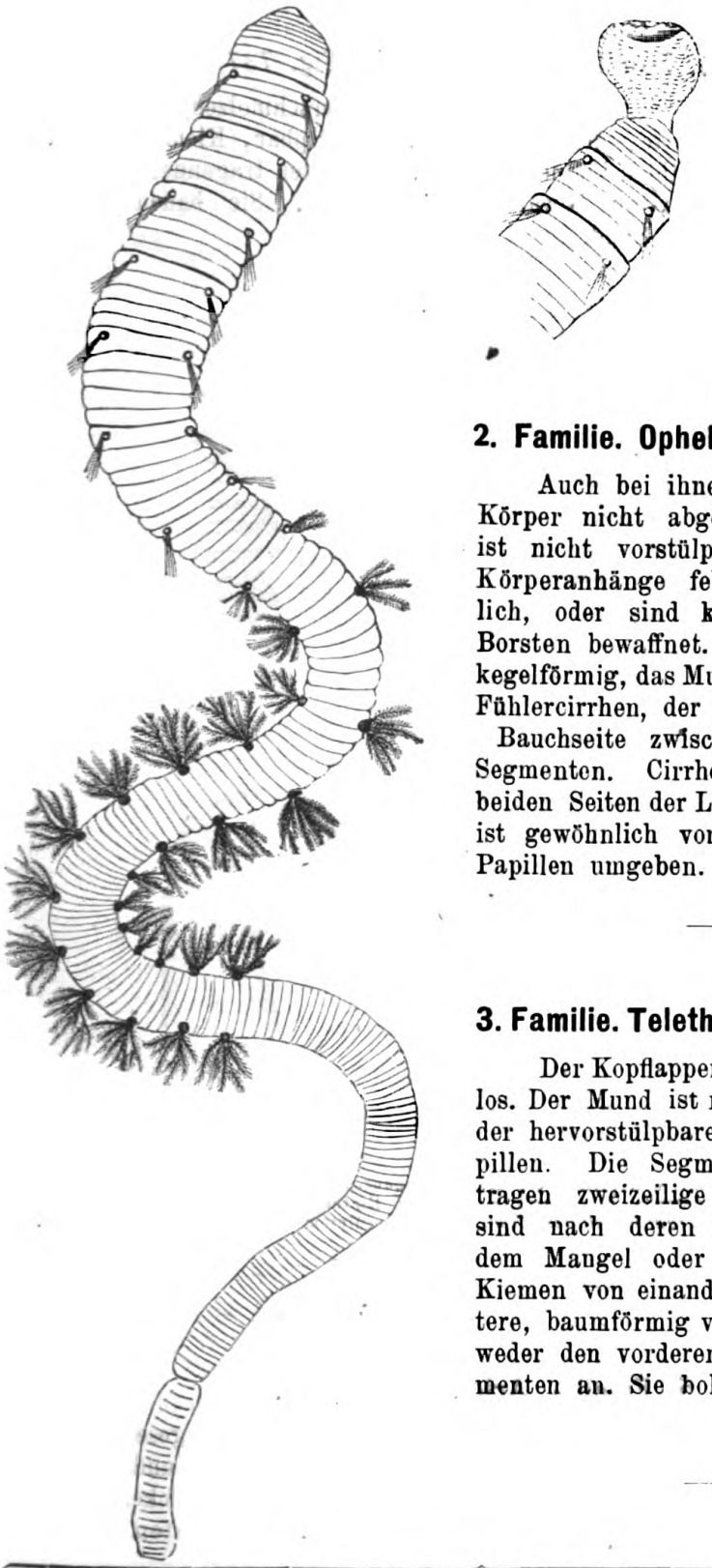
Capitella capitata. Fabr. A Junge Larve vom Rücken her gesehen. *B* Aelteres Stadium von der linken Seite. *ph* Rüssel, *i* Darm, *nn'* Nervenkette. 150mal vergröss. (Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

Fig. 735.



A Ophelia coarctata. Edw. in natürl. Grösse. *B* Kopfende derselben, von unten gesehen, um den Mund *a* zu zeigen. *C Polyophthalmus pallidus. Clpd.* Theil eines senkrechten Durchschnittes. *a* Fussstummel mit zwei Borstenbündeln, *b* verkümmerter Cirrhus, *c* untere Papille, seitlicher Kiel.

Fig. 736.



Arenicola piscatorum. Lam. in natürl. Grösse. Rechts das Kopfende mit vorgestülptem Schlunde.

2. Familie. Opheliadae.[1]) (Fig. 735.)

Auch bei ihnen ist der Kopf vom Körper nicht abgesetzt, der Schlund ist nicht vorstülpbar. Die seitlichen Körperanhänge fehlen entweder gänzlich, oder sind klein, mit einfachen Borsten bewaffnet. Der Kopflappen ist kegelförmig, das Mundsegment hat keine Fühlercirrhen, der Mund liegt auf der Bauchseite zwischen den vorderen Segmenten. Cirrhenartige Kiemen zu beiden Seiten der Leibesmitte. Der After ist gewöhnlich von einem Kranze von Papillen umgeben.

---

3. Familie. Telethusidae.[2]) (Fig. 736.)

Der Kopflappen ist klein und fühlerlos. Der Mund ist nach vorne gerichtet, der hervorstülpbare Schlund trägt Papillen. Die Segmente sind geringelt, tragen zweizeilige Borstenhöcker, und sind nach deren Beschaffenheit und dem Mangel oder Vorhandensein von Kiemen von einander verschieden. Letztere, baumförmig verzweigt, sitzen entweder den vorderen oder mittleren Segmenten an. Sie bohren im Sande.

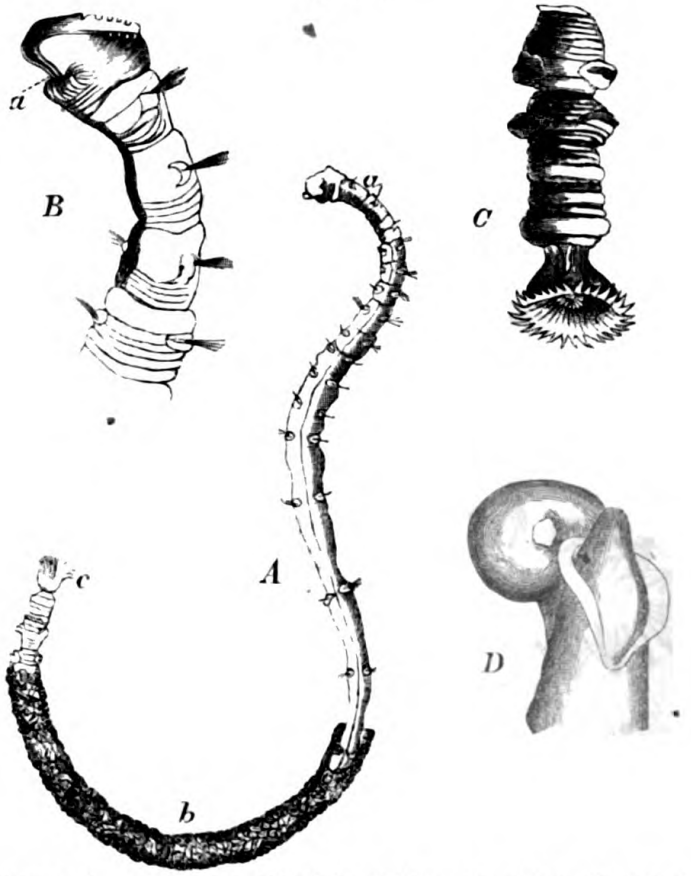
---

[1]) *ὠφελέω* sich durch Plünderung etwas verschaffen. [2]) *Τελεθοῦσα*, Mutter jener *Ἶφις*, die von Isis in einen Jüngling verwandelt wurde.

4. Familie. Maldanidae.[1]) (Fig. 737.)

Der Kopflappen, mit dem Mundsegmente verschmolzen, bildet eine demselben aufliegende Platte, der Schlund ist vorstülpbar, Kiemen fehlen. Die oberen Fussstummel bilden kleine Bündel von Borsten tragenden Höckern, die unteren mit Hakenborsten bewaffnete Querwülste. Sie bauen Röhren aus Muschelfragmenten und Sand.

Fig. 737.



A Clymene amphistoma. Sav. a Kopfende, *b* Stück des Gehäuses in welchem das Thier lebt, *c* Afterende.
B Vorderende, vergrössert. *a* Mund. *C* Hinterende, vergrössert.
D Vorderende von *Praxilla collaris. Clpd.* mit vorgestülptem Schlunde, 12mal vergrössert.

---

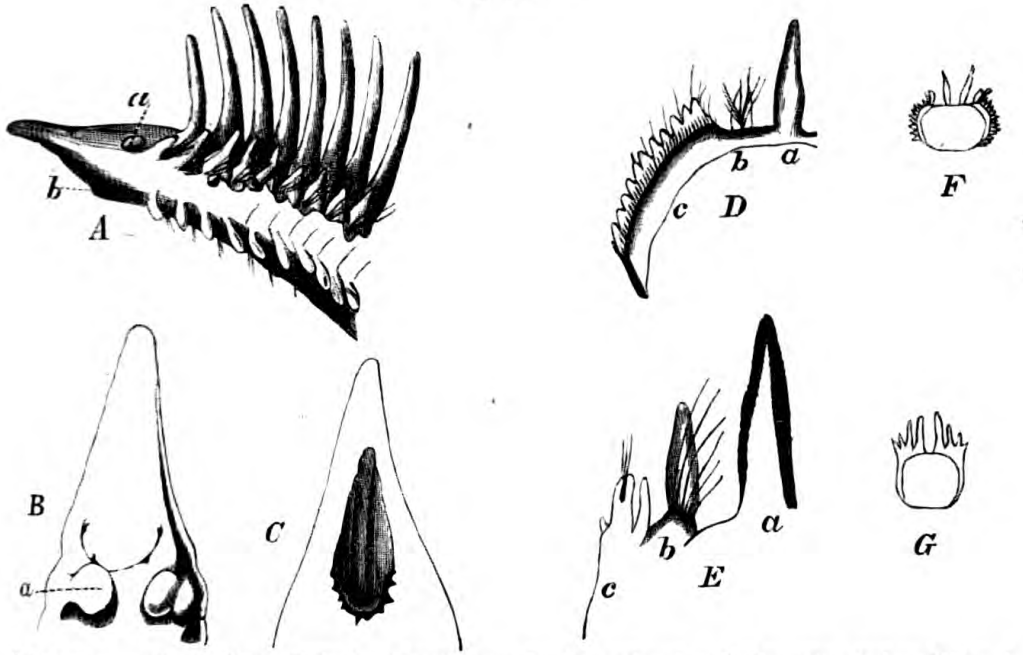
5. Familie. Ariciidae.[2]) (Fig. 738.)

Der Körper ist aus zahlreichen Segmenten zusammengesetzt, der Kopf trägt keine oder nur kleine Fühler und Fühlercirrhen, das Mundsegment trägt Borstenhöcker. Die zweiästigen, oder zweizeiligen Borstenhöcker rücken mit den kurzen Kiemen oft auf die Mitte des Rückens. Die Borsten sind einfach.

---

[1]) Unbekannter Ableitung. [2]) *Ἀριχία*, eine Nymphe.

Fig. 738.



A *Lumides auricularis. Clpd.* Vordertheil des Körpers, 7mal vergrössert. *a* Rudimentärer linker Fühler, *b* Mund. *B* Kopf von oben gesehen, 14mal vergrössert. *a* Fühler. *C* Kopf von unten gesehen.
D *Aricia Cuvierii. Aud. et Edw.* Ein Ruder[1]) der vorderen Körperpartie. *a* Kieme, *b* Rückenast, *c* Bauchast.
E Ein Ruder der hinteren Körperpartie. *a* Kieme, *b* Rückenast, *c* Bauchast. *F* Querschnitt durch die vordere, *G* ein solcher durch die hintere Körperregion.

6. Familie. Cirrhatulidae.[2]) (Fig. 739.)

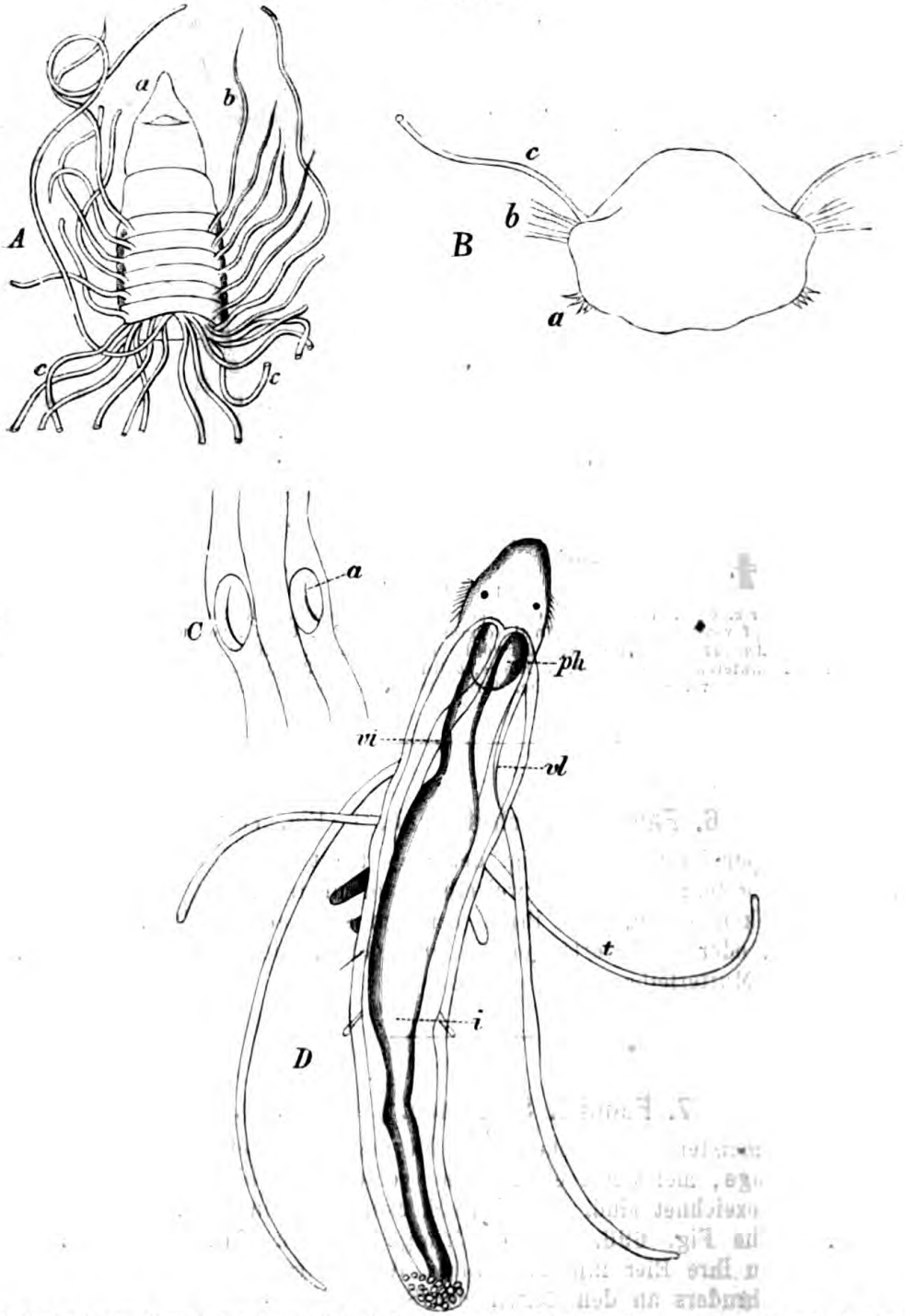
Der Körper ist spindelförmig, der Kopf trägt weder Fühler noch Fühlercirrhen, die Borstenhöcker sind zweireihig und niedrig, und tragen einfache Haar- und Hakenborsten, über ihnen befinden sich an einzelnen oder vielen Segmenten ein oder zwei verlängerte Kiemenfäden. Die Jungen scheinen sich schon in dem Mutterleibe zu entwickeln.

7. Familie. Spionidae.[3]) (Fig. 740.)

Kleine, meistens durchscheinende Würmer mit kleinem Kopflappen, die durch zwei lange, meist mit einer Rinne versehene Fühlercirrhen am Mundsegmente ausgezeichnet sind. Die Seitenhöcker sind ein- oder zweizeilig angeordnet. (Siehe Fig. 696.) Cirrhenförmige Kiemen sind vorhanden. Die Weibchen legen ihre Eier innerhalb ihrer Wohnröhren ab, wo man sie oberhalb des Bauchruders an den Seiten der Segmente befestigt vorfindet. Die telotrochen Larven besitzen eine wie chagrinirt aussehende Hülle, welche nichts Anderes als die Dotterhaut ist. Eigenthümlich ist die Bildung eigener Samenkapseln (Spermatophoren) bei den Männchen gewisser Arten.

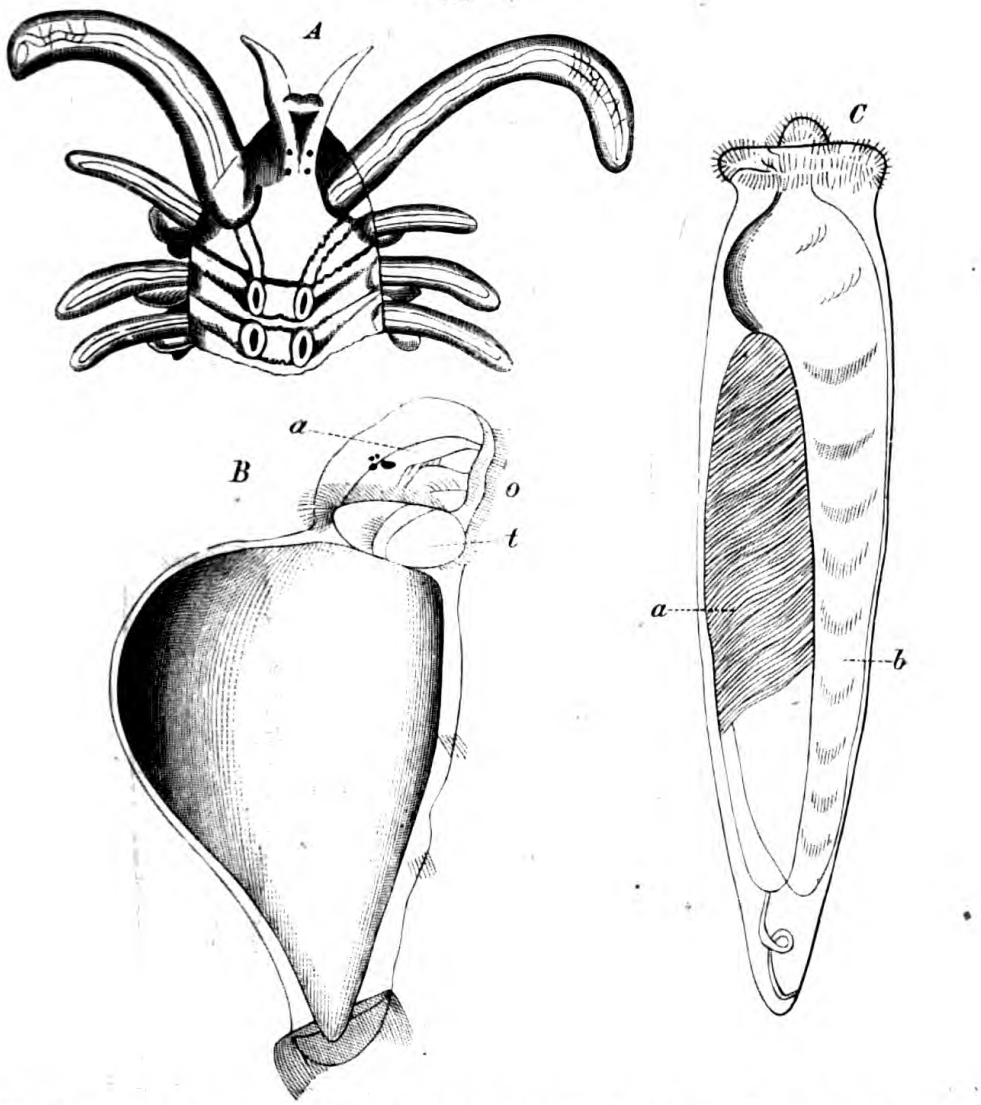
[1]) Zum Schwimmen befähigende Borstenhöcker einer Seite eines Segmentes bezeichnet man als Ruder. [2]) cirrhus Haarlocke, Fangarm eines Polypen. [3]) *Σπειῶ* eine Nereide.

Fig. 739.



A Kopfende von *Cirrhatulus Lamarckii. Aud. et Edw.* von oben gesehen. *a* Kopf, *b* Kiemen-Cirrhen der ersten Borstenhöcker, *c* die der folgenden Segmente. *B* Querschnitt durch dasselbe Thier, *a* unterer, *b* oberer Borstenhöcker, *c* Kiemen-Cirrhus. *C* Ein Stück des Körpers eines Cirrhatulus aus Neapel, 20mal vergrössert. *a* die zusammengerollten Jungen. *D* Ein aus dem Mutterleibe herauspräparirtes Junges vom Rücken gesehen. *ph* Rüssel, *t* Kiemenfäden, *i* Darm, *vi* Rückengefäss, *vl* Seitengefäss.

Fig. 740.



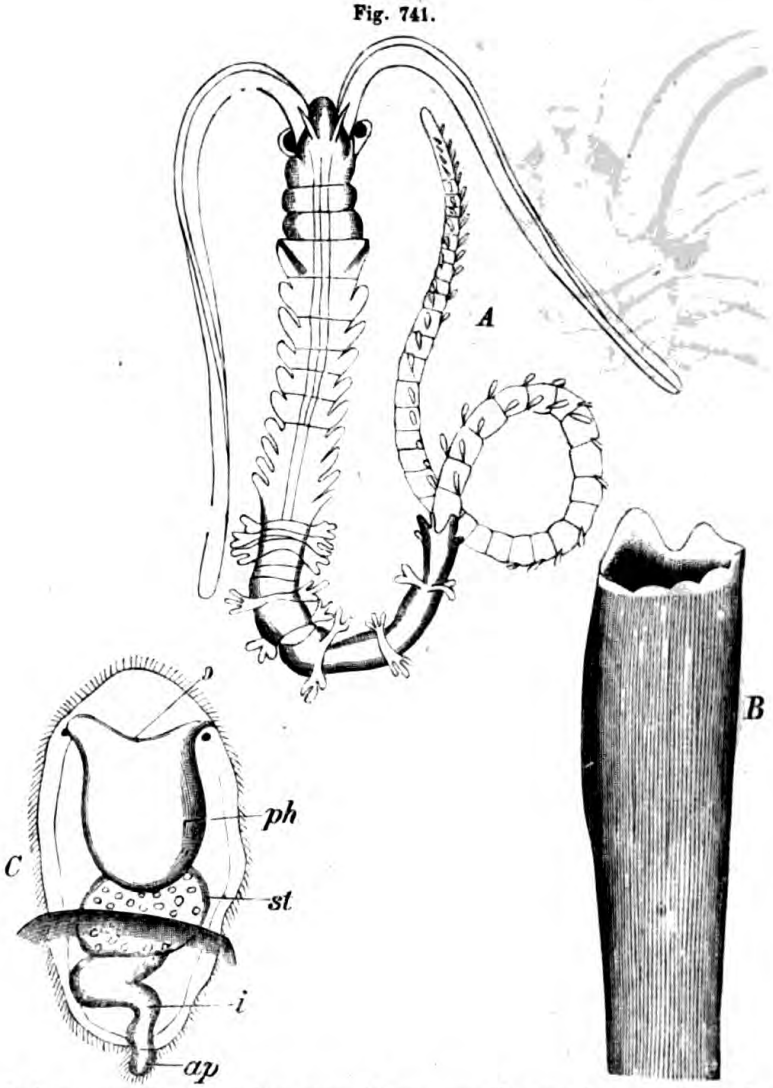
A Vorderende von *Spio fuliginosus. Clprd.* von oben gesehen, 11mal vergrössert. *B* Larve von *Spio Mecznikowianus. Clprd.* von der rechten Seite gesehen. *o* Mund, *a* After, *t* Tentakel. *C* Ein Spermatophor desselben Wurmes. *a* spindelförmiges Zoospermienbündel, *b* zähe, homogene Masse.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

8. Familie. Chaetopteridae. [1]) (Fig. 741.)

Würmer, deren Leib nach der Bildung der Anhänge in verschiedene Regionen zerfällt. Der Kopf ist meistens durch zwei oder vier auffallend lange Fühlercirrhen ausgezeichnet. Das vierte Segment trägt eine eigenthümliche Borstenbewaffnung, der Rücken besitzt an den mittleren Segmenten flügelförmige, meist gelappte Anhänge. Sie leben in pergamentartigen Röhren. Von den ihnen so ähnlichen Spioniden werden sie durch die wesentlich verschiedenen Larven getrennt, welche als mesotroch [2]) bezeichnet werden müssen, da sie einen oder zwei Wimperreifen beiläufig in der Mitte des Leibes tragen; überdies sind sie durch einen zipfelförmigen Anhang am hinteren Ende auffallend.

[1]) *χαίτη* wallendes Haar und *πτερὸν* Flügel. [2]) *μέσος* mitten, in der Mitte, und *τροχός* Kreis.

Fig. 741.



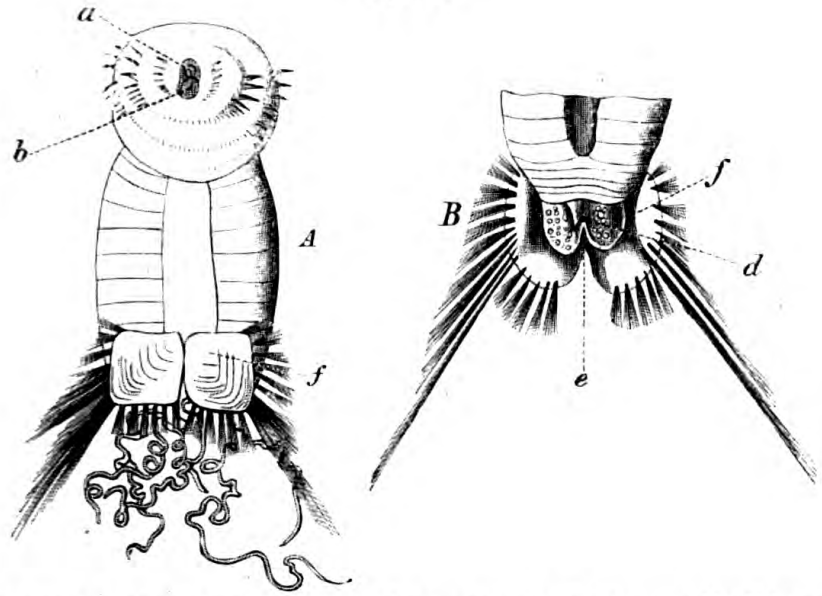
A Phyllochaetopterus socialis. Clprd. Der ganze Wurm, von oben gesehen, 8mal vergrössert. *B* dicke, keulenförmige Borste aus dem 4. Segmente von *Phyllochaetopterus fallax. Clprd.* 193mal vergrössert. *C* Eine sehr junge Larve von *Telepsavus*, 75mal vergrössert. *o* Mundöffnung, *ph* Schlund, *st* Magendarm, *i* Darmrohr, *ap* Endzipfel.

9. Familie. Sternaspidae.[1]) (Fig. 742.)

Der Körper ist nur undeutlich segmentirt und trägt am vorderen, verdickten Abschnitte jederseits drei Reihen von Borsten. Die Bauchseite trägt am Hinterende einen getheilten, von Borsten eingefassten Hornschild. Der After ist rückenständig, auf einer zurückziehbaren Papille, neben demselben liegen Büschel von Kiemenfäden.

[1]) στέρνον Brust und ἀσπίς Schild.

Fig. 742.



A *Sternaspis islandica. Malm.* vergrössert, vom Bauche her gesehen. *a* Kopflappen, *b* Mundöffnung, *f* Schild.
B Der Hintertheil desselben Thieres (die Kiemencirrhen sind hinweggenommen) von oben gesehen.
d Kiemenwarzen, *e* Afteröffnung, *f* Schild.

10. Familie. Pherusidae.[1]) (Fig. 743.)

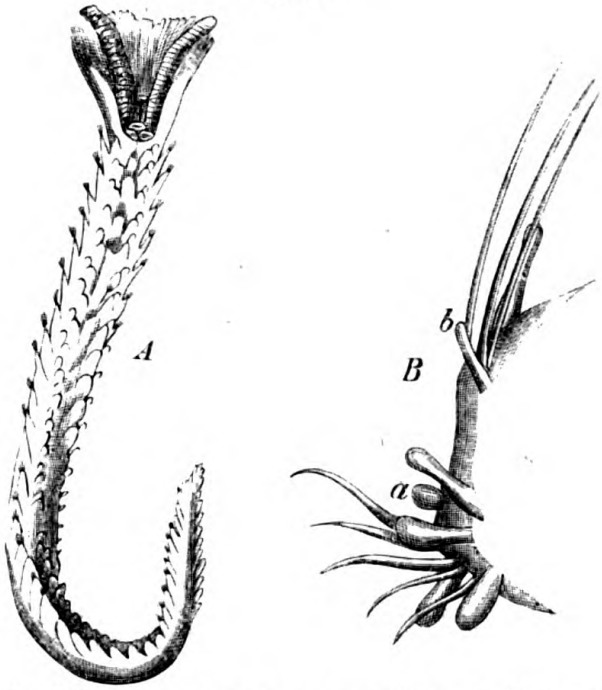
Der Körper besteht aus gleichen, nicht geringelten Segmenten, die Haut ist meistens mit keulenförmigen Anhängen bedeckt. Der Kopflappen und das Mundsegment, beide borstenlos, lassen sich in den Vorderkörper zurückziehen; zwei starke, gefurchte Fühler und über denselben fadenförmige Kiemen sind vorhanden (Siehe Fig. 701); das erste, oder die beiden ersten Segmente tragen auffallend lange Borsten. Die zweizeiligen Borstenbündel stehen auf Höckern, oder sind direct der Haut eingepflanzt. Diese Würmer sondern Schleim ab, der sie gleich einer Hülle umgiebt.

11. Familie. Terebellidae.[2]) (Fig. 744.)

Der Körper ist vorne meistens verdickt, der rudimentäre Kopflappen bildet oft eine Art Lippe, er oder das Mundsegment tragen zwei seitliche Büschel, seltener eine Querreihe von Fühlern, auf oberen Höckern stehen Haarborsten, auf unteren Querwülsten Hakenborsten, an dem Hinterende fehlen oft beide. Kiemen, wenn überhaupt vorhanden, sind auf wenige der vorderen Segmente beschränkt. Die Terebelliden wohnen in Röhren aus Sand oder Muschelfragmenten. Die Larven sind überall bewimpert, verlieren aber allmählich die Wimpern, bekommen einen deutlichen Kopflappen, Augen und einen einzelnen Fühler. Die Hakenborsten und Kiemen treten erst nach Bildung der Wohnröhre auf. (Fig. 745.)

[1]) *Φέρουσα*, eine der Nereiden. [2]) terebellum Bohrer.

Fig. 743.

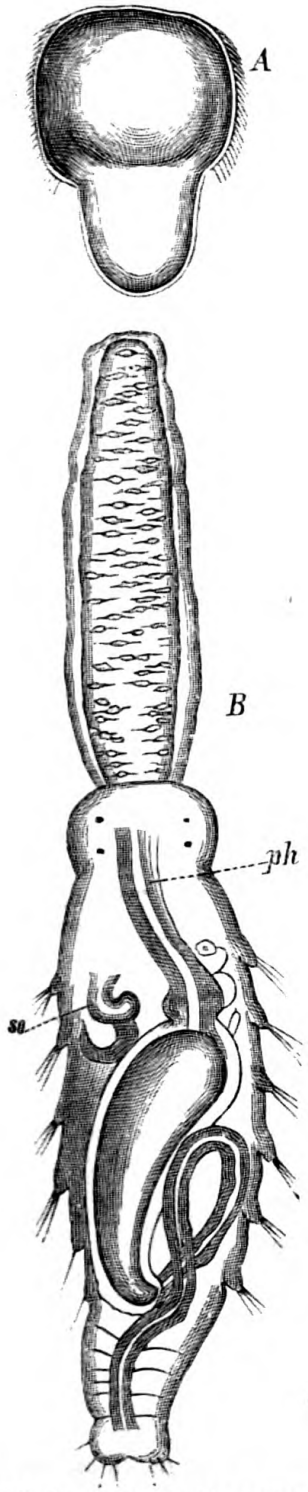


A Syphonostoma uncinata. Aud. et Edw. B Trophonia eruca. Clprd. Fusshöcker von der Seite gesehen, 30mal vergrössert. *a* unterer Ast mit seinen Borsten und Papillen, *b* oberer Ast.

Fig. 744.

Vorderende von *Terebella conchilega. Gm.* vergrössert und von der Seite gesehen.

Fig. 745.

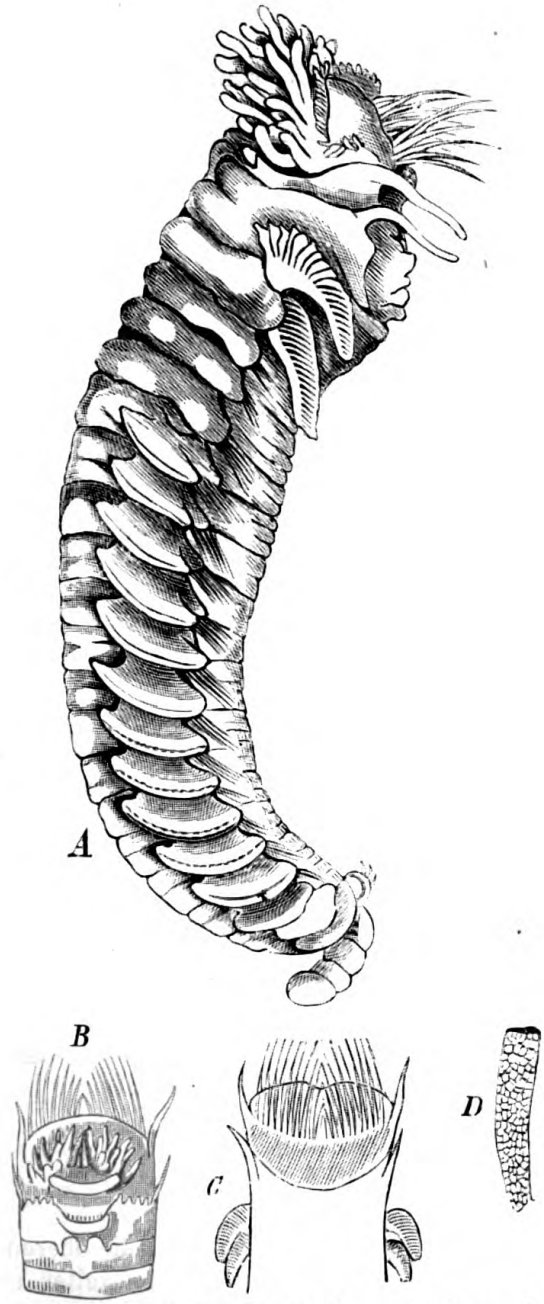


A Eine mit dem Flimmerkleide ausgerüstete Larve von *Terebella Meckelii. Clprd.* 40mal vergrössert. *B* Eine viel ältere, bereits mit einem Fühler versehene Larve desselben Thieres, *ph* Schlundröhre, *so* Segmentalorgan. 40mal vergrössert. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

12. Familie. Amphictenidae. [1]) (Fig. 746.)

Der Mund wird von einer Ober- und Unterlippe eingefasst, unter einem die erstere überragenden Kopflappen entspringen die

Fig 746.



A Pectinaria belgica. Gr. Stark vergrössert, von der Seite gesehen. *B* Vordertheil von *Petta pusilla. Malm.* von unten gesehen, vergrössert. *C* derselbe Theil von oben gesehen. *D* Röhre desselben Thieres in natürl. Grösse.

[1]) ἀμφὶ ringsherum und κτείς, κτενὸς Kamm.

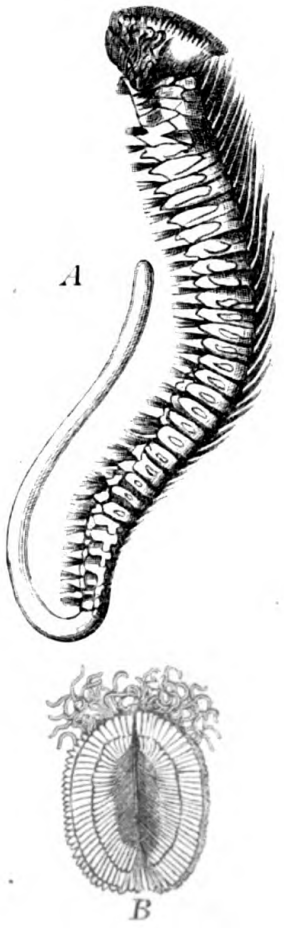
Fühler. Das Mundsegment trägt jederseits ein Bündel oder einen Kamm nach vorne gerichteter, grösserer Borsten oder Plattenborsten, paleae (an ihrem äusseren Ende verbreiterter Borsten); am zweiten und dritten Segmente befinden sich zwei Paare Fühlercirrhen und kammförmiger Kiemen. Sie bauen sich gerade, oder gekrümmte Röhren aus Sand.

---

13. Familie. Hermellidae.[1]) (Fig. 747.)

Der hintere Körperabschnitt nicht segmentirt und ohne Anhänge, der Kopflappen ist entweder ein fleischiger Cylinder, oder hat die Form eines zu beiden Seiten herabgewölbten Lappens, ist am Stirnrande abgestutzt und mit einem Kranze von Plattenborsten umgeben, das Mundsegment trägt jederseits ein Borstenbündel, der Mund liegt im Grunde des

Fig. 747.



A Sabellaria alveolata. L. vergrössert, von der Seite gesehen. *B* Deckel, von oben gesehen.

Fig. 748.

Serpula armata. Ed. Viermal vergrössert.

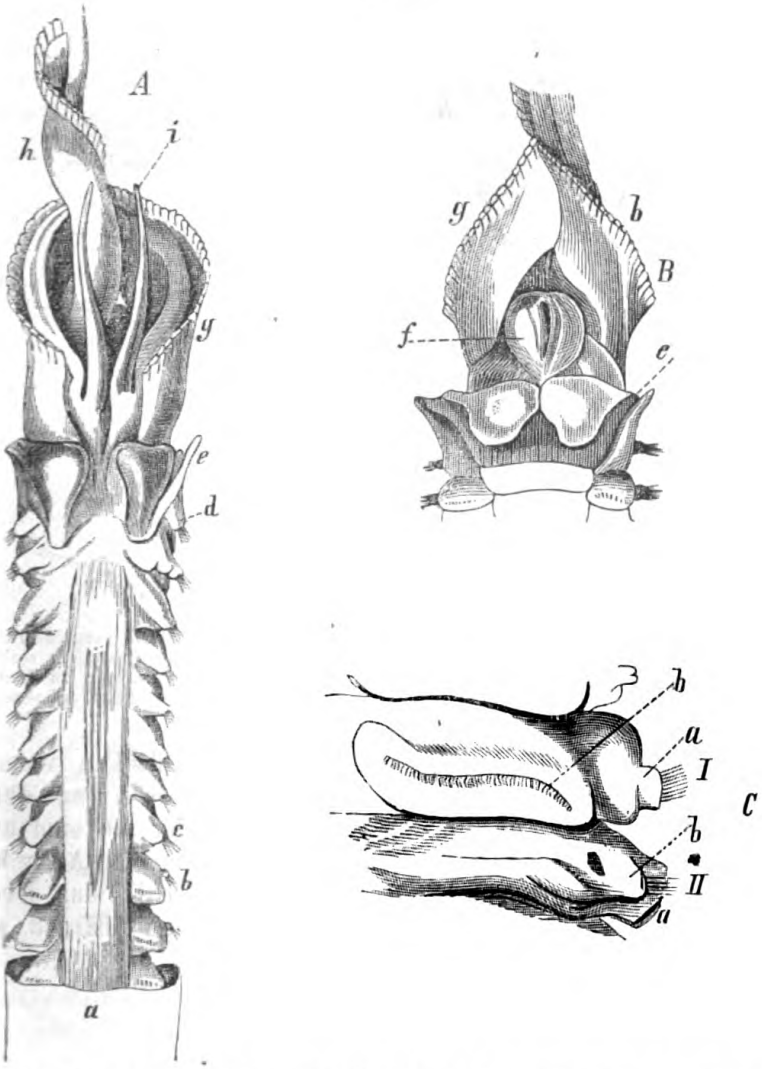
vom Kopfe gebildeten Trichters; die oberen Fussstummel tragen an den vordersten Segmenten Plattenborsten, weiter rückwärts Hakenborsten, die unteren dünne Haarborsten. Am Rücken der meisten vorderen Segmente sitzen zungenförmige Kiemen. Die Würmer leben in aus Sand angefertigten Röhren.

[1]) Unbekannter Ableitung.

14. Familie. Serpulidae.[1]) (Fig. 748 und 749.)

Der Körper ist meist deutlich in zwei Segmente geschieden, der Kopflappen ist mit dem Mundsegmente verschmolzen, welches letztere jederseits ein Borstenbündel trägt, auf zwei seitlich vom Munde angebrachten Blättern stehen die Kiemen in mannigfaltigster Form, nicht selten durch eine Membran

Fig. 749.



A Vordertheil des Körpers von *Sabella unispira. Cuv.* vom Rücken gesehen, vergrössert. *a* Röhre, *b* jener Körpertheil, an welchem der Rückenast der Fusshöcker Hakenborsten, der Bauchast einfache Borsten trägt, *c* jener, bei welchem das Gegentheil der Fall ist. *d* erstes Fusshöckerpaar, das nur durch den Rückenast repräsentirt wird, *e* Lappen am Vorderrand des Körpers, *g* Stiel, auf welchem die Tentakel der rechten Seite sitzen, *h* Tentakelstiel der linken Seite, spiralförmig gedreht; die Tentakelfäden sind abgeschnitten. *i* griffelförmige, an der Basis der Tentakel entspringende Anhänge.

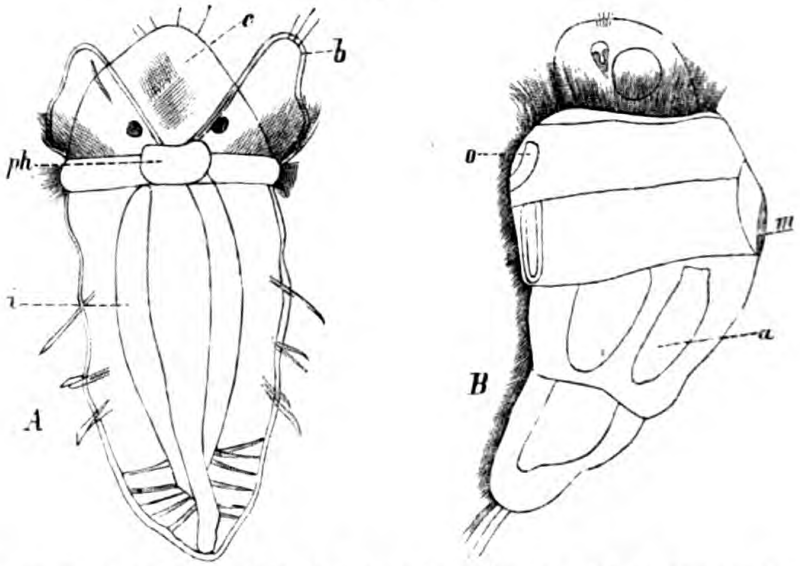
B Vorderster Körpertheil desselben Wurmes, von der Bauchseite gesehen. *f* der Mund, die übrige Bezeichnung gleich der vorigen.

C Zwei Borstenhöcker an der Stelle des sogenannten Borstenwechsels, sehr stark vergrössert und vom Bauche gesehen. I. Borstenhöcker des 8. Paares, II. der des 9. Paares. *a* Rückenäste, *b* Bauchäste.

[1]) serpula, kleine Schlange.

mit einander verbunden, oder durch eine Art Knorpelskelet gestützt, oder selbst Augen tragend. (Siehe Fig. 704.) In der vorderen Partie des Körpers pflegen kurze Borstenhöcker mit Haarborsten auf der Rückenseite, auf der Bauchseite Wülste mit Hakenborsten vorzukommen, in der hinteren Partie kehrt sich dies Verhältniss um, (es tritt ein Borstenwechsel ein.) Diese Würmer bewohnen kalkige oder lederartige Röhren. Die Larven sind entweder monotroch,[1]) (Fig. 750) d. h. sie besitzen einen einzigen Wimpergürtel

Fig. 750.



A Larve von *Dasychone lucullana. Delle Ch.* mit 3 Borstenbündeln, 200mal vergrössert. *ph* Schlunz, *i* Darm, *e* Kopflappen, *b* Anlage des Kiemenapparates. *B* Junge Larve von *Pileolaria militaris. Clpr*, 300mal vergrössert. *o* Mundöffnung, *a* Dotterrest, *m* der als künftige Brustmembran zu deutende Krage (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

hinter dem gewölbten Vordertheile, sind mit 2 Augenflecken versehen, und entwickeln auf der Dorsalseite vor dem Wimpergürtel als Anlage des Kiemenapparates zwei bewimperte, flügelförmige Fortsätze; oder sie sind ausser dem Wimpergürtel auf der Bauchfläche noch vom Munde bis zum After bewimpert. Bei vielen Serpuliden entwickeln sich die Eier innerhalb das Deckelstieles oder der Wohnröhre. Manche sind Zwitter, und einige pflanzen sich durch Quertheilung fort.

III. Unter-Ordnung. *Nereidae.*

Meist frei lebende, getrenntgeschlechtliche, unbewimperte Polychaeten mit fast der ganzen Körperausdehnung entlang vorhandenen Anhängen, ansehnlichen, cirrhentragenden Seitenhöckern, meist vorstreckbarem, mit Kiefern bewaffnetem Rüssel, nur selten Röhren bauend.

Der Kopflappen und das Mundsegment bilden einen deutlichen, mit Fühlern und Augen versehenen Kopf. Die Fusshöcker sind stark entwickelt

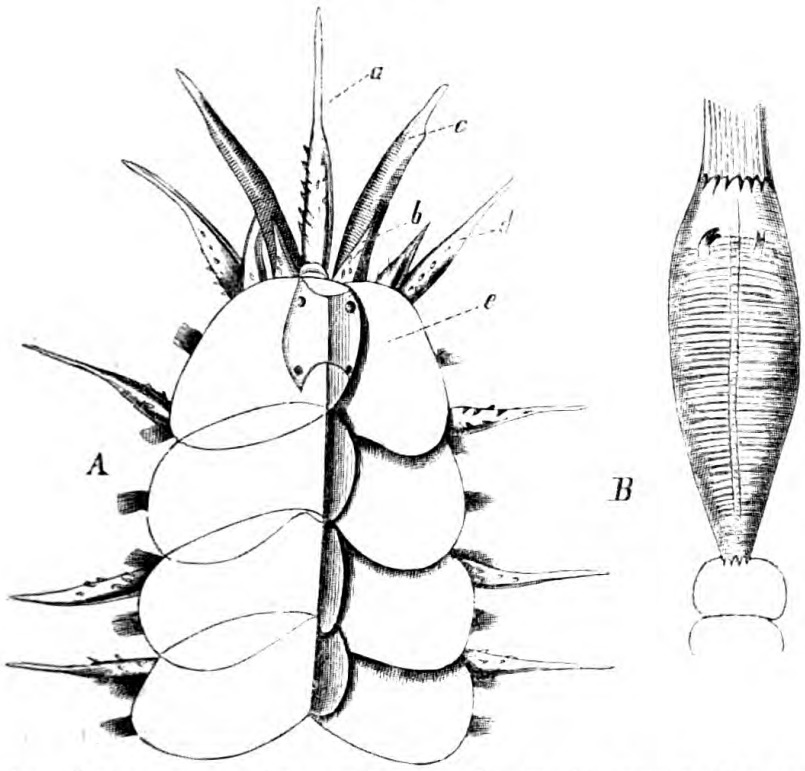
[1]) μόνος allein, einzig, und τροχὸς Kreis.

und dienen als Ruder. Der Schlund ist als Rüssel hervorstülpbar, und trägt häufig an der Spitze hervortretende Kiefer. Die meisten leben frei als Raubthiere im Meere, seltener verfertigen sie sich dünnwandige Wohnröhren.

I. Familie. Aphroditidae.[1] (Fig. 751.)

Sie sind durch den Besitz von Elytren ausgezeichnet, welche den dorsalen Fussstummeln aufsitzen. Der Kopflappen trägt Augen, einen unpaaren Stirnfühler (Tentaculum), zwei paarige Fühler, und zwei stärker entwickelte Palpen.

Fig. 751.



A Vordertheil von *Polynoe spinifera. Ehl.*, vom Rücken gesehen, 45mal vergrössert. *a* Unpaarer, *b* paarige Fühler, *c* Palpen, *d* Cirrhen des ersten Segmentes, *e* Elytra. *B* Ende der Rüsselröhre, Magen und Anfang des Darmes von *Polynoe pellucida. Ehl.* 20mal vergrössert.

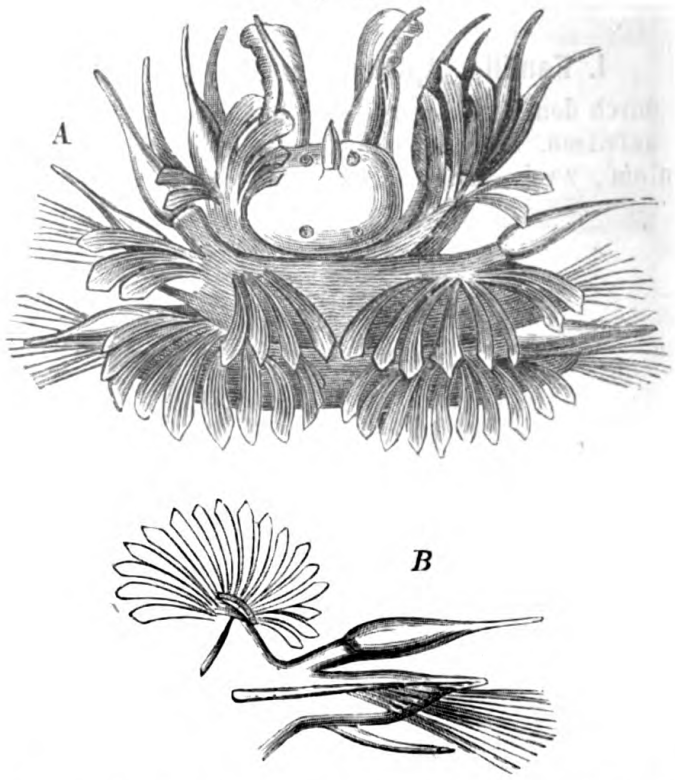
Der Rüssel trägt zwei obere und zwei untere, in verticaler Richtung gegen einander bewegliche Kiefer. Wo Kiemen vorkommen, sind sie klein und einfach, über dem oberen Cirrhus angebracht. Das hellgefärbte Blut kreist entweder in Gefässen, oder in lacunären Strömen, die durch den Wimperüberzug der Leibeshöhle hervorgerufen werden. Die Larven sind cephalotroch[2]), d. h. der Wimperreifen liegt in der Nähe des vorderen Körperendes oberhalb des Mundes, der an der Spitze eines dicken, gleichfalls bewimperten Fortsatzes befindlich ist.

[1]) Ἀφροδίτη, die Göttin der Liebe, Venus. [2]) κεφαλή Kopf und τροχός Kreis.

2. Familie. Palmyridae.[1]) (Fig. 752.)

Von der vorigen Familie durch den Mangel der Elytren unterschieden. Alle Segmente tragen auf dem Rücken Kämme aus fächerartig ausgebreiteten Plattenborsten.

Fig. 752.



A Vorderende von *Chrysopetalum fragile. Ehl.* von oben gesehen, 30mal vergrössert. *B* Schematische Darstellung des Ruderfortsatzes und des Paleenfächers desselben Thieres.

---

3. Familie. Amphinomidae.[2]) (Fig. 753.)

Würmer mit vierkantigem oder plattem Körper, mit wenig zahlreichen Segmenten, mit dickem, wenig abgetrenntem Kopflappen und meist 3 Fühlern und 2 Palpen, auf der Rückenfläche des Kopflappens sehr oft eine grosse Carunkel vorfindlich. Mehrere, oft bis 5 Mundsegmente vorhanden, wodurch der Mund vollständig auf die Bauchseite gerückt erscheint. Kiemen an allen mit Ausnahme der vordersten Segmente. Der Rüssel ohne Zähne.

---

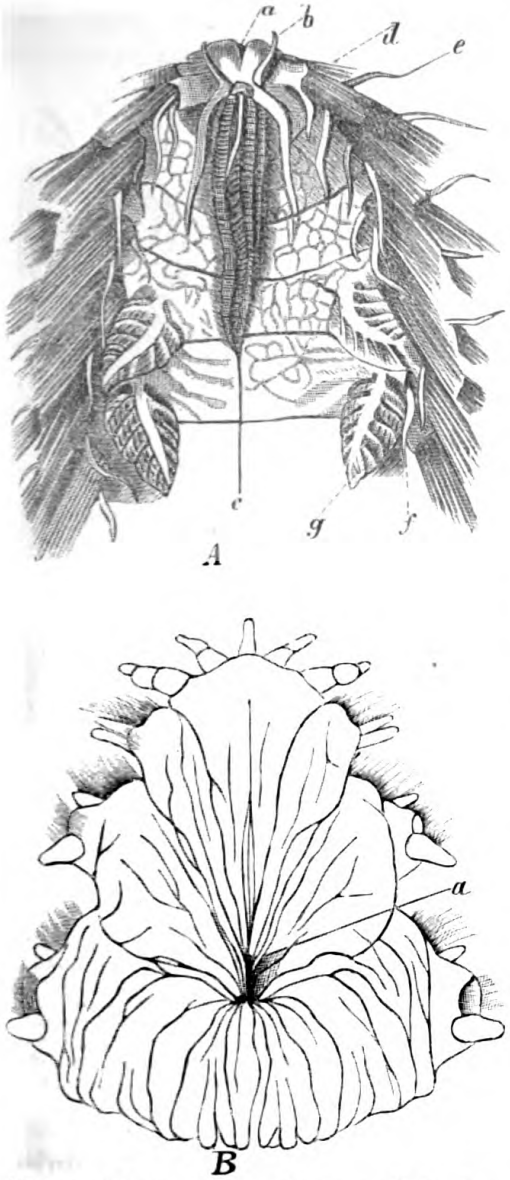
4. Familie. Eunicidae.[3]) (Fig. 754.)

Der Körper dieser Würmer ist langgestreckt und aus zahlreichen Segmenten zusammengesetzt, der Kopflappen ist deutlich vom übrigen Körper abgesetzt.

---

[1]) *Παλμύρα*, eine alte Stadt in Syrien. [2]) *Ἀμφινόμη*, Tochter des Nereus und der Doris. [3]) *Εὐνείχη*, Tochter des Nereus u. d. Doris.

Fig. 753.



A Vorderes Körperende von *Chloeia capillata. Sav.* vergrössert. *a* Kopf, *b* äussere Fühler; nebenan erblickt man den mittleren Fühler und die beiden Palpen nach hinten zurückgeschlagen, *c* Carunkel, *d* Borstenhöcker, *e* Cirrhus des Bauchastes, *f* Cirrhen des Rückenastes, *g* Kiemen, *B* Vorderende von *Pleione tetraedra. Sav.* von unten gesehen, stark vergrössert. *a* der Mund.

Unter der Afteröffnung meist vier Aftercirrhen vorhanden. Das charakteristische Merkmal dieser Würmer bildet ein hinter der Mundöffnung liegender, dickwandiger Behälter, der Kiefersack, welcher die Kiefer einschliesst, und unmittelbar unter dem vorne in ihr einmündenden Schlundrohre seinen Platz hat. Die Kiefer selbst sind hornig-kalkige Verdickungen der die Höhlung des Kiefersackes auskleidenden Chitinhaut, und bestehen aus zwei unbeweglichen, beim Fressen nur wenig aus dem Munde hervorgeschobenen Unterkiefern, und zwei aus mehreren hintereinander gelegenen, oft verschieden gestalteten Stücken gebildeten Oberkiefern, die beim Fressen horizontal gegen einander bewegt werden. Fussstummel und Kiemen haben die mannigfaltigste Form. (Siehe Fig. 698 und 699.) Sehr viele Euniciden bauen sich kunstvolle Röhren. Die Larven sind theils atroche [1]), d h. solche, denen die Wimperreifen fehlen und durch über den ganzen Leib zerstreute Wimperhaare ersetzt werden, theils polytroche [2]) (Fig. 755), mit zahlreichen Wimperreifen, welche bei einer Art, Ophryotrocha puerilis, Clprd. et Meczn. sogar dem geschlechtsreifen Wurme zukommen.

---

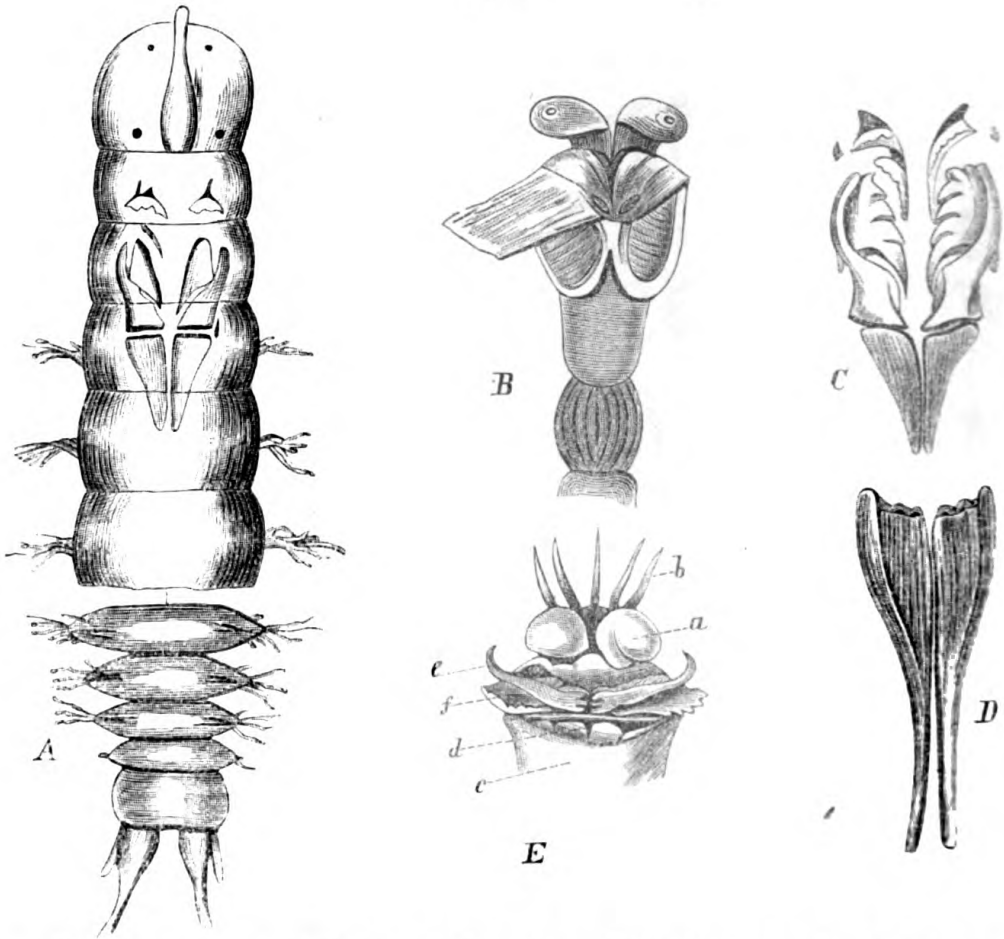
5. Familie. Lycoridae.[3]) (Fig. 756.)

Der Körper ist langgestreckt, aus zahlreichen Segmenten zusammengesetzt, der deutlich geschiedene Kopflappen trägt 2 Fühler, 2 Palpen und 4 Augen. Das erste Segment trägt jederseits 2 Paare Fühlercirrhen, aber keine Ruder. Die letzteren der übrigen Segmente besitzen Rücken- und Bauchcirrhen mit zusammengesetzten Borsten. Der vorstülpbare Rüssel ist mit zwei Kiefern, und oft mit Verdickungen der Chitinhaut, mit Kieferspitzen, versehen. Er besteht aus einem muskulösen Abschnitte, und einer

---

[1]) ἀ privativum und τροχὸς Kreis. [2]) πολὺς viel und τροχὸς Kreis. [3]) Lycorias, eine der Nereiden.

Fig. 754.

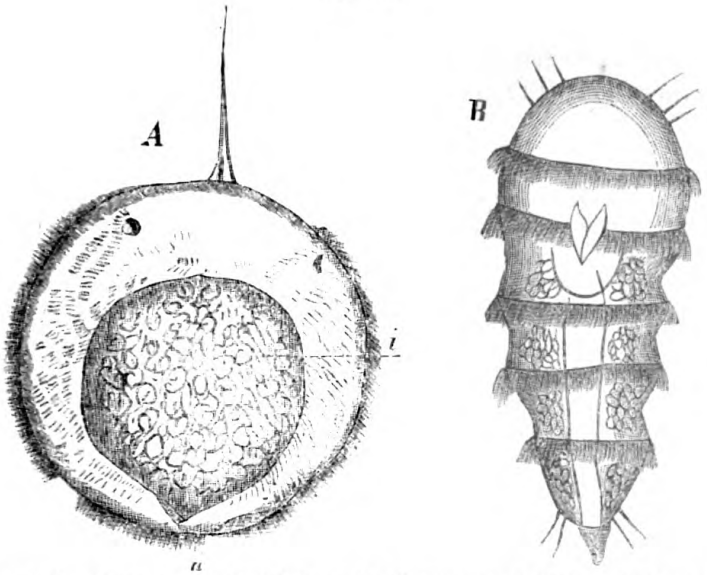


A *Nematonereis oculata. Ehl.* Vorder- und Hinterende vom Rücken her gesehen, 70mal vergrössert *B* Kiefersack und Schlundrohr von *Diopatra neapolitana. D. Ch.* von der Bauchfläche gesehen; vor dem Eingange in den Kiefersack stehen die Palpen; links am Eingange hängt ein Lappen der äusseren Körperwand, welche unmittelbar in den Kiefersack übergeht, in der Eingangsöffnung sind Theile des Unterkiefers sichtbar. Vergr. 4 *C* Oberkiefer, *D* Unterkiefer von *Nematonereis oculata Ehl.* 100mal vergr. *E* Vorderes Körperende von *Eunice gigantea. Cuv.* von unten gesehen, mit vorragenden und zurückgeschlagenen Kiefern *a* Untere Kopfhöcker, *b* Fühler, *c* unterer Rand der Mundöffnung, *d* hornig-kalkige Stücke, welche die Unterlippe einfassen. *e* Unterkiefer, *f* Oberkiefer.

zweigliedrigen Rüsselröhre. Unter der Afteröffnung stehen 2 Aftercirrhen. Höchst interessante Verhältnisse wurden bei gewissen Arten der Lycoriden in neuester Zeit aufgedeckt. Man beobachtete nämlich, dass bestimmte Arten zur Zeit der höchsten Geschlechtsreife ihre Gestalt in dem Masse verändern, dass sie bisher als anderen Gattungen angehörig betrachtet wurden. Ehlers[1] endeckte, dass gewisse Nereis-Arten sich auf diesem Wege in Heteronereis-Arten umwandeln, welche letztere somit als in den Formkreis der Nereis gehörig, zu entfallen haben. Er bezeichnete die geschlechtlich nicht reife Form (Nereis) als atok[2]), die geschlechtsreife als epitok[3]) Claparède[4]), diese

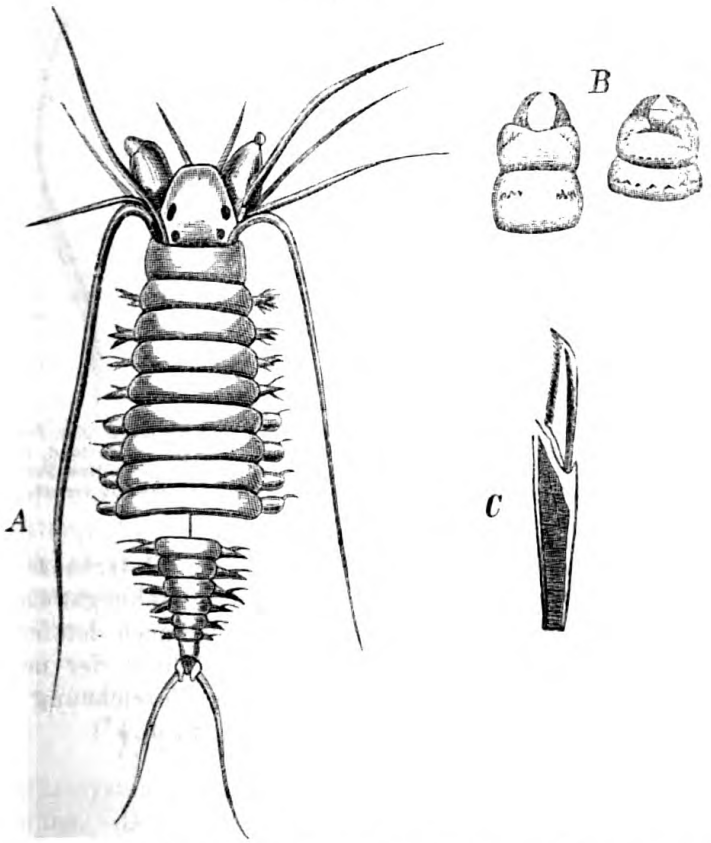
[1]) Ehlers, die Borstenwürmer (Annelida chaetopoda) Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1864—1868. [2]) ἄτοκος, unfruchtbar. [3]) ἐπίτοκος, der Geburt nahe. [4]) Claparède Les annélides chétopodes du golfe de Naples. Supplement, im 20. Bande der Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève, Genève, Ramboz et Schuchardt, 1870.

Fig. 755.



A Eine junge *Eunicíden*-Larve, wahrscheinlich zu *Lumbriconercis* gehörig, 95mal vergr. *i* Darmmasse, *a* Afterstelle. *B* Junge Larve von *Ophryotrocha puerilis. Clpd. et Meczn.* 150mal vergrössert. (Zeitschr. f. wiss. Zool.)

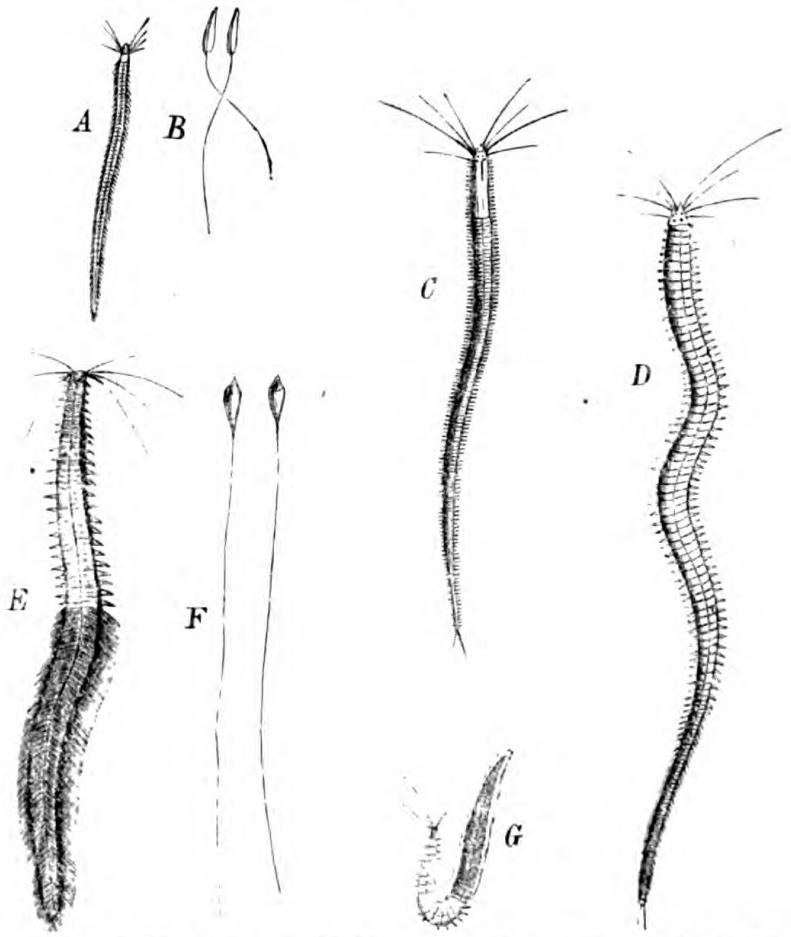
Fig. 756.



A Vorder- und Hinterende von *Nereis rubicunda. Ehl.* vom Rücken gesehen, 12mal vergrõss. *B* Ausgestreckter Rüssel desselben Thieres, links dorsale, rechts ventrale Fläche, 12mal vergrõss. *C* Borste von *Nereis Costae. Gr.* mit sichelförmigem Anhange, 260mal vergrõssert.

Verwandlung bestätigend, entdeckte überdies eine eigene geschlechtsreife Nereis-Generation, und bei der epitoken Form eine kleine, sehr lebhafte, sich an der Oberfläche bewegende, und eine zweite grössere, sich ruhig am Boden verhaltende Generation. (Fig. 757.) Demgemäss unterscheidet Claparède eine

Fig. 757.



A Nereis Dumerilii. Aud. Edw. Kleine, geschlechtsreife, nereidine Form. *B* Ein Paar reife Samenfäden derselben. *C* Individuum ohne allen geschlechtlichen Charakter. *D* Epigamer Zustand. *E* Grosse heteronereidine Form, *F* deren reife Samenfäden. *G* Kleine heteronereidine Form.
A, C, D, E und *G* in natürlicher Grösse. *B* 1000mal, *F* 600mal vergrössert.

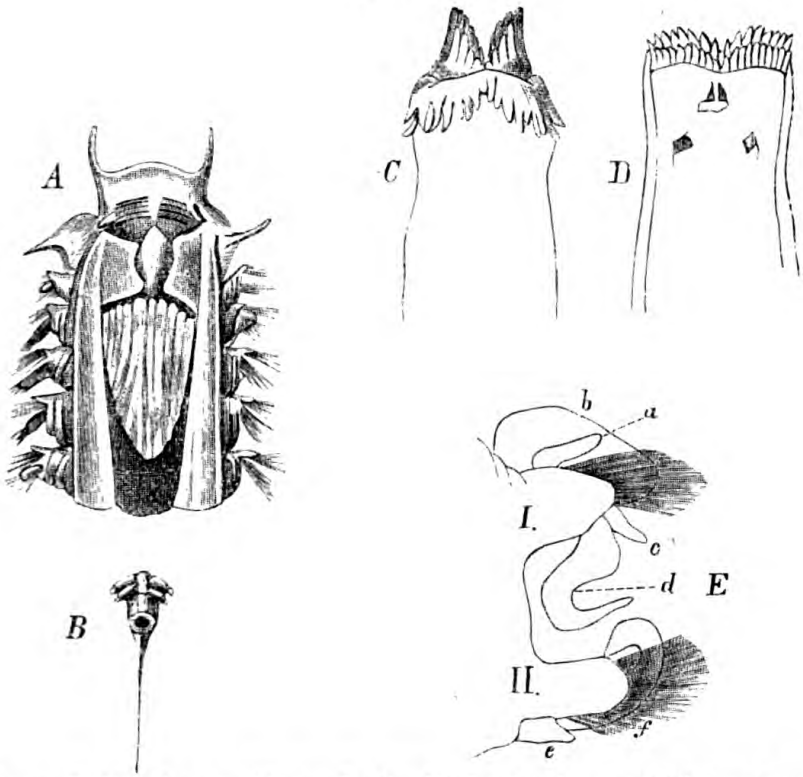
nereidine (Nereis) und eine heteronereidine (Heteronereis) Form, beide nicht nur äusserlich, sondern selbst durch die Enstehungsweise und Gestalt der Samenfäden von einander verschieden, und dennoch letztere aus ersterer hervorgehend (ob unmittelbar, oder erst aus den Eiern der nereidinen Form, ist noch unermittelt). Claparède verwirft Ehler's Bezeichnung als atoke und epitoke Form, und nennt die Uebergangsform epigam.)[1])

[1]) ἐπίγαμος heirathsfähig.

6. Familie. Nephthydae.[1]) (Fig. 758.)

Der Körper, aus zahlreichen Segmenten zusammengesetzt, ist langgestreckt, vierkantig, und auf der Rückenfläche in ein medianes und zwei seitliche Felder getheilt. Der kurze Kopflappen lässt 2 oder 4 kleine

Fig. 758.



A Vorderende von *Nephthys bucera. Ehl.* von der Bauchfläche, 18mal vergr. *B* Hinterende von *Nephthys coeca. Fabr.* von der Rückenfläche, 6mal vergröss. *C* Rüssel von *Nephthys Hombergii. Cuv. D* Derselbe geöffnet, um die hornigen Kiefer zu zeigen, die er einschliesst. *E* Ein Ruder desselben Wurmes, *I* Rückenast, *II* Bauchast, *a* Rückencirrhus, *b* häutiger Saum des Rückenastes, *c* tentakelförmiger Anhang desselben, *d* Kieme, *e* Bauchcirrhus, *f* häutiger Saum des Bauchastes.

Fühler erkennen. Das Mundsegment zeigt jederseits 2 verkümmerte Borstenhöcker und Fühlercirrhen. Jedes Ruder besteht aus zwei von einander abstehenden Aesten, die durch häutige Säume ausgezeichnet sind, der obere derselben trägt eine Kieme und einen Cirrhus, der untere nur letzteren. Ein oder zwei Aftercirrhen sind vorhanden; die Rüsselröhre ist mit Papillen besetzt und trägt im Inneren zwei kleine Kiefer. Die Larven sind (wie alle telotrochen) ursprünglich monotroch, werden aber bald telotroch, und lassen nach Bildung von 6 bis 7 Segmenten die Borstenhöcker hervortreten. (Fig. 759.)

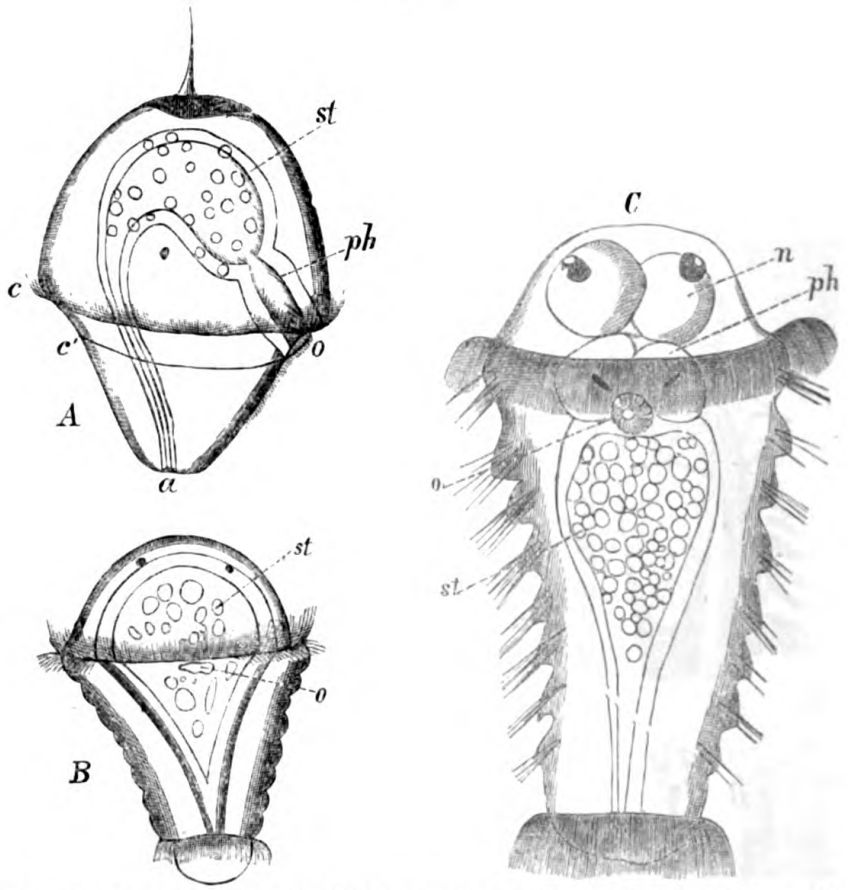
---

7. Familie. Glyceridae.[2]) (Fig. 760.)

Das Gefässsystem fehlt gänzlich, das Blut erfüllt die Leibeshöhle und die Kiemenräume. Der Körper ist langgestreckt, aus zahlreichen Segmenten

[1]) *Νέφθυς*, eine egyptische Göttin. [2]) Glycera, ein Mädchen aus Sicyon, Modell des Pausias zu seiner Kranzwinderin.

Fig. 759.



A Sehr junge, noch monotroche Larve von *Nephthys scolopendroides D. Ch.* Seitenansicht. *o* Mundöffnung *ph* Schlund, *st* mageuartige Darmerweiterung, *a* After, *c* vorderer Wimperkranz, *c'* dem künftigen hinteren Wimperkranze entsprechender Reifen 130mal vergr. *B* Aelteres Stadium in der Bauchansicht. Bezeichnungen dieselben. 150mal vergr. *C* Noch älteres Stadium, Bauchansicht. Im Schlunde sind die Kiefer, als kleine Haken aufgetreten. *n* Gehirn, die übrigen Bezeichnungen wie vorhin. 150mal vergrössert. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

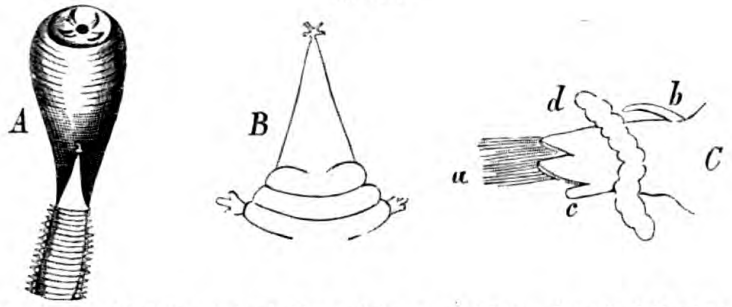
zusammengesetzt, welch letztere gleich dem kegelförmigen Kopflappen geringelt sind. Dieser trägt vier winzige Fühler und zwei Palpen. Der weit vorstülpbare, keulenförmige Rüssel trägt vier oder mehr Kiefer. Die Ruder sind ein- oder zweiästig.

8. Familie. Syllidae.[1]) (Fig. 761.)

Der langgestreckte, abgeplattete Körper besteht aus zahlreichen Segmenten, der Kopflappen trägt Augen, Fühler und oft auch Palpen, die mit einander zu einem sogenannten Stirnpolster verschmelzen können. Die Ruder tragen, oft mit Ausnahme des ersten, eine Stützuadel und ein Bündel zusammengesetzter Borsten, oft bei bestimmten geschlechtlichen Formen noch ein Bündel Haarborsten. Der Rüssel ist vorstülpbar und besteht aus einer kurzen Rüsselröhre, einer starren Schlundröhre und einem mit ringförmigen Punktreihen gezierten Abschnitte. Sehr häufig tritt ein Generationswechsel auf, indem als Ammen

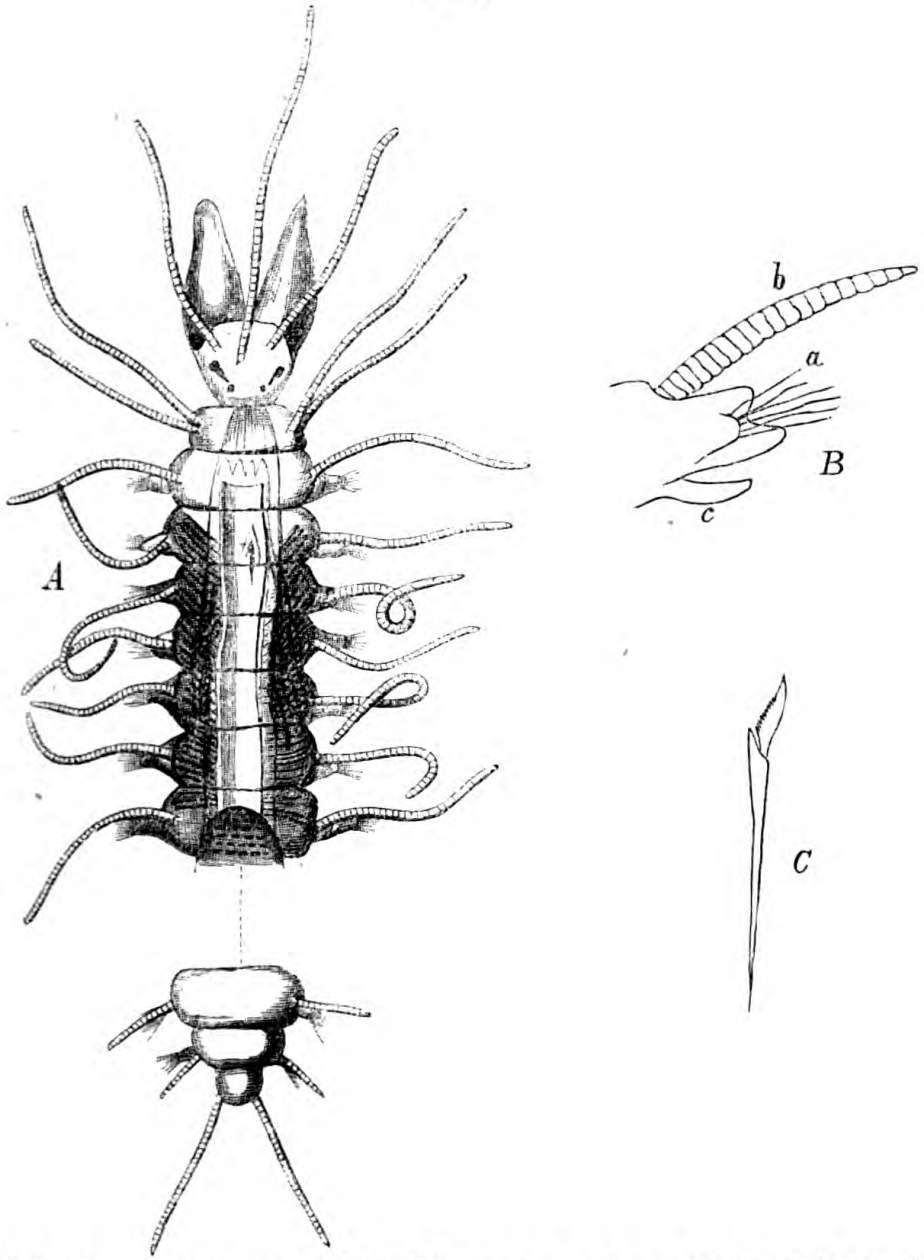
[1]) Συλλίς, Nymphe, mit der Apollo den Zeuxippos zeugte.

Fig. 760.



A Vorderende von *Glycera Meckelii. Aud. et Edw.* mit hervorgestülptem Rüssel, *B* Kopf von oben gesehen, *C* Kiemen tragendes Ruder, *a* Borsten, *b* Rückencirrhus, *c* Bauchcirrhus, *d* Kieme.

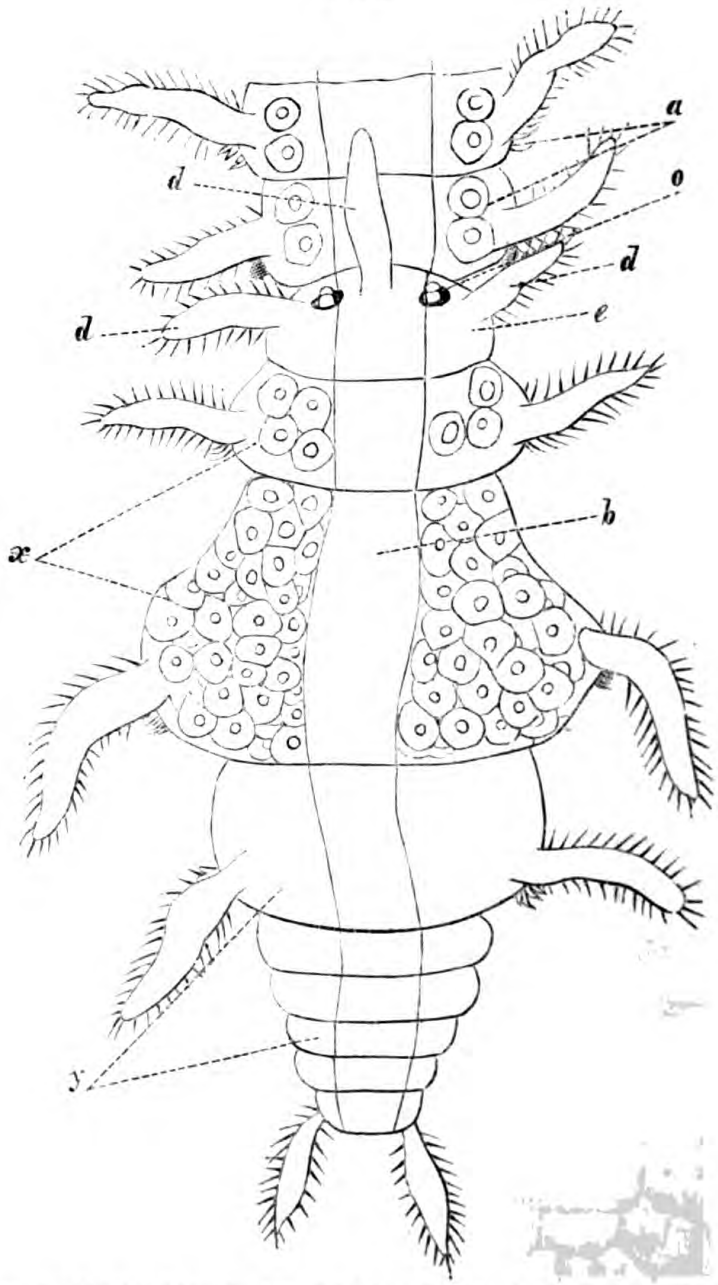
Fig. 761.



A Vordertheil von *Syllis fiumensis. Ehl.* vom Rücken gesehen, im Inneren den Rüssel mit seinen Theilen zeigend, 40mal vergrössert. *B* Ein Ruder von *Syllis maculosa. Edw.* *a* Borsten, *b* Rückencirrhus, *c* Bauchcirrhus, *C* eine Borste stärker vergrössert.

bezeichnete Würmer auf ungeschlechtliche Weise die Geschlechtsthiere entstehen lassen, welche durch das oben erwähnte Haarborstenbündel ohne Stützнadel scharf gekennzeichnet sind. (Die soeben gegebene Charakteristik bezieht sich auf die Ammen, welche genauer bekannt und übereinstimmender gebaut sind als die Geschlechtsthiere.) (Fig. 762.)

Fig. 762.

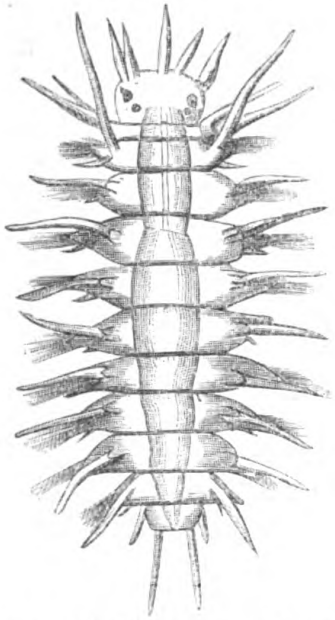


Die hinteren, Eier enthaltenden Segmente von *Autolytus prolifer*. O. Fr. Müller. (der Ammenform) mit einem an diesen hängenden, durch den gemeinschaftlichen Darm noch mit denselben verbundenen, mit Eiern strotzend erfüllten Abkömmling (der Geschlechtsform, *Sacconereis helgolandica*. *Müll*. Das Männchen wurde als *Polybostrichus Mülleri*. *Kef*. beschrieben) *a* Segmente der Amme, *b* gemeinsamer Darm *c* Kopf der *Sacconereis*, *d* Fühler, *o* Augen, *x* Eier, *y* Segmente der *Sacconereis*.

9. Familie. Hesionidae.[1]) (Fig. 763.)

Der kurze, abgeplattete Körper wird von wenigen Segmenten gebildet, und ist oft schön gefärbt und gezeichnet. Der Kopflappen, deutlich abgesetzt, trägt Fühler, oft auch Palpen, und stets vier Augen. Die auf den Kopflappen

Fig. 763.



Orseis pulla. Ehl. 65mal vergrössert.

folgenden Segmente tragen keine Ruder, wohl aber Fühlercirrhen von oft bedeutender Länge, der Rest der Segmente grosse, ein- oder zweiästige Ruder, bei welch letzteren der ventrale Ast der grössere ist. Der vorstülpbare Rüssel ist kurz.

---

10. Familie. Phyllodocidae.[2]) (Fig. 764.)

Der Körper ist langgestreckt und besteht aus zahlreichen Segmenten. Der gesonderte Kopflappen trägt Fühler und Augenflecken, die folgenden zwei oder drei Segmente Fühlercirrhen, selten Ruder, die übrigen tragen Ruder mit blattförmigem Rücken- und Bauchcirrhus. Der Rüssel besteht aus einer dünnhäutigen Röhre mit dickwandigem Endabschnitte. Die monotrochen Larven, auf der Bauchseite bewimpert, sind durch einen nach rückwärts gebogenen, bauchständigen Wimperbusch ausgezeichnet. (Fig. 765.)

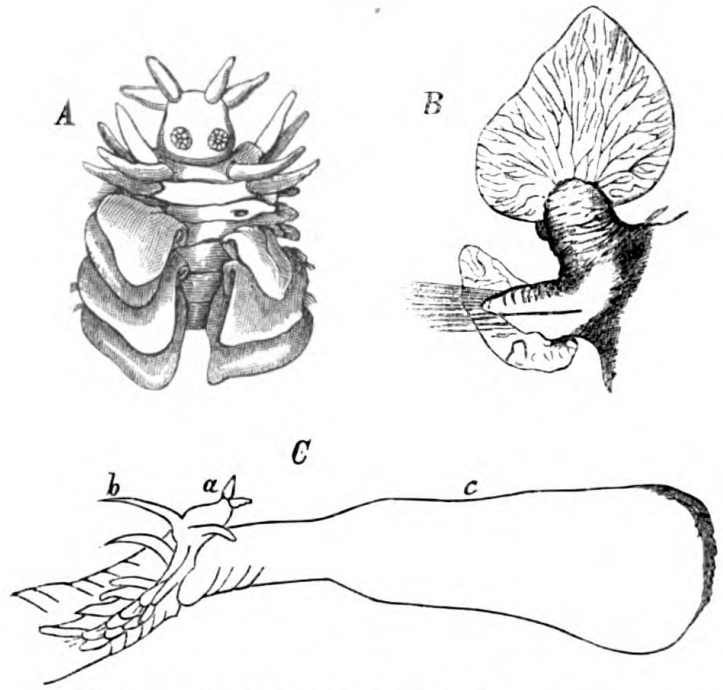
---

11. Familie. Alciopidae.[3]) (Fig. 766.)

Glashelle, drehrunde Würmer mit grossen, hochorganisirten Augen und kurzen Fühlern. Die auf den Kopflappen folgenden Segmente ohne borsten-

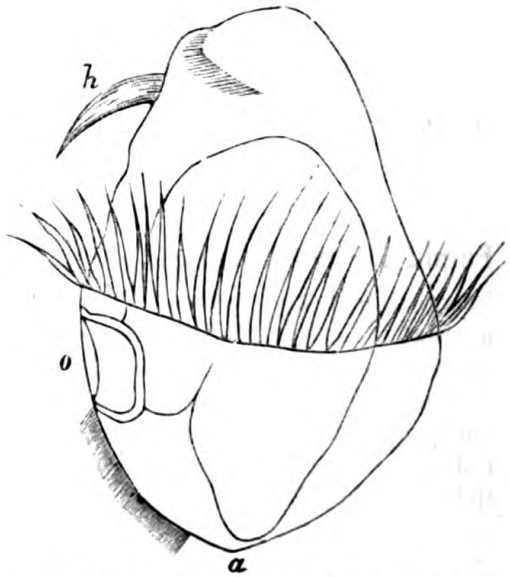
[1]) Hesione, Tochter des Laomedon, durch Herkules dem See-Ungeheuer entrissen. [2]) *φύλλον* Blatt und *δοκέω* vorstellen. [3]) Alciopus von Kos, dessen Tochter Herakles auf der Rückkehr von Troja heirathete.

Fig. 764.



A Vorderende von *Nereiphylla Paretti. Blv. B* Ruder desselben Wurmes. *C* Kopf und Rüssel von *Phyllodoce clavigera. Aud. et Edw. a* Fühler, *b* Fühlercirrhen, *c* Rüssel.

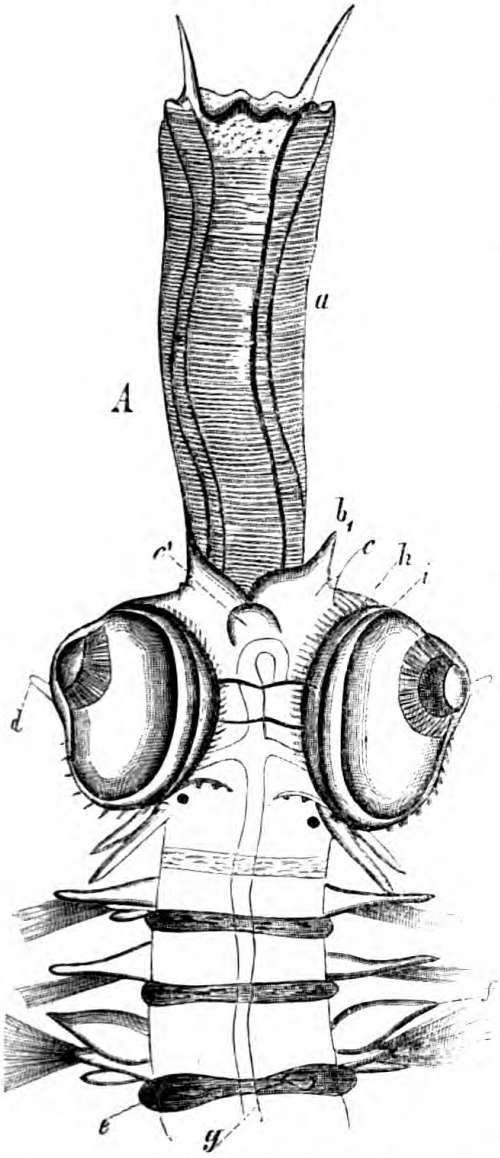
Fig. 765.



Jüngste Larve von *Phyllodoce*, 200mal vergrössert. *o* Mund, *a* After, *h* Wimperhaken. (Zeitschr. f. wiss. Zool.)

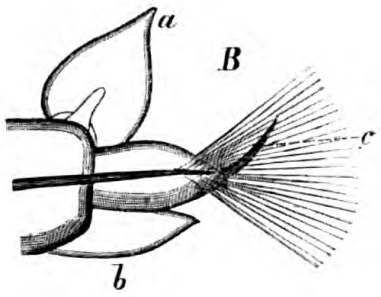
tragende Ruder, mit Fühlercirrhen. Die Ruder der übrigen Segmente sind klein und besitzen eine Stützнadel und zusammengesetzte Borsten. Die Cirrhen sind blattartig erweitert. Der Rüssel ist dünnhäutig, sein Endabschnitt dickwandig und von Papillen umgeben, von denen zwei auffallend lang werden. Die Larven schmarotzen mitunter in Rippenquallen.

Fig. 766.



12. Familie. Tomopteridae. [1])

Würmer mit deutlich gesondertem Kopfe, welcher 2 Augen, 2 Kopflappen und 2 bis 4 Antennen trägt; das Mundsegment ist durch zwei lange Fühlercirrhen ausgezeichnet, welche im Inneren durch eine Borste gestützt werden. Der Mund ohne Kiefer, der Schlund nicht vorstülpbar. Die Glieder tragen zweilappige, borstenlose Fusshöcker, welche nach hinten zu immer kleiner werden und schliesslich gänzlich verkümmern können. (Fig. 767.)

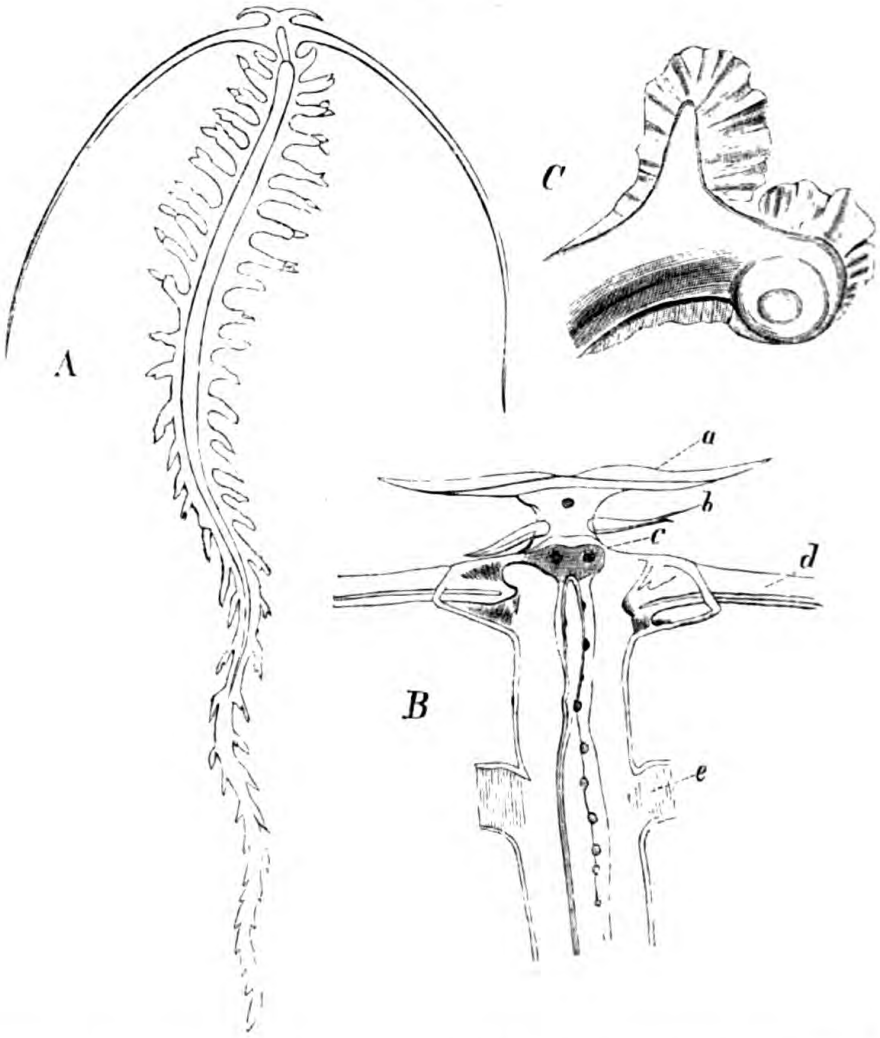


A Vordertheil von *Asterope candida. Clprd.* von oben gesehen, 12mal vergrössert. *a* hervorgestülpter Rüssel, *b* vordere Fühler, *c* hintere Fühler, *c'* unpaarer Fühler, durch einen unbedeutenden Höcker vertreten, *d* Palpen, *e* dunkle Drüsen, *f* erster Rückencirrhus, *g* Rückengefäss, *h* harte Haut des Auges, *i* extrapigmentäre Hülle der Netzhaut.

B Ruder von *Cleta formosa. Clprd.* 35mal vergrössert. *a* Rückencirrhus, *b* Bauchcirrhus, *c* cirrhusförmiger Endanhang.

[1]) τόμος Abschnitt, Theil und πτερὸν Flügel.

Fig. 767.



Ein Exemplar von *Tomopteris onisciformis*, *Eschsch.* mit 32 Paaren von Fusshöckern, vergrössert. *B* vorderer Körpertheil desselben Thieres, vom Rücken gesehen, 38mal vergrössert. *a* Kopflappen, *b* Antennen *c* Augen, *d* die Fühlercirrhen, deren Enden abgeschnitten sind, *e* Ursprung des ersten Fusshöckerpaares. *C* Fusshöcker von *Tomopteris Carpenterii*, noch stärker vergrössert.

Anhang.

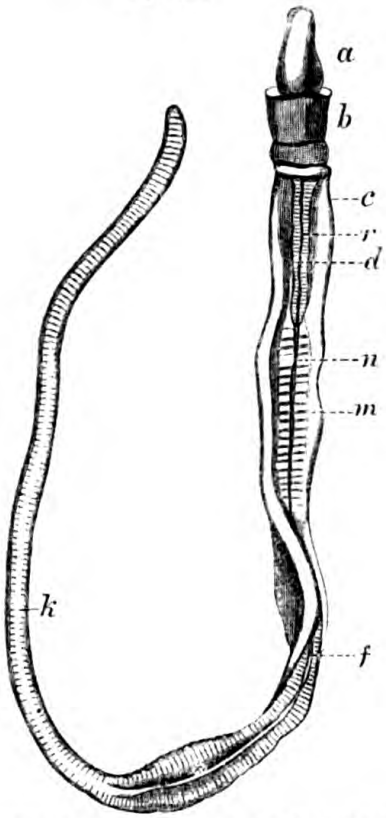
Als zweifelhaft bezüglich ihrer systematischen Stellung besprechen wir hier die Gattungen Balanoglossus[1]) und Polygordius[2]).

Die Gattung Balanoglossus umfasst nur wenige Arten, welche im Meeressande oder zwischen den Wurzeln von Meerespflanzen leben, ihre Umgebung vollständig mit abgesondertem Schleime durchtränkend. Der ganze Körper des Wurmes ist mit Wimpern bekleidet. Ein Kopf fehlt, seine Stelle nimmt ein eigenthümliches als Rüssel bezeichnetes Organ ein, an welches sich ein muskulöser Kragen anschliesst; wo diese beiden Theile zusammenstossen, befindet sich auf der Unterseite der Mund. (Fig. 768.) Auf den Kragen folgt ein Körperabschnitt, der einen mittleren mit deutlichen Ringen versehenen Theil, und rechts und links von demselben zwei blattartige Seitentheile erkennen lässt, der Kiementheil. An diesen schliesst sich eine Partie mit vier Reihen gelblicher Geschlechtsdrüsen (wie solche auch die Seitenlappen des Kiementheiles ausfüllen), welche gegen rückwärts an Zahl abnehmen, und durch braungrüne Leber-Ausstülpungen verdrängt werden, diese Partie wird als Magentheil bezeichnet, auf welchen endlich ein weisslicher, deutlich geringelter Schwanztheil folgt, der mit dem After endigt. (Fig. 769.)

Fig. 768.

Vergrössertes vorderes Körperende von *Balanoglossus Kowalewskii. Ag.*, von der Bauchseite gesehen. *m* Mund, *v* longitudinale, gewellte Wimperstreifen, *q* Geschlechtsorgane.

Fig. 769.



Balanoglossus minutus, Kow., um das Doppelte vergrössert. *a* Rüssel, *b* Kragentheil, hier einige Einbiegungen zeigend, *c* bis *f* Kiementheil, *c* Seitenlappen, *r* das mittlere Gefäss, *d* Kiemenbogen, *f* bis *g* Magentheil, *k* Schwanztheil, *n* die mittlere Reihe von Geschlechtsdrüsen, *m* Seitengefäss.

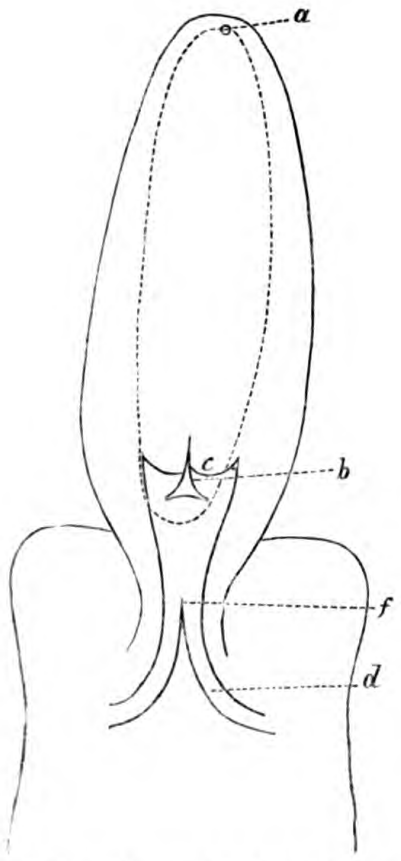
[1]) *βάλανος*, Eichel und *γλῶσσα* Zunge. [2]) *πολὺς* viel und Gordius, König von Gordium, bekannt durch den unauflöslichen, von Alexander mit dem Schwerte durchhauenen Knoten.

Die Haut des Wurmes besteht aus einer dicken Zellschichte, welche Schleimdrüsen enthält, und nach aussen von der Cuticula bedeckt ist. Der Hautmuskelschlauch lässt eine äussere Schichte von Querfasern und eine innere von Längsfasern gebildete erkennen.

Der Rüssel stellt einen muskulösen Schlauch dar, der durch eine an seiner Spitze gelegene Oeffnung Wasser (niemals Sand) aufnimmt, und dasselbe durch eine zweite, an der Unterseite oberhalb der Mundöffnung liegende wieder ausstösst. Er scheint als Athem- und Fortbewegungsorgan zu dienen. (Fig. 770.)

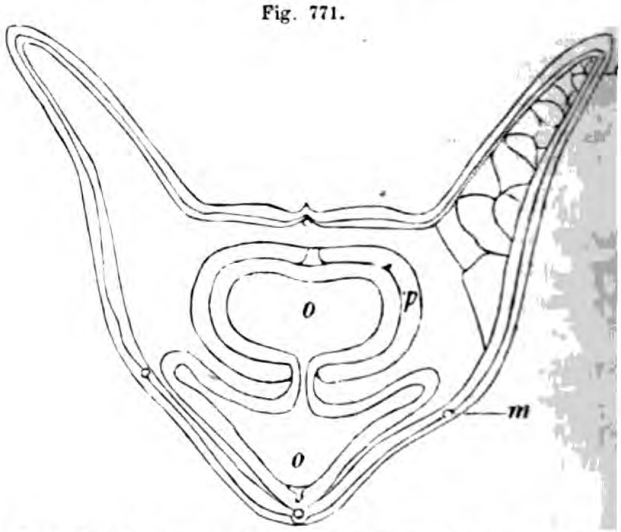
Der Darm beginnt mit einer unterhalb des Rüssels gelegenen, niemals gänzlich verschliessbaren Mundöffnung, die eine grosse Menge von schleimabsondernden Drüsen beherbergt. Der Anfangstheil des Darmes wird durch die Kiemenplättchen, welche ihm unmittelbar aufliegen, der Art eingeschnürt,

Fig. 770.



Rüssel von *Balanoglossus minutus Kow.*, stark vergrössert. *a* vordere, runde Oeffnung, *b* hintere, dreieckige Oeffnung, *d* Bogen des Kiemengestelles, *f* ihr Zusammenschmelzungspunkt, *c* hervorragende Hörner des Rüsselgestelles.

Fig. 771.



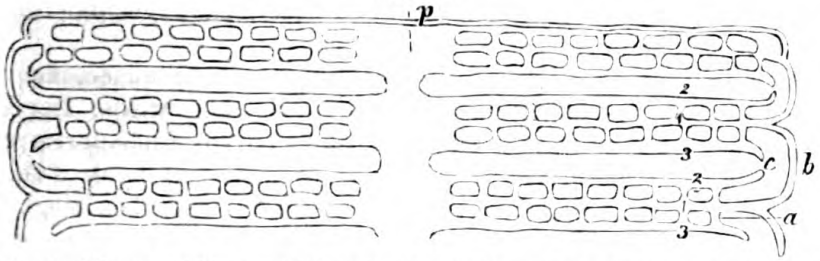
Ein Querschnitt etwa in der Mitte des Kiementheiles von *Balano glossus minutus, Kow.*, um die Form des Darmcanales in dieser Part zu zeigen. Die Kiemenplättchen *p* sind hier so gebogen, dass sie d Darmlumen fast in zwei Hälften theilen, *m* Seitengefäss, *d* Seitenlappen in welchen die Geschlechtsdrüsen liegen, *o* Lumen des Darmcanal

dass er in ein oberes und unteres Halbrohr zerfällt. (Fig. 771.) Hinter dem Kiementheile beginnen an der Oberseite des Darmes Ausstülpungen immer deutlicher, endlich selbst die äussere Körperbedeckung emporhebend, hervorzutreten, welche, nur durch ein enges Röhrchen mit dem Darme verbunden, und niemals Nahrungspartikelchen, sondern stets nur eine grünliche Flüssigkeit enthaltend, keine andere Function als die einer Leber haben können. Während der Darm im Kiementheile und im Magentheile des Wurmkörpers durch Bindegewebe innig mit der Leibeswand verbunden ist, lässt er im Schwanztheile zwischen sich und der Körperwand deutlich eine Leibeshöhle erkennen, und bleibt nur wie in seinem ganzen Verlaufe in der Medianlinie des Rückens und Bauches an die Leibeswand angewachsen.

Unmittelbar unter diesen Medianlinien verlaufen stark wimpernde Flimmerfurchen, welche Verzweigungen an die innere Darmwand abgeben.

Der Kiemenapparat besteht aus einem chitinartigen Gerüste, welches aus Reihen von je 3 durch Querstäbe verbundenen Platten gebildet wird, die in der Mittellinie des Körpers durch eine feste Haut verbunden sind. Die mittleren Platten sind mittelst bogenförmiger Fortsätze, die von einer Reihe zur anderen gehen, mit einander verbunden, die äusseren Platten aber nicht. (Fig. 772.)

Fig. 772.

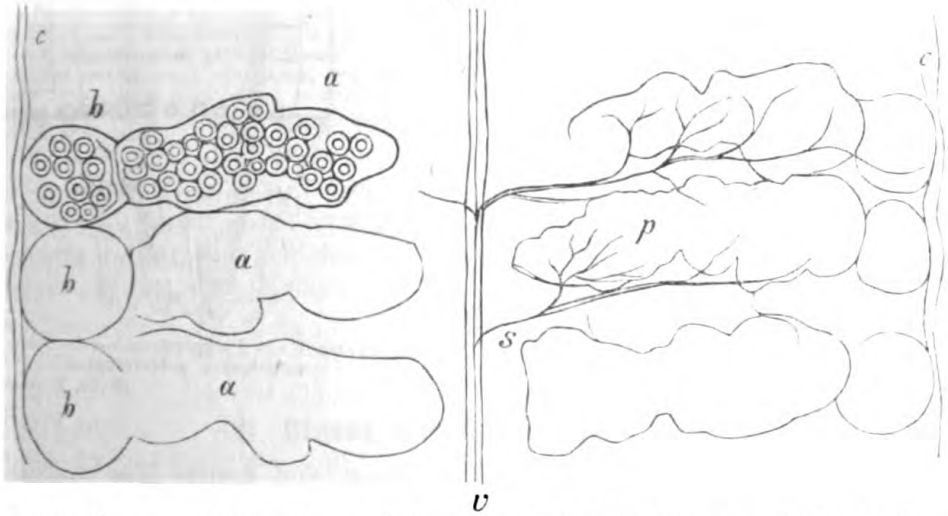


Vordere Partie des Kiemengestelles von *Balanoglossus minutus. Kow.*, von Innen gesehen, nachdem das ganze weiche Gewebe nach einer Maceration mit dem Pinsel weggenommen. *p* stellt die innere, feine Lamelle dar, welche alles zusammenhält. Das ganze Gestelle besteht aus einer Reihe von drei vereinigten Plättchen, 1 das innere, 2 und 3 die seitlichen, die letzteren verbinden sich mit den ersteren vermittelst des Brückchens *a*, die Plättchen 1 und 1 verbinden sich mit einander vermittelst des Bogens *b*. Die Plättchen 3 und 2, zwei nachbarliche Reihen, verbinden sich nicht im Skelet, sondern sind nur nach innen zu einander gebogen, *c c*.

Alle sind von Gefässverzweigungen umsponnen.[1]) Das Wasser gelangt aus dem vordersten Abschnitte des Darmes durch besondere Oeffnungen in den Kiemenapparat, den es durch zwei Reihen Seitenporen auf der Dorsalseite des Kiemenabschnittes wieder verlässt.

Das Gefässsystem besteht aus einem dorsalen und einem ventralen Hauptstamme, welche beide Verzweigungen an die Körper- und Darmwand abgeben, und aus zwei Seitengefässen. Das Blut strömt im Rückengefässe von hinten nach vorne.

Fig. 773.



Ein Theil des Körpers von *Balanoglossus minutus. Kow.* zwischen dem Kiemen- und Magentheil. *v* das obere Mittelgefäss, *s* Aeste, die es zu jedem Ringe gibt, *p* ihre Verzweigung in den Geschlechtsdrüsen, *a* mittlere Reihe der Geschlechtsdrüsen, welche nur in dieser Abtheilung des Körpers liegt, *b* äussere Reihe, welche sich auch in die Seitenlappen des Kiementheiles fortsetzt. Die Eierstöcke sind mit Eiern erfüllt, von welchen jedes einen Kern, Dotter und helle Membran zeigt, *c* die Körperbegrenzung.

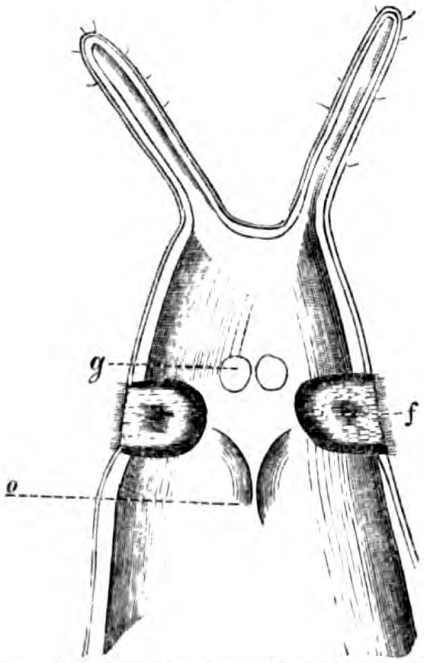
[1]) Wir folgen A. Kowalewsky's Anatomie des Balanoglossus. Delle Chiaje in den Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Petersbourg, VIIe série. Tome X. Nr. 3. Etwas abweichend verhält sich die Sache bei Balanoglossus Kowalewskii Ag., vergleiche Alex. Agassiz, The history of Balanoglossus and Tornaria, in den Memoirs of the American academy of arts and sciences. Vol. IX.

Die Geschlechtsorgane liegen in der Gestalt traubiger Drüsen in den seitlichen Lappen des Kiementheiles in einer einfachen Reihe, hinter demselben, bis zu den Leberausstülpungen, in einer Doppelreihe. (Fig. 773.)

Balanoglossus ist getrennten Geschlechtes, und seine Entwickelung an eine Metamorphose gebunden. Seit A. Agassiz's in der Anmerkung citirter Abhandlung unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass die, auch in vorliegendem Werke (auf S. 218 u. 219), bei den Echinodermen abgehandelte Tornaria als Larve des Balanoglossus zu betrachten sei.

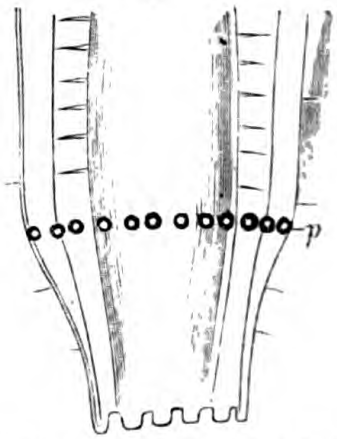
Polygordius ist ein Wurm, der bisher aus der Nordsee, von der Ostküste Nordamerikas und aus dem Mittelmeere bekannt wurde. Der Körper ist dünn und lang, von elliptischem Querschnitte, meistens knäuelartig gewunden, und sehr zerbrechlich. Am Vorderende befinden sich zwei hohle Fühler, deren Hohlraum mit der Körperhöhle communicirt. Hinter denselben liegt jederseits eine Wimpergrube (Fig. 774.), die sich auf der Bauchseite in den dreieckigen Mund verliert. Der Leib ist gegliedert, die Gliederung wird jedoch nur durch scharfe Linien in der Haut angedeutet, welche nirgends wirklich eingeschnürt erscheint. Der am Hinterende liegende After ist von mauerkronartigen Zacken (Fig. 775.) oder von zwei ungleichen Lippen umgeben. Noch vor dem Hinterende steht ein Kranz von Warzen, mit denen sich der Wurm anzuheften vermag.

Fig. 774.



Polygordius lacteus, Schn. Kopfende von der Rückenseite, 34mal vergrössert. *f* Wimpergrube, *g* muthmassliches Ganglion, *o* Mund durchscheinend. (Arch. f. Anat.)

Fig. 775.

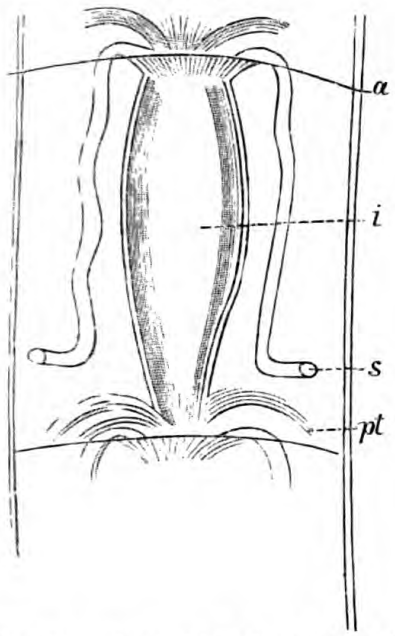


Schwanzende von *Polygordius lacteus Schn.* 34mal vergrössert. *p* Haftorgane. (Arch. f. Anat.)

Der Hautmuskelschlauch trägt nur Längs-Muskelfasern, und lässt ein Rücken- und Bauch-, sowie zwei Seitenfelder frei. Ueberdies gehen Quermuskeln von der Bauchlinie zu den Seitenfeldern ab. Am Munde will Schneider ein Ganglion beobachtet haben. Auf die dünne Speiseröhre folgt ein kürzerer, auf der Innenfläche wimpernder Darm, der sich der Rücken- und Bauchlinie anschliesst, und von den Seiten her eingeschnürt, an der Segmentirung theilnimmt. (Fig. 776.) Das Hauptblutgefäss liegt zwischen dem Darm und der

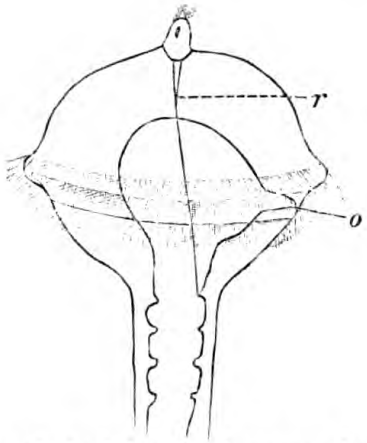
Rückenlinie, und entsendet an den Vorderenden der Segmente nach beiden Seiten Aeste, die an den Seitenlinien nach hinten umbiegen, und am Hinterrande der Segmente blind endigen. Nur die am Vorderende des Körpers abtretenden Seitenäste verbinden sich gegenseitig an der Bauchseite. Jedes Segment enthält ein dasselbe in gerader Richtung durchziehendes Segmentalorgan, dessen Mündung bisher nicht aufgefunden wurde. Die Polygordien sind theils Zwitter, theils getrennten Geschlechtes. Die Larven sind ursprünglich

Fig. 776.



Polygordius lacteus. Schn. Glied aus der Mitte des Körpers, von der Bauchseite gesehen, 34 mal vergröss-rt. *a* Grenze des Gliedes, *i* Darm, *s* Segmentalorgan, *pt* Scheidewand.
(Arch. f. Anat.)

Fig. 777.



Vorderende der Polygordius-Larve, von der Seite gesehen. *r* Retractor, *o* Mund.

eiförmig, mit einem wimpernden Wulst um das dickere Vorderende, hinter welchem Wulste der Mund liegt. (Fig. 777.) Der hintere Theil streckt sich später wurmförmig und bekömmt einen hinteren Wimperkranz. Das Vorderende erhält einen kugelförmigen wimpernden Fortsatz mit 2 Augenpunkten, aus dem später die Tentakel entspringen. Ein zweiter vorderer Wimperkranz entsteht hinter dem Munde.

VI. Classe. Ciliata. Wimperwürmer.

Würmer mit einem bewimperten Tentakelkranz oder bewimperten Hautlappen am vorderen Körperende.

Die Wimperwürmer sind theils Einzelthiere, theils zu Colonien vereinigt Das ihnen Allen gemeinsame Merkmal besteht in einem am vorderen Körperende gelegenen, nur in den seltensten Fällen fehlenden Wimperapparat. Der Darm endigt beinahe durchwegs mit einem After. Blutgefässe fehlen, das Blut ist in der Leibeshöhle eingeschlossen. Die Athmung geschieht durch die Körperoberfläche. Der Centraltheil des Nervensystems besteht aus einem über dem Schlunde gelegenen Ganglion. Bei den colonienweise lebenden Wimperwürmern

tritt oft ein dem ganzen Thierstocke gemeinsames Colonialnervensystem auf. Sinnesorgane können gänzlich fehlen. Die Wimperwürmer sind theils getrennten Geschlechtes, theils Zwitter, die Fortpflanzung geschieht auf geschlechtlichem und auf ungeschlechtlichem Wege.

Man unterscheidet folgende zwei Ordnungen:

Körper ungegliedert, fast durchwegs zu Thiercolonien vereinigt, mit bewimpertem Tentakelkranze am vorderen Körperende	1. Ordnung. Bryozoa[1]), Moosthierchen.
Körper gegliedert, fast durchwegs Einzelthiere, mit einem vorstülpbaren Wimperapparate am vorderen Körperende, getrennten Geschlechtes	2. Ordnung. Rotatoria[2]), Räderthierchen.

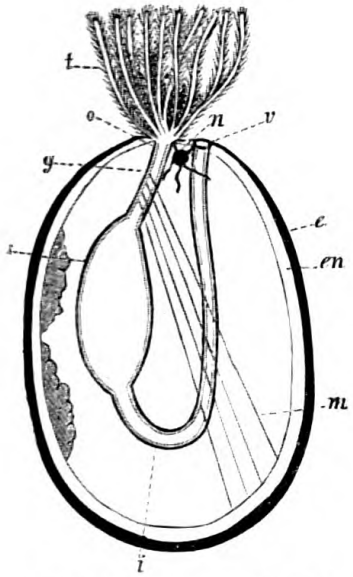
I. Ordnung. *Bryozoa,* Moosthierchen.

Ungegliederte Würmer, fast durchwegs zu Thiercolonien vereinigt, deren Mund von kreisförmig oder hufeisenförmig angeordneten, hohlen, bewimperten Tentakeln umgeben ist.

Mit sehr wenigen Ausnahmen sind die Moosthierchen zu Thierstöcken, sogenannten Polyzoarien[3]), vereinigt[4]), welche in den meisten Fällen festgewachsen, als moos- oder rindenartige Krusten fremde Körper überziehen, aber auch baumförmig, blattförmig oder gar massig sein können. Ihre Consistenz ist pergament- oder hornartig, seltener kalkig, noch seltener gallertartig. Die Polyzoarien bestehen im Wesentlichen aus einer Vereinigung von winzigen Kammern, Zellen genannt, der verschiedenartigsten Form, welche organisch mit einander verbunden, die Zooïde, hier als Polypide[5]) bezeichnet, enthalten. Das Polypid kann als ein Sack betrachtet werden, der aus zwei Häuten gebildet wird, einer inneren, der Endocyste[6]), und einer von dieser abgesonderten äusseren, der Ectocyste[7]). (Fig. 778 u. 779.) Die Endocyste besteht aus einer äusseren Zellschichte, an welche sich zunächst eine Schichte von querverlaufenden, und dann eine von Längs-Muskelfasern anschliesst und schliesslich gegen Innen eine Lage von Flimmerzellen folgt. Die äusserste Zellschichte der Endocyste sondert die gänzlich structurlose Ectocyste ab, welche jedoch nur bis etwa zum ersten Dritttheil des Polypides reicht, das nur von der Endocyste gebildet, nach innen umgestülpt, mehr oder weniger vollständig hervorgestülpt werden kann, was durch besondere, die Körperhöhle durchziehende Muskeln ermöglicht wird. Der von diesen zwei Häuten gebildete Sack hat nur zwei Oeffnungen, den Mund und den After, an welchen der Darm des Polypides schlingenförmig aufgehängt, in das mit Flüssigkeit gefüllte Innere des Sackes eingebettet erscheint[8]). Um die Mundöffnung herum stehen auf

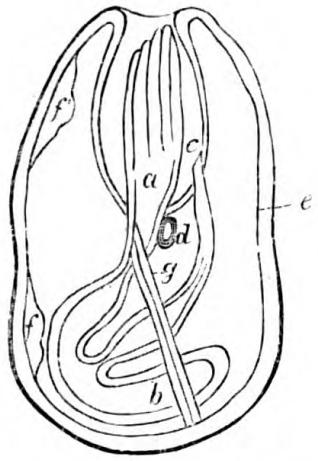
[1]) *βρύον*, Moos und *ζῶον*, lebendes Wesen. [2]) rotare, sich kreisförmig herumdrehen. [3]) *πολύς* viel, und *ζῶον* lebendes Wesen. [4]) Allman nennt sie Coenoecien, von *κοινὸς* gemeinschaftlich, und *οἰκίον*, Häuschen. [5]) *πολυπούς*, ein Polyp und *εἶδος* Gestalt. [6]) *ἔνδον* innen, hinein und *κύστις* Blase. [7]) *ἔκτος* aussen und *κύστις* Blase. [8]) Smitt nennt das aus der Zelle und Haut bestehende Integument Zooecium, und nur die Eingeweidemasse sammt dem Tentakelkranze Polypid.

Fig. 778.



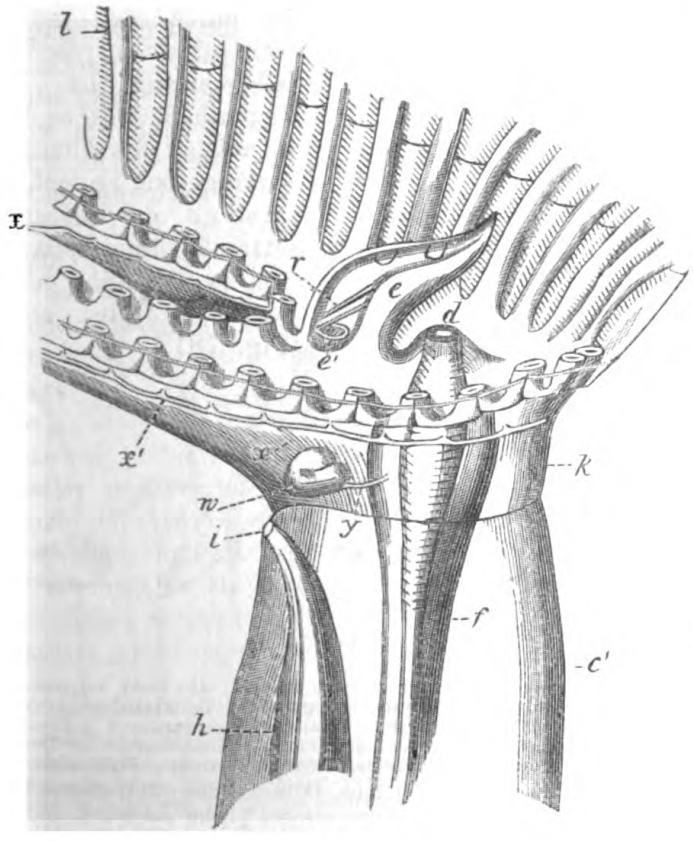
Schematische Darstellung eines Thierchens aus der Colonie von *Flustra foliacea*, *L.* *e* Ektocyste. *en* Endocyste, *o* Mund, *t* Tentakel, *g* Speiseröhre, *i* Magen, *i* Darm, *v* After, *n* Nervenknoten, *m* Muskel, mittelst dessen sich das Thier zurückziehen kann.

Fig. 779.



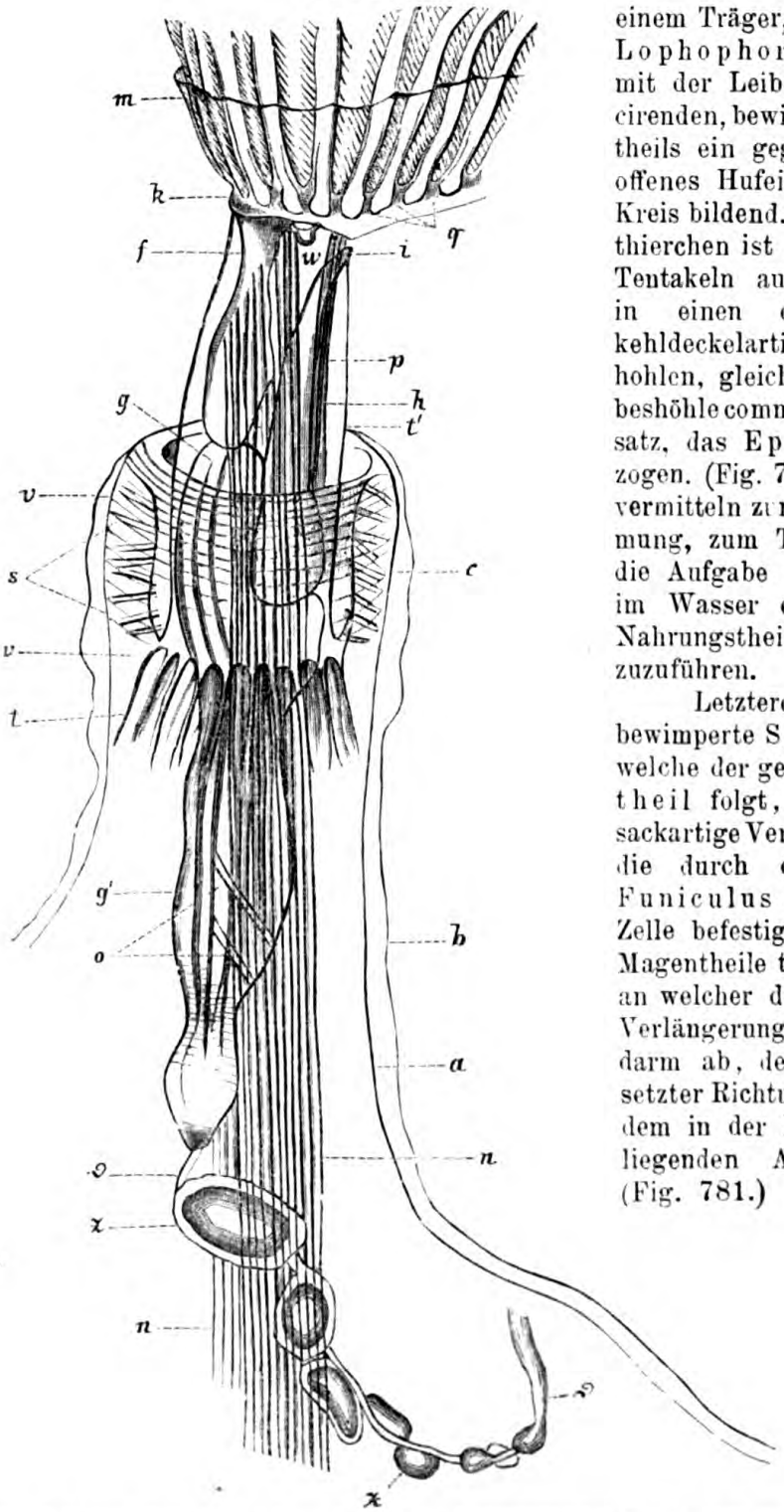
Schematische Darstellung eines Moosthierchens im zusammengezogenen Zustande. *a* Mundregion, von den Tentakeln umgeben, *b* Nahrungscanal, *c* After, *d* Nervenknoten, *e* Endocyste, *f* Hoden, *f'* Eierstock, *g* musculus retractor.

Fig. 780.



Lophopus crystallinus Pall. Halbschematische Darstellung eines Theiles des Lophophors und der Tentakelkrone mit dem Munde und den benachbarten Theilen und der Anordnung der Nerven. Die Tentakel sind theilweise entfernt, so dass die obere Fläche des Lophophors sichtbar wird. *c'* Die Tentakelscheide (der beständig zurückgestülpte Theil der Endocyste), *d* Mund, *e* Epistom, *e'* Mündung im Lophophor, welche eine Verbindung zwischen der Höhlung des Epistoms und der Leibeshöhle herstellt. *f* Speiseröhre, *h* Darm, *i* After, *k* Lophophor, *l* Tentakel, *r* Hebemuskel des Epistoms, *x* Nervenfaden zum Lophophor tretend, *x'* Nervenfaden, der den Lophophor durchzieht, *w* Ganglion, *y* Nervenfaden zur Speiseröhre tretend.

Fig. 781.



Eine Zelle von *Plumatella repens*, *L.*, mit dem hervorgestülpten Polypid, sehr stark vergrössert. *a* Ectocyste, *b* Ectocyste, *c* eingestülpter Theil der Endocyste, *t'* eigentliche Tentakelscheide, *f* Speiseröhre, *g* vorderer Abschnitt des Magendarmes, *g'* blindsackartiger Theil des Magendarmes, *h* Enddarm, *i* After, *k* Lophophor, *n* Retractoren, *o* Accessorische Fasern des Retractors, *p* Drehmuskeln der Tentakelkrone, *q* Muskeln zu den Tentakeln (?), *s* Vordere Parietovaginal-Muskeln, *t* hintere Parietovaginal-Muskeln, *v* Parietal-Muskeln, *w* Nervenknoten, *z* Statoblast, ♀ Funiculus. (Allman. Monogr. of the fresh-wat. Polyzoa.

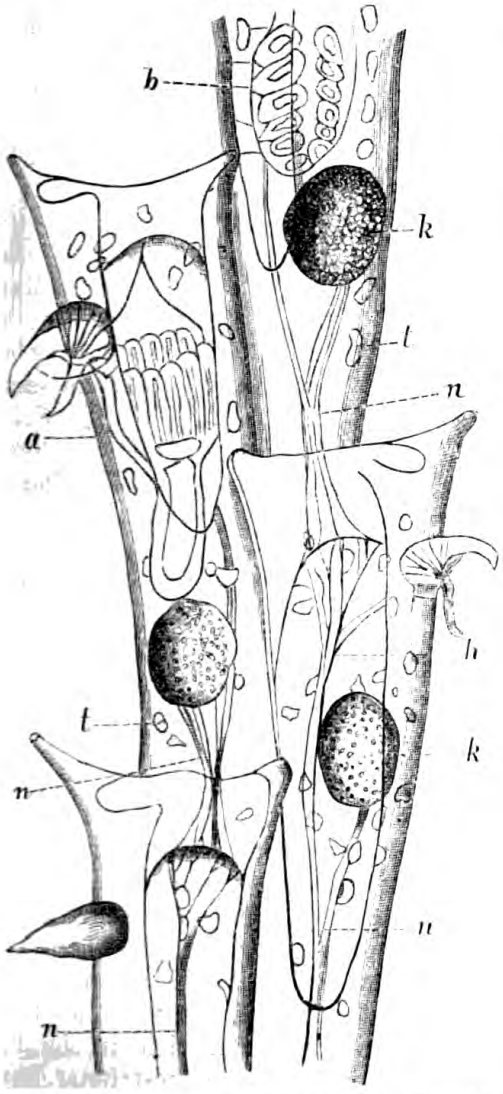
einem Träger, dem sogenannten Lophophor[1]), die hohlen, mit der Leibeshöhle communicirenden, bewimperten Tentakel, theils ein gegen den After hin offenes Hufeisen, theils einen Kreis bildend. Bei vielen Moosthierchen ist die zwischen den Tentakeln ausgebreitete Haut in einen die Mundöffnung kehldeckelartig schliessenden, hohlen, gleichfalls mit der Leibeshöhle communicirenden Fortsatz, das Epistom[2]), ausgezogen. (Fig. 780.) Die Tentakel vermitteln zum Theile die Athmung, zum Theile fällt ihnen die Aufgabe zu, durch einen im Wasser erzeugten Strudel Nahrungstheilchen dem Munde zuzuführen.

Letzterer führt in eine bewimperte Speiseröhre, auf welche der geräumige Magentheil folgt, der eine blindsackartige Verlängerung besitzt, die durch den sogenannten Funiculus an der Wand der Zelle befestigt ist. Von dem Magentheile tritt an der Stelle, an welcher die blindsackartige Verlängerung beginnt, der Enddarm ab, der in entgegengesetzter Richtung verlaufend, in dem in der Nähe des Mundes liegenden After abschliesst (Fig. 781.)

[1]) λόφος Kamm, Federbusch und φορός tragend. [2]) ἐπὶ auf und στόμα Mund

Besondere Kreislaufs- und Athemorgane konnten nicht entdeckt werden. Die Blutflüssigkeit erfüllt den ganzen Leibesraum und wird theils durch die innere Wimperauskleidung der Endocyste, theils durch die Bewegungen des Polypides umhergetrieben. Diese werden durch einen complicirten Muskelapparat ermöglicht, dessen Bestandtheile sich in die drei Hauptgruppen der Retractoren, der Parietovaginal- und der Parietal-Muskeln zusammenfassen lassen. Die Retractoren sind mächtige Muskeln, welche sich am Schlunde befestigend die Leibeshöhle der Länge nach durchziehen, und das Zurückziehen des Polypides in die Zelle bewerkstelligen. Die Parietovaginal-Muskeln sind weniger entwickelt, und befestigen den unteren Theil des Vorderleibes, der oft beständig eingeschlossen bleibt, an die Wände der Zelle. Die Parietalmuskeln sind die, welche bereits als dem Gewebe der Endocyste angehörig beschrieben wurden.

Fig. 782.

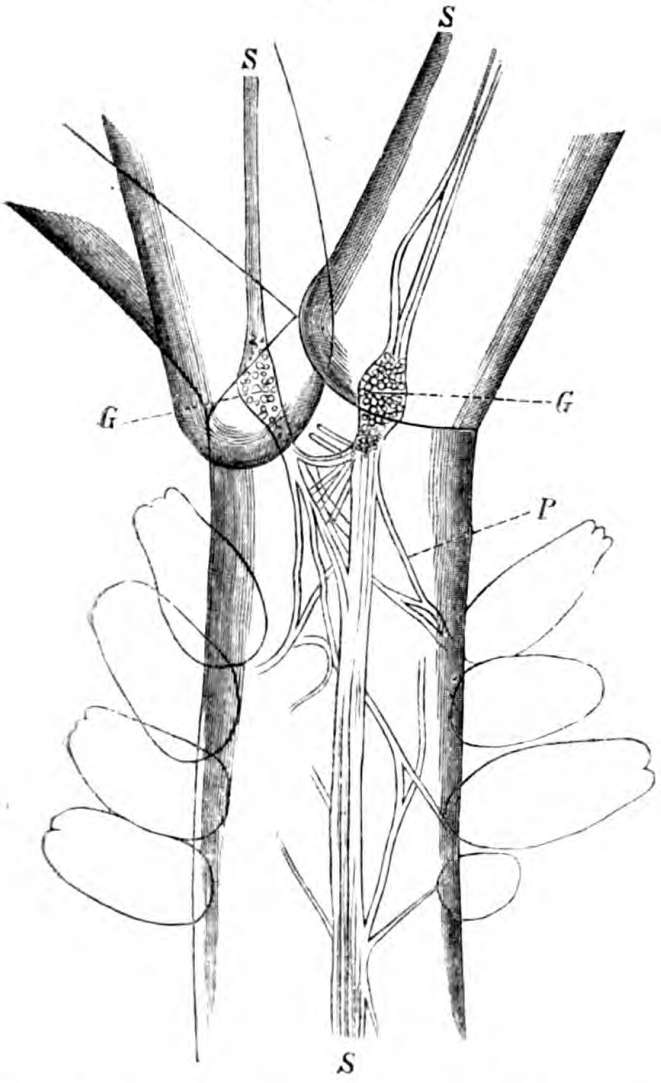


Ast eines Stockes von *Bugula avicularia Ok.*, 130 mal vergrössert. *a* In der Resorption begriffener Nahrungsschlauch, *b* ein zweiter in der Rückbildung weiter vorgeschrittener. In den unteren Zellen ist jede Spur des Nahrungsschlauches verschwunden. *k* dunkle Körper, (Smitts groddkapslar), *n* Colonial-Nervensystem, *t* gelbe Tropfen.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Die Athmung dürfte durch die Oberfläche der gesammten vorstreckbaren Partie des Polypides vermittelt werden.

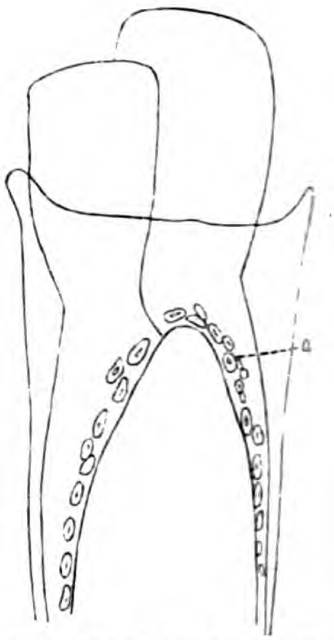
Der Centraltheil des Nervensystems ist ein zwischen der Speiseröhre und dem Enddarm eingebettetes Ganglion, welches Nerven an den Lophophor, die Tentakel, das Epistom, den Darm, den hervorstülpbaren Theil der Endocyste und die Retractoren abgibt, und einen Schlundring bildet. Ueberdies existirt noch ein sogenanntes Colonialnervensystem, welches die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Polypide eines Stockes von einander bezüglich ihrer gemeinsamen Bewegungen und Leistungen bedingt. (Fig. 782.) Es besteht aus einem sämmtliche Zellen eines Stockes durchziehenden Nervengeflechte, das mit dem Nervensysteme eines jeden Polypides im Zusammenhange zu stehen scheint. Bei jenen Moosthierchen, bei welchen der Thierstock einen gemeinsamen Stamm besitzt, wird dieser und jeder Zweig desselben von einem Nervenstamme durchzogen, welcher am Grunde eines jeden Gliedes ein mächtiges Ganglion besitzt, und erst diesem Stamme liegt das Nervengeflecht auf. (Fig. 783 u. 784.) Diese soeben besprochenen Stengelglieder werden als Zooïde aufgefasst, wie denn überhaupt, namentlich bei den Meeresbryozoen, das

Fig. 783.



Colonial-Nervensystem der *Serialaria Coutinhii Fr. Müll*, 50mal vergrössert, von unten gesehen. *G* Basalganglion der Zweige, *S* Nervenstamm der Zweige, *P* Nervenplexus, der demselben aufliegt.
(Archiv f. Naturg.)

Fig. 784.

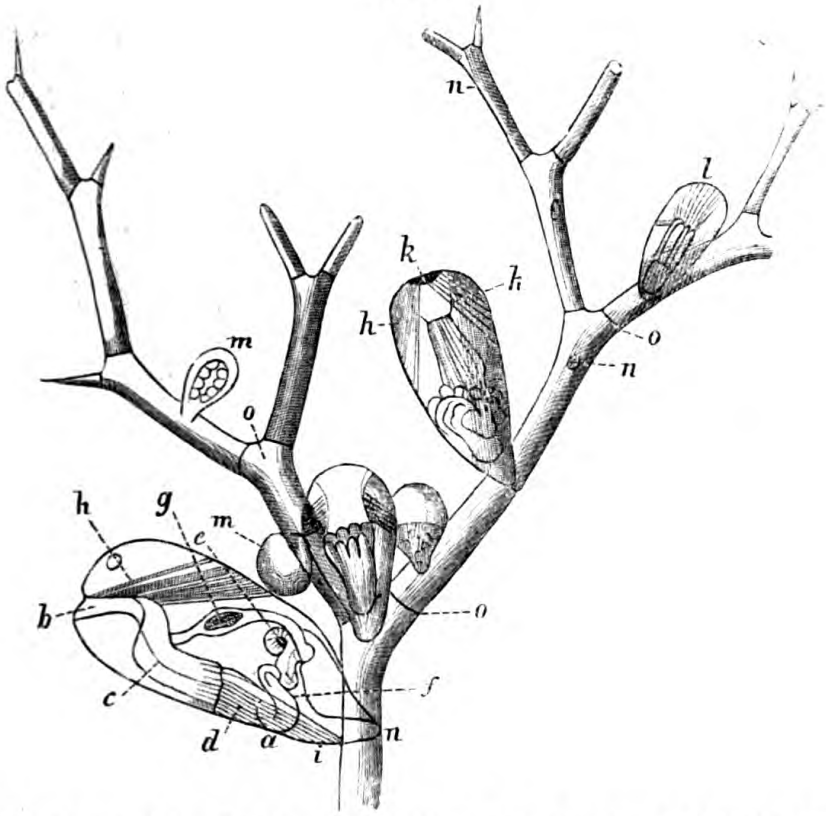


Vordertheil der Ectocyste eines *Polyas riums* von *Bugula* mit zwei Knospenanlagen, 210mal vergrössert, von [illegible] gesehen. *a* Die kleinen Gruben mit [illegible] traler Oeffnung zum Durchgang [illegible] Nervenfäden des Colonial-Nervensyst[illegible]
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Auftreten verschiedener Individuenformen auf einem und demselben Stocke das Beispiel eines stark entwickelten Polymorphismus gibt. Diese Stengelglieder (Fig. 785) sind Zooïde, denen der Darmcanal vollständig fehlt, und die sich durch auffallende Grösse auszeichnen. Ein periodisches Eingehen des Darmes sammt den Tentakeln und ihrer Scheide ist ein bei vielen Moosthierchen gewöhnlicher Vorgang, doch bilden sich die verloren gegangenen Theile meist von Neuem, was bei den Stengelgliedern nicht der Fall ist. Andere Zooïde können wurzelähnliche Gebilde vorstellen, mit denen sich der Stock an fremde Gegenstände anheftet. (Fig. 786.) Wieder andere finden sich in der Form sogenannter Eizellen oder Ooecien[1]) vor, verschieden gestalteter hohler Zellen, in deren Inneres durch den Stiel das befruchtete Ei eintritt. (Fig. 787.) Eine besondere Form der Zooïde sind die Avicularien[2]),

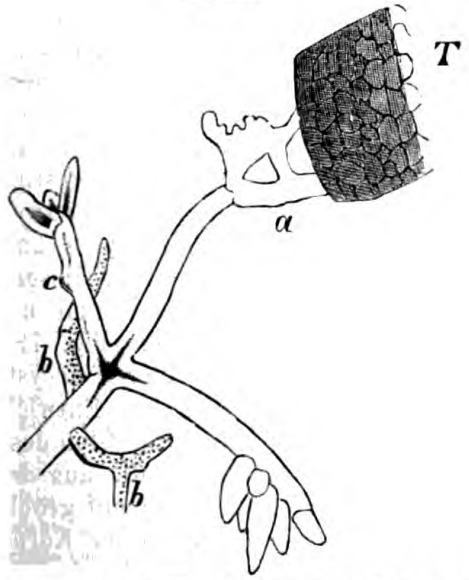
[1]) ὠόν, Ei und δίκτιον, Häutchen, [2]) avicula, kleiner Vogel.

Fig. 785.



Endstück des Polyzoariums von *Vesicularia spinosa Thomps.*, stark vergrössert. Man erblickt verschiedene Polypide in ihren Zellen und auf verschiedenen Entwickelungsstufen. *a* erwachsenes Polypid, *b* Zellenmündung, *c* Tentakelscheide, *d* Speiseröhre, *e* Vormagen, *f* Magen, *g* Darm, *h* kurze Retractoren, *i* lange Retractoren, *k* jüngeres Polypid, *l* noch jüngeres Polypid, *m* Polypid in der Entstehung begriffen, *n* Stengelglieder, an welchen die Polypide sitzen, *o* Scheidewände.

Fig. 786.



Zweig von *Sertularia Coutinhii F. Müll.*, mit Wurzeln, 12mal vergrössert. *a* auf einem Tang (*T*) haftende, *b* jüngere Wurzeln, *c* warzenförmige Wurzelknospen. (Arch. f. Naturg.)

gestielte oder eingesenkte vogelkopfähnliche Gebilde, welche einen dem Unterschnabel eines Vogels ähnlichen verschliessbaren Deckel besitzen, und dazu dienen, Futter solange festzuhalten, bis es von dem, durch die bewimperten Tentakel erzeugten Strudel erfasst wird. Sehr häufig beherbergen sie am Grunde ihrer Oeffnung einen mit feinen Fühlfäden besetzten Kopf. (Fig. 788.) Die

Fig. 787.

Einige Zellen von *Crisidia cornuta M. Edw.*, 24mal vergrössert, darunter eine Eizelle. (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thierr.)

Fig. 788.

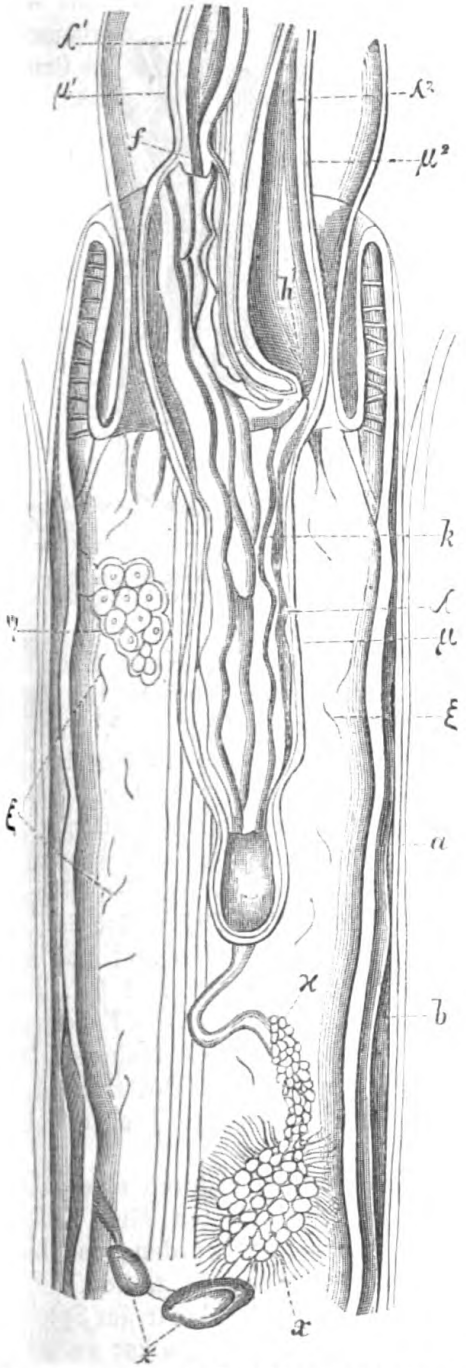
Ein einzelnes *Avicularium* von *Notamia bursaria Flem.* geöffnet, um die innere granulirte Masse und das mit Cilien besetzte, fühlende Organ zu zeigen. (Carus. Icon. zoot.)

Vibracula[1]) ragen aus deckellosen Zellen als lange, nach allen Richtungen bewegliche, in eine Borste auslaufende Fäden hervor. (Fig. 789.)

Die Fortpflanzung ist theils eine geschlechtliche, theils eine ungeschlechtliche. Die grosse Mehrzahl der Moosthierchen wird von Zwittern gebildet. Der Eierstock liegt an der inneren Fläche der vorderen Körperwand, der Hoden an dem Funiculus. Beide Organe bestehen im Wesentlichen aus einer Anhäufung von Eiern und Samenzellen. (Fig. 790.) Die Producte dieser Organe werden in die Leibeshöhle entleert, in welcher auch die Befruchtung vor sich geht. Das befruchtete Ei wird entweder von einer an der Innenseite der Endocyste sich bildenden Knospe umwachsen, die es später als junges Polyzoarium durchbricht, oder es gelangt in ein äusseres Ooecium. Im ersteren Falle, der bei den Süsswasserformen eintritt, verwandelt sich der Ei-Inhalt zunächst in einen rundlichen, reich bewimperten Embryo (Fig. 791), mit einer geräumigen centralen Höhlung. Bald macht sich an demselben eine Oeffnung bemerklich, aus welcher ein nicht gewimperter, bruchartig vorstülpbarer Sack hervorragt (Fig. 792), der jedoch Anfangs an seiner Basis durch unregelmässig angeordnete Querbänder an die Wände der Höhlung befestigt bleibt. In diesen vorstülpbaren Sacke entstehen durch Knospung ein oder zwei Polypide. (Fig. 793. Diese letzteren entwickeln allmählich das Lophophor und die Tentakeln, den Nahrungscanal und die Retractoren, und erst in diesem Zustande wird der Embryo durch Platzen der Eihaut frei. Er schwimmt nun eine Zeit lang mit Hilfe des bewimperten hinteren Theiles umher (Fig. 794), bis die Wimpern verschwinden, worauf sich der Embryo mit einer Ectocyste umgibt, und durch Knospung zu einem neuen Thierstocke wird. Die Entwicklung der Seewasserformen ist eine mannigfaltige, und durch das Eintreten des Eies in ein äusseres Ooecium charakterisirt. Bei Bugula entsteht die aus dem Ooecium ausschlupfende Larve aus einem pfirsichähnlichen Körper mit grobkörniger Centralmasse und einer helleren, zelligen Aussenschichte. Dieser Körper trägt eine Furche mit einer aus zusammengeklebten Haaren bestehenden, hin und her schwin-

[1]) vibrare, zittere.

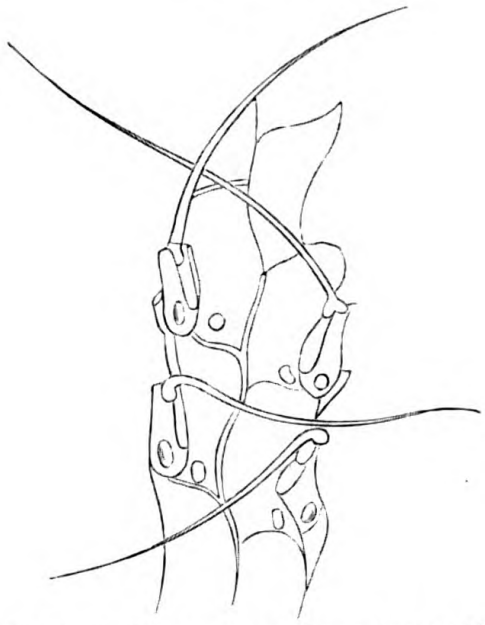
Fig. 790.



Längsschnitt durch ein Polypid und eine Zelle von *Alcionella fungosa*, *Pall.* *a* Ectocyste, *b* Endocyste, *f* Cardia, *h'* Pylorus, *z* Statoblasten, *k* Leberüberzug des Magendarmes, λ Mittelschichte des Magendarmes, λ^1 innere Schichte der Speiseröhre, λ^2 innere Schichte des Enddarmes, μ äussere Schichte des Magendarmes, μ^1 äussere Schichte der Speiseröhre, μ^2 äussere Schichte des Enddarmes, ξ Samenfäden, *x* Hoden, ψ Eierstock.

(Allman, Mon. Polyz.)

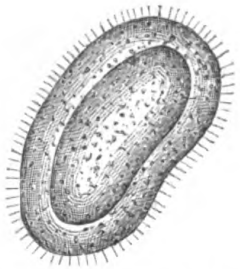
Fig. 789.



Eine Gruppe Zellen von *Serupocellaria ferox. Busk.* von hinten angesehen, um die Vibracula in situ zu zeigen.

(Carus. Scon. zoot.)

Fig 791.

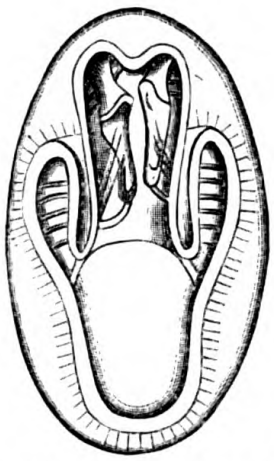


Embryo von *Alcyonella fungosa*, *Pall.*, noch ohne äussere Oeffnung.

Fig. 792.

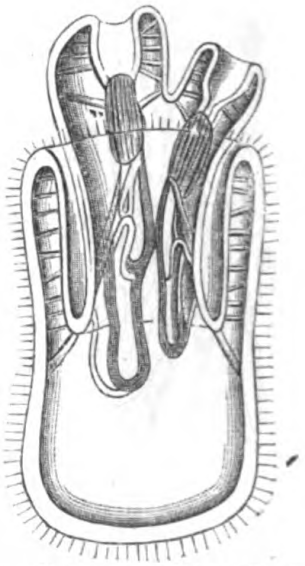
Schematische Darstellung eines Längsschnittes durch einen Embryo von *Alcyonella*.

Fig. 793.



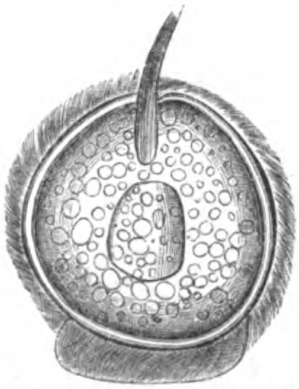
Embryo von *Alcyonella fungosa, Pall.*, zwei Polipyde enthaltend.

Fig. 794.



Derselbe, weiter vorgeschritten. Die Polipyde haben nahezu die volle Entwickelung erreicht.

Fig. 795.



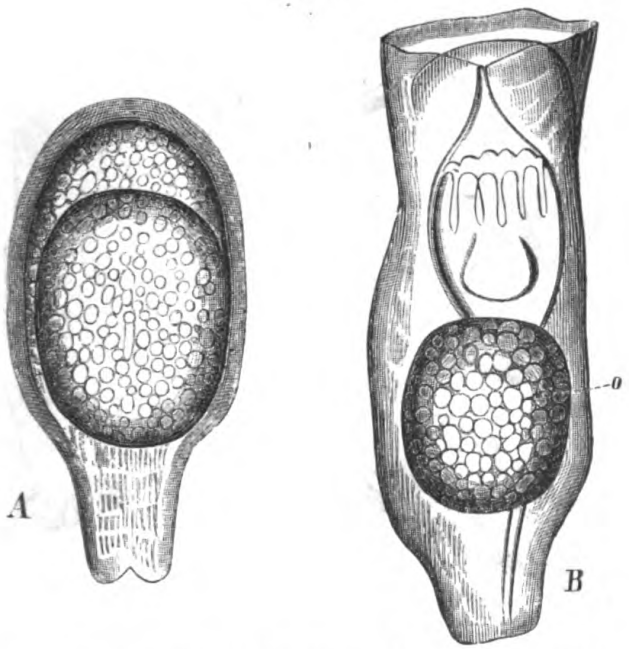
Larve von *Bugula avicularia Ok.*, 155mal vergrössert, nach dem Hervortreten des contractilen Fortsatzes.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

genden Geissel an dem einen Ende, im Grunde der Furche scheint der Mund zu liegen. Er bewegt sich mittelst eines aus kurzen Wimpern bestehenden Ueberzuges im Wasser umher. Später entwickelt die Larve einen breiten, contractilen Fortsatz, der sich saugnapfartig aushöhlen und an fremden Körpern ansaugen kann. (Fig. 795.) Ist das geschehen, so geht die Geissel und der Flimmerüberzug verloren, und die zellige Aussenschichte, offenbar die Endocyste, hebt sich von der Centralmasse ab (Fig. 796), welche als Dotterrest aufgefasst wird, und das Material zur weiteren Entwicklung des jungen Polyzoariums liefert.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht entweder durch sogenannte Statoblasten[1]), oder durch Knospung. Die Statoblasten sind Keime, welche bisher nur bei den Süsswaser-Bryozoen beobachtet wurden, und fast ausnahmslos durch Knospung an dem Funiculus entstehen. (Fig. 781.) Sie bilden sich im Herbste, und scheinen dazu bestimmt, die Fortdauer der Species über den Winter zu sichern, indem sie erst im nächsten Frühjahre zur weiteren Entwickelung gelangen. Sie bestehen aus linsenförmigen Gebilden, welche von zwei uhrglasförmigen, mit den Rändern aneinanderschliessenden Chitinplatten eingeschlossen sind, die von einem Ringe luftführender Zellen, dem Schwimmring, umgeben werden. (Fig. 797.) Nur selten sind zwischen dem Ringe und den Platten stachelartige Stäbe eingefügt. Aus den auseinandertretenden Chitinplatten schlüpft ein dem Mutterthiere bereits sehr ähnliches Junges.

[1]) στατὸς, von ἵστημι, gestellt, stehend und βλάστη, Keim.

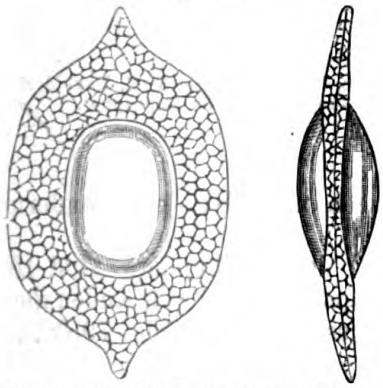
Fig. 796.



Bugula avicularia, Ok., *A* Eben festgesetzte Larve, 180 mal vergrössert, *B* Primäres Polyzoarium mit der Polypidanlage, 200mal vergrössert, *o* Dotterrest. (Zeitschr. f. wiss. Zool.)

Die Knospung, welche eine äussere und eine innere sein kann, und bei welcher die Knospen in organischem Zusammenhange bleiben, gibt Veranlassung zur Bildung der bei dieser Ordnung so mannigfaltigen Thierstöcke.

Fig. 797.

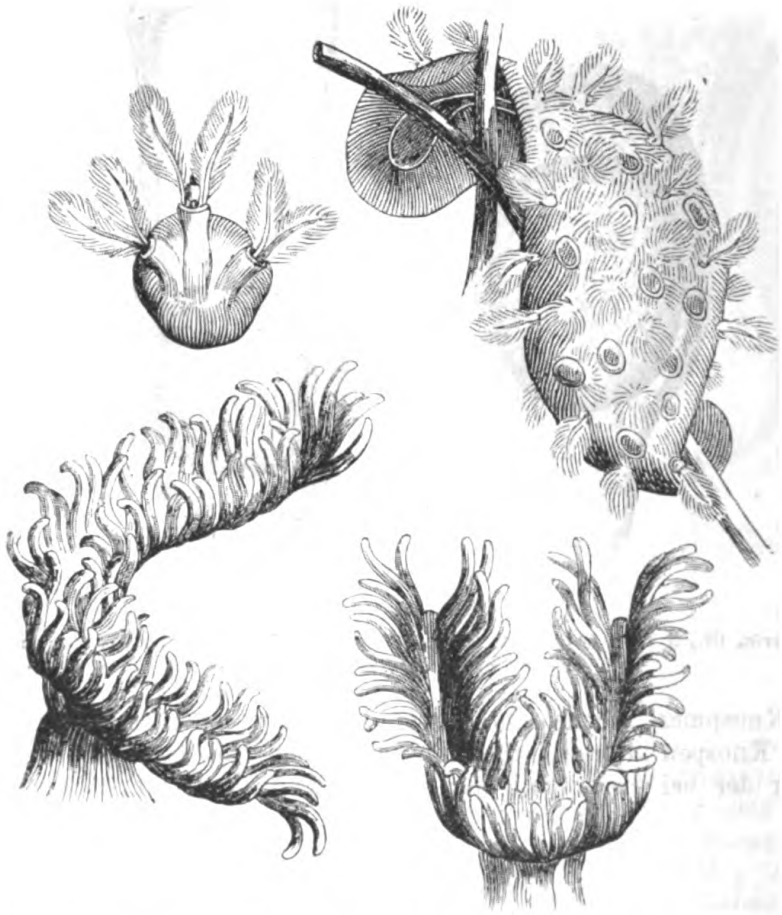


Statoblasten von *Lophopus crystallinus*, *Pall.* 50mal vergrössert, von vorne und von der Seite gesehen.

Bei weitem die meisten Moosthierchen leben im Meere, wenige im süssen Wasser. Sie überziehen die mannigfaltigsten Gegenstände krustenartig. Nur die Cristatelliden (Fig. 798) sind einer Ortsbewegung fähig, bei ihnen sind die Polypide in langgestreckten, concentrischen Reihen auf einer gemeinsamen Scheibe angeordnet, welche langsam über fremde Körper hinzugleiten vermag.

Die Bryozoen treten bereits in der Jura-Formation auf, und erreichen in der Kreide das Maximum ihrer Entwickelung.

Fig. 798.



Cristatella mucedo, *Cuv.*, oben rechts die Colonie kriechend, links drei aus einem Ei hervorbrechende Junge, unten der Lophophor.

Man theilt die Bryozoen nach Busk folgendermassen ein:

Lophophor hufeisenförmig; Mund mit Epistom (Fig. 780)

I. Unter-Ordnung Phylactolaemata[1], Armwirbler.

Die Arme des Lophophors sind frei, vereinigen sich an ihren Enden nicht; Süsswasser-Formen (Fig. 798)	1. Familie Lophopea.[2]
Die Arme des Lophophors vereinigen sich an ihren Enden; Meeresformen (Fig. 799)	2. Familie Pedicellinea.[3]

[1]) *φυλάσσω*, bewachen und *λαῖμα* Schlund, mit Beziehung auf das Epistom.
[2]) *λόφος* Helmbusch und *πούς* Fuss.

Lophophor kreisrund, oder nahezu kreisrund, kein Epistom vorhanden.

II. Unter-Ordnung. Gymnolaemata[1]), Kreiswirbler.

Meeres-Formen

Süsswasserformen. Polypide gänzlich zurückziehbar, die Tentakelscheide nur unvollständig vorstülpbar (Fig. 800). — 3. Familie Paludicellea.[2])

Zellenmündung endständig.

Zellenmündung nicht endständig, von geringerem Durchmesser als die Zelle, meist durch eine bewegliche Lippe verschliessbar (Fig. 801). — 4. Familie Cheilostomata.[3])

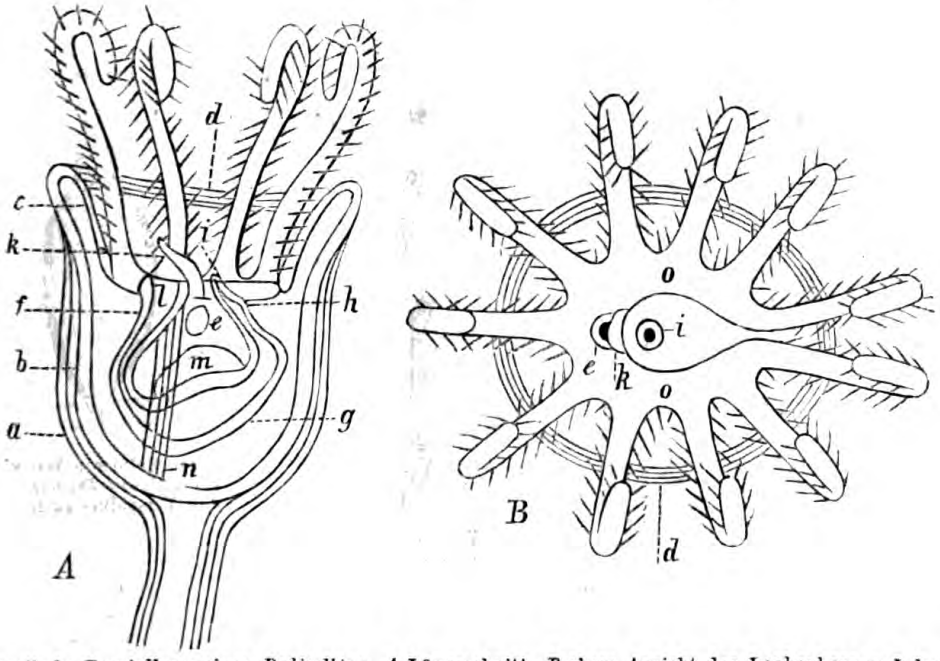
Zellenmündung endständig.

Ohne Verschlussapparat, Consistenz des Polyzoariums kalkig (Fig. 802)..... — 5. Familie Cyclostomata.[4])

Zellenmündung endständig.

Zellmündungen mittelst meist borstiger Fransen verschliessbar, Consistenz des Polyzoariums chitinig oder fleischig (Fig. 803) ..... — 6. Familie Ctenostomata.[5])

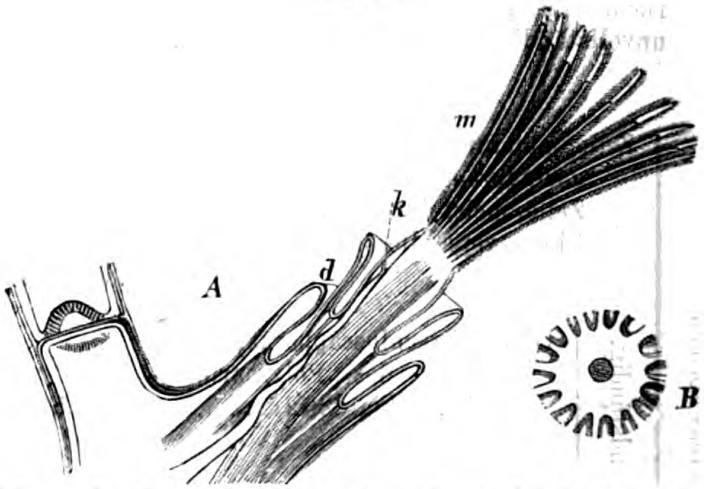
Fig. 799.



Schematische Darstellung einer *Pedicellina*. *A* Längsschnitt, *B* obere Ansicht des Lophophors und der benachbarten Theile. *a* Ectocyste, *b* Endocyste, *c* eingestülpter Theil der Endocyste, an der Basis der Tentakel befestigt und an der Bildung des Kelches theilnehmend, *d* Muskelfasern, welche den Kelch am Rande einfassen, *e* Mund, *f* Speiseröhre, *g* Magendarm, *h* Enddarm, *i* After, *k* Epistom, *l* Ganglion, *m* Geschlechtsorgan, *n* Retractor, *o* Lophophor. (Bei *B* bezeichnet *e* den Mund.)

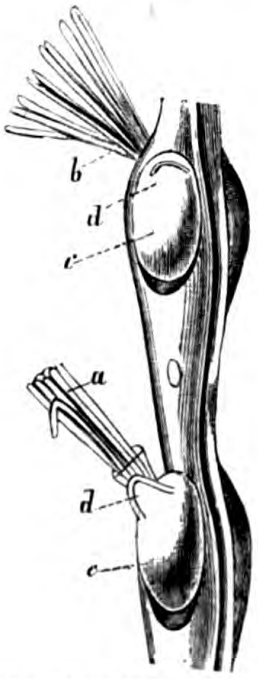
[1]) γυμνός nackt und λαῖμα Schlund. [2]) Diminutiv von palus, Sumpf. [3]) χεῖλος Lippe, Rüssel und στόμα Mund. [4]) κύκλος Kreis und στόμα Mund. [5]) κτείς Kamm und στόμα Mund.

Fig. 800.



A Theil einer Zelle von *Paludicella Ehrenbergi*, v. *Ben.*, mit ausgestrecktem Tentakelkranz, sehr vergrössert. Oben links die innere Scheidewand zwischen ihr und der nächstfolgenden Stammzelle. Auch während der Ausstülpung bleibt ein doppelter Kragen bei *d* um die Basis der Tentakelkrone. *k* After, *m* Tentakel. *B* Der Mund in der Mitte des Lophophors mit den Anfängen der Tentakel, von oben gesehen.
(Bronn, Klass. u. Ord. d. Thiere.)

Fig. 801.



Vier Rücken an Rücken liegende Zellen von *Gemellaria loricata*, *Busk.*, *a* Tentakel eines sich öffnenden Polypides, *b* entfaltetes Polypid, *c* Zellenmündungen, *d* Deckel. Stark vergrössert.

Fig. 802.

Vergrösserter Ast von *Crisia eburnea Lmx.*

Fig. 803.

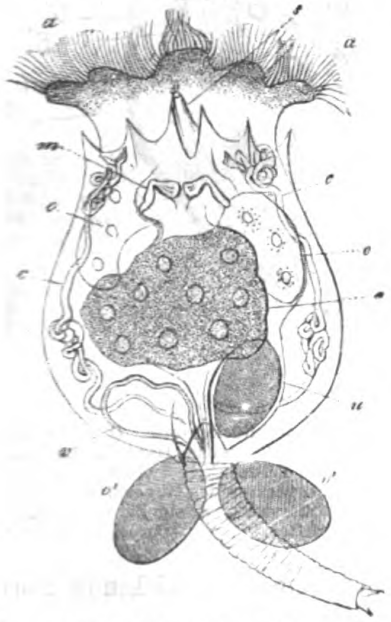
Leere Zelle von *Vesicularia spinosa Thomps.*, um den Verschluss zu zeigen.

II. Ordnung. *Rotatoria.* Räderthierchen.

Meist mikroskopisch kleine Wimperwürmer mit meist heteronomer Gliederung, mit vorstülpbarem Wimperapparat, getrennten Geschlechtes.

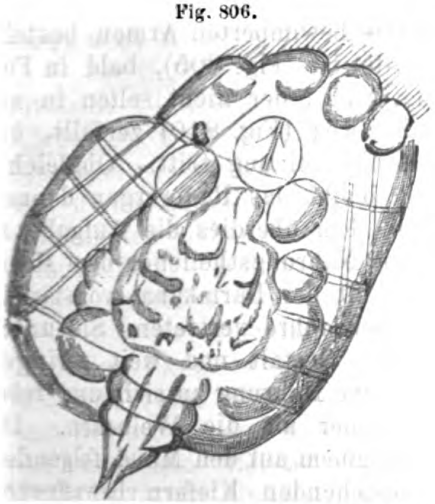
Der Körper der Räderthierchen erscheint äusserlich mehr oder minder deutlich geringelt, doch nehmen die inneren Organe an dieser Segmentirung niemals Theil. Hingegen zerfällt der Leib sehr deutlich in einen, sämmtliche innere Organe einschliessenden Vorderleib, und einen meist deutlich geringelten, beweglichen, als Fuss bezeichneten Anhang. (Fig. 804.) Wo die Chitinisirung der Körperoberfläche nicht bis zur Bildung eines starren Panzers vorgeschritten ist, kann man den Vorderleib oft deutlich äusserlich geringelt sehen (Fig. 805), ja sogar Längs- und Quermuskeln unterscheiden. (Fig. 806.) Viele verfertigen sich Röhren, in welchen sie leben (Fig. 807), oder umgeben sich mit einer schleimigen Hülle. (Fig. 808.) Der geringelte oder ge-

Fig. 804.



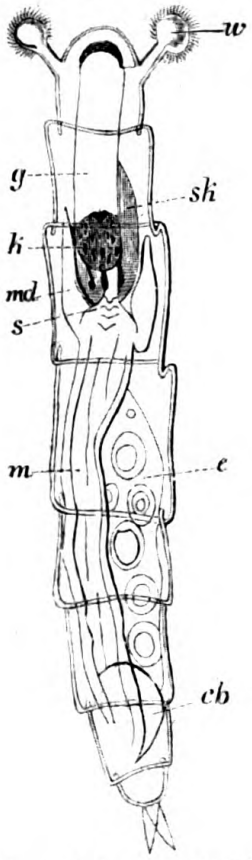
Brachionus urceolaris. Ehbg. *a* Wimpernde Kopfscheibe, *m* Kauorgane, *o* Eierstock, *u* Eibehälter mit einem Ei, *o'* Eier an der Basis des Fusses befestigt, *s* röhrenförmiger Hauptfortsatz, *e* Drüse am Magen, *c* Excretionscanäle, *v* contractile Endeblase.

Fig. 806.



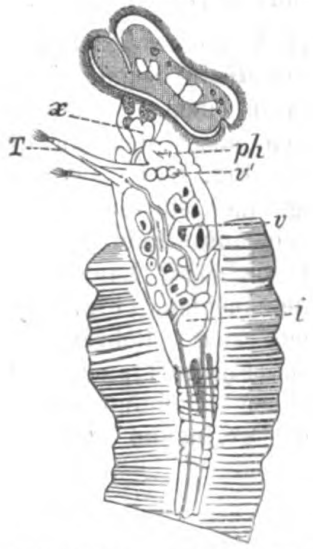
Notommata melanoglena. Schm. (Schmarda. Neue wirbellose Thiere.)

Fig. 805.



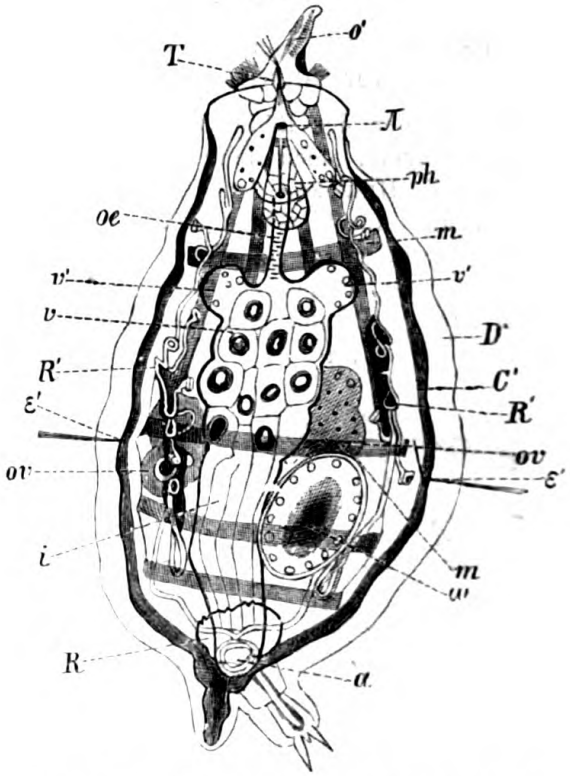
Lindia torulosa. Duj. mit ausgestülptem Räderorgan (*w*) schwimmend, *g* Gehirn, *k* Augenfleck, *m* Magen, *md* Magendrüsen, *s* Schlund, *sk* Schlundkopf, *e* Eierstock, *c b* contractile Blase, etwa 300mal vergrössert.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Fig. 807.



Tubicolaria najas. Ehbrg. vergr. *ph* Schlundkopf, *v'* Magendrüsen, *v* Magen, *i* Darm, *T* Tastorgan, *x* blasiges Organ. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 808.

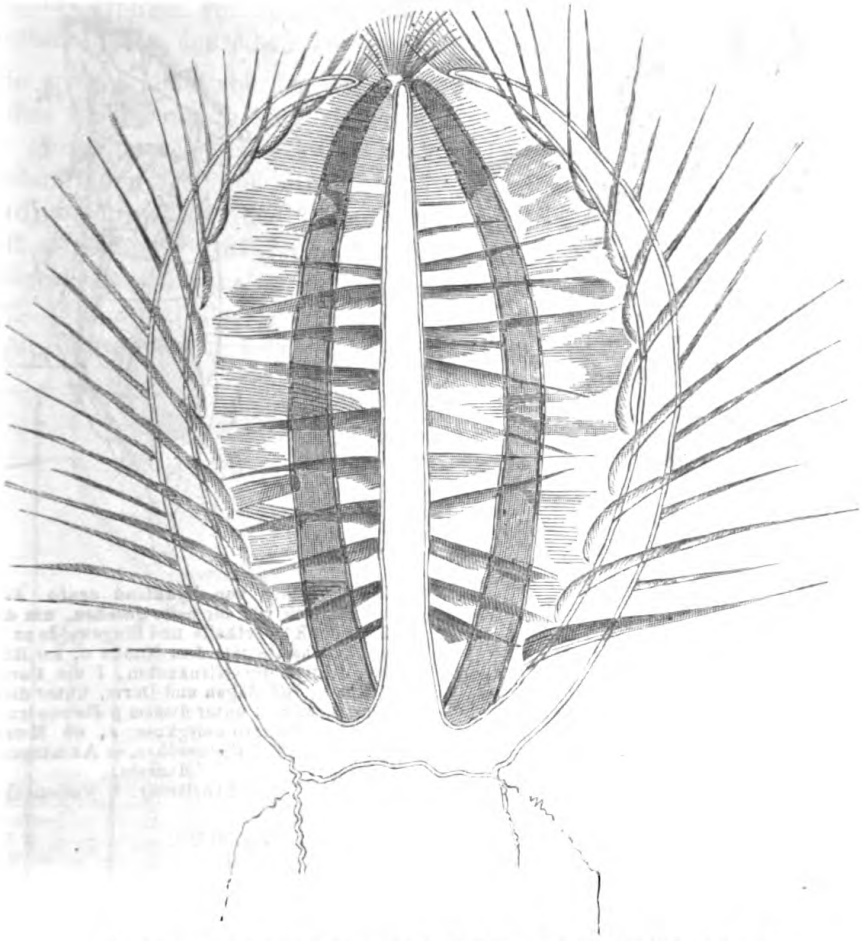


Notommata centrura. Ehbrg. von der Rückenseite. *D'* Gallertüberzug, *E'* Höcker der Cuticula mit Borsten, *C'* weiche Hautschichte unter der Cuticula, *o'* Unterlippe, *ph* Schlund, *T* Tentakel, *A* Augenfleck, *œ* Speiseröhre, *v* Magen, *i* Darm, *v'* Anhangsdrüsen des Magens, *R* Respirationsblase, *R'* Excretionsorgane, *ov* Eierstock, *w* ein Ei, *m* Muskelbinden, *a* After. (Carus. Icon. zoot.)

gliederte Fuss trägt häufig zwei zangenartig gegeneinander wirkende Borsten, oder am Ende einen Saugnapf.

Am vorderen Körperende befindet sich ein meistens einziehbarer Wimperapparat, dessen Bewegungen mitunter die Täuschung hervorrufen, als würden drehende Räder vorhanden sein, daher er als Räderorgan bezeichnet wurde. Nur ausnahmsweise fehlt dieser Apparat. Er zeigt die mannigfaltigsten Verschiedenheiten, indem er aus langen, wirbelartig bewimperten Armen bestehen kann (Fig. 809), oder auch knopfförmig gestaltet ist (Fig. 805), bald in Form eines bewimperten Kopfschirmes auftritt (Fig. 813), der nicht selten in zwei völlig getrennte Hälften, sogenannte Doppelräder (Fig. 810) zerfällt, bald nur als Wimperbesatz der Mundspalte in die Erscheinung tritt. Obgleich in die Körperwand Muskeln eingebettet sind, so bleibt das Räderorgan dennoch beinahe das ausschliessliche Bewegungsorgan, dem überdies die Aufgabe zufällt, durch den im Wasser erzeugten Strudel die Nahrungstheilchen dem Munde zuzuführen. Den männlichen Räderthierchen fehlt der Darmkanal vollständig, oder wird höchstens durch Rudimente einer Speiseröhre vertreten. Sie unterscheiden sich überdies durch eine verschiedene Gestalt und weit geringere Grösse von den Weibchen, nehmen natürlich keine Nahrung zu sich und leben nur sehr kurze Zeit; auch sind sie weit seltener als die Weibchen. Der Darmcanal der letzteren besteht in der Regel aus einem auf den Mund folgenden, mit charakteristisch geformten, aus Chitin bestehenden Kiefern bewaffnetem Schlunde, an den sich eine enge Speiseröhre und ein mit mehreren blindsack-

Fig. 809.



Räderorgan von *Stephanoceros Eichhornii. Ehbg.* 300mal vergrössert.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

förmigen Anhängen versehener Magen anschliesst, der so wie der Enddarm mit Wimpern ausgekleidet ist. Der After liegt an der Ursprungstelle des Fusses auf der Rückenseite. (Fig. 811.) Einige Gattungen haben jedoch weder Enddarm noch After, so dass bei ihnen der Magen blind abschliesst.

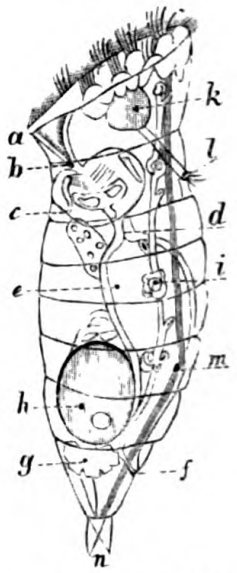
Ein Gefässsystem kommt nicht zur Entwickelung, die farblose oder schwach röthliche Blutflüssigkeit erfüllt die Leibeshöhle. Die Athmung wird durch die Körperbedeckung vermittelt. Als Excretionsorgan betrachtet man stark geschlängelte, drüsige Röhren, welche zu einer oder zu zweien vorhanden sind und durch zahlreiche Verzweigungen, die oft trichterartig erweitert sind, die sogenannten Zitterorgane, mit der Leibeshöhle communiciren. Entweder unmittelbar, oder vermittelst einer contractilen Blase, der Respirationsblase, münden sie in den Enddarm. (Fig. 804 u. 808.)

Das Nervensystem besteht aus einem zweilappigen, dem Schlunde aufliegenden Ganglion ohne Schlundring, von welchem Nerven zu den Muskeln abgehen. (Fig. 812.) Ein oder zwei Augenflecken, im letzteren Falle auch mit lichtbrechenden Körpern versehen, sind häufig; ausserdem deutet man mit unbeweglichen Borsten besetzte Flecken, und röhrenförmige Hautfortsätze (Fig. 807) als Sinnesorgane, indem Nerven mit ganglionartigen Anschwellungen in dieselben eintreten.

Fig. 810.

Philodina macrosipho. Schm.
(Schmarda, Neue wirbell. Th.)

Fig. 811.

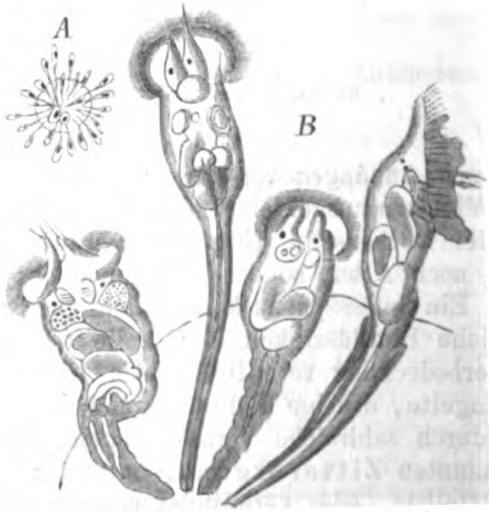


Ein Weibchen von *Hydatina senta. Ehbg.*, halbschematisch von der Seite gesehen, um die relative Lage der Körpertheile und Eingeweide zu erläutern, *an* Bauchseite mit dem Munde *a*, *kn* Rückenseite, hier liegt *k* der Hirnknoten, *l* die Borstengrube, *f* Kloake, *df* Magen und Darm, unter diesen *h* der Eierstock, und unter diesem *g* die contractile Blase mit den Excretionsorganen *i*, *ab* Mundhöhle, *c* Schlundkopf, *d* Speiseröhre, *m* Ansatzpunkt zweier Muskeln.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Fig. 812.

Weibchen von *Asplanchna Sieboldii. Leyd.* Die Organe sind nur skizzirt; vom Nervenknoten unter dem Pigmentfleck strahlen Aeste zu den borstentragenden Tentakeln aus. Unten ein männlicher Embryo.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 813.



A Eine Colonie von *Conochilus volvox. Ehbg.*, beiläufig 10mal vergrössert. *B* Ein Theil derselben mit 4 Einzelthieren stark vergrössert, das erste von unten, die beiden folgenden vom Rücken, das letztere von der Seite gesehen.

Die Geschlechter sind durchaus getrennt. Die Geschlechtsorgane bestehen aus einem unpaaren Hoden, respective Eierstock, die meistens in den Enddarm münden, mit demselben eine Cloake bildend. Man unterscheidet während des Sommers abgelegte, dünnschalige Sommereier, von den dickschaligen im Herbste gelegten Wintereiern, und nimmt an, dass sich die ersteren par-

thenogenetisch entwickeln. Die Entwickelung geht ohne, oder mit nur unbedeutender Metamorphose vor sich; die Männchen, sämmtlich Sommereiern entstammend, entschlüpfen denselben bereits vollkommen ausgebildet.

Die grosse Mehrzahl der Räderthierchen bewohnt das süsse Wasser, nur wenige das Meer; einige sind zu Colonien vereinigt, indem sie mit dem Fusse in einer gemeinsamen Gallertkugel stecken (Fig. 813), nur wenige schmarotzen die meisten leben frei und einzeln, mit dem Fusse festsitzend, oder umherkriechend, oder mittelst des Räderorganes schwimmend. Alle sind durch die Fähigkeit sehr lange Zeit im ausgetrockneten Zustande ihre Lebensfähigkeit zu bewahren ausgezeichnet.

Man unterscheidet folgende Familien:

Keine Schmarotzer — Mit Enddarm und After — Frei beweglich

- Meist von Gallerthülsen und Röhren umgeben, Räderorgan gelappt oder tief gespalten (Fig. 807) ..... 1. Familie Floscularidae.[1])
- Räderorgan anders beschaffen
  - Räderorgan zweiräderig (Fig. 810) ... 2. Familie Philodinidae.[2])
  - Körper breit, gepanzert (Fig. 804) ..... 3. Familie Brachionidae.[3])
  - Mit zarter Haut bedeckt (Fig. 811) ..... 4. Familie Hydatinidae.[4])

Ohne Enddarm und After (Fig. 814) ..... 5. Familie Asplanchnidae.[5])

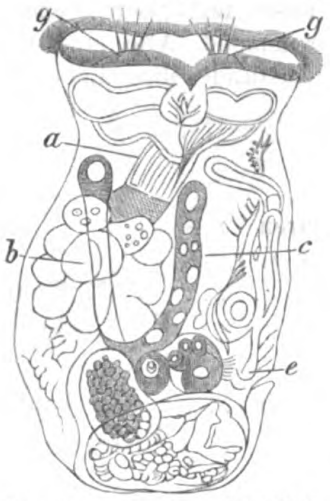
Wurmförmige Schmarotzer ohne Fuss (Fig. 815) ..... 6. Familie Albertidae.[6])

Wahrscheinlich dürften den Räderthierchen noch die sogenannten Ichthydinen[7]) beizuzählen sein (Fig. 816), winzige Würmer, mit an der Bauchfläche bewimpertem Körper, welche theils im süssen, theils im Salzwasser angetroffen werden. Sie zeigen eine der der Räderthierchen analoge Cuticularbedeckung, Muskeln konnten keine wahrgenommen werden. Der Darmcanal, den Leib in gerader Richtung durchlaufend, lässt den, mitunter mit Chitinleisten bewaffneten Mund, eine enge, mit starken Chitinwandungen umgebene Speiseröhre, einen Magen und am Ende des Leibes den After erkennen. Von dem Nervensystem weiss man nichts, obwohl Augenflecken mit lichtbrechenden Körpern mitunter vorkommen. Die Geschlechter sind theils getrennt, theils finden sich Zwitter vor. Auch werden Sommer- und Wintereier unterschieden.

---

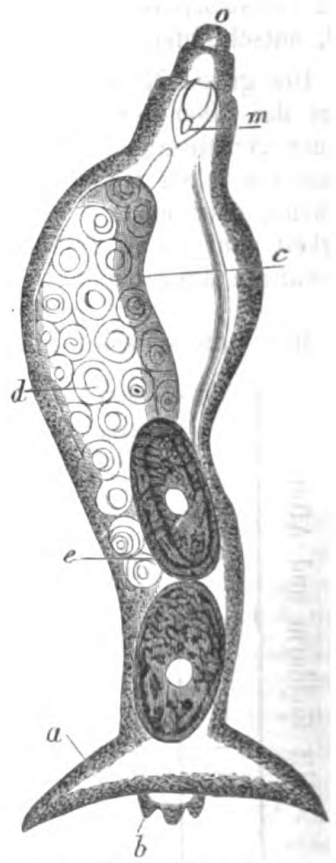
[1]) Flosculus, Blümchen. [2]) φίλος, Freund und δίνη, Strudel, Wirbel. [3]) βραχίων, ονος, Arm. [4]) ὑδατίς, Wasserblase. [5]) ἀ privativ. und σπλάγχνον, Eingeweide. [6]) Vermuthlich nach Albert Graf von Bollstädt, genannt Albertus Magnus, Naturforscher aus dem 13. Jahrhundert. [7]) ἰχθύς Fisch und εἶδος Gestalt.

Fig. 814.



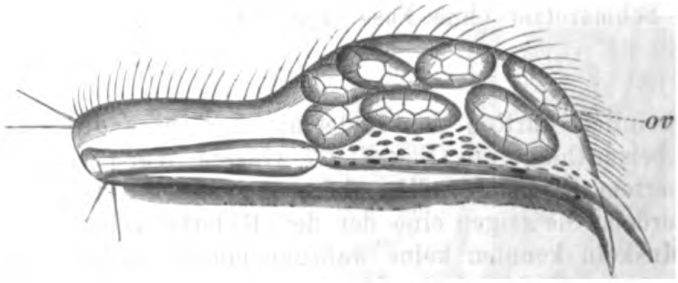
Weibchen von *Asplanchna Sieboldii Leyd.* *g* Lappen an dem Wimperorgan, hinter denselben lange, unbewegliche Borsten. *a* Schlund, *b* Magen, von drüsigen Organen eingehüllt, *e* contractile Blase, *c* hufeisenförmiger Eierstock.

Fig. 815.



Balatro calvus. Clap., auf der Haut von Chaet… podien schmarotzend, von unten gesehen, *a* unter… halbmondförmiger, *b* oberer Schwanzlappen, *c* Darm… canal, *d* Eierstock, *e* reife Eier, *o* Mund, *m* Kief…

Fig. 816.



Chaetonotus larus. O. Fr. Müll., sehr stark vergrössert. *ov* Sommereier.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Alphabetisches Verzeichniss.

A.

Abgrund-Zone 32.
Absterben 26.
Acalephae 133.
Acanthobdella 353.
Acanthobdellea 352.
Acanthocephali 295.
Acanthometra 50, 54.
Acanthometrida 52.
Acerida 276.
Acineta 57.
Acinetina 57.
Acraspeda 133.
Acrophalli 320.
Actinia 68, 144, 150.
Actinidae 149.
Actinomma 54.
Actinophryna 42.
Actinophrys 40, 41, 42.
Actinosoma 145.
Actinosphaerium 34.
Actinozoa 143.
Actinula 91.
Adambulacralplättchen 187.
Adambulacralplatten 209.
Adamsia 150.
Aeginida 108.
Aeste, obere 203.
After 20.
Agalmopsis 123.
Aglaophenia 106.
Akrocysten 103.
Albertidae 425.
Albuminate 8.
Alcyonaria 162.
Alcyonella 415, 416.
Alcyonidae 163.
Alcyonium 146, 164.
Alciopidae 399.
Alloeogenesis 110.
Alluvium 33.
Alterthum 33.
Ambulacra 186.
Ambulacra petaloidea 231.
Ambulacralfelder 220.
Ambulacralfüsschen 177.
Ambulacralgehirn 179, 225.
Ambulacralkiemen 178.
Ambulacralnerven 225.
Ambulacralsystem 177.
Ambulacralwirbel 198, 199.
Amme 255.
Amnion 292.
Amoeba 42.
Amoebea 41, 42.
Amorph 1.
Amphictenidae 385.
Amphidisken 62.
Amphinomidae 390.
Amphiporidae 293.
Amphiporus 285, 286, 287.
Amphistenus 317.
Amphistomidea 266, 267.
Amphistomum 263, 267.
Amphiura 207.
Amphiuridae 206.
Ampulle 137.
Ampullen 177.
Anaïtis 356.
Analogie 5.
Anapta 239, 240.
Anatomie 4.
Androphoren 123.
Anguillula 325.
Anguillulidae 323.
Annelides 340.
Anopla 293.
Anoplosomatum 336.
Anorganisch 2.
Antennen 354.
Antennularia 75, 107.
Anthobothrium 250, 257.
Antipathidae 153.
Aonides 379.
Apharyngea 281.
Aphrodite 357.
Aphroditidae 389.
Apicalpol 221.
Apiocystites 194.
Apneumona 245.
Apolemia 130.
Apolemiadae 129.
Aporosa 161.
Apyga 219.
Arachnoides 232.
Arbeitstheilung 4.
Arcellina 42.
Arenicola 377.
Aricia 379.
Ariciidae 378.
Arme 186.
Armglieder 186.
Art 6.
Arterien 22.
Articulata 192.
Ascaridea 325.
Ascaris 313, 317, 325, 326.
Aspidocephalus 322.
Aspidochirotae 245.
Aspidogaster 261.

Asplanchna 424, 426.
Asplanchnidae 425.
Assimilation 2.
Asteracanthion 209, 210, 211.
Asteriscus 178, 211.
Asteroidea 208.
Asterope 401.
Astrogonium 210, 211.
Astromma 51.
Astropecten 208, 210.
Astrophytidae 206.
Astrophyton 201, 207.
Athmung 20.
Athorybia 118, 130.
Athorybiadae 129.
Atolls 159.
Atrium 236.
Aufgussthierchen 55.
Auge 35.
Auge, zusammengesetztes 213.
Augenflecken der Quallen 77.
Aulacostomum 348.
Aulopora 161.
Aurelia 138.
Auricularfortsätze 222.
Auricularia 242.
Auswahl, natürliche 7.
Auswurfsöffnungen 60.
Autolytus 398.
Avicularien 412.
Axe, solide, der Graptolithen 113.
Axencylinder 16.
Axenskelet 145.
Axinella 60, 64.

B.

Balanoglossus 403.
Balatro 426.
Bandwürmer 250.
Bandwürmer, eigentliche 256, 258.
Basalia 185.
Basalsack 126.
Basalstücke 195.
Basis 149.
Bathybius 49.
Bauchspeicheldrüse 21.
Bauchstrang 302.
Bauchstreifen 351.
Becher 146.
Becherknospung 154.
Beroe 171, 173, 176.
Beroidae 174.
Bestandtheile, chemische, des Thierleibes 8.
Bewegung, willkürliche 4, 24.
Bewegungsnerven 24.
Bewegungsorgane, active 24.
Bewegungsorgane, passive 24.
Bildungsdotter 49.
Bindegewebe, fibrillares 10.
Bindesubstanz 10.
Binnentäfelchen 209.
Biologie 2.
Bipalium 277.
Bipinnaria 182, 216, 217.
Biseriata 219.
Bivium 221.
Bläschen, contractile 35.
Blasensterne 193.
Blasenwurm 255.
Blastem 181.
Blastocheme 85.
Blastoidea 195.
Blastostyle 85.
Blastotrochus 154.
Blinddärmchen 179.
Blumenkorallen 148.
Blutadern 22.
Blutegel 343.
Blutumlauf 21.
Bohadschia 237.
Bolina 175.
Bonellia 339, 341.
Borstenwechsel 388.
Borstenwürmer 354.
Borstfortsätze 210.
Bothriocephalidae 256, 258.
Bothriocephalus 259, 255.
Brachia 186.
Brachiala 186.
Brachiolaria 218.
Brachionidae 425.
Brachionus 421.
Branchellion 347.
Branchiobdella 345, 346, 347, 349.
Branchiobdellea 352.
Branchiomma 361.
Brisinga 220.
Brisingidae 219.
Brissopsis 178, 231.
Brunnenwürmer 368.
Bryozoa 408.
Bugula 411, 412, 416, 417.
Bursarina 59.

C.

Calcarea 63.
Calcarina 46.
Callianira 176.
Callianiridae 174.
Callocystites 194.
Calycella 99.
Calycophoridae 117.
Calymmidae 174.
Campanularia 100, 101.
Campanularida 98.
Canäle, paragastrische 173.
Canäle, schleifenförmige 344.
Canal, gemeinsamer, der Graptolithen 113.
Canalsystem 45.
Cancrisocia 151.
Capillaren 23.
Capitella 376.
Capitellidae 375.
Carenota 276.
Carinellidae 293.
Carmarina 109.
Caryophyllaeus 257.
Caryophyllia 146.
Caryophyllideae 256, 260.
Caseïn 8.
Cassiduloidea 230.
Catenula 281.
Catenulidae 281.
Catopygus 230.
Caulastraea 158.
Cellula 9.
Centralkapsel 49.
Centralstachel 285.

Cephalota 319, 328.
Cephalothricidae 293.
Ceratosa 63.
Cerianthus 150.
Cestidae 174.
Cestodes 250.
Cestum 175.
Chaetaster 208.
Chaetetes 147, 161.
Chaetognatha 335.
Chaetonotus 426.
Chaetopoda 354.
Chaetopteridae 381.
Chaetosoma 333, 334.
Chaetomosiden 333.
Charybdea 138.
Cheilostomata 419.
Cheiracanthidea 325.
Cheiracanthus 321.
Chirodota 237.
Chloeia 391.
Chlorose, egyptische 329.
Chonostomum 280.
Chrysomitra 129.
Chrysopetalum 390.
Cidaridae 229.
Ciliata 57, 407.
Cilien 24.
Cincliden 144.
Circulation 20.
Cirrhatulidae 379.
Cirrhatulus 380.
Cirrhen 355.
Cirrhipathes 153.
Cirrus 253.
Cirrusbeutel 252.
Classe 7.
Classification 5.
Clava 73.
Clavatella 77, 88.
Clepsine 345, 351.
Clepsinea 352.
Cleta 361, 401.
Clitellum 366.
Clymene 378.
Clypeaster 178, 231, 232.
Clypeastroidea 230.
Coccocrinus 185.
Coccosphaeren 49.
Coelenterata 68.
Coelomyaria 313.
Coenenchym 146.
Coenosark 70.
Colepina 59.
Collida 52.
Collosphaera 52, 53.
Collosphaerida 52.
Colonial-Nervensystem 411.
Colpodea 59.
Columella 146.
Comatula 185, 188, 190, 11.
Comatulidae 192.
Commensalismus 151.
Commissuren 24.
Conochilus 424.
Corallinen-Zone 32.
Corallium 148, 168.
Corallulum 146.
Corallum 145.
Cordylophora 87.
Corium 235.
Corona 221.
Correlation 4.
Correlation, Organe der, 23.
Corymorpha 95, 96.
Coryne 73, 76, 86.
Corynidae 84.
Cothurnia 58.
Cribrella 213, 216.
Crinoidea 184.
Crisia 420.
Crisidia 414.
Cristatella 418.
Ctenocyst 173.
Ctenophora 171.
Ctenostomata 419.
Cucumaria 235.
Culcita 212.
Cunina 112.
Cuticula 13, 235.
Cuvier'sche Organe 238.
Cyanea 135, 136.
Cyathaxonia 146, 169.
Cyathaxonidae 169.
Cyatholythen 49.
Cyathophyllidae 169.
Cycloclypeus 43.
Cyclostomata 419.
Cylinderepithelium 13.
Cyrtida 52.
Cystiphyllideae 169.
Cystiphyllum 169.
Cystoidea 193.
Cystoopsis 330.
Cytoden 9.

D.

Dacnidina 319, 328.
Dammriffe 158
Darm 20.
Darmlose 68.
Darwin's Theorie 7.
Dasmia 147.
Dasychone 388.
Deckstück 118.
Deltoidstücke 195.
Dendritina 45.
Dendrochirotae 245.
Dendrocoela 272.
Dendrocrinus 186.
Dendrostyli 142.
Desmoscoleciden 330.
Desmoscolex 330, 332.
Diadema 223.
Diastole 90.
Dicoryne 87.
Difflugia 42.
Digenea 266.
Diluvium 33.
Diopatra 358, 392.
Diphydae 121.
Diphyes 115, 118, 119.
Diphyllideae 256, 260.
Diphyozooïden 120.
Diplostomidea 245.
Diplozoon 269.
Diporpen 268.
Diprionidae 113.
Discolithen 49.
Discophori 343.
Dissepimenta 147.
Distal-Ende 70.
Distoma 261, 262, 263, 264, 268.
Distomidea 266, 267.
Doppelräder 422.
Dorippe 151.
Dotter 78.
Dotterhaut 78.
Dotterstock 253.
Doyère'scher Hügel 17.

Drehkrankheit 258.
Drehwurm 258.
Drüsengewebe 13.
Ductus ejaculatorius 285.
Dünndarm 21.
Dunstervillia 64.
Dyas-Formation.
Dysaster 230.
Dysastroidea 230.
Dysterina 59.

E.

Echinidae 229.
Echinobothrium 257.
Echinoderes 330, 331.
Echinodermata 177.
Echinoidea 120.
Echinometra 229.
Echinometridae 229.
Echinoneus 229.
Echinopora 147.
Echinorhynchus 296, 298.
Echinus 222.
Echiurida 337, 340.
Echiurus 338, 342.
Ectocyste 408.
Ectoparasita 372.
Edelkoralle 167.
Ei 28, 78.
Eibehälter 23.
Eier, holoblastische 79.
Eier, meroblastische 79.
Eieralbumin 8.
Eierkeimstock 311.
Eierstöcke 23.
Eierstöcke, flottirende 365.
Eileiter 33.
Einfuhröffnungen 60.
Eingeweidenerven 25.
Eiweissdrüse 253.
Eiweisskörper 8.
Eiweissschlauch 311.
Eizelle 78, 412.
Ekderon 145.
Ektoderm 68.
Ektosark 41.
Ektotheka 88.
Elaeocrinus 197.
Eleutherocrinus 197.
Elytron 355.
Embryo 180.
Embryologie 4.
Embryonalkern 297.
Empfindung 4, 24.
Empfindungsnerven 24.
Enchelys 57.
Enchytraeidae 369.
Enchytraeus 364, 367.
Enddarm 21.
Enderon 145.
Endocyste 408.
Endoderm 68.
Endosark 41.
Endotheka 88.
Enopla 293.
Enoplus 320.
Entwickelung 26.
Entwickelungsgeschichte 4.
Eocän-Formation 33.
Eozoon 48.
Ephyra 136.
Epidermis 13.
Epistom 410.
Epithelium 12, 235.
Epithelium, einfaches 13.
Epithelium, geschichtetes 13.
Epizoanthus 153.
Ernährung 2, 4.
Ernährung, Organe der, 20.
Eruptiv-Gesteine 32.
Essigälchen 325.
Eudendrium 91, 93, 94.
Eudoxien 120.
Eunice 358, 392.
Eunicidae 390.
Euplectella 67.
Euplotes 57.
Euryalae 206.
Eurylepta 276.
Eurystomata 174.
Eusmilia 155.
Eustrongylus 329.
Evolutio ex omnibus partibus 79.
Evolutio ex una parte 80.
Excretion 20.

F.

Fabularia 45.
Familie 6.
Faserknorpel 11.
Fasern, elastische 11.
Fasern, markhältige 16.
Fasern, marklose 16.
Faserzellen, contractile 14.
Faulbrand 323.
Fettgewebe 11.
Fettkörper 309.
Fibrillen 10.
Fibrin 8.
Federkorallen 162.
Filaria 321, 327.
Filaridea 327.
Finne 255.
Flabellum 145.
Fleisch 15.
Flimmerepithelium 13.
Floscularidae 425.
Flustra 409.
Foraminifera 43.
Form, atoke 392.
Form, epigame 394.
Form, epitoke 392.
Form, heteronereidine 394.
Form, lamellöse 155.
Form, massige 155.
Form, nereidine 394.
Formation, devonische 33.
Formation, rhätische 33.
Formation, silurische 33.
Formationen 33.
Formelemente des Thierleibes 9.
Forskalia 116.
Fortpflanzung 4, 26.
Fortpflanzung, geschlechtliche 26.
Fortpflanzung, Organe der 23.
Fortpflanzung, ungeschlechtliche 28.
Fortpflanzungsweise, fissipare 362.
Fortpflanzungsweise, gemmipare 362.
Fossilien 32.
Fruchtbehälter 23.
Frusteln 97.

Fühler 213, 354.
Fühlercirrhen 355.
Fungia 157.
Funiculus 410.
Furchenkorallen 168.
Fuss 421.
Fussstummel 354, 555.

G.

Gabelstücke 195.
Galeritoidea 230.
Gallertgewebe 11.
Ganglion 24.
Ganglienzellen 19.
Gapes 329.
Gastrovascular-Canäle 90.
Gastrovascular-Raum 68.
Gattung 6.
Gefässe 21.
Gefühl 25.
Gehirn 24.
Gehörbläschen 25.
Gehörsinn 25.
Geissel-Infusorien 58.
Gemellaria 420.
Gemmaria 75.
Gemmulae 62.
Generatio aequivoca 30.
Generationswechsel 30.
Genitalblätter 108.
Genitalplatte 221.
Geodesmus 271.
Geologie 32.
Gephyrea 336.
Gephyrea armata 340.
Gephyrea inermia 340.
Geruchssinn 25.
Geschlechtscloake 252.
Geschlechtsöffnung 252.
Geschlechtsorgane 23.
Geschlechtsorgane, männliche 23.
Geschlechtsorgane, weibliche 23.
Geschmacksinn 25.
Gesichtsorgan 25.
Gesteine 32.
Gewebe 9.
Gewebe, elastisches 11.
Gewebelehre 4.
Gladiolites 114.
Glieder 250.
Gliederung, homonome 247.
Gliederwürmer 340.
Gliedmassen 24.
Globigerina 40.
Globigerinida 46.
Glocke 90.
Glockenthierchen 59.
Glossocodon 110.
Glycera 397.
Glyceridae 395.
Glyptosphaerites 194.
Gonangien 99.
Goniopora 158.
Gonocalyx 120.
Gonocheme 85.
Gonophore 82, 85.
Gonophore, adelokodonische 86.
Gonophore, phanerokodonische 86.
Gonosoma 70.
Gordiacea 299.
Gordiida 302.
Gordius 302.
Gorgonia 167.
Gorgonidae 167.
Graptolithida 112.
Graptolithus 113.
Gregarina 37.
Gregarinen 36.
Gregarinidae 36.
Gromia 39, 47.
Gromida 46.
Grossamme 255.
Grubenköpfe 256.
Gubernacular-Sack 100.
Guineawurm 327.
Gürtel 366.
Gymnolaemata 419.
Gynophoren 123.
Gyrodactylidea 266, 269.
Gyrodactylus 268.

H.

Haargefässe 23.
Haarsterne 192.
Haemopis 345, 348.
Halistemma 130.
Hals 250, 251.
Halterina 59.
Hauptgefäss, radiales 213.
Hauptschenkel 203.
Hautkiemen 179, 211.
Hautmuskelschlauch 247.
Hautschichte der Schwämme 62.
Heberwürmer 340.
Hechelthierchen 59.
Hedruridea 325.
Hedruris 320, 326.
Heliastraea 156, 162.
Heliosphaera 40.
Hermaphroditen 23.
Hermellidae 386.
Hermione 356.
Herz 21.
Herzigel 230, 231.
Hesionidae 399.
Heterodera 325.
Heteronereis 356.
Heteroterebella 358.
Hilum 62.
Hippopodiidae 121.
Hippopodius 120, 122.
Hirudinea 352.
Hirudo 345, 350, 351.
Histologie 4.
Histriobdellea 352.
Hoden 23.
Hodenbläschen 252.
Hohlkehlen 204.
Holothuria 241, 242.
Holothurie 244.
Holothurioidea 234.
Homologie 5.
Hornschwämme 63.
Hyalonema 65, 66.
Hydatina 424.
Hydatinidae 425.
Hydra 68, 81, 82.
Hydra tuba 134.
Hydractinia 85, 87.
Hydranthen 70.
Hydrida 80.
Hydrocaulus 70.
Hydrocysten 123.
Hydroecium 119.
Hydroida 72.
Hydrophyllium 118.
Hydrophyton 70.

Hydrorhiza 70.
Hydrosoma 70.
Hydrotheka 71.
Hydrozoa 69.
Hyponoë 222.
Hypopballi 319.
Hypostom 72.

I.

Ichthydinen 425.
Ilyanthidae 151.
Ilyanthus 151.
Imperforata 46.
Individuum, genealogisches 29.
Individuum, zoologisches 29.
Infusoria 55.
Infusoria flagellata 58.
Interambulacralfelder 220.
Interpolar-Region 171.
Interradialia 185.
Interseptalbalken 147.
Involucrum 121.
Irregularia 230.
Isis 167.

J.

Jetztzeit 33.
Jungfernzeugung 30.
Jura-Formation 33.

K.

Kalkring 238.
Kalkschwämme 63.
Kammern 146.
Kampf um's Dasein 7.
Kauwerkzeuge 21.
Keimbildung 30.
Keimbläschen 78.
Keimfleck 78.
Keimschläuche 265.
Keimstock 29.
Keimtaschen 86.
Kern 9.
Kernkörperchen 9.
Keulenwürmer 340.
Kieferplatten 344.
Kiefersack 391.
Kieferspitzen 391.
Kiemen 23.
Kieselschwämme 63.
Klappe, pylorische 118.
Knochen, ambulacrale 209.
Knochen, interambulacrale 209.
Knochen, tergale 209.
Knochengewebe 12.
Knorpel, hyaliner 11.
Knorpelgewebe 11.
Knospensterne 195.
Knospung 10, 29.
Knospung, basale 154.
Knospung, parietale 154.
Kodonostom 86.
Kopfkiemen 357.
Kopflappen 354.
Korallen 145.
Korallen-Inseln 158.
Korallen Riffe 158.
Korallen, sklerobasische 145.
Korallen, sklerodermische 145.
Kornfäule 325.
Kosmopoliten 30.
Kratzer 295.
Kreide-Formation 33.
Kreiselthierchen 59.
Kreislauf 20, 21.
Kropf 21.
Krystallinisch 1.
Küstenzone 31.

L.

Lagenida 46.
Lagune 159.
Lamina cribrosa 215.
Laminarien-Zone 32.
Lanzettstücke 196.
Laomedea 79, 80, 103.
Larve 28.
Larve, wurmförmige 218, 219.
Larven, atroche 391.
Larven, cephalotroche 389
Larven, mesotroche 381.
Larven, monotroche 388.
Larven, polytroche 391.
Larven, telotroche 375.
Lasiomitus 316.
Laterne des Aristoteles 222
Laurer'scher Canal 262.
Leber 21.
Lecanocrinus 186.
Lemnisci 295.
Leptodera 315, 323.
Leptoplana 274, 275, 276
Ligula 257.
Ligulidae 256, 260.
Liliensterne 184.
Limnodrilus 369.
Lindia 421.
Lineidae 293.
Lineus 284, 289.
Lithocysten 77.
Lithophyllia 146.
Lituola 47.
Lituolida 46.
Loawurm 328.
Loculi 146.
Lonsdaleia 170.
Lophophor 410.
Lophopea 418.
Lophopus 409, 417.
Lucernaria 132.
Lucernariae 131.
Luft-Athmung 23.
Luftfäden 128.
Luftflasche 115.
Luftkammer 115.
Lumbricidae 368.
Lumbricus 364, 367.
Lungen 23.
Lycoridae 391.

M.

Macula germinativa 78.
Madenwurm 325.
Madrepora 162.
Madreporenplatte 177.

Männchen 23.
Magen der Aeginiden 108.
Magendarm 21.
Magenhöhlen 309.
Magennerv 347.
Magensack 143.
Magenstiel 108.
Malacobdella 347, 353.
Malacobdellea 352.
Maldanidae 378.
Manubrium 90, 120.
Markscheide 16.
Marksubstanz 294, 313.
Mauerblatt 146.
Medianlinien 313.
Medianlinien, accessorische 313.
Medusae phanerocarpae 133.
Medusidae 134.
Mehlis'sche Körper 253.
Membrana vitellina 78.
Mermis 306.
Mermithida 305.
Meromyaria 313.
Mesenterialfalten 143.
Mesenterialfilamente 149.
Mesostomum 270, 271.
Mesotheka 88.
Metagenesis 30.
Metameren 247.
Metamorphose 27.
Metamorphose, retrograde 28.
Metamorphose, rückschreitende 28.
Microstomida 281.
Microstomum 280.
Milch 167.
Miliolida 46.
Mittelalter 33.
Mittelscheibe 15.
Molpadia 239.
Molpadidae 245.
Moneren 49.
Monocelis 278.
Monocystis 37.
Monogenea 266.
Monoprionidae 113.
Monostomidea 266.
Monostomum 265, 267.
Moosthierchen 408.
Morphologie 4.
Mund 20.
Munddarm 21.
Mundeckplatte 200.
Mundeckstücke 200.
Mundhaut 221.
Mundhöhle 21.
Mundkiemen 225.
Mundpol 171.
Mundscheibe 149.
Mundsegment 354.
Muskelfasern, glatte, 14.
Muskelfasern, quergestreifte 14.
Muskelgewebe 14, 24.
Muskelnerven 17.
Muskelscheide 15.
Myrianida 362.
Myzostoma 372, 373, 374.

N.

Nabel, der Schwammkeime 62.
Nahrungsdotter 79.
Nahrungs-Vacuolen 41.
Naideae 369.
Naturkörper, belebte 1.
Naturkörper, leblose 1.
Nebengefäss, radiales 214.
Nebengefässe, radiale, laterale 214.
Nebenschenkel, obere 203.
Nebenschenkel, untere 203.
Nebententakel, radiale 199.
Nectocalyces 117.
Nectosaccus 117.
Nelkenwürmer 256.
Nematelminthes 294.
Nematodes 313.
Nematonereis 392.
Nematophoren 105.
Nemertini 282.
Neogen-Formation 33.
Nephelis 350.
Nephthydae 395.
Nephthys 395, 396.
Nereidae 388.
Nereilepas 356.
Nereiphylla 400.
Nereis 355, 360, 393, 394.
Nerine 357.
Nerven 24.
Nerven, motorische 24.
Nerven, sensible 24.
Nerven, sympathische 25.
Nervenblätter 213.
Nervenendknospen 18.
Nervenendplatte 17.
Nervenfasern 16.
Nervenfasern, bipolare 20.
Nervenfasern, multipolare 20.
Nervenfasern, unipolare 20.
Nervengewebe 16, 24.
Nervenknoten 24.
Nervenprimitivfibrille 16.
Nesselzellen 69, 73, 74.
Netze, intramuskuläre 18.
Neuzeit 33.
Nieren 23.
Noctiluca 58.
Notamia 414.
Notocerida 276.
Notomastus 376.
Notommata 421, 422.
Nucleolus 9.
Nucleus 9.
Nummulinida 46.
Nussigel 230.

O.

Obelia 101, 103.
Oberlippe 233.
Ocellarplatte 221.
Ocelli 90.
Ocelli der Quallen 77.
Ocnus 236.
Octobothrium 267.
Oligochaeta 363.
Oligochaeta limicola 367, 368.
Oligochaeta terricola 367. 368.
Onychophora 369.
Ooecien 412.
Ophelia 376.
Opheliadae 377.
Ophiocoma 201.

Ophiocomidae 206.
Ophioderma 200, 202, 203, 207.
Ophiodermatidae 206.
Ophiolepididae 206.
Ophiolepis 201, 202, 207.
Ophiomyxa 200, 207.
Ophiomyxidae 206.
Ophiostoma 322.
Ophiothrichidae 206.
Ophiothrix 198, 200.
Ophiuridae 206.
Ophiuroidea 197.
Ophryotrocha 393.
Orbitulites 44.
Ordnung 6.
Oreaster 208.
Organ, gewundenes 233, 234.
Organe 9, 20.
Organe, baumförmige 179.
Organisch 2.
Orgelkorallen 165.
Orseis 399.
Oscula 60.
Otolithen 25.
Ovaria 23.
Oviducti 23.
Oxytrichina 59.
Oxyuris 314, 315, 321, 325, 326.

P.

Palae angulares 200.
Palaechinidae 229.
Palaechinus 228.
Paläontologie 32.
Paleae 386.
Pali 146.
Palissadenwurm 329.
Palithoa 65.
Palmae 204.
Palmyridae 390.
Palpen 354.
Paludicella 420.
Paludicellea 419.
Palythoa 152.
Pancreas 21.
Papillae angulares 200.
Papillae marginales 200.
Parabasalia 185.
Paramaecium 35, 55, 56.
Parietal-Muskeln 411.
Parietovaginal-Muskeln 411.
Parkeria 43.
Parthenogenesis 30.
Paxillae 210.
Pectinaria 385.
Pedicellarien 210.
Pedicellina 419.
Pedicellinea 418.
Pelagia 140.
Pelagidae 139.
Pelodera 317, 318, 323.
Penis 253.
Pennatulidae 165.
Pentacrinidae 192.
Pentacrinus 187, 188, 193.
Pentatremites 195.
Perforata 46, 161.
Perigonium 87.
Periode, anthropozoische 33.
Periode, känozoische 33.
Periode, mesozoische 33.
Periode, neozoische 33.
Periode, paläozoische 33.
Periode, prozoische 33.
Perioden 33.
Peripatus 370, 371.
Perisark 70.
Perisom 177.
Peristomial-Raum 149.
Perivisceral-Raum 143.
Petta 385.
Pfählchen 146.
Pfeilwürmer 335.
Pflanze 3.
Pflanzenreich 2.
Pharyngea 281.
Phascolosoma 336, 337, 338, 342.
Pherusidae 383.
Philodina 424.
Philodinidae 425.
Phreoryctes 369.
Phreoryctidae 368.
Phylactolaemata 418.
Phyllochaetopterus 382.
Phyllocyst 118.
Phyllodoce 400.
Phyllodocidae 399.
Phyogemmarien 127.
Physalia 116, 125, 126.
Physaliadae 129.
Physaloptera 320.
Physalopteridea 325.
Physiologie 4.
Physophora 123, 124, 131.
Physophoriadae 129.
Physophoridae 121.
Pigmentzellen 11.
Pileolaria 388.
Pilidium 291.
Pinnula 186.
Pinnuläschichte 195.
Piscicola 346, 349.
Planaria 277.
Planariida 276.
Planoblasten 85.
Planula 91, 138.
Plathelminthes 249.
Plattenborsten 386.
Plattenepithelium 13.
Plattwürmer 249.
Platycrinus 185.
Platymyaria 313.
Pleione 391.
Pleurobrachia 172, 175.
Pleurobrachiadae 174.
Plumatella 410.
Pluteus 181, 203, 204.
Pneumatocyst 115.
Pneumatophorus 115.
Pneumonophora 215.
Podocyrtis 51.
Polische Blasen 177.
Polybostrichus 398.
Polycelis 271.
Polychaetae 371.
Polydora 360.
Polygordius 406.
Polymyaria 313.
Polynoe 389.
Polypen 145.
Polypide 408.
Polystomella 45, 47.
Polystomidea 266, 269.
Polyzoarien 408.
Pontobdella 345.
Porenfelder 231.
Porenrandstückchen 196.
Porenrauten 194.

Porenstrassen 231.
Porenstücke 196.
Pori 61.
Porpita 128.
Porus genitalis 252.
Praxilla 378.
Praya 122.
Prayidae 121.
Priapulida 340.
Priapulus 339, 342.
Primitivfibrillenbündel 16.
Primitiv-Formation 33.
Proglottiden 250.
Prorodon 55.
Prostheceraeus 277.
Prosthecerida 276.
Prosthiostomum 273, 274.
Prostomum 279, 280.
Proteinkörper 8.
Protisten 3.
Protohydra 83, 84.
Protoplasma 1.
Protozoa 34.
Provinzen, zoologische 31.
Proximal-Ende 70.
Pseudalius 314.
Pseudoambulacral-Felder 195.
Pseudocele 189.
Pseudocerida 276.
Pseudo-Embryo 180.
Pseudo-Navicellen 37.
Pseudopodien 34.
Pseudoproct 190.
Pseudostom 189.
Psolus 245.
Psorospermien 38.
Pteraster 215.
Puppenform 243.
Purkinje'sches Bläschen 78.

Q.

Quadriseriata 219.
Querscheibe 15.

R.

Racen 6.
Radialcanäle 173.
Radiale axillare 185.
Radialia 185.
Radiolaria 49.
Radiolaria monozoa 52.
Radiolaria polyzoa 52.
Räderorgan 422.
Räderthierchen 421.
Randbläschen 77.
Randflecken 90.
Randkörper 137.
Randpapille 252.
Randplatten, untere 209.
Randsaum 73.
Rasenform 155.
Redien 265.
Regenwürmer 368.
Regularia 229.
Renilla 166.
Reservoir 285.
Respiration 20.
Respirationsblase 423.
Retractoren 411.
Rhabditis 326, 327.
Rhabditisgeneration 323.
Rhabdocoela 277.
Rhipidogyra 156.
Rhizocrinus 184.
Rhizophysa 116, 131.
Rhizophysiadae 129.
Rhizopoda 39.
Rhizostoma 141, 142.
Rhizostomidae 141.
Rhopalodina 246.
Rhynchoproboli 281.
Rhynchopygus 221.
Riemenwürmer 256.
Rinde, der Schwämme 62.
Rindenkorallen 167.
Ringcanal 108.
Rippen 171.
Rippencanäle 173.
Rippenquallen 171.
Röhrenquallen 114.
Rostellum 250.
Rotatoria 421.
Ruderplatten 355.
Rugosa 168.
Rückenmark 24.
Rüssel 279.
Rüsselegel 352.
Rüsselscheide 282.
Rundwürmer 294.

S.

Sabella 387.
Sabellaria 386.
Saccobdella 353.
Sacconereis 398.
Saenuris 357, 369.
Säulchen 146.
Säule 149.
Sagitta 335.
Saitenwürmer 299.
Salenia 229.
Saleniae 229.
Samenbläschen 23.
Samengänge 252.
Samenkörper 28.
Samenleiter 23.
Sarkolemma 15.
Sarsia 89.
Saugfüsschen 177.
Saugwürmer 261.
Saumlinie 232.
Saumpapillen 200.
Saumplättchen 187.
Saumplatten 209.
Saum-Riffe 158.
Schalendrüsen 253.
Scheibenpaare 291.
Scheibenquallen 133.
Scheinfüsschen 34.
Schildigel 230.
Schizocladium 104, 105.
Schläuche, Miescher'sche 38.
Schlagadern 22.
Schlangensterne 197.
Schlauchmuskeln 278.
Schleifencanäle 247.
Schleimgewebe 11.
Schnurwürmer 282.
Schwämme 60.
Schwammpartikelchen 60.
Schwann'sche Scheide 16.
Schwanzblase 255.
Schwanzganglien 308.
Schwimmglocken 117.
Schwimmglockencanäle 117.
Schwimmplättchen 171.
Schwimmring 416.
Schwimmsack 117.
Sclerostomum 322, 329.

Scolex 250.
Scrupocellaria 415.
Scyphistoma 135.
Sedentaria 374.
Sediment-Gesteine 33.
Seeanemonen 149.
Seefedern 165.
Seegurken 234.
Seeigel 220.
Seesterne 208.
segmentalkiemen 357.
Segmentalorgane 247, 343.
Seitenfelder 313.
Seitenlinien 294, 313.
Semita 232.
Semita subanalis 233.
Septa 146.
Serialaria 412, 413.
Serpula 386.
Serpulidae 387.
Sertularia 106.
Sertularida 105.
Serumalbumin 8.
Silicea 63.
Sinnesnerven 24.
Sinnesorgane 25.
Sinus genitalis 252.
Siphonophora 114.
Sipunculida 340.
Sipunculus 336, 337.
Skelet, äusseres 24.
Skelet inneres 24.
Sklerodtermien 146.
Solaster 215.
Somatocyst 115.
Sommereier 424.
Sonnenthierchen 42.
Spadix 88.
Spatangoidea 230.
Spatangus 233, 234.
Speicheldrüsen 21.
Spermatophoren 274.
Spermatozoïden 28.
Sphaerechinus 222, 225.
Sphaeridren 225.
Sphaerodorum 354.
Sphaeronectes 122.
Sphaeronectidae 121.
Sphaerozoida 52.
Sphaerozoum 51.
Sphaerularia 300.
Sphaerularida 300.
Spicula 318.
Spindel 187.
Spio 381.
Spionidae 379.
Spirorbis 375.
Spiroptera 321.
Spiruridea 319, 328.
Spongia 64.
Spongida 60.
Spongilla 61, 63.
Sporocysten 265.
Sporosacci 86.
Spulwürmer 313.
Spulwurm 325.
Stachelhäuter 177.
Stacheln 220.
Stachelwarzen 220.
Statoblasten 416.
Stauria 155, 170.
Stauridae 169.
Steganophthalmata 133.
Steincanäle 177.
Steinkohlen-Formation 33.
Stenostomata 174.
Stephanoceros 423.
Stephanomia 118, 124.
Stephanomiadae 129.
Sterna 32.
Sternaspidae 382.
Sternaspis 383.
Sternleisten 146.
Sternwürmer 336.
Stillstand 26.
Stolinus 235.
Strobila 135, 250.
Strongyloidea 329.
Strongylus 314, 315, 318, 329.
Strudelwürmer 270.
Stylarioides 359.
Stylochus 277.
Stylodrilus 364, 366.
Stylorhynchus 37.
Subradialia 185.
Suctoria 56.
Süsswasserpolypen 80.
Subumbrella 108.
Sycon 60.
Syllidae 396.
Syllis 397.
Synapta 235, 241.
Synapticula 147.
Synaptidae 245.
Syndendrium 142.
Syphonostoma 384.
System 5.
System, natürliches 5.
System, künstliches 5.
Systematik 4.
Systole 90.
Syzygie 186.

T.

Tabulae 147.
Tabulata 161.
Taenia 250, 252.
Taeniadae 256, 258.
Taster 123, 354.
Tastfüsschen 234.
Tastorgane 25.
Tastpapillen 240.
Tastsinn 25.
Tegminalia 185.
Telepsavus 382.
Telethusidae 377.
Tentacula 90.
Tentaculum 389.
Tentakel 187, 188, 235
Tentakel, interradiale 109
Tentakelcanäle 188.
Tentakelfurchen 186.
Terebella 359, 384, 385.
Terebellidae 383.
Tertiärzeit 33.
Tesselata 192, 229.
Testiculi 23.
Tetraphyllideae 256, 260.
Tetrarhynchidae 256, 260.
Tetrarhynchus 257.
Tetrastemma 290.
Thalassicolla 50, 53.
Theilung 10, 28.
Theka 146.
Thier 3.
Thiergeographie 31.
Thierreich 2.
Thierstöcke 29.
Thysanozoon 270.
Tief-Korallen-Zone 32.
Tiefsee-Zone 31.
Tima 102.

Tintinnodea 59.
Tomopteridae 401.
Tomopteris 402.
Tornaria 218, 219.
Torus angularis 200.
Toxopneustes 179, 221, 223, 224, 225.
Tracheen 23.
Trachelina 59.
Trematodes 261.
Trias-Formation 33.
Tricelis 274.
Trichina 328.
Trichine 328.
Trichocephalus 320, 322, 329.
Trichotrachelidea 328.
Trichter 172.
Trichtercanäle 172.
Trichterpol 171.
Triloculina 45.
Tristomidea 266, 269.
Trivium 221.
Trophosoma 70.
Tubicolaria 422.
Tubifex 365.
Tubificidae 368.
Tubipora 165.
Tubiporidae 165.
Tubularia 73, 87.
Tubulosa 161.
Turbanigel 229.
Turbella 271, 278.
Turbellaria 270.
Turbinaria 154.
Tyaropsis 77.
Tylenchus 323, 325.
Typen 4.
Typica 229.

U.

Udonella 264.
Umbrella 90.
Unterlippe 233.
Unterreich 6.
Urocentrina 59.
Urolabea 323.
Urthiere 34.
Urzeit 33.
Urzeugung 30.
Uterus 23, 253, 254.
Uterusglocke 297.

V.

Varietäten 6.
Vasa deferentia 23.
Velella 122, 127, 128, 130.
Velellidae 129.
Velum 73, 90.
Venen 22.
Venus-Bouquet 67.
Verbreitung, räumliche 30.
Verbreitung, zeitliche 32.
Verdauung 20.
Verdauungshöhle 20.
Veretillum 166.
Vermes 246.
Vertheilung, bathymetrische 31.
Verwandlung 27.
Vesicula germinativa 78.
Vesicularia 413, 420.
Vibracula 414.
Villi 118.
Vioa 65.
Virgularia 166.
Vital 1.
Vitellus 78.
Vormund 201.
Vortex 280.
Vorticella 56.
Vorticellina 59.
Vorticeros 278.

W.

Wachsthum 2, 26.
Wagner'scher Fleck 78.
Wasser-Athmung 23.
Wassergefässe 23.
Wassergefässherz 224.
Wassergefässring 238.
Wasserlungen 23, 237.
Wechselthierchen 41.
Weibchen 27.
Weizenälchen 323.
Wimperepauletten 223.
Wimpergruben 278.
Wimperhaare 24.
Wimpertrichter 238.
Wimperwürmer 407.
Wintereier 424.
Wirthe 249.
Würmer 246.
Wurzelfüsser 39.

Z.

Zahnpapillen 200.
Zahnplättchen 200.
Zelle 9, 408.
Zellen der Graptolithen 113.
Zellen, gelbe 49.
Zellenschläuche 305.
Zellgewebe, perienterisches 302.
Zeugung 2.
Zitterorgane 423.
Zoantharia 148.
Zoantharia malacodermata 149.
Zoantharia sclerobasica 153.
Zoantharia sclerodermata 154.
Zoanthidae 152.
Zoanthus 153.
Zooecium 408.
Zooïde 29, 70.
Zoologie, systematische 34.
Zoothom 145.
Zotten 118.
Züchtung 7.
Zungenkegel 108.
Zwischenskelet 45.
Zwischensubstanz 15.
Zwitter 23.
Zwitterdrüse 23.

HANDBUCH

DER

ZOOLOGIE

VON

DR. **GUSTAV VON HAYEK**
K. K. PROFESSOR.

II. BAND

ARTHROPODA.

MIT 1224 ABBILDUNGEN.

WIEN
DRUCK UND VERLAG VON CARL GEROLD'S SOHN
1881.

Inhalt.

Seite

V. **Unterreich. Arthropoda** 1

1. Classe. *Crustacea* 4

1. Ordnung. *Cirripedia* 9

2. Ordnung. *Entomostraca* 25

3. Ordnung. *Branchiopoda* 43

4. Ordnung. *Poecilopoda* 68

5. Ordnung. *Isopoda* 79

6. Ordnung. *Amphipoda* 89

7. Ordnung. *Decapoda* 98

2. Classe. *Arachnoidea* 119

1. Ordnung. *Pantopoda* 127

2. Ordnung. *Linguatulina* 131

3. Ordnung. *Tardigrada* 133

4. Ordnung. *Acarina* 136

5. Ordnung. *Araneina* 145

6. Ordnung. *Arthrogastra* 156

3. Classe. *Myriopoda* 162

1 Ordnung. *Chilognatha* 166

2. Ordnung. *Chilopoda* 169

4. Classe. *Insecta* 173

1. Ordnung. *Collembola* 200

2. Ordnung. *Rhynchota* 206

3. Ordnung. *Orthoptera* 234

4. Ordnung. *Aphaniptera* 265

5. Ordnung. *Diptera* 268

6. Ordnung. *Lepidoptera* 310

7. Ordnung. *Trichoptera* 362

8. Ordnung. *Strepsiptera* 374

9. Ordnung. *Hymenoptera* 377

10. Ordnung. *Neuroptera* 434

11. Ordnung. *Coleoptera* 441

V. Unterreich. *Arthropoda* [1]). Gliederfüssler.

Thiere mit seitlich symmetrischem, heteronom gegliedertem Leibe, und gegliederten, hohlen Körperanhängen, welche Fortsetzungen der Musculatur in sich aufnehmen. Die Körperbedeckung durch Ablagerung von Chitin zu einem äusseren Skelete umgewandelt. Die Centraltheile des Nervensystems sind ein gegliederter Bauchstrang mit einem Schlundringe und oberen Schlundknoten.

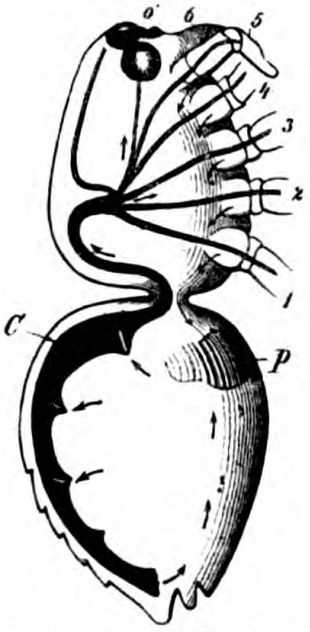
Der Körper der Gliederfüssler ist aus einer Reihe von ungleichwerthigen Segmenten, welche in den meisten Fällen wieder zu grösseren Körperabschnitten vereinigt sind, zusammengesetzt, er lässt eine heteronome[2]) Gliederung erkennen. Charakteristisch für denselben ist die Gegenwart von meist paarig der Bauchseite ansitzenden, gegliederten Anhängen, welche ebensowohl an jedem Körperringe vorkommen, als auch an einzelnen derselben fehlen können. Obwohl von der mannigfaltigsten Form, und den verschiedensten Verrichtungen vorstehend, stimmen diese Anhänge darin alle überein, dass sie Fortsetzungen der Körperhaut bilden in welche Muskeln aus dem Inneren des Körpers eintreten, und dass sie beinahe ausnahmslos gegliedert sind; auch zeigen sie zur Zeit ihrer Entstehung am Embryo, mögen sie später zu Beinen, Fresswerkzeugen, Fühlhörnern oder was immer für Organen werden, eine auffallende Uebereinstimmung im Baue, weshalb man sie mit dem gemeinsamen Namen der Gliedmassen belegt hat. Die Körperbedeckung wird durch Ablagerung eines eigenthümlichen, als Chitin bezeichneten Stoffes in höherem oder geringerem Grade fest und widerstandsfähig, und bildet dadurch ein äusseres Skelet, an das sich die Muskeln von Innen ansetzen, und das auf ähnliche Weise wie die Bestandtheile einer Rüstung in seinen einzelnen Theilen bewegt werden kann. Diese Chitinhülle des Körpers, welche nicht selten durch Einlagerung anorganischer Salze noch an Festigkeit zunimmt, setzt sich in vielen Fällen weit in das Innere des Körpers fort, dort ein Gerüst für die inneren Organe herstellend, und nicht selten eine schützende Decke für die Bauchganglienkette bildend. Auch in das Lumen der von Innen nach Aussen führenden Canäle, wie z. B. des Darmes und der Genital-Ausführungsgänge, setzt sich der Chitinbeleg fort. Selbstverständlich müssen, so lange das Wachsthum andauert, wiederholte Häutungen der zunehmenden Körperfülle Raum verschaffen.

Die Muskeln bilden nirgends gleichmässig von vorne nach hinten, und im Umfange des Körpers verlaufende Lagen, wie sich solche so allgemein im vorhergehenden Unterreiche geltend machten, sondern sind meist nur in den der Bewegung gewidmeten Segmentcomplexen in grösseren Massen angehäuft. Sie sind meistens farblos und aus quergestreiften Fasern zusammengesetzt. Der Darmcanal fehlt nur ganz ausnahmsweise gänzlich, und stellt in der Mehrzahl der Fälle ein gerade von vorne nach rückwärts verlaufendes Rohr dar, das gewöhnlich im letzten Körpersegmente mit dem After endigt, ausnahmsweise aber auch blind endigen, oder noch vor dem letzten Segmente münden kann. Sobald der Mund mit eigentlichen Kiefern bewaffnet ist, gehören dieselben den bereits erwähnten Gliedmassen an. Ein Herz fehlt beinahe niemals, und ist stets auf

[1]) ἄρθρον Glied und πούς, ποδὸς Fuss. [2]) ἕτερος, verschieden, abweichend und νόμος, Gesetz.

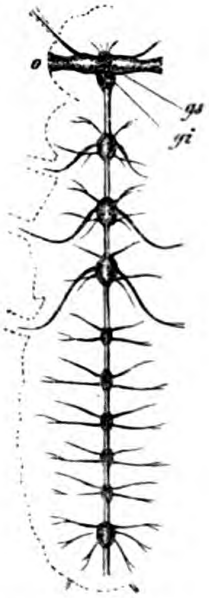
der Rückenseite des Körpers gelegen. Wenn es den Segmenten entsprechend in eine Reihe hinter einander liegender Kammern zerfällt, pflegt man es als Rückengefäss, Vas dorsale, zu bezeichnen. Andere Gefässe jedoch sind nur bei jenen Gliederfüsslern einigermassen reichlich vorhanden, bei denen die Athmungsorgane in Form von, auf bestimmte Körperstellen beschränkten Kiemen auftreten, während sie bei den übrigen nur spärlich entwickelt sind, und sich das Blut grösstentheils in lacunären Blutbahnen zwischen den verschiedenen Organen seinen Weg sucht, um durch seitliche Oeffnungen in das Herz einzutreten. (Fig. 817.) Die Respirationsorgane sind entweder für Wasserathmung oder für Luftathmung eingerichtet; in ersterem Falle bilden sie localisirte

Fig. 817.



Circulationsorgane einer Wolfsspinne. *O* Augen, *P* Lunge, *C* Herz, durch welches das Blut in der Richtung der Pfeile theils in Arterien, theils in wandungslose Bahnen getrieben wird, um durch Spalten wieder in das Herz zurückzukommen.

Fig. 818.



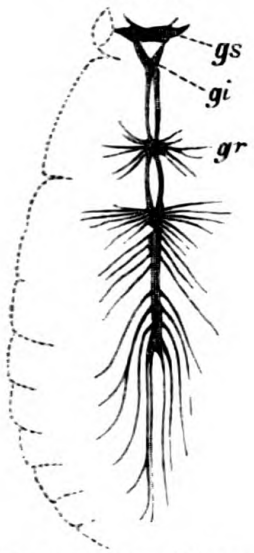
Nervensystem einer Termite. *o* Auge, *gs* oberes Schlundganglion (Gehirnganglion), *gi* unteres Schlundganglion.

Kiemen, in letzterem ein System von verzweigten, den inneren Organen gleichzeitig zur Stütze dienenden Röhren, Luftröhren oder Tracheen genannt, welche die Körperbedeckung durchbrechend unmittelbar mit dem äusseren Medium communiciren. Dieselben können jedoch vielfältige Modificationen erleiden, und erhalten in solchen Fällen besondere Bezeichnungen. Der Gasaustausch in ihrem Inneren wird durch lebhafte, wohl häufig ausschliesslich zu diesem Zwecke ausgeführte Bewegungen der Thiere, heftige Krümmungen u. dgl., bewerkstelligt oder doch sehr gefördert.

Das Nervensystem hat als Centralorgan eine, stets an der Bauchseite gelegene Reihe von paarigen Ganglien aufzuweisen (Fig. 818), die bezüglich ihrer Anzahl meist der der Segmente entsprechen, obgleich mitunter Verschmelzungen mehrerer Ganglienpaare zu einer Masse vorkommen. (Fig. 819.) Diese Ganglienpaare sind durch paarige Commissuren zu einer Kette, der Bauchganglienkette vereinigt. Stets tritt der Anfang des Darmes zwischen dem vordersten und dem darauffolgenden Ganglienpaare zwischen den beiden

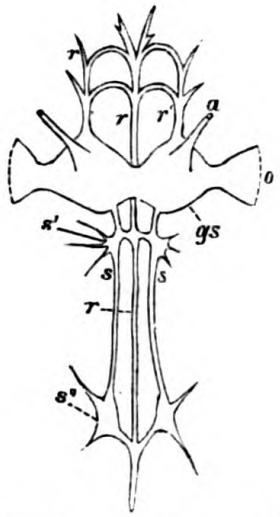
verbindenden Commissuren hindurch, um hierauf stets oberhalb der Ganglienkette bis zum After zu verlaufen; hiedurch wird das vorderste Paar nach oben gedrängt, und bildet gleichsam den Schlussstein eines von dem zweiten Paare und den Commissuren gebildeten Schlundringes. Da es auch stets die Nerven zu den auf dem Kopfe angebrachten Sinnesorganen abgibt, pflegt man es fälschlich als Gehirn zu bezeichnen; richtiger ist die Bezeichnung als Ganglion supraoesophageum. Mit diesem steht überdies ein sympathisches Nervensystem in Verbindung. (Fig. 820.)

Fig. 819.



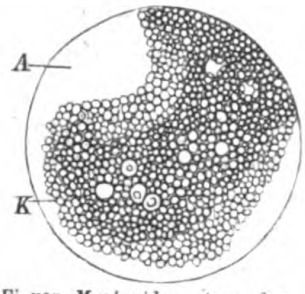
Nervensystem eines *Dytiscus*. *gs* oberes Schlundganglion (Gehirnganglion), *gi* unteres Schlundganglion, *gr* verschmolzene Ganglien des Bauchmarkes. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 820.



Oberes Schlundganglion, nebst Eingeweidenervensystem von *Bombyx mori. L. gs* oberes Schlundganglion, *a* Fühlernerv, *o* Sehnerv, *r* unpaarer Stamm des Eingeweidenervensystems, *r'* dessen Wurzeln aus dem oberen Schlundganglion, *s* paariger Nerv mit seinen Ganglienanschwellungen *s' s''*. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 821.



Ei von *Mystacides nigra*, den Keimstreifen von der Seite zeigend. (Stark vergrössert.) *K* Keimstreifen. *A* Kopftheil. (Zaddach, Untersuch.)

Mit wenigen Ausnahmen sind die Gliederfüssler getrennten Geschlechtes. Die Fortpflanzung geschieht gewöhnlich auf geschlechtlichem Wege, doch kommen auch Generationswechsel und Jungfernzeugung vor. Die Mehrzahl der Arthropoden legt Eier, seltener tritt Ovoviviparität auf, in gewissen Fällen erreichen die Jungen im Mutterleibe bereits einen hohen Grad der Reife. Die Eier sind meist meroblastisch, mit evolutio ex una parte, wobei als erste Anlage des Embryos ein in der Regel der Bauchseite des Thieres entsprechender Keimstreifen erscheint. (Fig. 821.) Die Entwickelung ist meistens an eine, nicht selten rückschreitende, Metamorphose gebunden.

Man theilt die Gliederfüssler in folgende 4 Classen ein:

Zwei Paar Fühler, die Oberkiefer meist mit Tastern versehen, athmen durch Kiemen, oder durch die Haut ..... 1. Classe. Crustacea.[1]) Krebsthiere.

[1]) crusta, Rinde, Schale.

Nur ein Paar Fühler, Oberkiefer stets tasterlos, athmen nie durch Kiemen.

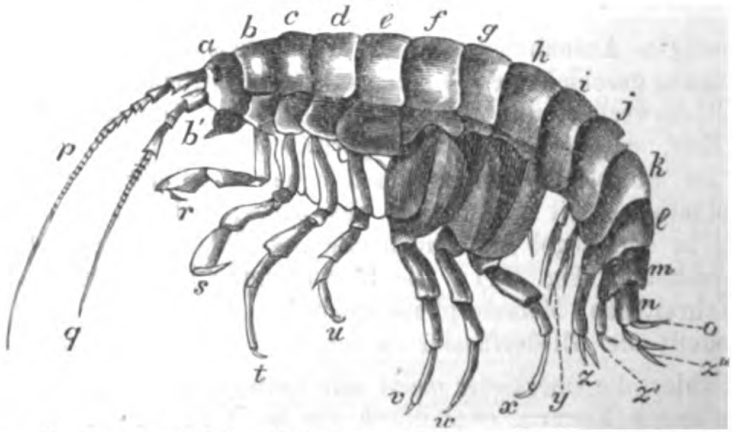
- Kopf und Brust zu einem Stück verwachsen, Fühler kieferförmig ..... 2. Classe. Arachnoidea.[1] Spinnenthiere.
- Kopf deutlich abgetrennt, Fühler nie kieferförmig
  - Bruststück verkümmert, der Hinterleib Beine tragend ..... 3. Classe. Myriopoda.[2] Tausendfüssler.
  - Der Leib deutlich in Kopf, Brust und Hinterleib zerfallend, letzterer niemals Beine tragend ..... 4. Classe. Insecta.[3] Kerfe.

I. Classe. Crustacea. Krebsthiere.

Gliederfüssler mit 2 Fühlerpaaren, meist mit Tastern versehenen Oberkiefern, der Hinterleib trägt Gliedmassen, athmen durch Kiemen oder durch die Haut.

Die den Körper der Gliederfüssler zusammensetzenden Segmente vereinigen sich bei den höheren Formen derselben zu drei grösseren, deutlich von einander gesonderten Abschnitten, in der Weise, dass die vordersten, die Mehrzahl der Sinneswerkzeuge und die Kiefer tragenden als Kopf (caput), die nächsten drei, gewöhnlich die der Ortsbewegung vorstehenden Organe tragenden als Bruststück (thorax), und die darauf folgenden als Hinterleib (abdomen) unterschieden werden. Bei den Krebsthieren, als den niederst organisirten Gliederfüsslern, ist eine derartig ausgesprochene Sonderung niemals zu bemerken, sondern eine mehr oder weniger weitgehende Verschmelzung des Kopfes mit den folgenden Segmenten, und wäre es auch nur das vorderste des Bruststückes, der sogenannten Prothorax, zur Regel geworden. (Fig. 822.) Gewöhnlich

Fig. 822.



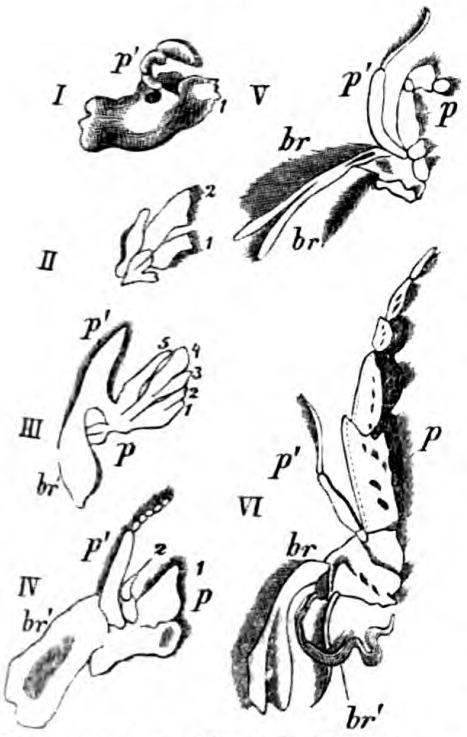
Amphithoë Jurinii M. Edw. — *a* mit dem *Prothorax* verschmolzener Kopf, *b*, *c* zweites und drittes Bruststück, *d*, *e*, *f*, *g*, *h* Ringe des Hinterleibes, *i*, *j*, *k*, *l*, *m*, *n* Postabdominal-Segmente, *o* kleiner Schwanzanhang, das siebente Postabdominal-Segment respräsentirend, *p* obere Fühler, *q* untere Fühler, *b'* Kieferfusspaar, *r*, *s* Brustbeine, *t*, *u*, *v*, *w*, *x* Abdominal-Beine, *y* die drei vordersten Postabdominal-Gliedmassen. *z*, *z'*, *z''* die drei hinteren Postabdominal-Gliedmassen.

[1]) ἀραχνο — ειδής spinnenartig. [2]) μυρίος tausend und ποῦς, ποδὸς Fuss. [3]) insectum, das Eingeschnittene, Gekerbte.

aber umfasst diese Verschmelzung weit mehr Körperringe, oft den ganzen Thorax, ja sogar noch eine Anzahl der dem Abdomen angehörenden Segmente, bis zu demjenigen, welches die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane umfasst, in welchem Falle der frei gebliebene Rest des Hinterleibes als Schwanz (Postabdomen) bezeichnet wird. Dieser stets das Ende des Darmes enthaltende Theil hat selbstverständlich Nichts als den Namen mit dem ebenso bezeichneten Körperanhange anderer Thiere gemein. Ebenso ungenau, wenn auch allgemein üblich, ist die Bezeichung des aus der Verschmelzung des Kopfes mit so verschiedenartigen Segmenten entstandenen vorderen Körperabschnittes als Kopfbruststück (Cephalothorax).

Die Fühler sind stets in der Anzahl von zwei Paaren vorhanden, einem inneren, oberen (Antennae superiores), und einem äusseren, unteren (Antennae inferiores), und nehmen bei den niederen Krebsthieren oft die mannigfaltigsten Formen an, so wie sie daselbst ihre Rolle als Träger des Tastsinnes gegen andere Verrichtungen vertauschen. Die Gliedmassen des Brststückes übernehmen nur ganz ausnahmsweise die Function der Ortsbewegung; in den meisten Fällen schliessen sie sich sämmtlich, was ihre Lage und ihre Functionen anbelangt, unmittelbar den Kieferpaaren an, und werden in diesem Falle als Kieferfüsse (Pedes maxillares) (Fig. 823) bezeichnet, seltener gilt dies nur von dem ersten Paare; mitunter können sie gänzlich verkümmern. Die Gliedmassen der, meist in der Zahl 5 vorhandenen Abdominal-Segmente sind die fast überall, in manchen Fällen sogar ausschliesslich der Ortsbewegung vorstehenden, während die der folgenden, gewöhnlich in der Sechszahl vorhandenen Postabdominal-Segmente, viel häufiger als Träger von Kiemen oder Eiern entwickelt sind, mit Ausnahme derer der letzten Segmente, die gewöhnlich zu einer Schwanzflosse umgestaltet, zu den wichtigsten Bewegungsorganen zählen.

Fig. 823.



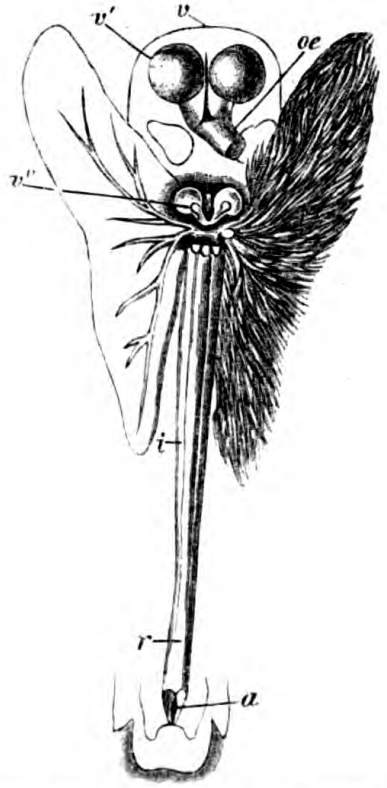
Fresswerkzeuge von *Astacus fluviatilis. Fab.* — I bis III eigentliche Kiefer, IV bis VI accessorische Kieferfüsse. — I erstes Kieferpaar (Mandibeln), 1 Kaustück, *p'* Taster. — II zweites Kieferpaar (erste Maxille), 1 äussere, 2 innere Lade, 3 Endglied. — III drittes Kieferpaar (zweite Maxille), 1 bis 5 ladenförmiger Basaltheil des reducirten Fussstückes *p*, *p'* ungegliedertes, tasterförmiges Stück, *br'* kiemenloser Anhang. — IV erstes Kieferfusspaar; *p* Fusstheil, dessen Basalstück in eine innere 1 und äussere 2 Lade getrennt ist, *p'* tasterartiger Anhang, *br'* kiemenloser Kiemenbogen. — V zweites Kieferfusspaar, *p* eigentlicher Fusstheil, *p'* gegliederter, tasterartiger Anhang, *br* kammförmige Kiemen — VI drittes Kieferfusspaar, *p*, *p'*, *br* wie vorhin *br'* fadenförmige Kieme.

(Carus. Icon. zoot.)

Der Darmcanal beginnt mit dem, von drei Kieferpaaren, welche von rechts nach links gleich den Blättern einer Scheere gegeneinander wirken, umgebenen Munde. Dass sich den Kiefern meistens noch die Brustgliedmassen als Kieferfüsse functionell anschliessen, oder wenigstens das erste Paar derselben als Unterlippe den Mund gegen rückwärts abschliesst, wurde bereits hervorgehoben. Das erste Kieferpaar, mandibulae, trägt Taster, die beiden folgenden,

maxillae, niemals. Bei den meisten Krebsthieren wird der Mund gegen vorne von einem mächtigen Kopfschilde, clypeus, abgeschlossen, und rückt auf der Bauchseite ziemlich weit nach rückwärts; in einem solchen Falle kann der Magen bei nach oben und vorne gerichtetem Verlaufe der Speiseröhre unmittelbar über, ja selbst vor den Mund zu liegen kommen. (Fig. 824.) Der übrige Verlauf des Darmrohres ist in den meisten Fällen ein gerader, bis zu dem an der Bauchseite des Endsegmentes angebrachten After. Speicheldrüsen fehlen den Crustaceen durchwegs, die Leber ist in Form eines vielverzweigten Organes oder auch blindsackförmiger Anhänge zu entdecken.

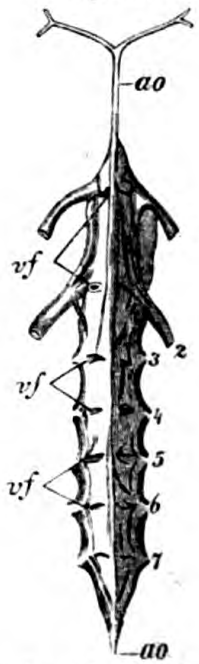
Fig. 824.



Darmcanal und Leber von *Astacus fluviatilis Fab.* von unten. — *oe* Speiseröhre, *v* Magen, *v'* Krebssteine, *v''* Pylorustheil des Magens, *h* Leber, *i* Darm, *r* Rectum, *a* Afterschlitz.

Carus. Icon. zoot.

Fig. 825.



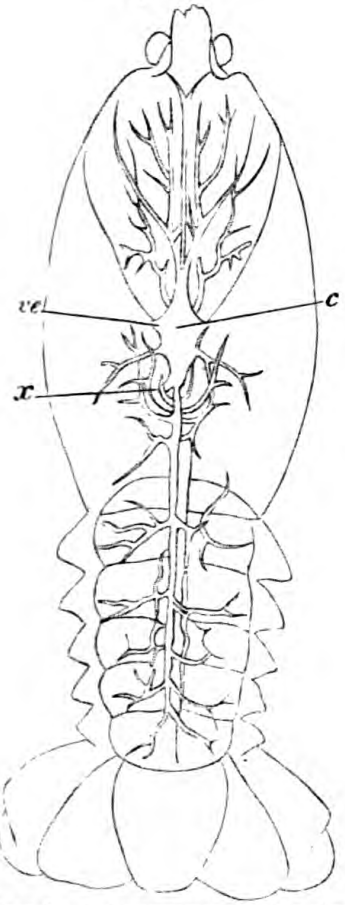
Herz von *Limulus rotundicauda Latr.* — *ao* vordere Aorta, *ao'* hintere; *vf* venöse Oeffnungen mit Klappen, nach unten von ihnen gehen jederseits sieben arterielle Aeste 1—7 ab.

Carus. Icon. zoot.

Ein Herz ist beinahe durchwegs vorhanden, bald langgestreckt und gefässförmig (Fig. 825), bald kurz und rundlich oder eckig (Fig. 826), bei den höheren Formen auch mit Arterien in Verbindung; Venen fehlen jedoch in der ganzen Classe, das venöse Blut tritt durch besondere Oeffnungen, die Venenspalten, wieder in das Herz ein. Die Athmungsorgane treten überall in Form von mannigfaltig gestalteten Kiemen auf, meistens als Anhangsorgane oder Vertreter der Gliedmassen, seltener in besonderen, zu beiden Seiten der Leibeshöhle angebrachten Kiemenhöhlen. Die niedrigst organisirten Crustaceen athmen oft nur durch die Körperdecke, bei vollständigem Mangel von Athmungsorganen. Die Centraltheile des Nervensystems zeigen beinahe durchwegs die Eigenthümlichkeit, dass das obere Schlundganglion mit dem unteren durch auffallend lange Längscommissuren in Verbindung steht, und daher auch bei

solchen Formen, bei welchen der Körperform nach eine Nothwendigkeit dafür nicht vorhanden ist, weitab von letzterem zu liegen kommt. Die häufig auftretende Verschmelzung mehrerer, oder sämmtlicher Ganglien des Bauchstranges zu einer Masse, scheint von der Gliederung des Hautskeletes unabhängig zu sein. Die Augen treten in allen in dem Unterreiche der Gliederfüssler beobachteten Gestalten, als einfache, oder zusammengesetzte, oft beide Arten an einem und demselben Individuum, auf, merkwürdiger Weise in einzelnen Fällen sogar an Beinen und auf der Mittellinie des Postabdomens. Als Gehörorgane fungiren bei höheren Formen im Basalgliede der oberen Fühler oder in den Gliedmassen des letzten Postabdominal-Segmentes entdeckte Bläschen mit Otolithen. Als Tastorgane gelten an den inneren Fühlern auftretende eigenthümliche Stäbchen mit fein befiederter Spitze, und an den verschiedensten Körpertheilen vorfindliche Haare und Borsten.

Fig. 826.



Darstellung des Gefässsystemes des Flusskrebses. — c Herz, durch die austretenden Arterien schwacheckig. Vom vorderen Ende begibt sich die mittlere unpaare Arterie zum Kopf und den Sinneswerkzeugen, seitlich zwei Arterien zur Leber, *ve* zwei venöse Ostien; vom hinteren Ende wendet sich ein Stamm *x* nach unten, um die Fresswerkzeuge und Kiemen mit Blut zu versorgen, und dann als Supraspinal-Arterie auf dem Ganglienstrang nach hinten zu verlaufen; der obere Ast geht zwischen den Muskeln über dem Darme gerade nach hinten. Carus, Icon. zoot.

Mit Ausnahme der Rankenfüssler, welche Zwitter sind, sind alle Crustaceen getrennten Geschlechtes. Die Geschlechtsdrüsen, theils paarig, theils zu einem unpaaren Organe verschmolzen, entsenden paarige Ausführungsgänge, welche meist weit vor der Afteröffnung, doch nicht immer in beiden Geschlechtern an derselben Stelle, in's Freie münden. Bei den meisten Crustaceen unterliegt das Ei nur einer partiellen Dotterfurchung. Der Embryo entwickelt sich aus einem Keimstreifen, dessen äussere Partien meistens zur Bauchseite des Thieres werden. Eine Metamorphose haben viele, aber nicht alle Krebsthiere zu durchlaufen, und zwar nicht selten eine rückschreitende, so dass in diesem Falle bei den vollkommenen Thieren der Crustaceen-Typus gänzlich verschwindet. Auch Jungfernzeugung gelangte in einzelnen Fällen zur Beohachtung. Die Krebsthiere setzen ihr Wachsthum und die damit verbundenen Häutungen ihr ganzes Leben lang fort, und zeichnen sich durch reiche Nachkommenschaft und ein starkes Reproductionsvermögen für verloren gegangene Körpertheile aus. Mit Ausnahme der Land-Asseln, welche jedoch ebenfalls feuchte Aufenthaltsorte bevorzugen, sind alle Krebsthiere, entsprechend der ihnen eigenthümlichen Kiemenathmung, Wasserbewohner, das Meer und süsse Gewässer bevölkernd, in denen sie, durchwegs Fleischkost, und in vielen Fällen Aas verzehrend, als reinigendes Element gewiss

eine wichtige Rolle spielen. Für den Geologen sind die Crustaceen von äusserster Wichtigkeit, indem sie durch die für die silurische Formation charakteristischen Trilobiten wichtige Aufschlüsse über die Fauna der Vorwelt liefern, in deren Schichten Crustaceen-Ueberreste bis zur Tertiärformation hinaufreichen.

Man kann sie folgendermassen eintheilen:

Getrennten Geschlechtes

Zwitter ..... 1. Ordnung. Cirripedia.[1] Rankenfüssler.

Mit deutlichen Athmungsorganen

Ohne besondere Athmungsorgane ..... 2. Ordnung. Entomostraca.[2] Spaltfüssler.

Der Kopf niemals mit dem vorderen Theile des Abdomens zu einem Rückenpanzer verschmolzen, Augen nie auf beweglichen Stielen angebracht

Brusttheil verkümmert

Maxillen fehlend, oder höchstens in einem Paare entwickelt. 3. Ordnung. Branchiopoda.[3] Kiemenfüssler.

Sämmtliche Kieferpaare entwickelt, und wie die Fühler und die ersten beiden Kieferfusspaare beinförmig..... 4. Ordnung. Poecilopoda.[4] Schwertschwänze.

Brusttheil entwickelt

Leib vom Rücken her flachgedrückt, Kiemen an den Gliedmassen des Postabdomens ... 5. Ordnung. Isopoda.[5] Asseln.

Leib von den Seiten her zusammengedrückt, Gliedmassen des Postabdomens ohne Kiemen 6. Ordnung. Amphipoda.[6] Flohkrebse.

Kopf mit dem vorderen Theile des Hinterleibes zu einem Rückenpanzer verschmolzen, Brust bis auf die Gliedmassen gänzlich eingegangen, zusammengesetzte, auf beweglichen Stielen angebrachte Augen ..... 7. Ordnung. Decapoda.[7] Zehnfüssler.

---

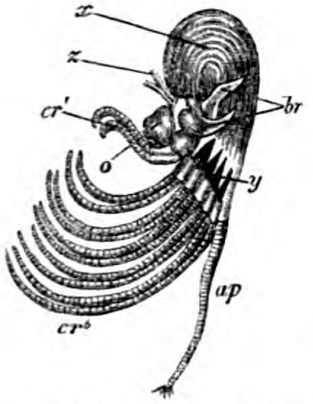
[1]) cirrus Haarlocke, Ranke, und *ποὺς* Fuss. [2]) *ἔν—τομον* das Eingeschnittene, Insect und *ὄστρακον* Schale, Krebs. [3]) *βράγχια* Kiemen und *ποὺς* Fuss. [4]) *ποικίλος* verschiedenartig und *ποὺς* Fuss. [5]) *ἴσος* gleich und *ποὺς* Fuss. [6]) *ἀμφὶ* ringsum und *ποὺς* Fuss. [7]) *δεκάπους* zehn Fuss lang oder breit, hier zehnfüssig.

I. Ordnung. *Cirripedia*. Rankenfüssler.

Hermaphroditische Krebsthiere, im erwachsenen Zustande mittelst der zu einem Haftorgane umgestalteten Larvenfühler an fremde Gegenstände befestigt, und von einem häutigen, gewöhnlich mit Kalkplatten bedeckten Mantel umgeben.

Die Ordnung der Rankenfüssler umfasst sehr manigfaltig gestaltete Thiere, welche im geschlechtsreifen Zustande in vielen Beziehungen von dem Typus der Crustaceen abweichen; in ihren Larvenformen jedoch lassen sie denselben so deutlich erkennen, dass über die systematische Stellung dieser Thiere kein Zweifel entstehen kann. Trotz der verschiedenartigen Formen, die uns unter den Cirripedien entgegentreten, lassen sich doch für beinahe alle gemeinsame Gesichtspunkte auffinden, von denen aus sie betrachtet werden können. Alle sind im erwachsenen Zustande der freien Ortsbewegung beraubt, und an fremde Körper mit dem vorderen Körperende befestigt, der bauchständige Mund ist gewöhnlich weit, oft bis zu dem Abdomen nach hinten gerückt, die Gliedmassen bestehen meist aus sechs Paaren, in ein Paar vielgliedriger Endranken, Cirri, auslaufender, gegen den Mund zurückgeschlagener Spaltfüsse. (Fig. 827.) Der ganze Körper ist gewöhnlich von einer, nicht selten verkalkten Hülle, dem Mantel (Capitulum), umgeben, in welchen er sich zurückziehen kann. Unter dem Mantel liegt noch eine zweite den Körper des Thieres unmittelbar einschliessende, mit dem ersteren verwachsene Hülle. Die Substanz dieses Mantels ist Chitin, doch bleibt derselbe nur in seltenen Fällen durchsichtig, sich der Gestalt des Thieres vollkommen anschmiegend, und in Folge dessen von dem Munde und den Ausführungsgängen der Geschlechtsorgane durchbohrt (Fig. 828), oder verdickt sich lederartig; in den meisten Fällen lagern sich in minderem oder höherem Ausmasse unorganische Stoffe in demselben ab, bis zur Bildung einer bis auf bestimmte Gelenkverbindungen vollständig verkalkten Schale, welche den Umrissen des von ihr eingeschlossenen Thieres nicht mehr entspricht, und nur in der Gegend von dessen hinterem Körperende eine Oeffnung übrig lässt. Die Formen des verkalkten Cirripedien-Mantels sind äusserst mannigfaltig, und die Zahl der in demselben vorkommenden Schalenstücke übersteigt mitunter 100, dennoch lassen sich dieselben übersichtlich zusammenfassen, wenn wir von einer der typischen Formen, von der bei den Entenmuscheln auftretenden, ausgehen. Beinahe stets finden sich hier fünf Schalenstücke vor, ein unpaares, auf der Rückenseite vorfindliches, die Carina, und zwei paarige, die Scuta das vordere, und die Terga das hintere Ende des Thieres bedeckend, beide zwischen den freien Rändern die Oeffnung des Capitulums herstellend. Von der ein Verdickungscentrum vorstellenden Andeutung bis zu mit den Rändern beinahe einander berührenden Schalenplatten kommen alle Ueber-

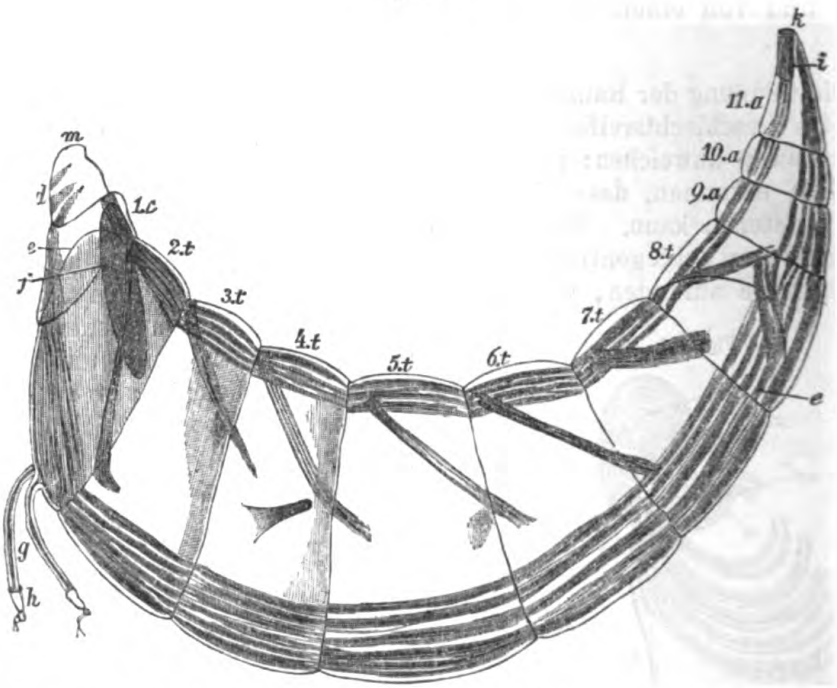
Fig. 827.



Das aus der Schale genommene Thier von *Lepas anatifera*, *L.*, von der Seite gesehen, *x* Hautmuskel, den Magen bedeckend. *y* Muskeln für die Cirren, *z* Muskeln, welche die Oberlippe heben, *o* Mundkegel, *ap* Schwanzanhang (*Penis*), *cr*¹ erster Rankenfuss, *cr*⁶ sechster Rankenfuss, *br.* Kieme. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

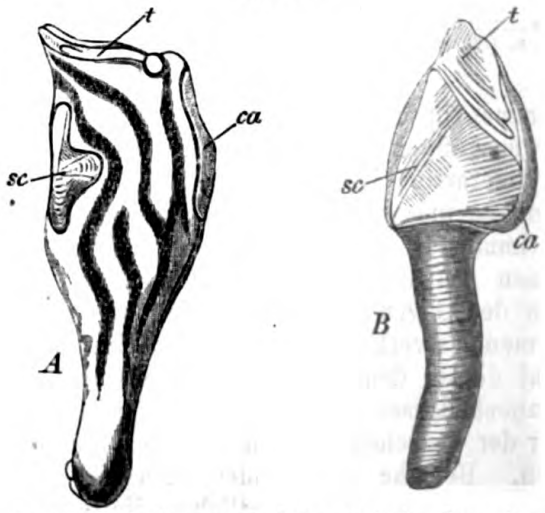
gänge bei dieser Familie vor. (Fig. 829.) Bei gewissen Formen verändern nur Scuta und Terga ihre gegenseitige Lage in der Weise, dass letztere neben

Fig. 828.



Proteolepas bivincta Darw., beiläufig 26mal vergrössert. *m* Mund, die Spitze wird von der mit den Tastern verschmolzenen Lippe gebildet. 1. *c.* erstes Leibessegment, 2*t* bis 8*t*. zweites bis achtes Leibessegment, 9*a* bis 11*a* neuntes bis elftes Leibessegment, d^1 drei an jeder Seite der Lippe befestigte Muskeln, zu den Kiefern verlaufend, *ee* grosser Eiersack, *f* echte Eierstöcke, *g* Anheftungsfäden, *h* drei Endsegmente der Larvenfühler, *i* Samenbläschen, *k* Papille, den *Penis* repräsentirend.

Fig. 829.

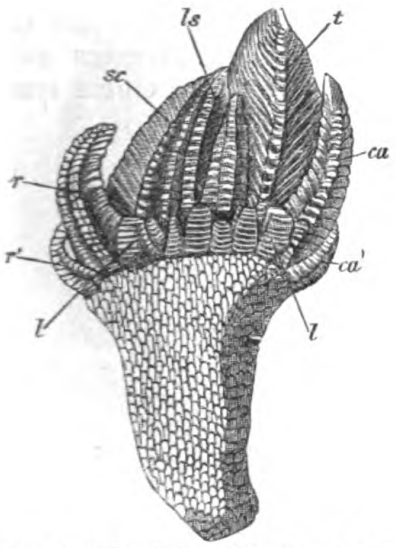


A. Conchoderma virgata. Spengl., zweimal vergr. *B. Lepas australis. Darw.* in natürl. Grösse. *ca* Carina. *sc* Scutum, *t* Tergum.

die ersteren an die Basis des den Entenmuscheln eigenthümlichen Haftstieles, und zwar zwischen sie und die Carina hinaufrücken; Hand in Hand mit dieser

Veränderung geht das Auftreten eines sechsten Schalenstückes, des Rostrums, welches so wie die Carina es mit den Terga thût, die freien Ränder der Scuta mit seiner hohlen Innenseite umschliesst. (Fig. 830.) Eine schwankende Zahl kleiner Platten, an der Grenze des Haftstieles und des Capitulums hervortretend, umschliesst in Form eines Walles die genannten sechs Hauptstücke. Die wichtigsten sind die die Naht zwischen Scuta und Terga bedeckenden Lateralia superiora, die den Raum zwischen Carina und Rostrum ausfüllenden Lateralia, und die ausserhalb der Carina und des Rostrums liegenden, die Subcarina und das Subrostrum.

Fig. 830.



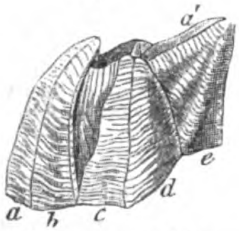
Pollicipes mitella. L. in natürl. Grösse. *sc Scuta, t Terga, ca Carina, r Rostrum, ls Lateralia superiora, l Lateralia, ca' Subcarina, r' Subrostrum.*

Durch diese Uebergangsformen gelangt man sofort zur Deutung des auf den ersten Anblick vollkommen verschieden aussehenden Capitulums der Seepocken; denken wir uns die Lateralia in ihrer Zahl reducirt, und an Grösse der Carina und dem Rostrum gleich geworden, so bilden sie mit letzteren einen als Testa bezeichneten äusseren Wall, welcher die, das sogenannte Operculum vorstellenden Scuta und Terga einschliesst. (Fig. 831.) Von den die Testa bildenden Stücken ist das den Aussenrändern der Terga anliegende offenbar die Carina, das denen der Scuta anliegende das Rostrum, zwischen beiden liegen jeder-

Fig. 831.

Testa von *Balanus tintinnabulum, var. d'Orbignii. Chenu.*

Fig. 832.

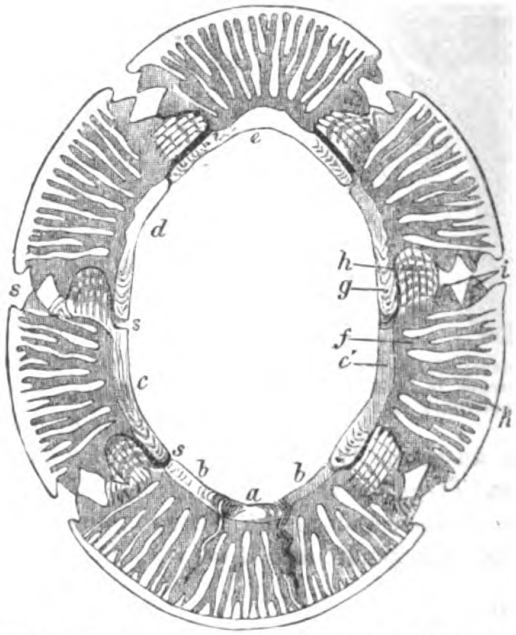


Testa von *Pachylasma aurantiacum. Darw.*, von der Seite gesehen. *a Rostrum*, nur durch eine sehr feine Naht von *b*, dem *Rostro-laterale* getrennt, welch letzteres einen blos randartigen *Radius* an der dem *Laterale c* zugewandten Seite besitzt. Das *Laterale c* hat eine grosse *Ala*, und ist von *d*, dem *Carino-Laterale*, durch eine sehr feine Naht getrennt; *d* hat einen randförmigen *Radius; e* die *Carina* mit sehr grossen *Alae a'*.

seits drei, manchmal zu zwei oder zu einem Stücke verschmolzene Lateralia, den Kreis vollendend. Sind jederseits drei entwickelt, so heisst nur das mittlere derselben Laterale, das der Carina näher liegende Carinolaterale, das dem Rostrum anliegende Rostrolaterale (Fig. 832); sind jederseits nur zwei Stücke zwischen Carina und Rostrum vorhanden, so nimmt man die Rostro-lateralia als fehlend an. Jedes Stück der Testa besteht aus einem

dickeren, gewölbten Mittelstücke, Pars parietalis, an welches sich beiderseits zwei dünnere, flachere Stücke anschliessen, um die Verbindung mit den benachbarten Schalenstücken herzustellen. Bedecken sie die dünneren Stücke der Nachbarschalen, so nennt man sie Radii, werden sie von ihnen bedeckt, heissen sie Alae. (Fig. 833.) Fälle, in welchen die Testa nur von der Carina und dem Rostrum, mit Zuhilfenahme eines Scutums und Tergums gebildet wird, oder in welchen sämmtliche Bestandtheile der Testa zu einem einzigen Stücke verschmelzen, kommen seltener vor.

Fig. 833.



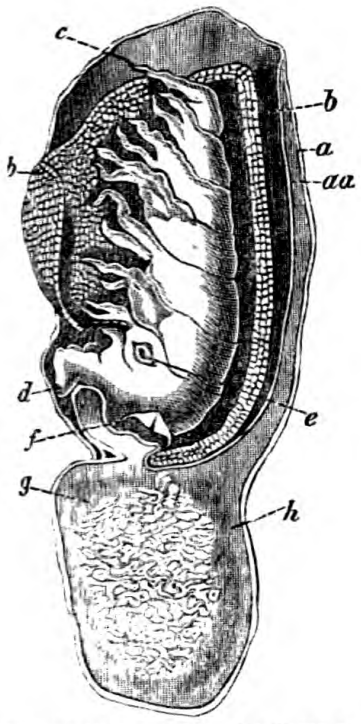
Querschnitt durch die *Testa* von *Chelonobia testudinaria. L. bab* zusammengesetztes *Rostrum*, *a* das eigentliche *Rostrum*, *bb* die *Rostrolateralia*, welche bei den *Balaninen* in der Regel gänzlich mit dem eigentlichen *Rostrum* verschmolzen sind; die diese drei Theile trennenden Nähte setzen sich nicht durch die äussere Platte hindurch fort. *c* linkes *Laterale*, *d* linkes *Carinolaterale*. *e Carina*. *ss* Nähte, sechs an der Zahl, die sechs Theile trennend. *k* äussere Wandplatte, von welcher die unschattirten Längsscheidewände entspringen, und an der entgegengesetzten Seite mit der undeutlichen inneren Platte *f* verschmelzen. *g* Scheide, *g Ala*, wie gewöhnlich einen Theil der Scheide bildend, *h* innerer Theil des *Radius*, *i* äussere Platte des *Radius*, sehr dick, und von aussen mit tiefen Gruben versehen; die scharfen Ränder zwischen den Gruben erzeugen im Querschnitt solche Ecken, wie sie durch das äussere *i* dargestellt sind. (Darwin. A monogr. on Cirrip.

Diese schalenartigen Hüllen können von den darin enthaltenen Thieren willkürlich geschlossen werden, und bilden eine unmittelbare Fortsetzung der chitinigen Körperhaut des Thieres, welche dasselbe in Form einer ausgestülpten Duplicatur ein zweites Mal einschliesst (Fig. 834); zwischen den beiden Wänden dieser Duplicatur, also zwischen der inneren und äusseren Mantelschale findet die Ablagerung von Calcium-Carbonat mit Spuren von Calcium-Phosphat in jenen Fällen statt, in denen das Capitulum eine feste Consistenz annimmt.

Der Körper der Cirripedien hat in den meisten Fällen die Gestalt eines, gegen die Spitze zu, welche das hintere Körperende vorstellt, seitlich ein wenig zusammengedrückten Kegels, und ist gegen die Bauchseite hin mehr oder weniger eingebogen. Die Segmentirung beschränkt sich meistens auf das hintere Körperende, an dem ein Abdomen, und oft auch ein Postabdomen deutlich zu erkennen sind, ohne dass jedoch bisher unter den Zoologen über die Bedeutung eines jeden Segmentes Uebereinstimmung erzielt werden konnte.

Einige wenige Schmarotzer ausgenommen, welche sich mit dem Munde in die Haut anderer Thiere einbohren, besitzen alle Rankenfüssler einen Haftstiel (pedunculus), mit welchem sie sich an fremde Gegenstände anheften. Dieser Haftstiel schwankt bezüglich seiner Länge zwischen weiten Grenzen, und reducirt sich bei den Balaniden auf einen oft nur durch eine Chitinplatte dargestellten, von der Testa umschlossenen Boden. Seine bei allen Formen übereinstimmende Entwickelung aus einem zwischen den Larvenfühlern gelegenen Zapfen, der die letzteren im Laufe der Entwickelung mit sich vorwärts drängt, so dass sie selbst bei den erwachsenen Thieren wenigstens noch als Rudimente sichtbar bleiben (Fig. 835), lässt über diese richtige Deutung der Bodenplatten der Balaniden keine Zweifel aufkommen.

Fig. 834.



Anelasma squalicola. Lovén., die Häute sind von einer Seite des *Capitulums* und von dem Stiele entfernt, und der Körper ist sichtbar. *a* äussere Haut des *Capitulums*, *aa* innere Haut desselben, den Sack auskleidend, und von der äusseren Haut durch eine doppelte Falte des *Coriums* geschieden, *b* eiertragende Lamellen, der Rand ragt über die Mündung des *Capitulums* vor, *c* Penis, auf welchen 6 Paare rudimentärer *Cirren* folgen, *d* rüsselförmiger Mund. *e* Mündung der Eileiter, *f* eiertragendes *frenum*, *g* verzweigte Eiröhren, den Haftstiel ausfüllend, *h* äussere Hülle des Haftstieles, von dem *Corium* und Muskeln ausgekleidet, mit der äusseren Haut (*a*) des *Capitulums* zusammenhängend.
(Darwin. A monogr. on Cirrip.)

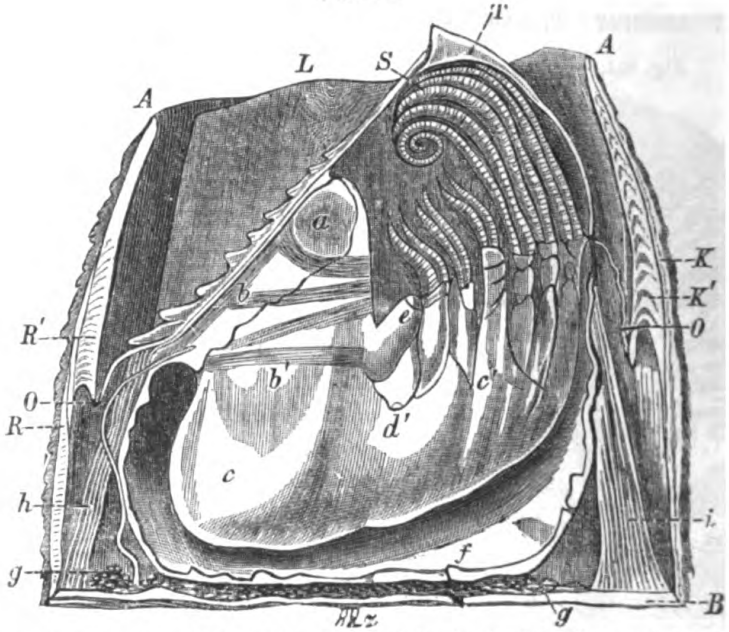
Die Gliedmassen werden als Fresswerkzeuge und Rankenfüsse (Cirri) unterschieden. Die Fresswerkzeuge, welche übrigens den niederen Formen gänzlich fehlen, werden von 1 bis 3 Paaren von Gliedmassen gebildet, welche als Oberkiefer (Mandibulae), Unterkiefer (Maxillae) und äussere Unterkiefer (Maxillae exteriores) bezeichnet werden (Fig. 836 u. Fig. 837) und niemals Taster tragen. Als solche bezeichnete, verschieden gestaltete, sich von der Oberlippe abtrennende Lappen können durchaus nicht als Analoga der bei den Gliederfüsslern als Taster benannten Organe gelten.

Auf die Fresswerkzeuge folgen meist 6 Paare von Rankenfüssen, welche aus zwei einfachen Basalgliedern je zwei aus 6 bis 60 Gliedern zusammengesetzte, gegen die Bauchseite und den Mund gekrümmte Geisseln entspringen lassen. (Fig. 838.) Sie sind es, welche durch einen im Wasser erzeugten Strudel dem Munde Nahrung zuführen.

Von den Muskeln der Cirripedien ist der quer von einem Scutum zum gegenüberliegenden hinziehende Musculus scutorum adductor (Siehe Fig. 835), als derjenige, welchem vor Allen der Verschluss der Schalen obliegt, besonders hervorzuheben. Besondere Muskeln zum Oeffnen der Schalen kommen nicht vor, sondern dasselbe wird durch Andrängen des Leibes gegen die Wandungen des Capitulums bewerkstelligt.

Der Darmcanal fehlt den niedrigst-organisirten Cirripedien theils vollständig, so dass bei diesen schmarotzenden Formen die dem Wirthe entnommene Nährflüssigkeit einfach durch den Mund in einen zwischen den Geschlechtsorganen und dem Mantel befindlichen Leibesraum eingeführt wird, theils stellt

Fig. 835.



Balanus tintinnabulum. *L.*, ein vergrösserter Längsschnitt durch die Schale und den Sack, das rechte *Scutum* und *Tergum* und die rechte Hälfte der *Testa* und der Basis sind weggenommen, so dass man den nicht durchschnittenen Körper des Thieres erblickt. Von den *Cirren* sieht man nur die der einen Seite. *AA* Mündung der *Testa*, innerhalb welcher das von einem Paar *Scuta* (*S*) und einem Paar *Terga* (*T*) gebildete *Operculum* liegt. *B* Basis (homolog dem vorderen Ende der Schale). *K Carina*, *K'* Scheide der *Carina*, *L Laterale*, das *Carino-Laterale* ist durch das *Scutum* und *Tergum* verdeckt, *R Rostrum*, *R'* Scheide des *Rostrums*, *OO Opercular-Membran*, die Verbindung zwischen den Opercular-Klappen und der überhängenden Basalkante der Scheide herstellend. *a Adductor scutorum* (Muskel); *b* der ganze von einer scharfkantigen Linie umgebene, um *a* und *b* herum befindliche Raum zeigt die durchschnittene Anheftungsfläche dieses Muskels an das in der Zeichnung entfernte, rechte *Scutum*; *b'* unterer Muskel, an der dem Beschauer zugewendeten Seite von dem Basalrande des *Scutums* zu dem des *Labrums* (*e*) verlaufend. Ueber demselben sieht man drei andere Muskeln zu der Membran zwischen dem *Labrum* und dem *Adductor* hinziehen. *c Prosoma*, den Hauptheil des Magens und die verdickten Enden der Samenbläschen einschliessend. *c'* der zwischen dem *Prosoma* und dem Körperende liegende Theil, *d'* Mündung der Eileiter. *e Labrum*, die Rückseite (d. h. das vordere Ende) des Mundes bildend. *f* Sack in welchem das Thier liegt, mit der Hülle des *Prosomas* zusammenhängend, *gg* Eierstöcke. *h Rostraldepressor* (Muskel) des *Scutums*, *i Carinal-depressor* des *Tergums*, *z* Larvenfühler (etwas zu gross abgebildet).

(Darwin. A monogr. on Cirrip.)

Fig. 836 und Fig. 837.

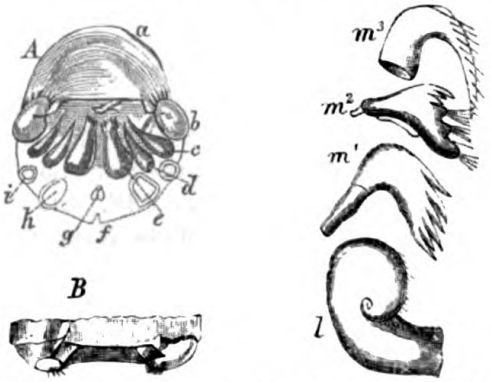


Fig. 836. *A*. Männchen von *Ibla Cumingii*. *Darw.*, senkrecht von oben gesehen, etwa 6mal vergrössert. Die punctirte untere Partie stellt den Umriss des Leibes und die Lage der Cirren dar, welche, da sie unter dem Munde liegen, nicht gut erblickt werden können, wenn die Spitze des Mundes in obiger Richtung betrachtet wird. *a Labrum*, stark blasig aufgetrieben, *b* sogenannte *Palpi*, *c* Oberkiefer, *d* Unterkiefer, *e* äussere Unterkiefer, zwischen ihnen und dem *Labrum* ist die Mündung der Speiseröhre undeutlich zu sehen. *f* After, *g* rudimentäre Schwanzanhänge, unter welchen der zu den Samenbläschen führende *Porus* liegt, *h* hinterer *Cirrus*, *i* vorderer *Cirrus*.

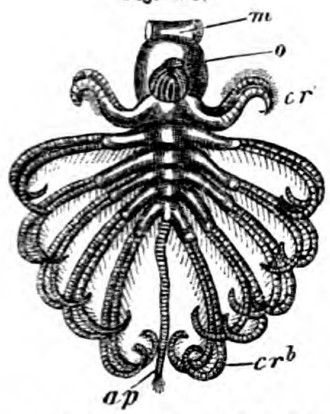
B. Dasselbe Thier; das *Labrum* und die Palpen, wie man sie erblickt, wenn das Auge in gleicher Höhe mit der Spitze des Mundes gehalten wird.

Fig. 837. Mundtheile von *Conchoderma*. *l* Oberlippe (halb), $m^1 - m^3$ Erstes bis drittes Kieferpaar.

(Bronn, Klass. u. Ordn. d. Thierr.

er ein blind endigendes, mehr oder minder weit in den Leib ragendes Organ vor. In seinem normalen Vorkommen stellt er sich als ein hinter dem hervorragenden Mundkegel mit einer Speiseröhre beginnendes Rohr dar, das gegen vorne aufsteigend in einen, wenigstens in einzelnen Fällen, mit einem Kauapparate aus Chitinleisten versehenen, leberartige Anhangsdrüsen besitzenden Magen übergeht. Hinter demselben verengt er sich zu einem Mitteldarme, der nach hinten umbiegt, in seinem weiteren Verlaufe als Enddarm bezeichnet wird, und mit einem auf der Rückenseite hinter dem letzten Cirrenpaare gelegenen After endigt. (Fig. 839.) Ob den Rankenfüsslern Blutgefässe zukommen, ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt; dass das Blut bei den meisten auf der Rückenseite des Thieres von hinten gegen vorne ströme, wurde durch die Leibeswandungen hindurch wahrgenommen.

Fig. 838.



Lepas anatifera. L. Das aus der Schale genommene Thier von der Bauchseite dargestellt, um die Segmentirung des Körpers zu zeigen. *m Musculus adductor, o* Mund, *cr*¹ erster, *cr*⁶ sechster Rankenfuss. *ap* Schwanzanhang (*Penis*). (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Als wichtigstes Athmungsorgan ist jedenfalls die Körperhaut aufzufassen, indem in gar vielen Fällen andere Athmungsorgane nicht aufzufinden sind. Gewisse Ausstülpungen der Haut, welche jedoch sowohl was ihre Ansatzstelle als ihre Entwickelung anbelangt, grosse Schwankungen zeigen, finden sich bei vielen Formen vor, meist unterhalb der Basis des ersten Cirrenpaares gelegen (Siehe Fig. 827) und dürften dem Athmungsprocesse nicht fremd sein; keinesfalls dürfen sie jedoch als ausschliesslich der Athmung dienende Organe aufgefasst werden, da sehr häufig Fortsätze der Hodencanäle von ihnen aufgenommen werden. Viel allgemeiner betrachtet man bei den Balaniden in einem Paare auftretende Gebilde als Kiemen, welche schon in Fig. 834 angedeutet erscheinen, und als Frena bezeichnet, gewöhnlich zur Anheftung der Eierstöcke dienen. Diese Organe entwickeln sich bei den Balaniden (Fig. 840) zu mitunter mächtigen, gegen Innen zu gefalteten Hautausstülpungen, welche sich vom Tergum bis zu jener Stelle, an welcher der Körper an das Scutum befestigt ist, erstrecken.

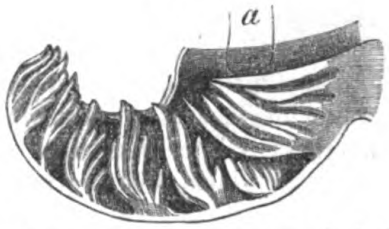
Fig. 839.

Eingeweide von *Lepas anatifera. L. c* Blindsack des Magens, mit diesem (*v*) durch einen Gang communicirend, *vd Vasa deferentia, a* After, *oe* Speiseröhre, *o* Mundkegel, *ap* Schwanzanhang, in Darm. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Auch ein Nervensystem konnte bei den niedersten Formen der Rankenfüssler bisher nicht aufgefunden werden. Das hervorragendste Merkmal des Nervensystems der höheren Formen besteht in der bedeutenden Länge der das Gehirnganglion mit den übrigen Ganglien verbindenden Commissuren. Im Uebrigen lassen sich zwei Haupttypen dieses Systemes unterscheiden, der der

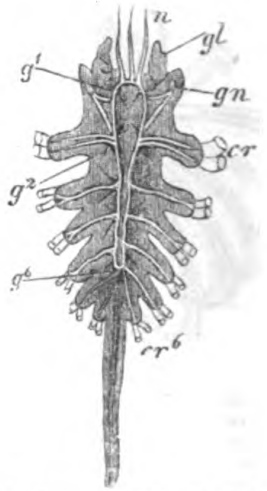
Lepadiden und der der Balaniden. Bei ersteren (Fig. 841) finden sich gewöhnlich mit Einschluss des Ganglion supraoesophageum sechs Ganglienpaare

Fig. 840.



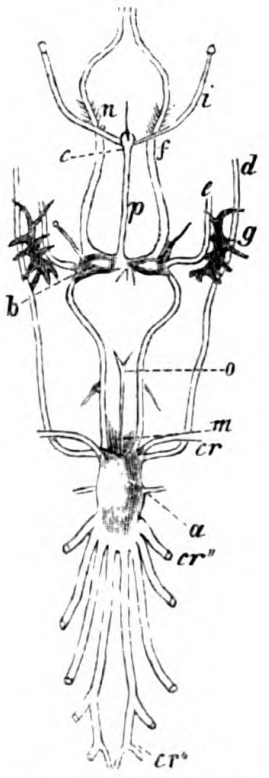
Kiemen von *Balanus tintinnabulum. L.*, in demselben Masstabe wie Fig. 835, und in ihrer natürlichen Lage; diese Zeichnung wurde angefertigt, nachdem der Körper in Fig. 835 herausgehoben worden; dadurch wurde das Organ seiner ganzen inneren Oberfläche nach blossgelegt; *a* ist das Basalende des Sporens des *Tergums*.
(Darwin. A monogr. on the subcl. of Cirrip.)

Fig. 841.



Bauchseite von *Lepas anatifera. L.* mit dem Nervensystem. g^1—g^6 die sechs Ganglien des Bauchmarkes *gn* seitliches Ganglion. *n* Nerven aus dem vordersten Ganglion entspringend und zu den Muskeln der Rückenseite gehend. *gl* Speicheldrüse.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 842.



Nervensystem von *Coronula diadema. L. a Ganglion infraoesophageum, b Ganglion supraoesophageum, c Ganglion ophthalmicum, cr¹—cr⁶* Nerven des ersten bis sechsten *Cirrus, d* grosser Eingeweide-Nerv, *e* oberer Eingeweide-Nerv, beide durch einen ganglionartigen Plexus (*g*) verbunden, *m* drei Nervenpaare zu den Kiefern, *o* Nerv des grossen Quermuskels, *f* Grosse Nervenstämme für den Körpersack, *p* unpaarer Nerv zwischen *Ganglion supraoesophageum* und *ophthalmicum*, *n* Nerv zum *Musculus adductor*, *i* Muthmasslicher Augennerv. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

vor, von denen das letzte, welches jederseits zwei grössere Nervenstämme abgiebt, aus der Verschmelzung von 2 Ganglienpaaren hervorgegangen zu sein scheint. Die Balaniden charakterisirt die Verschmelzung sämmtlicher Bauchganglien zu einer einzigen Masse. (Fig. 842.) Mit dem Central-Nervensysteme steht ein ziemlich complicirtes peripherisches, das in Figur 842 gleichfalls zur Darstellung kommt, im Zusammenhange.

Das den Jugendformen eigenthümliche Auge findet sich bei den geschlechtsreifen Thieren durch ein sehr rudimentäres, am untersten Theile der Speiseröhre liegendes Doppelauge vertreten, zu dem das Licht nur auf dem Wege durch die zwischen den Scutis befindliche Bindehaut gelangen kann, und das daher nur die Unterscheidung von Hell und Dunkel zu vermitteln im Stande sein dürfte. Das Vorhandensein von besonderen Geruchs- und Gehör-Organen ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden.

Eine besondere Eigenthümlichkeit der Cirripedien bildet der, bei der Mehrzahl derselben durch die Anheftung an fremde Gegenstände bedingte, sogenannte Cement-Apparat. Leider sind die Kenntnisse über denselben noch sehr mangelhaft, und da er überdies bei den verschiedenen Gattungen die mannigfaltigste Anordnung zeigt, sind wir gezwungen uns auf die Beschreibung desselben bei den typischen Lepadiden und Balaniden zu beschränken. Die Anheftung an fremde Gegenstände wird bei den ersteren durch die Larvenfühler bewerkstelligt; dem zu Folge mündet der Apparat bei ihnen auch in diesen Organen. Das Cement, ein dem Chitin ähnlicher Stoff, entsteht in eigenthümlichen, am oberen Ende des Haftstieles in dem die Eierstöcke einhüllenden Bindegewebe eingebetteten Bläschen, welche durch zahlreiche Röhrchen in die bauchig aufgetriebenen Enden der eigentlichen Cementgänge einmünden, welche letztere den Haftstiel der Länge nach durchziehen, in die Larvenfühler eintreten, und an der Spitze des zweiten Gliedes derselben, die in eine Haftscheibe ausläuft, nach Aussen münden. (Fig. 843.)

Fig. 843.

Haft-Antennen mit den Kittdrüsen von *Lepas pectinata. Spengler.*, 100mal vergrössert. *f* Stirnzapf, *a*, *b*, *c*, *d* erstes bis viertes Glied der Fühler, *e* starke Endborste, *x* Haftscheibe des zweiten Fühlergliedes, *gl* Kittdrüse, *rr* Kittgänge, *tt* Ringe, durch welche dieselben befestigt werden. (Brunn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

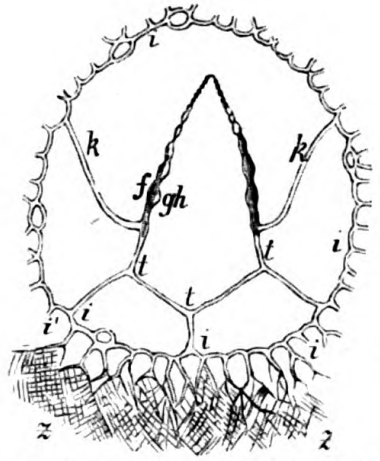
Bei den Balaniden erblickt man in der ebenen Anheftungsfläche, der sogenannten Basis, zwei Reihen perlschnurartig aneinandergereihter Bläschen, welche von den Einen als die Cementdrüsen selbst, von Anderen als die Cementgänge aufgefasst werden. Das letzte Bläschen verzweigt sich in zwei bis drei Canäle, welche durch fortgesetzte Gabeltheilung schliesslich ein ganzes Netzwerk darstellen, das durch zahlreiche Mündungen nach Aussen den Kitt zur Befestigung der Basis absondert. (Fig. 844.)

Der grössten Mehrzahl nach sind die Cirripedien Zwitter, so dass dieses Geschlechtsverhältniss als das normale angenommen werden muss; doch treten bei den Gattungen Ibla und Scalpellum neben den Zwittern noch Männchen auf, welche zur Befruchtung dieser Zwitter bestimmt sind, und sind die Gattungen Alcippe und Cryptophialus getrennten Geschlechtes.

Bei den niedersten Formen füllt ein voluminöser Sack, der sich seinem Inhalte nach als Eiersack erweist, den grössten Theil des Körpers aus. Die ihn ausfüllenden Eier stammen aus in seinem Inneren eingeschlossenen Schläuchen, den eigentlichen Eierstöcken. (Fig. 845.) Als Hoden fungiren an bestimmten Stellen angebrachte, paarige Drüsen, welche den Samen in den Eiersack ergiessen, in welchem mithin die Befruchtung vor sich geht. Die befruchteten Eier gelangen durch Platzen des Eiersackes in den, den Zwischenraum zwischen letzterem und der Körperwand ausfüllenden Brutraum,

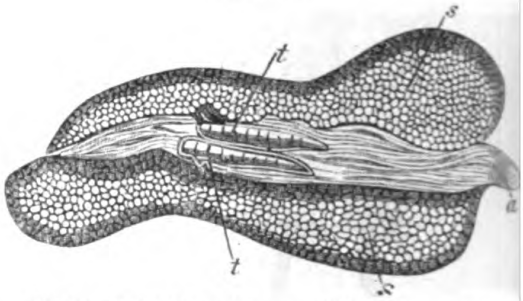
und aus diesem durch eine besondere Kloakenöffnung in's Freie. Bei Proteolepas dürften zarte, in Drüsen endigende Canäle, welche netzartig den ganzen Eiersack umstricken, als Ausführungsgänge zahlreicher Hoden (eben dieser Drüsen) aufzufassen zu sein. (Siehe Fig. 828.)

Fig. 844.



Kette der Cementdrüsen von *Balanus tintinnabulum L.*; alle Cementgänge sind entfernt, mit Ausnahme jener, welche von den jüngstgebildeten Drüsen abgehen, welch' letztere im Alter mit der jüngstgebildeten Zone der Schalenbasis übereinstimmen; die ganze Basis wurde durch Säure hinweggenommen. *f* Hauptstamm, die Cementdrüsen vereinigend, *gh* jünstgebildete Cementdrüse, *k*, *t* zwei Cementgänge, von einem grossen, gemeinsamen Gange abzweigend; einer derselben theilt sich gabelig bei *t*, und einer der Gabeläste verbindet sich bei *t'* mit dem entsprechenden der correspondirenden Drüse, *iii* kreisförmiger Gang, in welchen die Gänge *k*, *k*, *t*, *t*, *t'* sämmtlich einmünden, *i' i'* Zweige, die von dem kreisförmigen Gange abgehen und sich verzweigen und abermals verzweigen, bis sie ein Cementnetz *zz* an der Ausenseite der Basis der Schale bilden.
(Darwin. A. monogr. on the subcl. of Cirrip.)

Fig. 845.



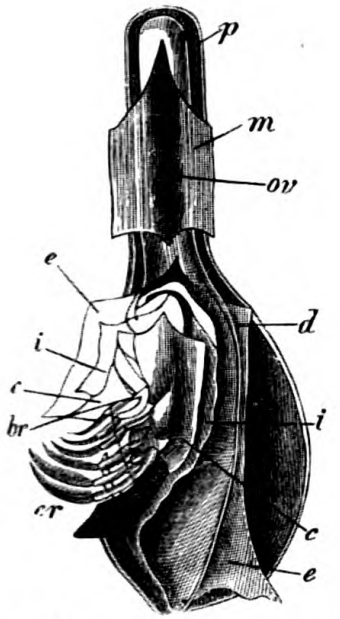
Eiertragendes Exemplar von *Peltogaster paguri Rathke*, 25mal vergrössert. *a* Vorderes Körperende *ss* Eiersäcke. *tt* Hoden.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.

Die Lepadiden besitzen paarige Eierstöcke, welche, von einem muskulösen Schlauche eingeschlossen, im Inneren des Haftstieles der Art eingebettet sind, dass sie durch zähes Bindegewebe fest mit dessen Wänden verbunden erscheinen (Fig. 846), Sie bestehen aus traubenartigen Gebilden, von denen zwei Eileiter abgehen, welche sich in den vorderen Theil des Körpers einsenken, dicht an orangenfarbige dem Magen aufliegende Drüsenmassen herantreten, und nach einigen Windungen in das Basalglied des ersten Cirrenpaares einmünden, um in einem deutlichen Vorsprunge desselben bis Ende zu erreichen. Diesen Vorsprung hält man vielseitig für das festgewordene Secret von Kittdrüsen, welches durch die nachrückenden Eier immer mehr ausgedehnt wird, bis es zu einem zwischen dem Körper des Thieres und dem Mantel gelegenen, kornblumenblauen Gebilde, das die Eier in zwei bis vier Lagen aufgeschichtet in seinem Inneren enthält, zu den Eiersäcken oder Lamellae ovigerae (siehe Fig. 834) geworden ist; auf andere Weise lässt sich die Bildung dieser bei jeder Brut neu entstehenden Eiersäcke kaum erklären.

Die Hoden liegen zu beiden Seiten des Darmes in Gestalt schwärzlicher lockerer Massen, die von Bläschen gebildet werden, welche durch vielfach verzweigte Röhren mit einem gemeinsamen, weiss erscheinenden Canale in Verbindung stehen. (Fig. 847.) Dieser letztere erweitert sich bei seinem Austritte aus dem Hoden zu einer muskulösen Samenblase, die sich in einem Vas deferens verjüngt, welches gemeinsam mit dem der entgegengesetzten Seite hinter dem After als Ductus ejaculatorius in den geisselförmigen, beweglichen und ausdehnbaren Penis eintritt. (Siehe Fig. 839. B.

der Befruchtung streckt sich dieses Organ, und ergiesst den Samen über die in die Eiersäcke eingetretenen Eier zwischen dem ersten und zweiten Cirrenpaar. Wo der Penis zu dieser Verrichtung zu kurz ist, muss der Samen durch die Thätigkeit der Cirren den Eiern zugeführt werden.

Fig. 846.



Conchoderma spec. (C. virgata. Spengl.?) **p** Mantel, **m** Muskelhaut, innerhalb welcher der Eierstock (*ov*) liegt, *d* Eileiter, durch welchen die Eier in den Eiersack gelangen, dieser aus einer äusseren (*e*) und inneren (*i*) Membran bestehend, *c* Haut, welche den Körper des Thieres unmittelbar bedeckt, *br* Kiemen.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 847.

Ein Theil der Hodenbläschen (*g*) mit einem Stück des Ausführungsganges (*v*) von *Lepas anatifera. L.*

Die Geschlechtsorgane der Balaniden unterscheiden sich nur wenig von denen der Entenmuscheln, nur dass der Mangel eines Haftstieles die Lage der Eierstöcke im untersten Raum der Testa bedingt. (Siehe Fig. 835.)

Eine Eigenthümlichkeit der Cirripedien bilden die gewissen Gattungen zukommenden Männchen, und zwar treten solche nicht nur, wie natürlich, bei den entschieden getrenntgeschlechtlichen Formen, bei Cryptophialus, Alcippe, Ibla Cumingii. Darw. und Scalpellum ornatum. Darw. auf, sondern sie kommen auch entschiedenen Zwittern, wie Ibla quadrivalvis. Cuv. und den übrigen Scalpellum-Arten zu, und werden diese, zur Befruchtung von Zwittern bestimmten Männchen nach Gerstäcker als suppeditäre[1]) Männchen bezeichnet.

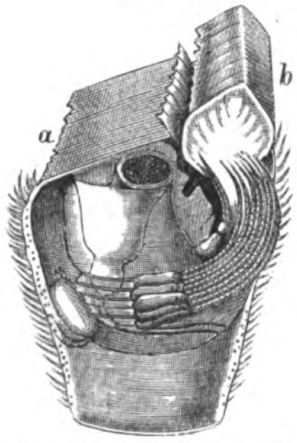
Die Männchen von Ibla, obwohl das der einen Art (I. Cumingii) ein normales, das der anderen (I. quadrivalvis) ein suppeditäres ist, unterscheiden sich nur wenig von einander. Ersteres befindet sich der Art in den Mantel des Weibchens eingebettet, dass sein grösserer, breiterer Theil, (das hintere Körperende) hervorragt. (Fig. 848 und 849.) Trotz der scheinbar vom Typus der Lepadiden abweichenden Körperform lässt sich der im Mantel eingeschlossene, an seinem Ende die Larvenfühler tragende Theil und etwa noch die Hälfte des ausserhalb liegenden als Haftstiel auffassen, auf welchen ein häutiges Capitulum folgt, durch welches die Umrisse des Thieres hindurchschimmern. Man erblickt ein ziemlich deutliches Auge, auch der Mund ist deutlich entwickelt (siehe Fig. 836), jedoch sind nur zwei Cirrenpaare und kein Penis vorhanden. Das Männchen von I. quadrivalvis ist doppelt so gross, und durch den Besitz eines deutlichen Penis ausgezeichnet. Die Anlage der inneren Geschlechtstheile ist bei beiden die gewöhnliche.

Die Männchen der Gattung Scalpellum sind theils den Weibchen, respective Zwittern, sehr ähnlich, und äusserlich hauptsächlich durch ihre Zwerghaftigkeit

[1]) Suppeditatio, der mehr als hinlängliche Vorrath, der Ueberfluss.

von ihnen unterschieden, theils aber denselben ausserordentlich unähnlich wie dies namentlich bei Sc. vulgare. Leach. u. Sc. ornatum. Darw. der Fa

Fig. 848.

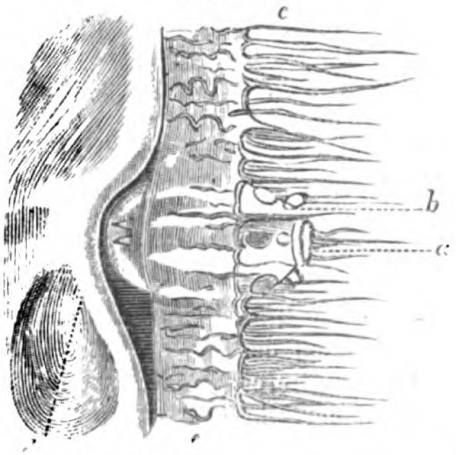


Ibla Cumingii. Darw. Weibchen (etwa fünfmal vergrössert) die rechtsseitigen Klappen und die rechte Seite des Haftstieles sind entfernt. Das Männchen (*h*) sieht man im Sacke angeheftet. *a Scutum. b Tergum.*
(Darwin. A monogr. on the sub. of Cirrip.)

Fig. 849.

Männchen von *Ibla Cumingii. Darw.*, 32mal v grössert. *a* Mund, *b* eine seichte Doppelfalte, v der Basalkante des *Labrums* und einer unte Falte gebildet, welche bei *h* deutlich hervortri *c* Auge. *dd* Abgerissene Haut von dem Sacke d Weibchens, rund um den Körper des Männche zusammengezogen, *e* Vorder- oder Basal-Ende, m den Larvenfühlern. *f* der eingebettete Theil Männchens, *g* zwei Paar *Cirren*.
(Darwin. A monogr. on the subcl. of. Cirrip.

Fig. 850.



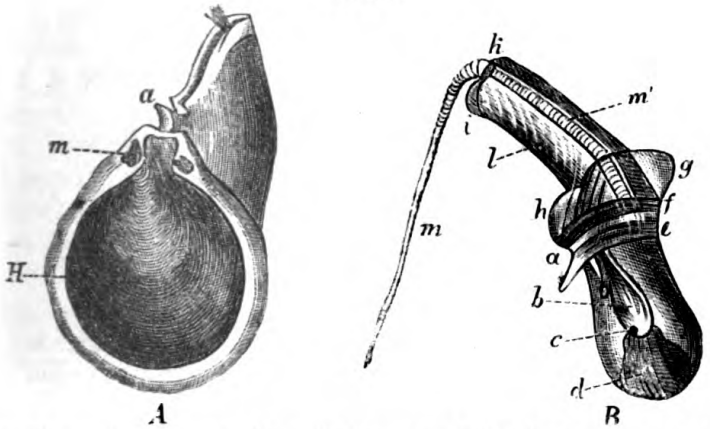
Suppeditäres Männchen von *Scalpellum vulgare. Leach.* über der Falte am Schlussrande des *Scutums* des Zwitters angeheftet. *a* Oeffnung des Sackes des Männchens, *b* dornige Hervorragungen über den rudimentären Schalen; am Grunde der Figur erblickt man durch die ganze Dicke des Thieres hindurch die Larvenfühler. *d* Vertiefung für die Anheftung des *Adductor scutorum*-Muskels des Zwitters, *ee* durchsichtige Chitinschichte, den Schlussrand des *Scutums* des Zwitters begrenzend. Diese Schichte trägt lange Dornen, welche mit dem darunter liegenden *Corium* durch gewundene Röhrchen in Verbindung stehen.
(Darwin. A monogr. on the subcl. Cirrip.

ist. (Fig. 850.) Bei diesen letzteren besitzen die Männchen einen eirunden flachgedrückten Mantel, an dessen vor derem Ende die beiden Larvenfühler, a dem hinteren die gewimperte Oeffnung z erkennen ist. Vor letzterer liegen al Rudimente einer Schale vier kleine Kalk plättchen. Der Hinterleib lässt sich sta ausdehnen, und erweisst sich dann al aus fünf Abschnürungen, deren jede rudi mentäre Cirren trägt, zusammengesetzt Mund und Darm fehlen. In seinem Inneren beherbergt der Hinterleib den Hoden Diese Männchen sitzen unter dem ge fransten Hautsaum oder in eigenthüm lichen, taschenförmigen Hautfalten an der Innenseite der Scuta.

Die Männchen von Alcippe sitzen am oberen Ende der weiblichen Haft scheibe, mit ihren Larvenfühlern fest gekittet, in verschiedenen Entwickelungs stadien. (Fig. 851.) Sie machen daselbst eine Metamorphose durch, und erweisen sich im reifen Zustande als durchsichtige Geschöpfe mit mächtig entwickeltem Vorderleibe, und schmalem, zur Aufnahme des ungewöhnlich langen Penis bestimmten Hinterleibe, ohne Mund und Darm.

Bei Cryptophialus bestehen die Männchen eigentlich nur aus einem muskulösen Sacke (Fig. 852), mit Larvenfühlern am vorderen, und einer mit

Fig. 851.

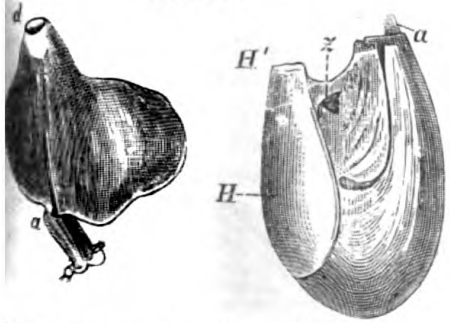


A. *Alcippe lampas. Hancock.* Das ganze Thier (Weibchen und Männchen) stark vergrössert. *H* Hornige Scheibe und Anheftungsfläche, *a* Vorragung, gebildet durch das untere Ende der in den Sack führenden Mündung, *m* ein Paar Männchen, in ihrer verhältnissmässigen Grösse, an der gewöhnlichen Anheftungsstelle.

B. Männchen von *Alcippe lampas. Hancock.* in ganz reifem Zustande. *a* Larvenfühler, *b* Samenblase, *c* Auge, *d* Hoden, *e* unterer, *f* oberer Quermuskel, *gh* Seitenlappen der äusseren Hülle, den Seiten des Haftstieles des Weibchens entsprechend, *i* Endlappen an der Bauchseite der Mündung (wahrscheinlich dem *a* der nebenstehenden Figur entsprechend), *k* Mündung des röhrenförmigen Sackes, *l* schiefe Muskeln an der Bauchseite des Sackes, *m* rüsselförmiger Penis, hervorgestreckt, *m* Partie desselben im Inneren des Sackes.
(Darwin. A monogr. on the subcl. Cirrip.)

Dornen bewehrten Oeffnung am hinteren Ende, der den Hoden und einen die Länge des Thieres oft um das Neunfache übertreffenden Penis beherbergt. Sie sitzen in geringer Anzahl in der Nähe des Vorderendes der weiblichen Haftscheibe an der Aussenseite des Mantels angekittet.

Fig. 852.



Cryptophialus minutus. Darw. (Weibchen mit einem angehefteten Männchen) von der Seite gesehen, doch so, dass die Scheibe *H* dem Beschauer mehr zugewendet erscheint, stark vergrössert, *a* Mündung, die in den Sack führt, *H* dünne, hornige Scheibe, mit welcher das Thier in seiner Höhlung angeheftet ist, *H* oberer, freier Rand der Scheibe, *z* Männchen, in seiner gewöhnlichen Lage, am Rande der Scheibe des Weibchens befestigt.
(Darwin. A. monogr. on the subcl. Cirrip.)

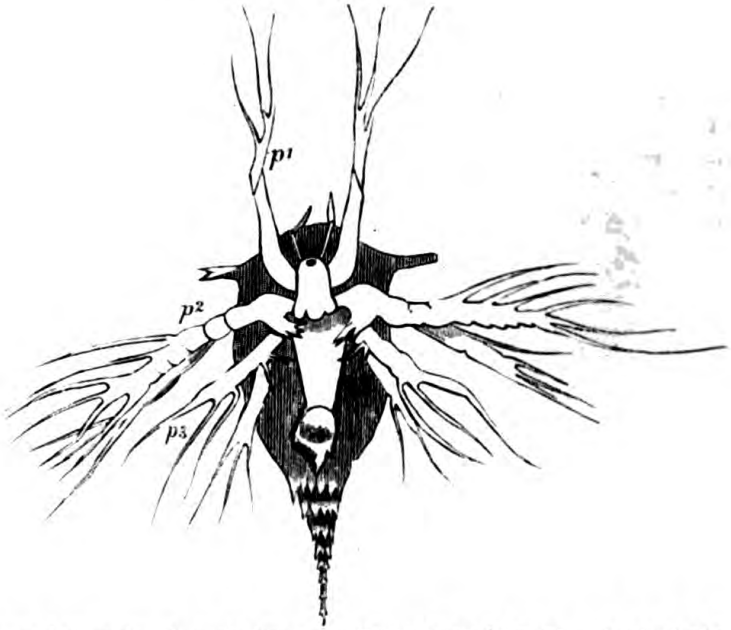
Männchen von *Cryptophialus minutus Darw.* 140mal vergrössert. *a* drei Endglieder der Larvenfühler, *d* Mündung des Sackes.
(Darwin. A monogr. on the subcl. Cirrip.)

Die Embryonen entwickeln sich aus den meist sehr zahlreichen Eiern auf dem Wege der totalen Dotterfurchung, ohne Anlage eines Primitivstreifens. Die den Eiern entschlüpfenden Larven erscheinen zuerst in der sogenannten Naupliusform[1]) (Fig. 853), als Thiere von eirunder bis birnförmiger Gestalt mit drei Paaren der Bewegung vorstehender Gliedmassen, von denen die beiden hinteren gespalten sind, zwei griffelartigen Stirnfortsätzen, meist einem die Rückenseite des Körpers bedeckenden Schilde, und einem rudimentären Augenfleck. Bei den höheren Formen ist dieses Nauplius-Stadium mit Mund, Darm und After versehen. Diese frei umherschwimmende Larvenform fehlt der

[1]) *Ναύπλιος*, ein in der Schifffahrt sehr erfahrener Argonaute.

Gattung Cryptophialus, aus deren Eiern sofort die zweite, die sogenannte Cypris-Form[2]) hervorgeht.

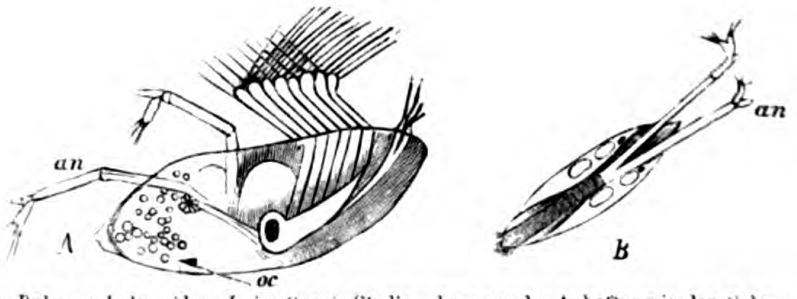
Fig. 853.



Larve von *Balanus balanoides*. *L* nach der ersten Häutung, stark vergrössert. p^1 p^2 p^3 erstes bis drittes Beinpaar. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thier

Diese letztere tritt nach mehrfachen Häutungen aus der Nauplius-Form hervor, und zeigt den Rückenschild derselben in Gestalt einer zweiklappigen Schale um den Körper des Thieres herumgeschlagen. Die Vorderbeine der Nauplius-Form erscheinen zu Larvenfühlern umgewandelt, die hinteren zwei Beinpaare sind verschwunden. (Fig. 854.) Der Hinterleib erscheint deutlich

Fig. 854.



A Larve von *Balanus balanoides*. *L.* im *Cypris*-Stadium kurz vor der Anheftung in der Schwimmbewegung stark vergrössert. *B.* Dieselbe von der Bauchseite gesehen. *an* Fühler. *oc* Auge. (Bronn. Klass u. Ordn. d. Thier

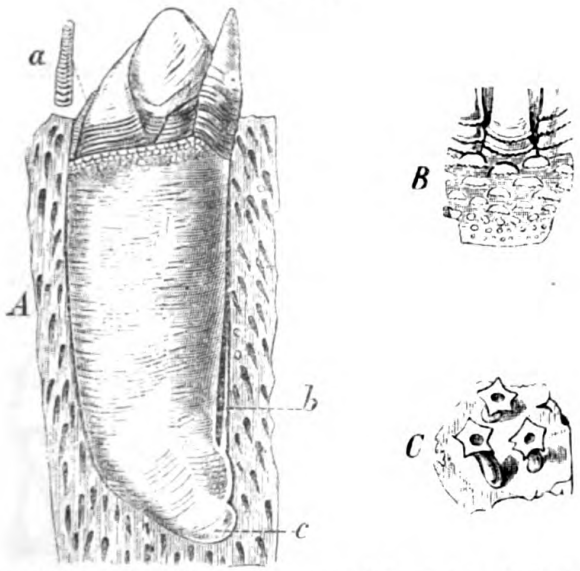
entwickelt und trägt sechs Paare Spaltfüsse. Meist sind auch zwei grosse mit lichtbrechenden Körpern versehene Augen hinzugetreten. Eine Mundöffnung fehlt, und scheinen diese Stadien ausschliesslich von in der Körperhöhle aufgespeicherten Reservestoffen zu leben. Die Cypris-Formen schwimmen anfangs lebhaft umher, werden aber allmählich träger, mit Hülfe der Larvenfüsse kriechend, und sich mit deren Haftscheiben zuweilen festsetzend. Nach der vor

[2]) Κύπρις, Beiname der Aphrodite, welche auf Cypern vorzüglich verehrt wurde

gültigen Anheftung an fremde Gegenstände verwachsen die freien Ränder der zweiklappigen Schale, der ganze Körper löst sich von seiner Chitinhülle ab, und verwandelt sich im Inneren derselben, die später abgeworfen wird, zum geschlechtsreifen Thiere.

Die Cirripedien schwanken, abgesehen selbst von den Zwergformen der Männchen, zwischen weiten Grössegrenzen. Cryptophialus minutus. Darw. wird höchstens 2·5 Millm. lang, Lepas anatifera. L. kann eine Länge von 42 Centm. (incl. Pedunculus) erreichen. Im Leben prangen viele in den grellsten und herrlichsten Farben. Sie sind sämmtlich Meeres-Bewohner, und heften sich im erwachsenen Zustande ausnahmslos an fremde Gegenstände an, meist zu grossen Gesellschaften vereinigt. Bemerkenswerth erscheint der Umstand, dass, selbst abgesehen von den eigentlichen Schmarotzern, viele Gattungen bezüglich ihrer Anheftung auf ganz bestimmte Thierformen angewiesen sind. Gewisse Formen erscheinen in ihre Unterlage mehr oder minder tief eingesenkt, und obgleich dieses Verhältniss bei manchen Arten der in Kalkstein, Korallen und Weichthierschalen eingebetteten Gattungen Lithotrya (Fig. 855) und Alcippe

Fig. 855.



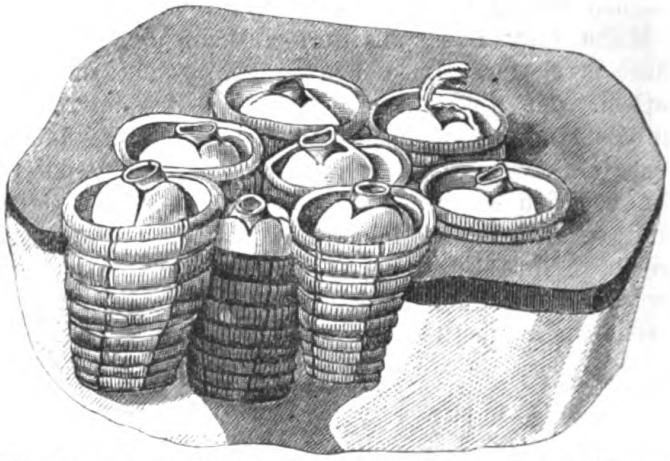
A. Lithotrya nicobarica. Reinh. (nahezu in doppelter natürlicher Grösse, in ein Stück Kalkfels eingebohrt) *a Rostrum*, in demselben Massstabe wie die anderen Klappen, von Aussen gesehen, *b* Längsschnitt durch die Reihe der Anheftungsscheiben, *c* äusserste Spitze des *Pedunculus*, die sich bis unter diese Reihe erstreckt. *B. Lithotrya dorsalis. Sow. Rostrum* und die Rostral-Ecken der beiden *Scuta*, mit einer kleinen Partie des darunter liegenden Theiles des *Pedunculus*, mit seinen Kalkschuppen, von Aussen gesehen, stark vergrössert, die unteren gekerbten Ränder der Schuppen zeigend. *C. Lithotrya cauta. Darw.*, sternförmige Scheiben aus harter Chitinmasse, auf einem Stiele derselben Substanz, der unteren, äusseren Oberfläche des *Pedunculus* entnommen, sehr stark vergrössert. (Darwin A monogr. on the subcl. Cirrip.)

durch das Vorhandensein scharfgezähnter Schalenstücke an der Basis des Capitulums und von Chitindornen am freien Ende des Pedunculus, oder an der ganzen Oberfläche des Capitulums auf ein Bohrvermögen hinweist, lässt sich dasselbe bei anderen, solche Apparate entbehrenden Gattungen (Fig. 856) nur durch ein eigenthümliches Wachsthum oder durch die Annahme einer Absonderung auflösend wirkender Secrete erklären.

Als eigentliche, von den Säften ihrer Wirthe lebende Schmarotzer sind Proteolepas bivincta (Siehe Fig. 828), welche sich im Mantel von Alepas cornuta, eines anderen Rankenfüsslers, vorfindet, und die Familie der Pelto-

gastriden zu erwähnen, deren Arten sämmtlich an decapoden Crustaceen schmarotzen (Fig. 857), und von deren Mund aus wurzelartige Ausstülpungen bis tief in das Innere ihrer Opfer eingesenkt erscheinen. (Fig. 858).

Fig. 856.



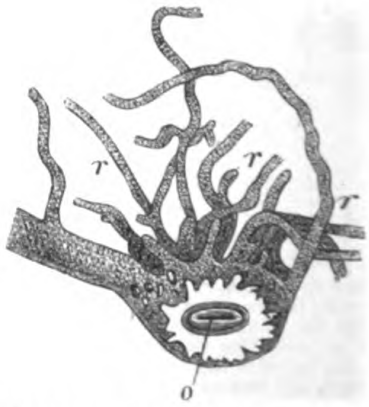
Tubicinella trachealis. Shaw., in der Haut eines Wales steckend. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Wie alle Crustaceen, sind auch die Cirripedien Fleischfresser. Einige grössere Arten liefern eine schmackhafte Speise.

Fig. 857.

Clistosaccus paguri. Lilljeb. c Exemplar von 5mm. Länge, am Hinterleibe eines *Pagurus Bernhardus. L.* (*p*) angesogen.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 858.



o Mundöffnung von *Lernaeodiscus porcellanae Fr. Müll.* mit den von ihrem Umkreis ausgehenden den Darm der *Porcellana* umstrickenden Wurzeln (*r r*).
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Die Rankenfüssler sind über alle Zonen verbreitet, in der grössten Mannigfaltigkeit und mit den grössten Formen treten sie jedoch in der gemässigten auf. Die fossilen zeigen sich zuerst im oberen weissen Jura und erreichen in der Tertiärzeit das Maximum ihrer Entwickelung.

Nach Gerstaecker zerfallen die Cirripedien in folgende Familien:

Eine Segmentirung des Hautskeletes macht sich bemerklich

Keine Segmentirung des Hautskeletes, keine Gliedmassen — 1. Familie. Peltogastridae[1]) (Fig. 859).

Die Segmentirung eine heteronome

Die Segmentirung eine homonome, keine (Abdominal-) Gliedmassen vorhanden ..... — 2. Familie. Proteolepadidae[2]) (Siehe Fig. 828.)

Die Segmentirung nur eine partielle

Die Segmentirung ist eine durchgängige ... — 3. Familie. Cryptophialidae[3]) (Siehe Fig. 852.) (Fig. 860).

Sechs Paare Abdominal-Gliedmassen

Nur 3 Paare Abdominal-Gliedmassen . — 4. Familie. Alcippidae[4]) (Siehe Fig. 851.) (Fig. 861).

Mantel aus einem seitlich zusammengedrückten Capitulum und einem Pedunculus bestehend.. — 5. Familie. Lepadidae[5]) Entenmuscheln. (Siehe Fig. 829 und Fig. 834.)

Mantel cylindrisch oder kegelförmig, ohne Pedunculus; die Terga und Scuta einen Schlussdeckel, die übrigen Schalenstöcke einen unbeweglichen Ring bildend ..... — 6. Familie. Balanidae[6]) Seepocken. (Siehe Fig. 833 und Fig. 835.)

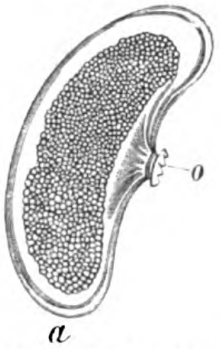
II. Ordnung. *Entomostraca.* Spaltfüssler.

Getrenntgeschlechtliche Krebsthiere ohne besondere Athmungsorgane, mit meist deutlich entwickeltem Kopfbruststücke, einfachen Augen, und vier bis fünf Paaren dem Abdomen angehörender Spaltbeine.

Die hiehergehörigen, auch unter dem Namen der Copepoda[7]) zusammengefassten Crustaceen, lassen stets eine Gliederung in ein, aus der Verschmel-

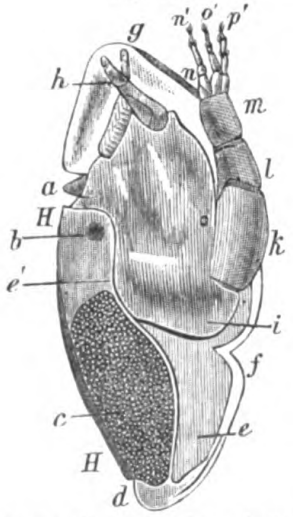
[1]) *πέλτη* ein kleiner, leichter Schild und *γαστρὴρ* Bauch. [2]) *πρωτεύω* der erste sein und *λεπάς* Napfschnecke. [3]) *κρύπτω* verbergen und *φιάλη* Trinkschaale. [4]) *Ἀλκίππη*, eine der Töchter des *Ἀλκυονεύς*, welche sich nach des Vaters Tode in das Meer stürtzten. [5]) *λεπάς* Napfschnecke. [6]) *βάλανος* Eichel. [7]) *κώπη* Ruder und *πούς, ποδὸς* Fuss.

Fig. 859.

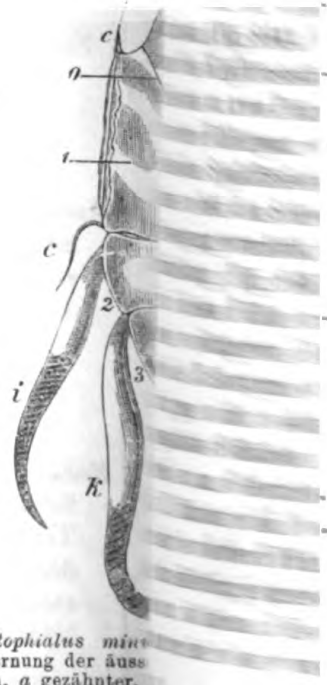


Peltogaster paguri. Rathke., kleines Exemplar von 3 mm. Länge, stark vergrössert. *a* Vorderes Körperende. *o* Mundöffnung.
(Bronn. Klass. und Ord. d. Thierr.)

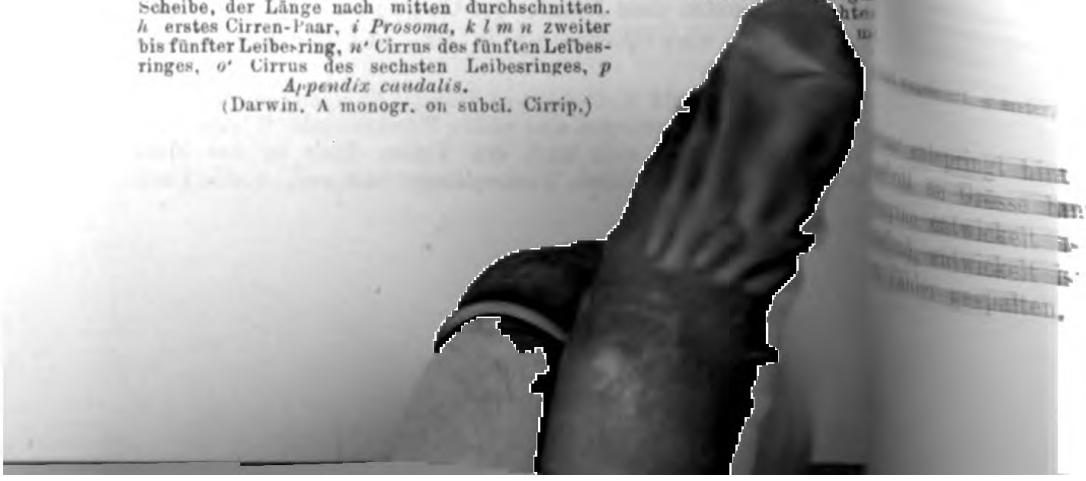
Fig. 861.



Alcippe lampas. Hancock. Längsschnitt durch die äusseren Hüllen eines sehr symetrischen Exemplares, die Seitenansicht des eingeschlossenen Körpers bietend. *a* Spitze am unteren Ende der Mündung des *Capitulums*, in das Innere des Sackes führend. *b* Ende des *Musculus adductor*, *c* Masse von verzweigten Eierstock-Blindsäcken, stark entwickelt und auf der Unterseite vorragend, *d* Basalende des dem *Pedunculus* entsprechenden Theiles, über das Niveau der hornigen Scheibe (*H H*) vorragend, *e* Sack oder offene Körperhöhle, von den zwei Kiemen oder *fraena ovigera*, wurde die eine mit der äusseren Hülle entfernt, die andere wird durch die Vorragung der mittleren Partie der Eierstock-Blindsäcke verdeckt. *e'* seitliche Verbindungslinie des Körpers mit den äusseren Hüllen. *f* Einkerbung, welche das *Capitulum* von dem *Pedunculus* scheidet, *g* Ende der in den Sack führenden Oeffnung, an welchem das Zerschneiden der äusseren Hüllen begonnen wurde. *H H* hornige Scheibe, der Länge nach mitten durchschnitten. *h* erstes Cirren-Paar, *i Prosoma*, *k l m n* zweiter bis fünfter Leibesring, *n'* Cirrus des fünften Leibesringes, *o'* Cirrus des sechsten Leibesringes, *p Appendix caudalis*.
(Darwin. A monogr. on subcl. Cirrip.)



Cryptophialus min
Entfernung der äuss
sehen. *a* gezähnter,
nung, zusammenhän
(hier abgeschnitten
zusammenhängend n
Körperhaut, durch
Scheibe und den äu
e lanzettförmige Li
Lippe. *f* Taster.
welchen und den T
die Mandibel liegen
verkümmertem Zust
gelenkige Verbindun
o von dem ersten (
spitzzulaufende, vor
segmente entspring
Paare von Abdom
bedeutender Grösse
unteren



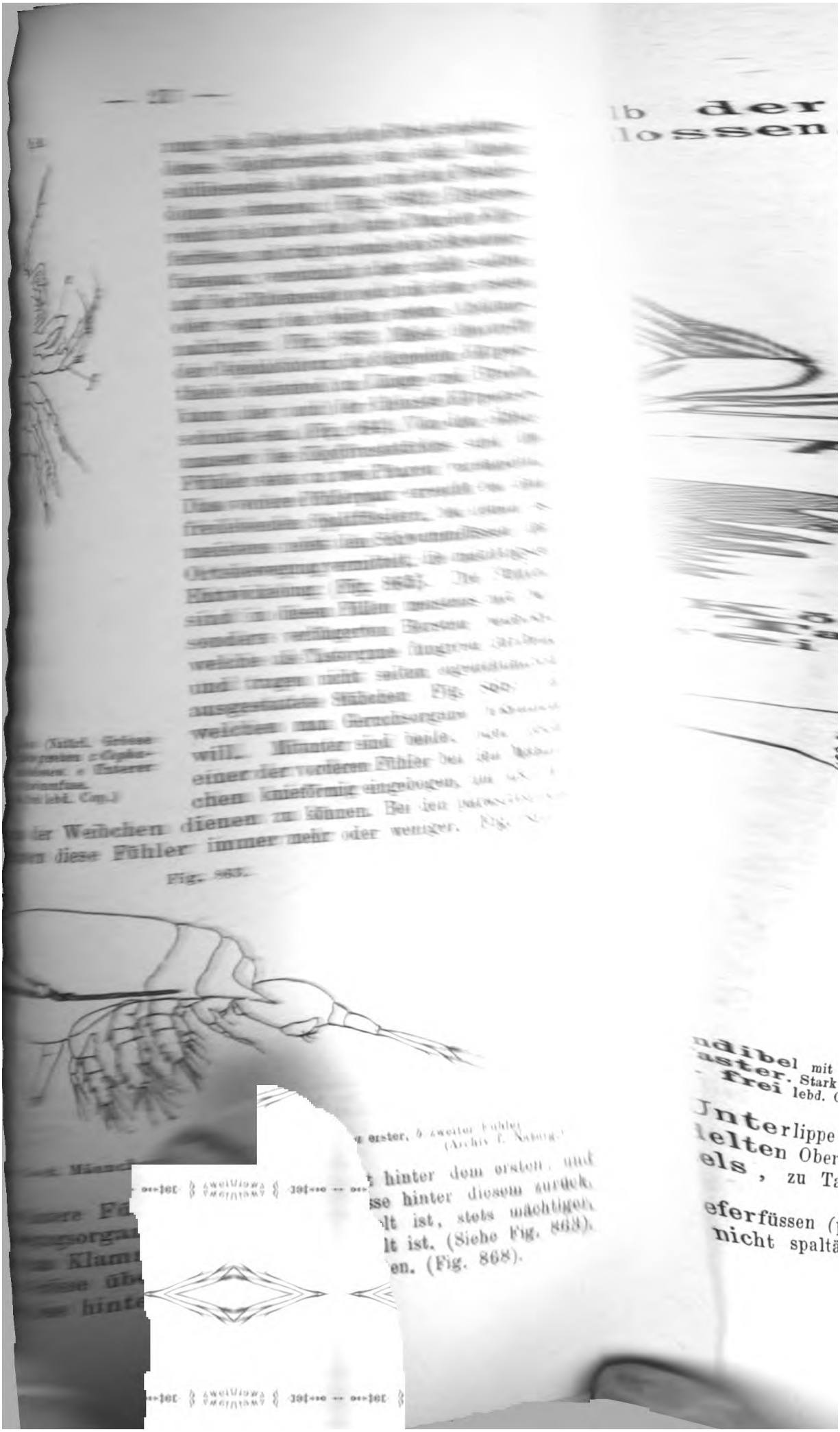
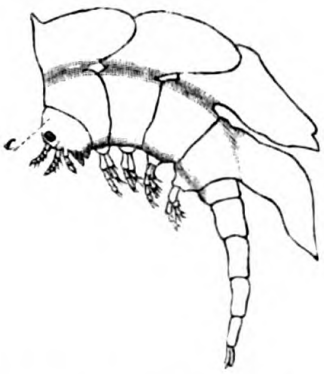
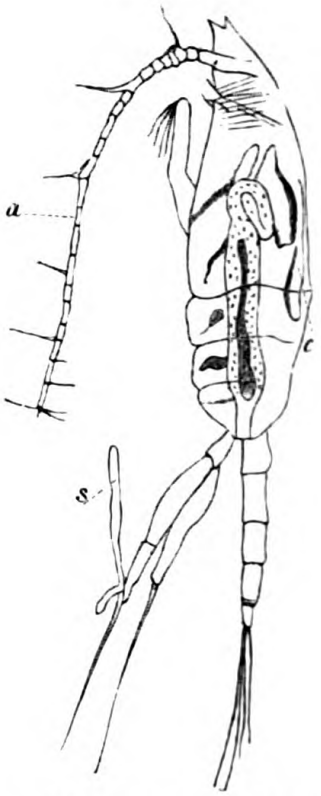


Fig. 864.



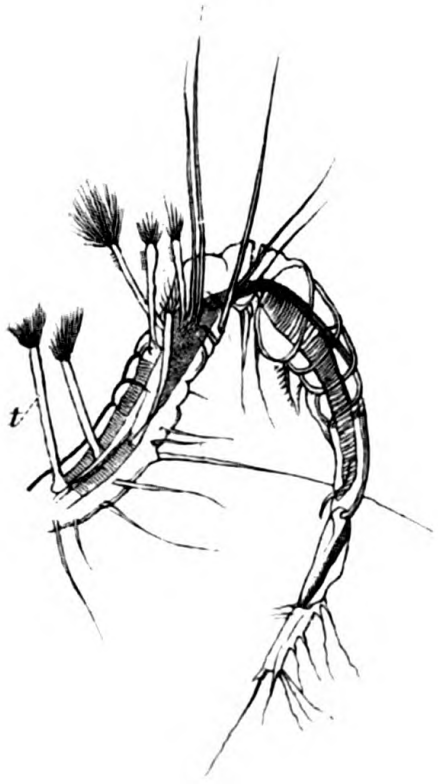
Notopterophorus Veranyi Leuck. Stark vergrössert. *Cephalothorax.* (Archiv f. Naturg.)

Fig. 865.



Männchen von *Euchaeta Praestandreae. Phil.*, eine Spermatophore tragend (Natürl Grösse 3.75 mm.) *a* Vorderer Fühler, *c* Herz. *s* Spermatophore. (Claus. Die frei lebd. Cop

Fig. 866.



Männliche Antenne von *Cyclops serrulatus. Fisch.* *t* specifische *Cuticular* - Anhänge der vorderen Antenne. (Claus. Die frei lebd. Cop.)

Fig. 867.

Elytrophora brachyptera. Gerst. Männchen, vergrössert, von der Rückenseite. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

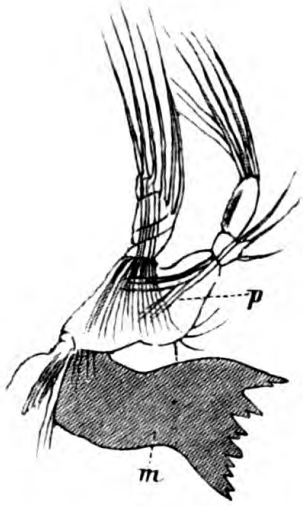
Die nächstfolgenden Anhangsorgane des Cephalothorax sind die beiden Kieferpaare. Das erste, die Oberkiefer (mandibulae), bestehen aus einer Kaulade, und einem daran befestigten Taster (Fig. 869), der meistens zweiästig ist, aber auch gänzlich eingehen kann. (Fig. 870).

Das zweite Paar, die Unterkiefer (maxillae) liegen ausserhalb der Oberkiefer, nicht mehr zwischen der Ober- und Unterlippe eingeschlossen, und zeigen sich mehr flächenhaft entwickelt. (Fig. 871).

Fig. 868.

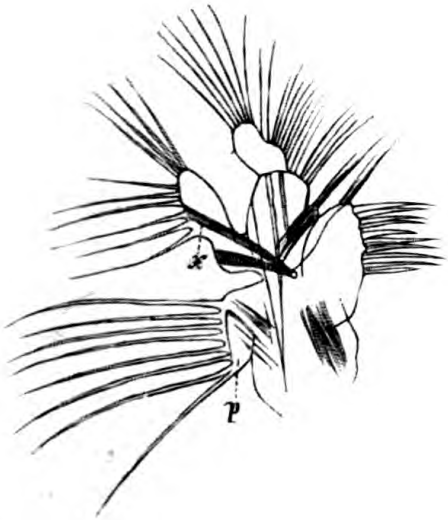
Hintere Antenne von *Tisbe ensiformis. Fisch.* (Claus. Die frei lebd. Cop.)

Fig. 869.



Pleuromma abdominale Lubb. (Körper 3mm. lang.) Mandibel. *m* Lade, *p* Taster. (Claus. d. frei lebd. Cop.)

Fig. 871.



Pleuromma abdominale. Lubb. Maxille. *p* kammförmiger Anhang, *x* Fächer oder Nebenast des Maxillartasters. (Claus. die frei lebd. Cop.)

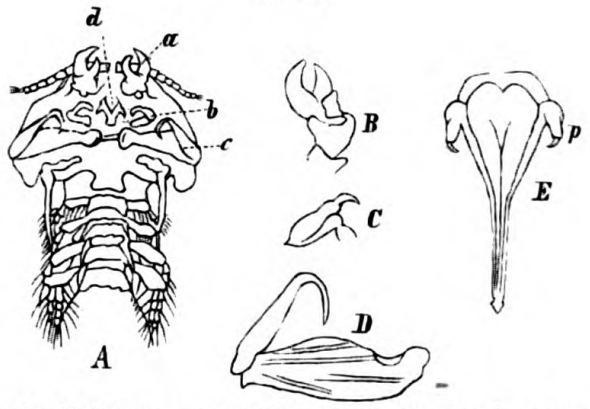
Fig. 870.

Cyclops coronatus. Cls. Mandibel mit dem nur durch Borsten angedeuteten Taster. Stark vergrössert. (Claus d. frei lebd. Cop.)

Bei den schmarotzenden Formen bilden die Ober- und Unterlippe einen röhrenförmigen Rüssel, in welchem die zu Stileten umgewandelten Oberkiefer liegen, während die Unterkiefer zu beiden Seiten des Rüssels, zu Tastern reducirt, angebracht sind. (Fig. 872).

Endlich trägt der Cephalothorax noch zwei Paare von Kieferfüssen (pedes maxillares), welche bei den freilebenden Formen einfache, nicht spaltästige

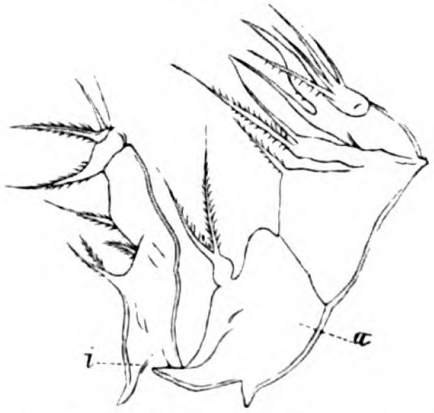
Fig. 872.



A. Vordere Körperhälfte des Weibchens von *Lonchidium aculeatum. Gerst.* von unten gesehen, stark vergrössert. *a* Zweites Fühlerpaar. *b* erstes, *c* zweites Fusspaar des *Cephalothorax*, *d* Saugrüssel. *B.* Zweites Fühlerpaar, *C* erstes, *D* zweites Fusspaar des *Cephalethorax*. *E.* Saugrüssel von *Gangliopus pyriformis. Gerst.* *p* Taster. Sämmtlich noch stärker vergrössert. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

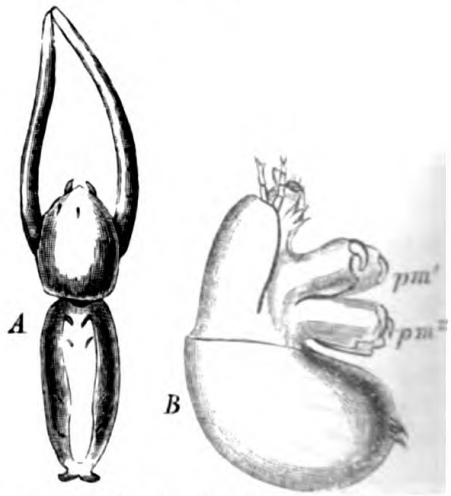
Beinform zeigen (Fig. 873), während sie bei den schmarotzenden die Gestalt von oft höchst sonderbar gebildeten Haftorganen annehmen (Fig. 874); bei den Schmarotzern kann sogar das eine Paar der Kieferfüsse gänzlich eingehen.

Fig. 873.



Die beiden Kieferfüsse von *Cyclops*. i Unterer oder innerer, a Oberer oder äusserer Kieferfuss. (Claus. Die frei lebd. Cop.)

Fig. 874.



Lernaeopoda elongata. Grant. A. Weibchen, 5mal vergrössert, mit dem armförmigen, zweiten Kieferfusspaar. *B* Pygmäen-Männchen, 35mal vergrössert. pm^1 erstes, pm^2 zweites Kieferfusspaar. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Als Abdomen bezeichnet man den zwischen dem Cephalothorax und den Geschlechtsöffnungen liegenden Körperabschnitt, welcher normal aus sechs Segmenten besteht, durch Verschmelzung des ersten oder der ersten beiden Segmente mit dem Kopfbruststücke aber sowie einzelner Segmente untereinander, selbst bis auf zwei Segmente reducirt erscheinen kann (Fig. 875). Von diesen sechs Segmenten tragen die vordersten vier meist vollkommen entwickelte, das fünfte verkümmerte oder abweichend gestaltete Schwimmfüsse, während das

sechste niemals mit solchen ausgerüstet erscheint. Diese Schwimmfüsse sind Spaltfüsse, d. h. solche, bei welchen aus einem unpaaren, meist zweigliederigen Basaltheile, zwei nebeneinander stehende, meist dreigliederige Aeste hervorgehen. (Fig. 876). In den meisten Fällen nahe der Mittellinie eingelenkt, erscheinen die beiden Basaltheile eines Paares durch eine Chitinplatte verbunden, die nur bei grosser Entfernung der Basaltheile ein und desselben Segmentes fehlt.

Fig. 875.

Eurythorus Nordmanni. Milne Ed., Weibchen, vergrössert.
(Bronn. Klass. u Ord. d. Thierr.)

Fig. 876.

Notodelphys Allmani. Thor. Schwimmfuss des zweiten Paares.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

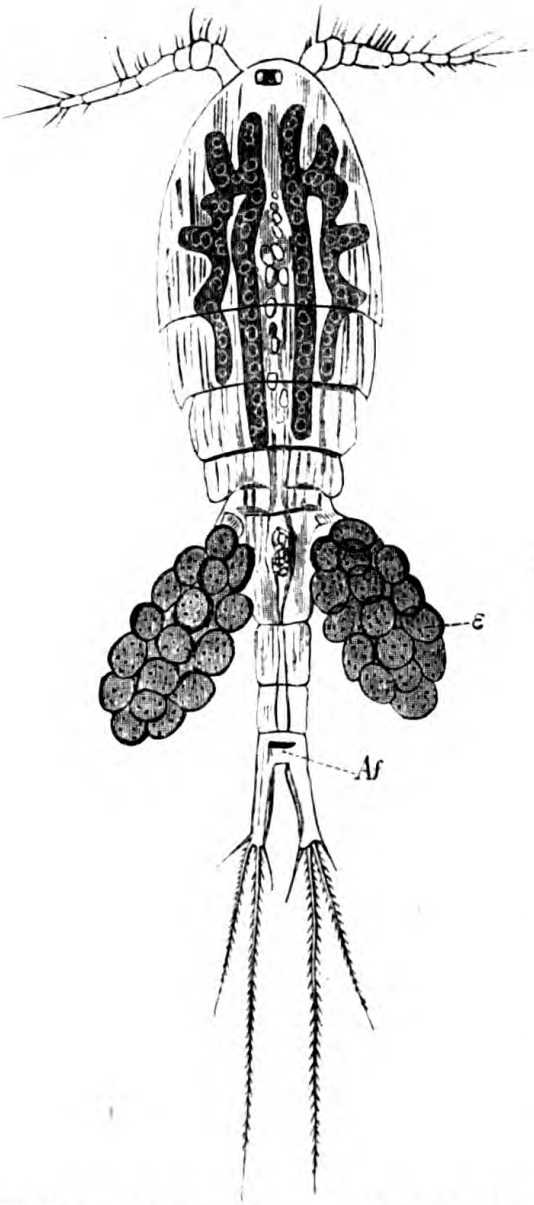
Doch zeigen die Schwimmfüsse bei den verschiedenen Gattungen der Spaltfüssler die mannigfachsten Modificationen, und erweisen sich selbst die Schwimmfusspaare eines Individuums nicht gleichartig gestaltet, indem die vordersten nicht selten in functionelle Beziehungen zu den Kieferfüssen, das letzte in solche zu dem Geschlechtsapparate treten.

Das Postabdomen ist meistens deutlich von dem Abdomen geschieden, doch verschmilzt dessen erstes Segment in manchen Fällen mit dem letzten des Abdomens zu einem einzigen Stücke, welches dann die Geschlechtsöffnung in seiner Mitte erkennen lässt (Fig. 877). Die Zahl der Segmente beträgt in der Regel vier, kann aber durch Verschmelzung derselben, namentlich bei den schmarotzenden Formen selbst bis auf eines herabsinken. Stets trägt das Postabdomen paarige, als Endgabel, furca, bezeichnete Anhänge von der verschiedensten Form und Grösse.

Besondere Athmungsorgane fehlen den Spaltfüsslern durchwegs; die Athmung dürfte durch die in den meisten Fällen äusserst dünne Körperbedeckung, oder durch localisirte dünnhäutige Stellen derselben bewerkstelligt werden. Auch die farblose, höchstens schwach gelblich gefärbte Blutflüssigkeit wird durchaus nicht in allen Fällen durch ein Herz im Körper umhergetrieben, sondern wird der Kreislauf durch rhythmische Schwingungen des Magens oder des Geschlechtsapparates bewerkstelligt; mitunter findet sich ein den Kreislauf vermittelnder vorderer und hinterer, das Eintreten des Blutes in den Cephalothorax und das Genitalsegment bewerkstelligender Klappenapparat vor. Wo ein Herz vorhanden ist (Siehe Fig. 865) stellt dasselbe einen in der Mittellinie des Rückens gelegenen, mit Ringmuskeln versehenen Schlauch dar, der durch eine hintere und zwei seitliche Oeffnungen das Blut aufnimmt, und durch

eine vordere wieder austreibt (Fig. 878); an letztere schliesst sich eine meist kurze, mitunter aber auch längere und verästelte Aorta an.

Fig. 877.



Weibchen von *Cyclops canthocarpoides. Fisch.* (Nat. Länge 2 mm.) *E* Eiersäckchen. *Af* Afteröffnung. (Claus. Die frei lebd. Cop.)

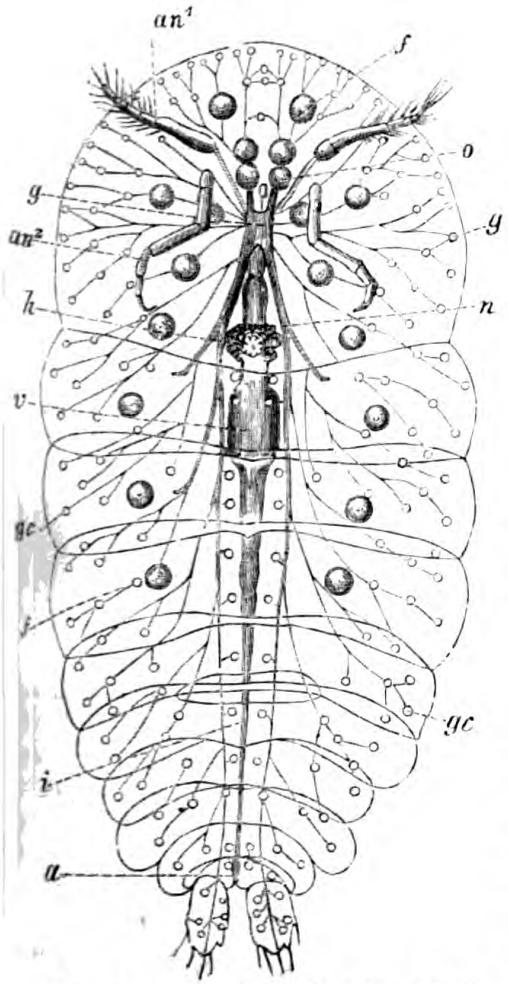
Fig. 878.

Herz von *Pleuromma gracile. Cls.* mit seinen drei venösen Ostien und der Aorta. (Claus. d. frei lebd. Cep.)

Der Darm zerfällt bei den frei lebenden Spaltfüsslern in eine Speiseröhre, einen Magen und einen Enddarm (Fig. 879), während bei den schmarotzenden Formen eine solche Sonderung selten mehr zu erkennen ist. Den Magen kleiden verschiedene Drüsen aus, von welchen die dem letzten Drittheil angehörigen, die Harnabsonderung bewerkstelligen. Die peristaltischen Bewegungen werden durch die dem Darmrohre selbst angehörigen Muskeln verrichtet, während jene, bereits oben besprochenen, selbstständigen Bewegungen des Darmes, die für den Kreislauf des Blutes unerlässlich sind, von Muskeln bewerkstelligt werden, welche von der Körperwandung her an den Darm herantreten. Die von den Magenwandungen ausgeschiedenen, zur Ernährung bestimmten Stoffe, werden von dem Fettkörper aufgenommen, einer den Zwischenraum zwischen den übrigen Organen ausfüllenden, zahlreiche Hohlräume umfassenden Bindegewebsmasse, in welcher man sie in Gestalt von Fetttröpfchen und Kugeln eingebettet vorfindet.

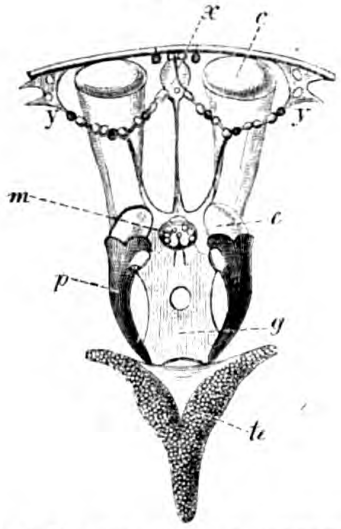
Als Centraltheile des Nervensystems unterscheidet man entweder nur eine einzige, durch Vereinigung des oberen und unteren Schlundganglions entstandene

Fig. 879.



Sapphirina Edwardsii. Haeck. Männchen, 30mal vergr. *gc* Hautdrüsen, welche mit den Nervenendigungen im Zusammenhange stehen. *n* Bauchnervenstränge, *f* grosse, symmetrisch vertheilte Fettkugeln, *h* Leberdrüsen, *v* Magen, *o* Auge, *i* Darmcanal, *a* After, *an*¹ Fühler des ersten Paares, *an*² Fühler des zweiten Paares, *g* Gehirnganglion. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 880.



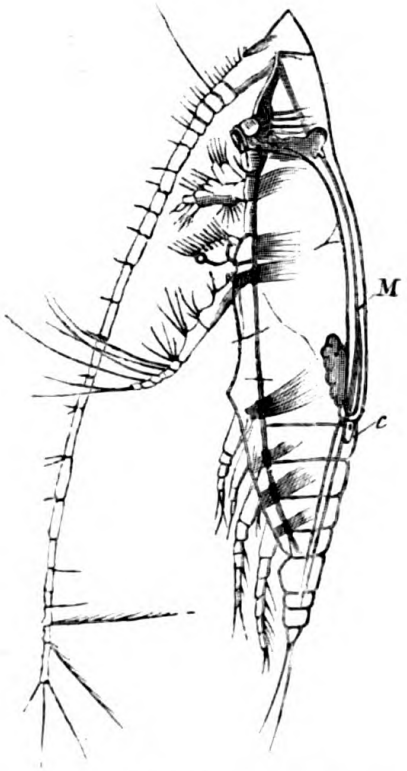
Sapphirina Darwinii. Haeck. g Gehirnganglion, *c* Krystallkugel, *p* Pigmentkörper, *m* medianes Augenbläschen, *x* räthselhaftes Sinnesorgan, *y* Kette von einzelligen Hautdrüsen und terminalen Ganglienzellen, *te* Hode. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Nervenmasse, welche nur eine kleine Oeffnung zum Durchtritte der Speiseröhre erkennen lässt (Fig. 880), und an welche sich ein einfacher oder paariger, in der Mittellinie der Bauchfläche verlaufender Nervenstrang anschliesst, oder auch eine deutlich gegliederte Ganglienkette, bei welcher das obere und untere Schlundganglion deutlich von einander getrennt erscheinen (Fig. 881). Vom oberen Gehirnganglion treten die Nerven zu den Sinnesorganen, und zum ersten Fühler-Auge, zu dem frontalen Paare, während das zweite Fühlerpaar von den Commissuren der Schlundganglien aus mit Nerven versehen wird. Die Nerven der Mundtheile und Kieferbeine kommen aus den beiden ersten Bauchganglien, wo solche vorhanden sind, während die Schwimmbeine ihre Nerven aus den folgenden Ganglien erhalten. Ausserdem sind noch zur Rumpfmuskulatur tretende Bewegungsnerven und besondere Hautnerven zu bemerken. (Siehe Fig. 879.)

Bei den parasitischen Spaltfüsslern gehören Augen zu den Seltenheiten, und stellen meist rothe, zwei- oder dreischenkelige Pigmentkörper dar, welche am Ende der Seitenschenkel, seltener auch des mittleren, einen lichtbrechenden

Körper besitzen. Bei den frei lebenden Formen hingegen kommen Augen in der mannigfaltigsten Form vor. Als einfachste Form kann die betrachtet werden, bei welcher ein querliegender Pigmentkörper jederseits eine lichtbrechende Kugel trägt. (Siehe Fig. 877.) (Fig. 882.) Die Zahl dieser Kugeln kann aber bis auf neun steigen (Fig. 883), ohne dass das Organ noch den Charakter eines unpaaren Stirnauges einbüsst. Treten zu diesen Krystallkugeln noch lichtbrechende Stellen der Körperbedeckung als Cornea-Linsen hinzu, so lassen sich meist zwei seitliche, und ein mittleres Auge unterscheiden. (Fig 884.) Ausser diesen oft mächtig entwickelten Stirnaugen, wurde bei der Gattung Pleurommа an der Seite der Kieferfusspaare eine mit Pigment erfüllte Auftreibung, mit cen-

Fig. 881.



Junges *Calanella*-Weibchen in seitlicher Lage. *C* Herz. *M* Magen. (Claus. d. frei lebd. Cop.)

Fig. 882.

Unpaares (geminirtes) Auge von *Calanus erythrochilus. Leuck.* (Troschel. Arch. f. Naturg.

Fig. 883.

Auge von *Temora*. *Mu* Muskel. *n* Nerv. (Claus. d. frei lebd. Cop.)

Fig. 884

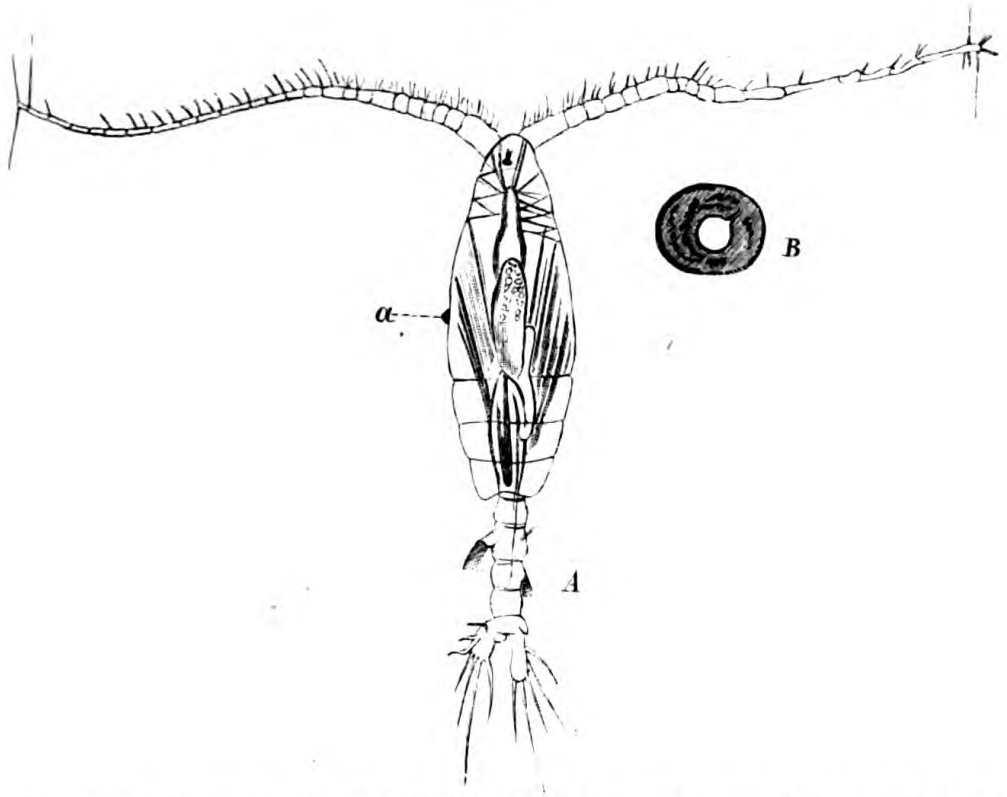
Der vordere Theil des Kopfes von *Irenaeus Patersonii. Temple* von der Rückenfläche. Das unpaare, gestielte Auge der Bauchfläche schimmert durch den Panzer hindurch. *Li* Linse der Cornea. *G* Gehirn. (Claus. d. frei lebd. Cop.)

tralem. lichtbrechenden Körper, also muthmasslich auch ein Auge, entdeckt. (Fig. 885.)

Als Gehörorgane lassen sich im vorderen Theile des Gehirnganglions bei Calanella aufgefundene paarige Bläschen deuten, welche Concretionen einschliessen. (Fig. 886.) Der als Geruchsorgane gedeuteten Borsten und Stäbe (Siehe Fig. 866) wurde bereits früher (Seite 27) Erwähnung gethan. Man bezeichnet sie als Leydig'sche Organe. Als frontales Sinnesorgan

bezeichnet man an der Stirne hervorragende Spitzen, unter denen eine mit Kernen versehene Anschwellung von Nervenstämmchen zu gewahren ist. (Fig. 887.)

Fig. 885.

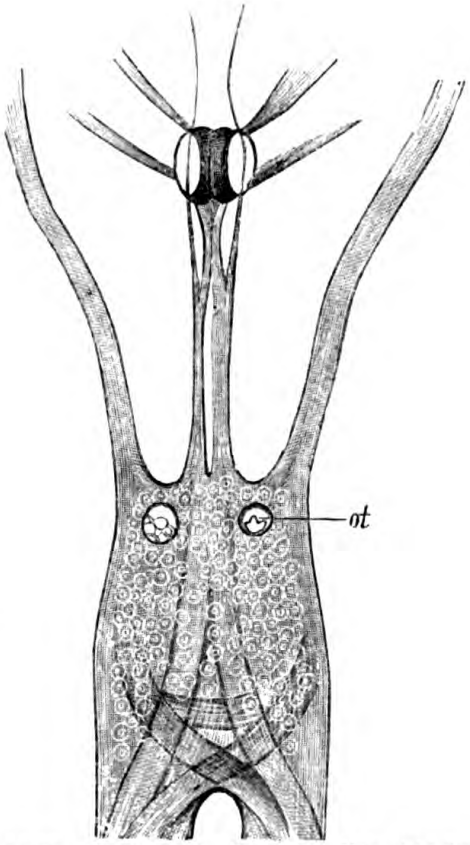


A Männchen von *Pleuromma abdominale. Lubb.* a Auge. *B* Seitlicher Augenknopf desselben mit Linse. (Claus. d. frei lebd. Cop.)

Die Geschlechter, durchwegs getrennt, unterscheiden sich bei den freilebenden Arten nur wenig von einander, ein um so auffallenderer Unterschied in der Gestalt der Männchen und Weibchen tritt hingegen bei den schmarotzenden Formen zu Tage. (Siehe Fig. 874.) Auch sind bei den Parasiten die Männchen meist auffallend kleiner als die Weibchen, so dass man sie als Pygmäen-Männchen zu bezeichnen pflegt. So verhält sich das Männchen von Chondracanthus gibbosus zu seinem Weibchen, was Körperlänge anbelangt wie 1:18, was Volumen anbelangt jedoch wie 1 : 12500. Der männliche Geschlechtsapparat (Fig. 888) besteht aus einem paarigen oder einfachen Hoden, der meist sehr weit nach vorne gerückt, von seinem Vorderende das Vas deferens austreten lässt, das sich in seinem Ende zu einem Spermatophoren-Behälter erweitert. Die Spermatozoën, im Hoden entwickelt, erreichen ihre vollständige Form erst im Vas deferens, wo sie sich, mit Hilfe des Secretes aus den Drüsenwandungen desselben, bereits zu Spermatophoren anordnen, die gewöhnlich die Gestalt einer enghalsigen Flasche besitzen, und an die Kittdrüsenöffnung des Weibchens angeheftet werden.

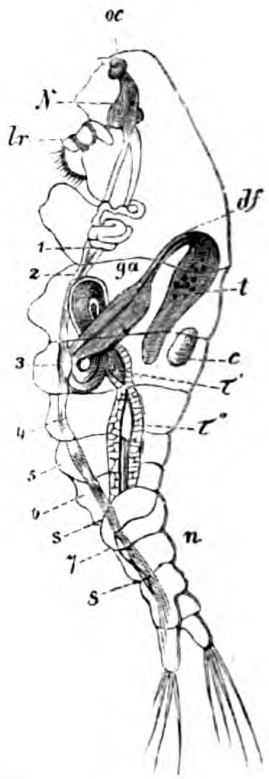
Der weibliche Geschlechtsapparat (Siehe Fig. 877) zeigt im Wesentlichen denselben Bau wie der männliche, nur dass die Eileiter stets paarig sind. Mit deren hinterem Ende steht je eine Kittdrüse in Verbindung, welche das

Fig. 886.



Augen und Gehirn von *Calanella*. Man sieht die Antennennerven, die Augennerven und die sich abgrenzenden Nerven der Stirn. *ot* Otholithenartige Bildung. (Claus. d. frei lebd. Cop.)

Fig. 888.



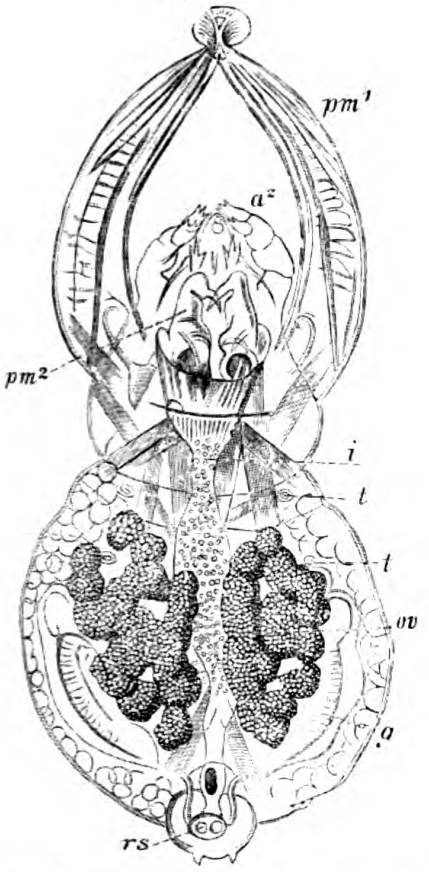
Männchen von *Cyclopsine castor*. *Milne Edw.* *oc* Auge, 1—8 Ganglien des Bauchmarkes, *N* Gehirnganglion, *n* Nerven für die Schwanzborsten, *lr* Oberlippe, *c* Herz, *t* Hode, *df* Samenleiter, *ga* Schleimdrüse, *τ'* unfertiges Spermatophor, *τ''* fertiges; *s* Geschlechtsöffnung.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 887.

Frontales Sinnesorgan mit Nerven und Ganglien, von *Undina messinensis*. *Cls.* *n* Nerv.
(Claus. d. frei leb. Cop.)

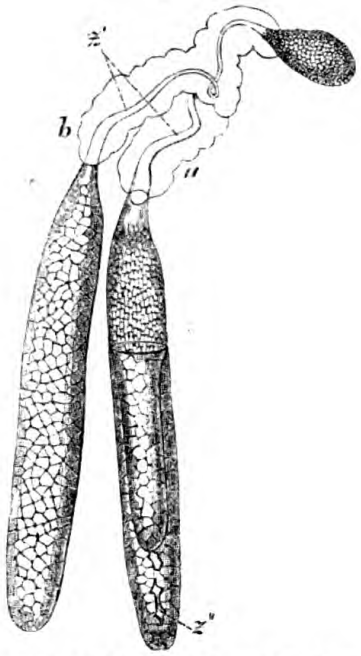
Materiale zur Bildung der Eiersäcke liefert, diese mündet nicht selten selbstständig zwischen den beiden Geschlechtsöffnungen in's Freie, und kann auch unpaarig auftreten. In den meisten Fällen dient sie zur Aufnahme des aus den Spermatophoren austretenden Samens, doch kommen auch besondere Receptacula seminis vor. (Fig. 889.) Die Art der Entleerung der Spermatophoren ist noch bei wenigen Gattungen ermittelt worden, dürfte aber wahrscheinlich überall auf ähnliche Weise Platz greifen. Die Spermatophoren sind von einer im Wasser fest werdenden, klebrigen Masse, dem Klebestoff erfüllt, der auch den Hals der Flasche ausschliesslich ausfüllt. Im Bauch der Flasche ist der Klebestoff jedoch vom Halse bis zur Mitte mit den Spermatozoën, von der Mitte an aber mit einem trüben, feinkörnigen Stoffe, dem Austreibungsstoffe überzogen. Sobald die Samenkapsel mit dem Wasser in Berührung kommt,

Fig. 889.



Achtheres percarum. Nordm. Das geschlechtsreife Weibchen von der Bauchfläche aus gesehen. (Natürl. Länge 3 Mm.) a^2 Fühler des zweiten Paares. pm^1 erstes, pm^2 zweites Maxillarfusspaar. *t* Tastorgane (?). *i* Darmcanal, *ov* Eierstock, *g* Cementdrüsen, *rs Receptaculum seminis.*
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 890.

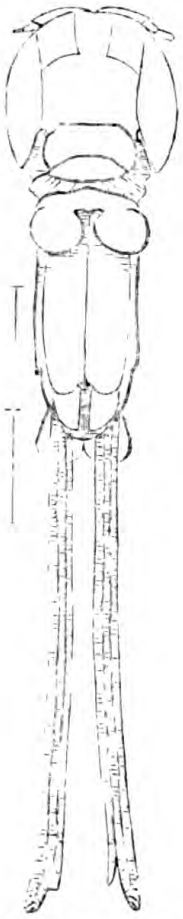


Sich entleerende *Spermatophoren* von *Cyclopsine castor Milne Edw.* In *a* sind die Körnchen im stumpfen Ende bereits stärker geschwollen; im ausgetretenen Klebestoff bildet sich ein Canal *z'*, durch welchen, was in *b* bereits geschehen, die Spermatozoënmasse austritt, *z''* abgeschnürte Klebestofftheilchen. Die körnige Masse füllt nun das ganze Spermatophor.
(Carus. Icon. zoot.)

schwellen die Zellen des Austreibungsstoffes kugelig an, werden klar und durchsichtig, und nehmen ungemein an Grösse zu. In Folge dessen pressen sie den Klebestoff heraus, der zu einem Röhrchen erhärtet, durch welches, nach seiner Anheftung an den weiblichen Porus durch weitere Pressung von Seiten des Austreibungstoffes die Spermatozoën in das Receptaculum seminis oder das Lumen der Kittdrüsen hineingedrängt werden. (Fig. 890.) Bald nachher werden die Eier, umhüllt von dem gleichfalls im Wasser erhärtenden Secrete der Kittdrüsen in Form paariger oder einzelner Eiersäcke hervorgetrieben, und dabei durch die Spermatozoiden befruchtet. Die Eiersäcke sind von verschiedener Form, bald sackförmig (Siehe Fig. 877), bald schnurförmig, und dann mitunter so lang (Fig. 891), dass sie sich wiederholt umbiegen und aneinander legen müssen. Bei dem Freiwerden der Brut werden die Eiersäcke zerrissen. Nur die Notodelphyiden besitzen keine solchen, sondern sammeln ihre Eier in Erweiterungen der Eileiter an, welcher Vorgang eine bedeutende Anschwellung des betreffenden Leibessegmentes zur Folge hat. (Fig. 892.)

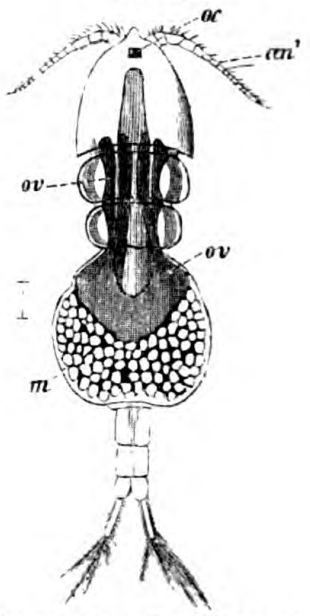
Die Form, in welcher die Larve der Spaltfüssler fast durchwegs das Ei verlässt, wird mit dem Ausdrucke Nauplius-Stadium bezeichnet.

Fig. 891.



Nogagus paradoxus, *Otto*. Weibchen, vergrössert, von der Rückenseite. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 892.



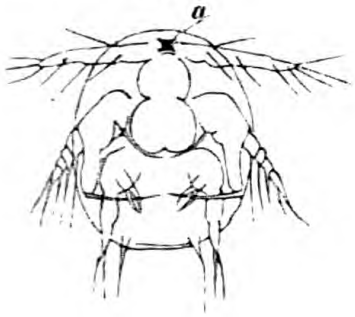
Notodelphys Allmani. *Thor*. Erwachsenes Weibchen vor Ablage der Eier, stark vergrössert. *oc* Auge, *an'* Fühler des ersten Paares, *ov* Eierstock, *m* Brutbehälter. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

(Fig. 893). Sie stellt einen ungegliederten, rundlichen Körper dar, dessen bauchständige Mundöffnung von einer Art Schild, der künftigen Oberlippe überdeckt, und von drei Paaren von Gliedmassen umgeben ist. Das erste Paar ist einfach, und wird später zum vorderen Fühlerpaar. Das zweite Paar spaltet sich im Basaltheile in gegliederte Aeste; dieses Basalglied trägt überdies an seiner Hinterseite einen hakenförmigen Fortsatz, der bei den Bewegungen der Gliedmasse dem Munde Nahrung zuzuführen bestimmt scheint. Aus diesem zweiten Paare entwickeln sich die hinteren Fühler. Auch das dritte Paar ist zweispaltig, und lässt später durch Spaltung die Kiefer und Kieferfüsse aus sich hervorgehen. Zwischen der Basis der Vorderbeine liegt ein x förmiger Pigmentfleck, das hintere Körperende trägt zwischen zwei nach rückwärts gerichteten Borsten den After. Bei einigen parasitischen Formen wurden Abweichungen von dem soeben geschilderten Typus des Nauplius-Stadiums beobachtet. Durch eine einzige oder auch durch eine grössere Anzahl von Häutungen geht diese Larve in das als Cyclops-Stadium[1]) (Fig. 894) bezeichnete über. In demselben lassen sich bereits beide Fühlerpaare, der Cephalothorax und 4 Abdominal-Segmente, deren letztes die Furca trägt und noch das ganze Postabdomen in sich begreift, erkennen. Auch die inneren Organe haben eine entsprechende Weiterentwickelung durchgemacht. Durch nachfolgende Häu-

[1]) κύκλωψ, eigentlich rundäugig, Name der mit einem einzelnen Stirnauge versehenen Schmiedeknechte Vulcans im Inneren des Aetna.

tungen, bei welchen besonders die noch fehlenden Schwimmfusspaare und eine deutliche Gliederung des Postabdomens zu Tage treten, und die man als zweites, drittes u. s. w. Cyclops-Stadium bezeichnet, entwickelt sich das Thier allmählich zur Geschlechtsreife. Ganz ähnliche Metamorphosen treten bei den schmarotzenden Spaltfüsslern auf.

Fig. 893.

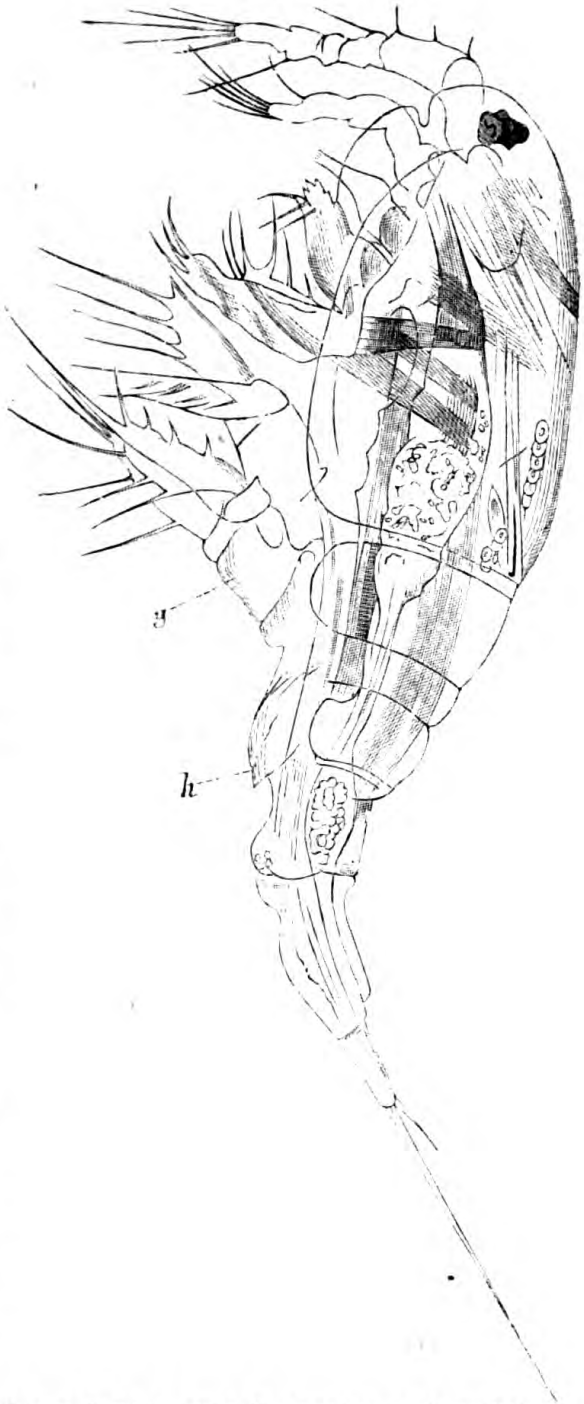


Erstes Larvenstadium von *Canthocamptus staphylinus Jur.* oc Auge. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Ausserdem machen aber die Weibchen vieler schmarotzender Arten theils zugleich mit der Erlangung der Geschlechtsreife, theils nach derselben eine rückschreitende Verwandlung durch, welche die Gestalt derselben oft so verändert, dass der Typus der Gliederfüssler gänzlich verwischt erscheint. (Fig. 895.)

Die Spaltfüssler bewohnen sämmtlich das Wasser, und zwar der grossen Mehrzahl nach das Meerwasser; die zahlreichsten Arten scheinen auf hoher See vorzukommen; die übrigen bevorzugen Küstenstellen mit reichem Thier- und Pflanzenleben, oder schmarotzen an anderen Thieren, besonders Fischen, an denen sie gewöhnlich die Kiemen vor anderen Organen bevorzugen. Einige finden sich in das Fleisch ihrer Wirthe auf unerklärte Weise tief eingegraben. Die Süsswasserformen lieben seichte, ruhige Gewässer. Bemerkenswert ist die ungeheuere Individuenzahl, in der

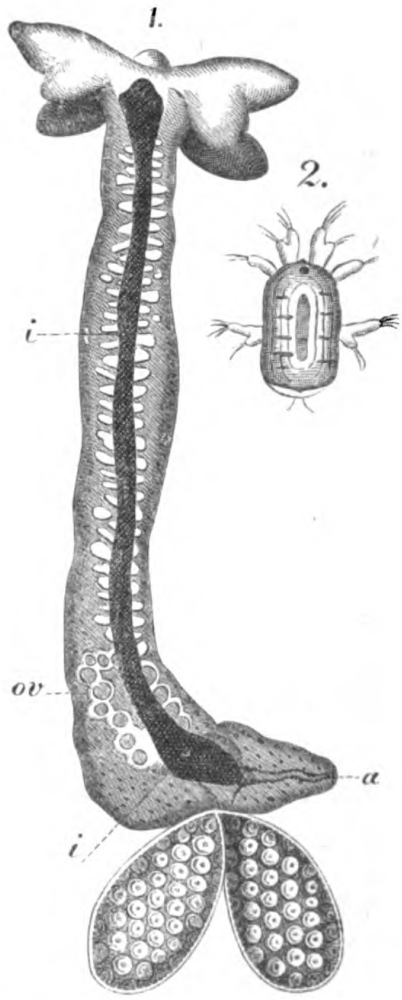
Fig. 894.



Cyclops-Larve im ersten *Cyclops*-Stadium mit zwei Schwimmfusspaaren in seitlicher Lage, g zweiter, h dritter Schwimmfuss. (Claus. Die frei lebd. Cop.)

diese Krebsthiere aufzutreten pflegen. Auf weite Strecken hin erscheint mitunter das Meer durch dieselben roth gefärbt und undurchsichtig gemacht, und lockt diese Erscheinung, die den norwegischen Fischern als Rödaat, den

Fig. 895.



Lernaeocera cyprinacea. L, ein in den Muskeln des Hechtes, der Karausche u. a. Fische, schmarotzender Krebs. 1. Ein Weibchen, vergrössert, von der Rückenseite. *a* After, *ov* ein Theil der Eierstöcke, *i* der Nahrungscanal, von der lappigen Leber umgeben. 2. Larve desselben Thieres, mit zwei Paar Schwimmfüssen, Fühlern und einem Auge. (Carus. Icon. zoot.)

schottischen als Maidre bekannt ist, zahlreiche Wale und Fische an, denen die winzigen Thierchen zur Nahrung dienen. Gegen Kälte zeigen sich die Spaltfüssler wenig empfindlich, und ertragen selbst das Einfrieren längere Zeit ohne Nachtheil; vollkommene Austrocknung bringt ihnen aber stets den Tod. Die Gattung Sapphirina ist durch ein prächtiges Farbenspiel, welches das der Edelsteine übertrifft, ausgezeichnet, und das auf eine Interferenz-Erscheinung zurückzuführen sein dürfte. Gegen den Aequator an Arten reicher, kommen die Spaltfüssler dennoch soweit gegen die Pole hin vor, als der Mensch bisher vorzudringen im Stande war. Fossile Ueberreste derselben wurden bisher nicht aufgefunden, wohl nur in Folge der Zartheit der Körperbedeckung.

Man kann die Spaltfüssler wie folgt eintheilen, mit besonderer Berücksichtigung der viel häufigeren Weibchen.

Saugende Mundtheile (Siehe Fig. 872), schwimmen nur in der Jugend frei umher, und werden später zu sesshaften Schmarotzern. I. Unt.-Ord. Siphonostoma[1]) Schmarotzerkrebse.

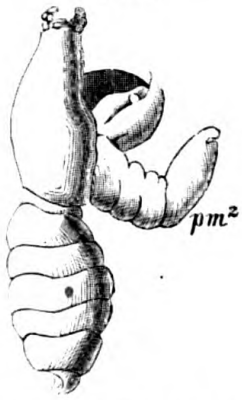
- Cephalothorax nur durch die Mundöffnung angedeutet, Körper wurmförmig ..... — 1. Familie. Penellina[2]) (Siehe Fig. 895).
- Cephalothorax entweder deutlich abgeschnürt, oder der Körper nicht wurmförmig
  - Kieferfüsse des zweiten Paares lange, in einen gemeinschaftlichen Saugnapf endigende Arme bildend ... — 2. Familie. Lernaeodea[3]) (Siehe Fig. 889) (Fig. 896).
  - Kieferfüsse anders beschaffen
    - Kieferfüsse rudimentär oder fehlend, Hinterleib undeutlich gegliedert ..... — 3. Familie. Chondracanthina[4]) (Fig. 897).
    - Kieferfüsse entwickelt, Abdomen gegliedert
      - Anders beschaffen
        - Fühler des ersten Paares am Grunde nicht verwachsen, keinen Stirnrand bildend. — 4. Familie. Dichelestina[5]) (Fig. 898).
        - Fühler des ersten Paares am Grunde verwachsen, einen breiten Stirnrand bildend — 5. Familie. Caligina[6]) Fischläuse (Siehe Fig. 867).
      - Körper bauchig, Abdominalfüsse von der Mittellinie entfernt eingelenkt — 6. Familie. Ergasilina[7]) (Fig. 899).

Kauende Mundtheile (Siehe Fig. 869), schwimmen zeitlebens frei umher II. Unt.-Ord. Copepoda genuina

- Weibchen ohne Eiertrauben, der 4. und 5. Körperring zu einem Eibehälter verschmolzen ..... — 7. Familie. Notodelphidae[8]) (Siehe Fig. 892).
- Weibchen mit zwei seitlichen oder einem mittleren, unpaaren Eiersack — 8. Familie. Cyclopidae (Siehe Fig. 877).

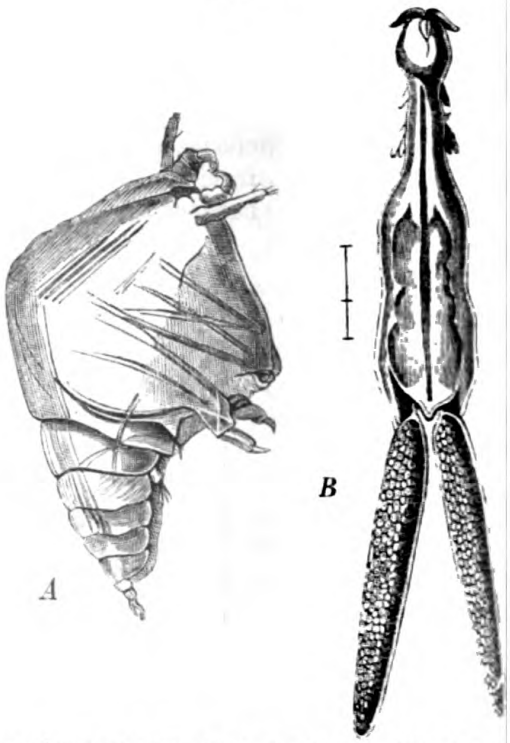
[1]) σίφων Röhre und στόμα Mund. [2]) Diminutiv von penna, Feder. [3]) Λερναῖος lernäisch (Lernäische Schlange. [4]) χόνδρος Knorpel und ἄκανθα Stachel. [5]) δί-χηλος mit gespaltenen Klauen, Krebsscheeren. [6]) caligo Finsterniss, vielleicht wegen der kleinen Augen. [7]) ἐργάζομαι verarbeiten und ἰλύς Schlamm. [8]) νῶτος Rücken und δελφύς Gebärmutter.

Fig. 896.



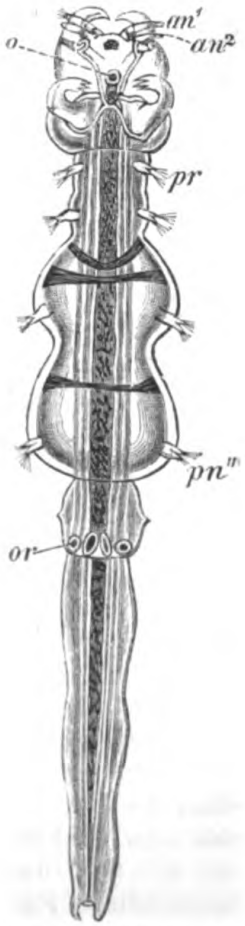
Ausgebildetes Pygmäen-Männchen von *Achtheres percarum*, *Nordm.* (Nat. Grösse 1mm.) pm_2 Zweites Maxillarfusspaar.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 897.



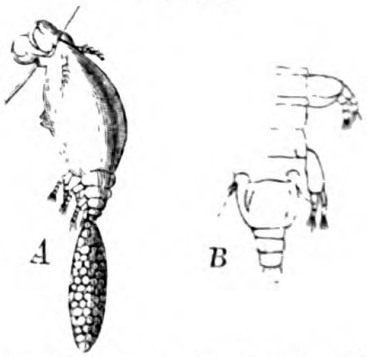
Lernentoma cornuta. Müll. A. Pygmäen-Männchen bei starker Vergrösserung. *B.* Weibchen.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 898.



Lamproglena pulchella v. Nordm., von der Bauchseite dargestellt. (Natürl. Grösse 4mm.) an^1 erstes, an^2 zweites Fühlerpaar. *pr—pn''* erstes bis viertes Schwimmfusspaar. *or* Oeffnungen, welche in die (weggelassenen) Eiertrauben führen.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 899.



Ergasilus labracis. Kroyer, Weibchen. (Natürl. Länge 0·8mm) *A.* Seitenansicht, *B.* die hintersten Körperringe von der Bauchseite.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Die Penellinen, von denen man bisher nur wenige männliche Individuen kennen lernte, findet man tief in die Muskeln von Fischen eingebohrt.

Die Lernäodeen haben Pygmäenmännchen, welche man gewöhnlich zu zweien an den Geschlechtsöffnungen der Weibchen angeklammert findet, welch letztere ihren Saugnapf des zweiten Kieferfusspaares tief in die Mundhöhle, die Flossen, die Hornhaut und Kiemen von Fischen einbohren.

Die Chondracanthinen bohren ihren Cephalothorax bis zum Munde in die Kiemen und Flossen von Fischen ein, und tragen die Pygmäen-Männchen gleichsfalls an den Geschlechtsöffnungen. Auch von den Dichelestinen sind nur wenige Männchen bekannt geworden, die den Weibchen ziemlich gleichen; letztere wenigstens sind ebenfalls sesshafte Schmarotzer.

Die Caliginen sind in beiden Geschlechtern, die sich körperlich wenig unterscheiden, auf den Kiemen, der Haut und den Flossen von Meeresfischen vorkommende Parasiten.

Die Ergasiliden scheinen nur im weiblichen Geschlechte Schmarotzer zu sein, die auf Fischen und Krebsen leben, während die Männchen wahrscheinlich durchwegs frei umherschwimmen.

Die Notodelphiden finden sich in den Kiemensäcken und im Mantel der Ascidien vor, bewegen sich aber daselbst frei umher.

Die Cyclopiden endlich findet man in Salz- und Süsswasser stets frei, mit schiessenden Bewegungen, die zeitweilig von einem Zustande der Ruhe unterbrochen werden, umherschwimmend.

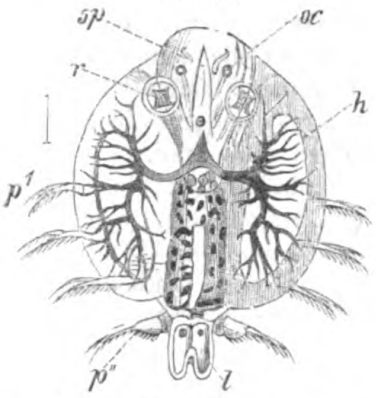
III. Ordnung. *Branchiopoda.* Kiemenfüssler.

Getrenntgeschlechtliche Krebsthiere mit verkümmertem Brusttheile, häufig fehlenden, oder nur in einem Paare entwickelten Maxillen, und schwankender Anzahl der Segmente.

Die Kiemenfüssler umfassen Thiere von so verschiedenem Aussehen, dass eine Zusammengehörigkeit derselben auf den ersten Blick kaum begreiflich ist. Der Grund davon liegt hauptsächlich in den verschiedenen Graden, in welchen eine Segmentirung zum Ausdrucke kommt, und in dem Mangel oder dem Vorhandensein einer einfachen oder zweiklappigen Schale, welche den Körper der Thierchen mehr oder weniger einhüllt.

Die einfachste Form einer Schale erblicken wir bei den Branchiuren, bei denen sie ein uhrglasförmiges, weit nach hinten zu mit dem Rumpfe verwachsenes Schild vorstellt (Fig. 900), das aber zwei freie hintere Seitenlappen erkennen lässt. Da sie zwischen ihren beiden Lamellen Drüsen des Verdauungsapparates und Theile des Nervensystems aufnimmt, so wird diese Schale vielfach auch als in der Fläche entwickelter Cephalothorax betrachtet. Den unzweifelhaften Charakter der Schalenbildung trägt schon der Schild von Apus zur Schau, der nur mit dem Kopftheile verwachsen, sich von dem Rumpfe überall abhebt. (Fig. 901.) Denkt man sich diesen Apus-Schild in seinem Längskiele zusammengebogen, so resultirt ein Gebilde, wie wir es als doppelte, eine rechte und linke Klappe aufweisende Schale bei den Cladoceren antreffen. (Fig. 902.) Die Klappen sind aber in diesem Falle nicht aneinander beweglich, sondern nur durch eine scharfe Rückenkante von einander geschieden; zwischen

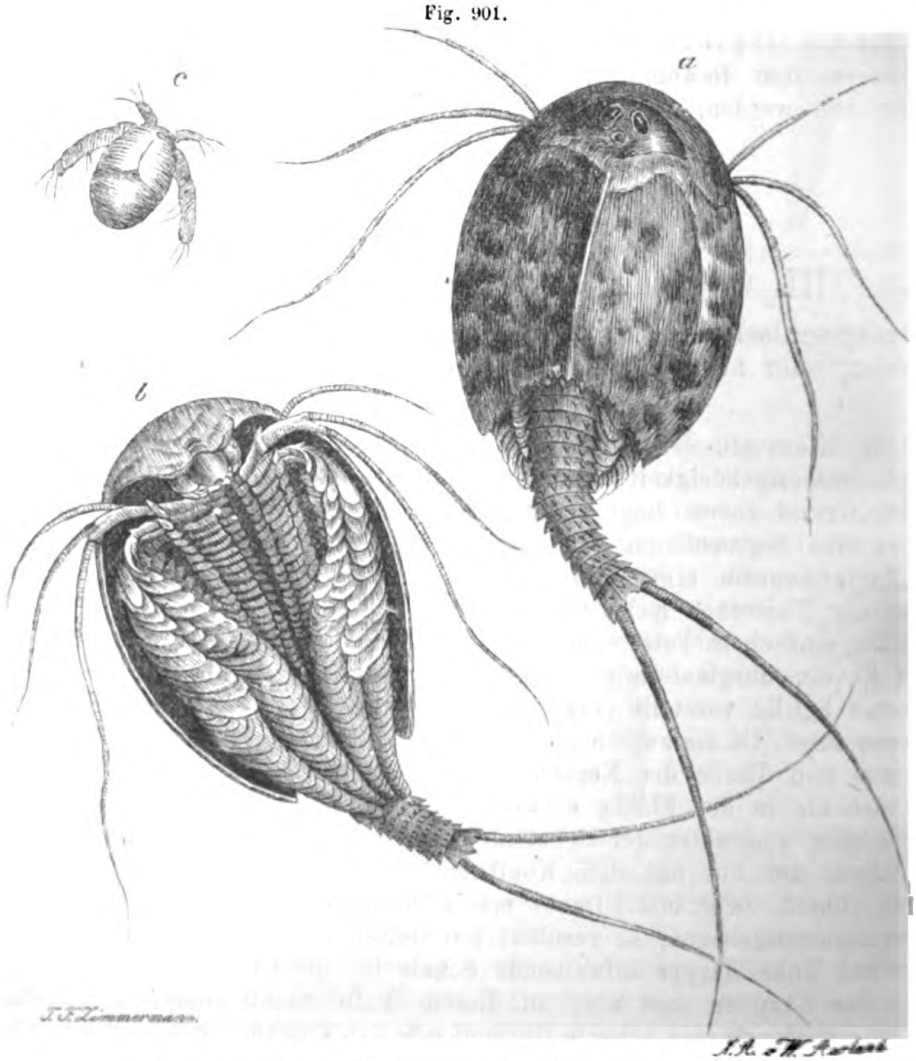
Fig. 900.



Argulus foliaceus. L. Weibchen, von der Rückenseite. *oc* Auge, *sp* Giftstachel, *r* Haftscheibe, resp. das sich in dieselbe umwandelnde Extremitätenpaar. $p^1-p^{''}$ erstes bis viertes Schwimmbeinpaar, *l* Schwanzflosse, *h* Leberorgan.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

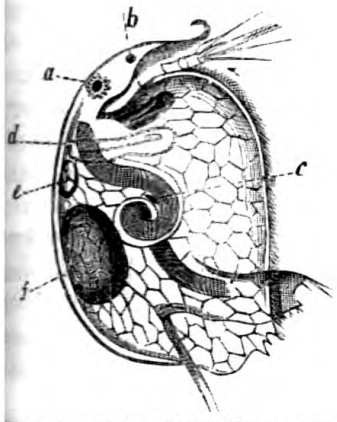
dem Rückentheile des Thieres und d beiden Klappen befindet sich ein z Aufnahme der Eier bestimmter Brutraum Die Schalen gewisser Phyllopoden hi gegen sind, ganz ähnlich den Schal der Muscheln, aus einer rechten u linken Hälfte zusammengesetzt, die dur einen den Leib des Thieres quer durc setzenden Muskel einander genäher durch ein elastisches, an dem Rückentheil der Schalenhälften angebrachtes Ba aber zum Klaffen gebracht werden könne (Fig. 903.) Dieselbe Beschaffenheit zeig die Schalen der Ostracoden, nur da deren inneres und äusseres Blatt eine freien Raum zwischen einander übri lassen, der einen Theil der Eingewei beherbergt. (Fig. 904.)

Fig. 901.



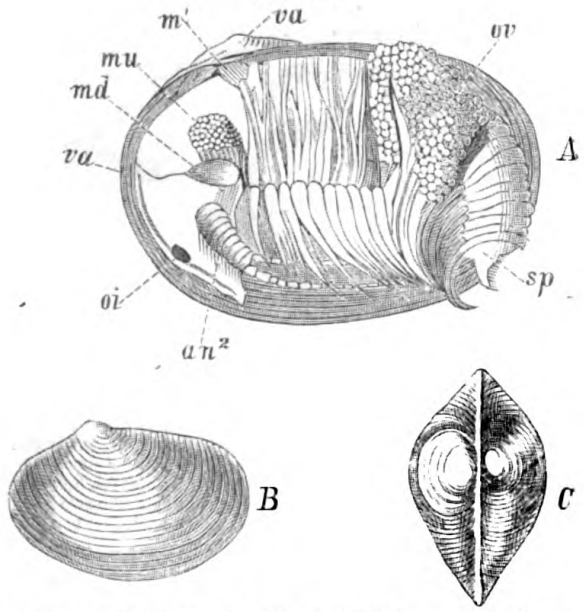
Apus cancriformis, Schaeff. a von oben, *b* von unten, *c* Larve.

Fig. 902.



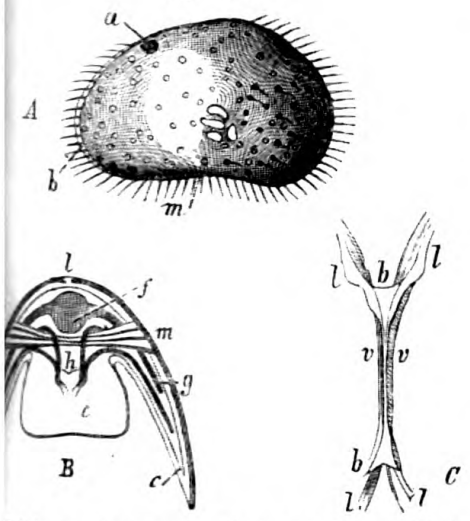
...cus personatus Leyd. Vergr. 200. *a* ...ge, *b* Nebenauge, *c* Nahrungsrohr, *d* Schalendrüse, *e* Herz, *f* Ei.
(Leydig. Naturg. d. Daphn.)

Fig. 903.



A. Estheria donaciformis. Baird, Weibchen, nach Hinwegnahme der einen Mantelhälfte, mit Eiern (*ov*), bei 6maliger Vergr. *oc* Auge, *an*² zweites Fühlerpaar, *md* Oberkiefer, *mu* Schliessmuskel der Schalen, *va* Schale (Mantelhälfte), *m*¹ Aufhängeband des Rumpfes an dem Rückenrand der Schale, *sp* Endklauen des letzten Hinterleibsringes. *B* Schale derselben Art, 4mal vergr., in der Seitenansicht. *C* Schale der *Estheria Jonesi Baird.*, in der Rückenansicht, 2mal vergr.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 904.

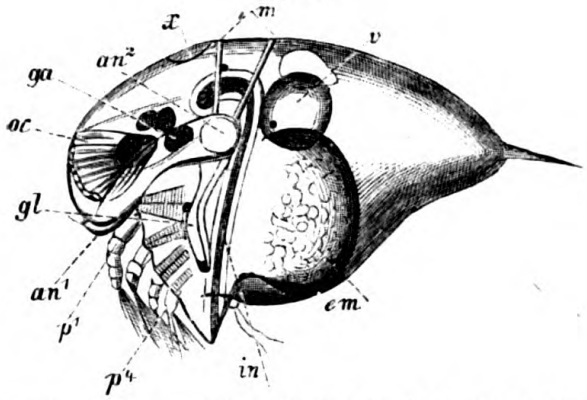


Schale von *Cypris ovum. Jurine.* *a* Auge, *b* Rand, Muskeleindrücke. *B* Schematische Darstellung der Schalenstructur von *Cypris.* *a* Aeussere, harte Chitinart, *b* innere, dünne Chitinhaut, *c* auskleidende, zelige Haut, *e* Körpermasse, *f* Darm, *g* Leberanhänge, *h* Hodenschläuche, *l* Schalenschlossband, *m* Schliessmuskel. *C.* Schalenschlossband von *Cypris.* *v* Schalen, *b* Band, *l* Leisten.
(Troschel. Arch. f. Naturg.)

Vorwiegend aus Chitin bestehend, tritt bei härteren Schalen sehr häufig eine Verstärkung derselben durch Calcium-Carbonat auf. Eine zwischen den beiden Lamellen der Schalen gelegene, in den Kopf an der Basis der hinter dem zweiten Maxillenpaare gelegenen stummelförmigen Extremität mündende Drüse, die Schalendrüse, scheint niemals zu fehlen. (Siehe Fig. 902.) Ihre Bedeutung ist räthselhaft.

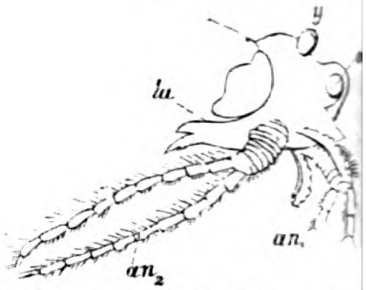
Bei einigen Cladoceren findet man in der Nackengegend ein saugnapfartig wirkendes Haftorgan (Fig. 905), mittelst dessen sich die Thiere an beliebige Gegenstände festheften können. Auch bei Limnadia wurde ein knopfartig vorspringendes Haftorgan (Fig. 906), das aber dem Rumpfe aufsitzt, und daher nur bei geöffneten Schalen verwendet werden kann, entdeckt.

Fig. 905.



Evadne spinifera. Müll. Weibchen (nat. Grösse 0·4mm.) mit abgetragenem zweiten Fühlerpaar (an^2) *m* Muskeln, welche die hinteren Fühler heben. *v* blasenförmiges Organ im Brutraum. *em* Embryo innerhalb des Brutraumes. an^1 Fühler des ersten Paares, p^1—p^4 erstes bis viertes Beinpaar. x Haftscheibe. *gl* Schalendrüse. *oc* Auge. *ga* Gehirnganglion, *in* Darmcanal.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

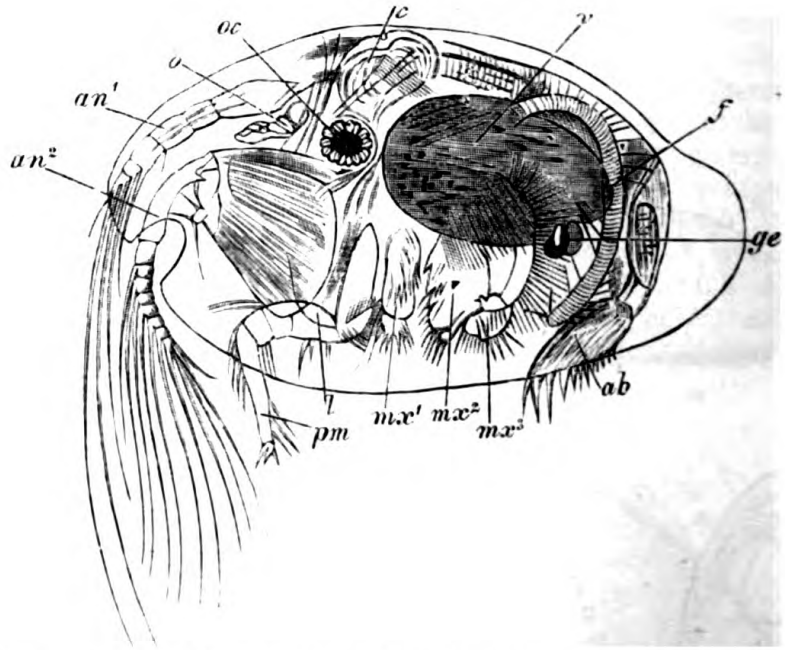
Fig. 906



Kopftheil von *Limnadia Hermanni* Bro
sehr stark vergrössert, in der Seitenansich
oc Auge, an^1 erstes, an^2 zweites Fühl
paar, *la* Oberlippe, *y* Haftorgan im Nack
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Was die Körpersegmentirung betrifft, so vermisst man eine solche a
Rumpfe der Ostracoden gänzlich (Fig. 907); nicht einmal der Kopf als solch

Fig 907.

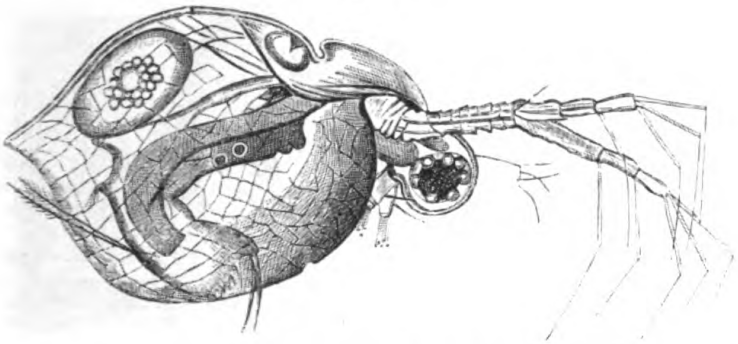


Cypridina Messinensis. Claus. Das ganze Thier in der Seitenansicht, nach Wegnahme der einen Schal
bei 50mal Vergr. an^1 Fühler des ersten, an^2 des zweiten Paares, *pm* Oberkiefer (Mandibularfuss), *l* Ober
lippe, mx^1—mx^3 erste bis dritte Maxille, *f* geisselförmiges Organ (Putzfuss), *ab* fussförmiger Hinterleibs
anhang, *o* Einzelauge, *oc* zusammengesetztes Auge, *c* Herz, *v* Magen, *ge* Genitalanhänge.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

erscheint von dem Hinterkörper geschieden, und nur die Augen und Glied
massen gestatten einen Schluss auf die Bedeutung der einzelnen Partien des
ungegliederten Rumpfes. Bei den Cladoceren und Branchiuren zerfällt der
Rumpf schon sichtlich in Kopf oder Cephalothorax, Abdomen und Postabdomen.

doch wird eine weitere Gliederung der letzteren beiden Abschnitte in den meisten Fällen vermisst. (Fig. 908.) Bei den Phyllopoden endlich erweisen

Fig. 908.

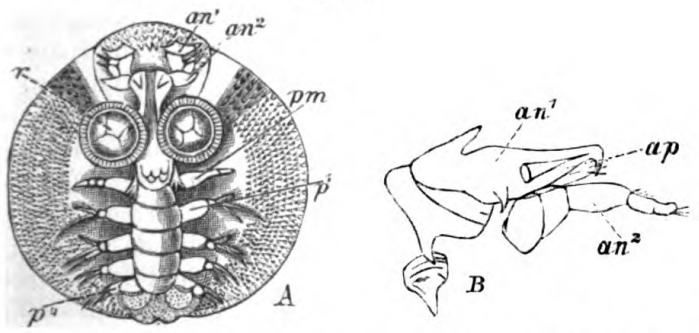


Ceriodaphnia quadrangula Müll., das Weibchen ungefähr 160mal vergr. Im Inneren Auge, Nebenauge, Gehirn, Herz, Darm, Eierstock, im Brutraume ein Ei und einige der zusammengefalteten Hüllen. (Leydig. Naturg. d. Daphniden.)

sich auch diese deutlich gegliedert, wo sie von einander getrennt erscheinen; doch pflegt der Körper dieser Thiere meist nur in Cephalothorax und Abdomen zu zerfallen. (Siehe Fig. 901.) Wo eine Gliederung des Rumpfes in Abdomen und Postabdomen in die Augen fällt, ist sie nur eine formelle, indem weder die Lage der Geschlechtsöffnung noch, bei der schwankenden Zahl der wirklich ausgebildeten Segmente, die Anzahl derselben bei der Ordnung der Kiemenfüssler massgebend sein kann. Der Leib derselben zerfällt also eigentlich nur in den, durch seine Gliedmassen deutlich kenntlichen Kopf, und ein Abdomen, das den gesammten übrigen Rumpf darstellt. Die Brustringe erscheinen gänzlich eingegangen, und nur die Anwesenheit von denselben angehörenden Gliedmassen in der einzigen Gruppe der Branchiuren rechtfertigt die Bezeichnung des vorderen Körperabschnittes als Cephalothorax.

Die Fühler liegen zu zwei Paaren vor dem Munde, und sind bei den Ostracoden (Siehe Fig. 907) und den Branchiuren (Fig. 909) beide Paare ähnlich gestaltet, obgleich man das vordere bei der letzteren Familie als zwei-

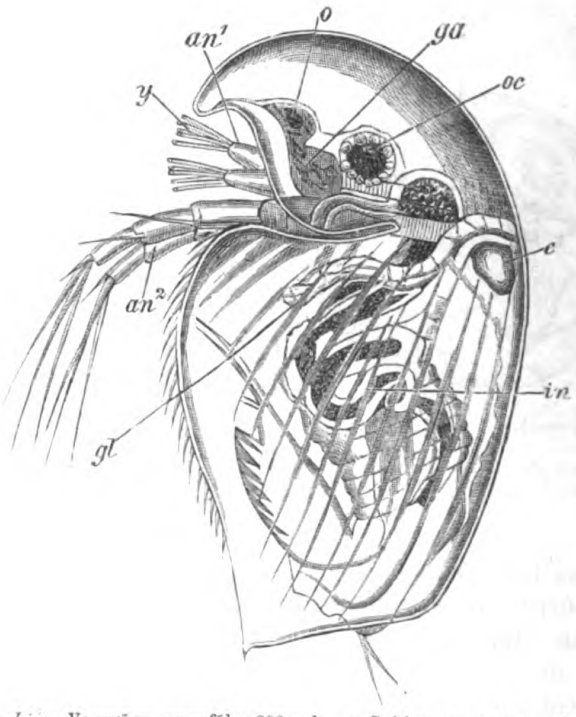
Fig 909.



A. *Argulus Nattereri Krog.*, Weibchen von der Unterseite, stark vergr. *r* Haftscheibe, *pm* Kieferfuss, p^1—p^4 erstes bis viertes Schwimmbeinpaar. an^1—an^2 erstes und zweites Fühlerpaar *B*. Erstes (an^1) und zweites (an^2) Fühlerpaar von *Argulus coregoni. Thor ap* Anhang. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

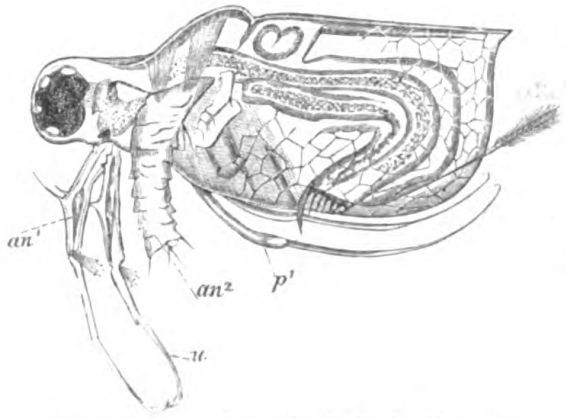
ästig von dem rückwärtigen unterscheiden muss. Bei den Cladoceren (Fig. 910) hingegen sind die vorderen Fühler meist beträchtlich kürzer als die hinteren,

Fig. 910.



Acroperus striatus Jur. Liev. Vergröss. ungefähr 200mal. *ga* Gehirn, *oc* Auge, *o* Nebenauge, *in* Darmcanal, *gl* Schalendrüse, *c* Herz, an^1 erstes, an^2 zweites Fühlerpaar, *y* Sinnesborsten.
(Leydig. Naturg. d. Daphniden.)

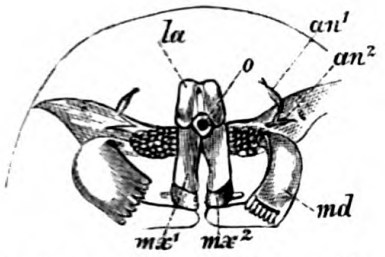
Fig. 911.



Ceriodaphnia quadrangula. Müll., das Männchen, 160mal vergr. Von äusseren Theilen sind der erste Fühler (an^1) und die Geissel des ersten Beinpaares (p^1) vollständig gezeichnet, innen sieht man Gehirn, Auge, Nebenauge, Darm, Herz, Hoden, Muskeln etc. an^2 zweites Fühlerpaar, *u* Hackenfortsatz des ersten Fühlerpaares.
(Leydig. Naturg. d. Daphniden.)

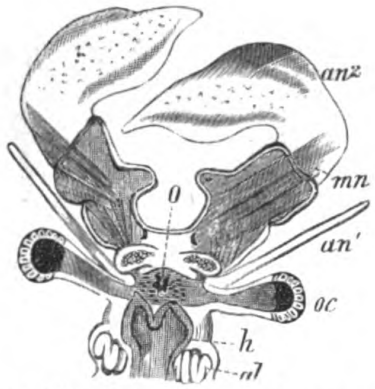
und überdies als Sinnesorgane tragend, indem sie mit geknöpften Stäbchen besetzt erscheinen, die mit Ganglien des in die Fühler eintretenden Nervenstammes in Verbindung stehen, auch functionell von den meist viel längeren, der Ortsbewegung dienenden zweiten Fühlern verschieden. Bei vielen Gattungen sind die vorderen Fühler der Männchen, neben ihrer Function als Träger von Sinnesorganen, zur Fixirung der Weibchen bei der Begattung bestimmt, und nehmen in Folge dessen eine ganz abweichende Gestalt an. (Fig. 911.) Die Fühler der zweischaligen Phyllopoden ähneln sehr denen der Cladoceren, doch bei Apus und den Branchipodiden dienen sie niemals zur Ortsbewegung. Bei Apus (Fig. 912) ist das zweite Paar sogar gewöhnlich eingegangen, und bei den Branchipodiden zu einem Greiforgane umgestaltet. (Fig. 913.)

Fig. 912.



Mundtheile von *Apus cancriformis. Schaeff.*, in situ. *la* Oberlippe (aufgeklappt). *o* Mundöffnung. *md* Mandibeln. mx^1, mx^2 Erstes und zweites Maxillenpaar. an^1, an^2 Fühler des ersten und zweiten Paares. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

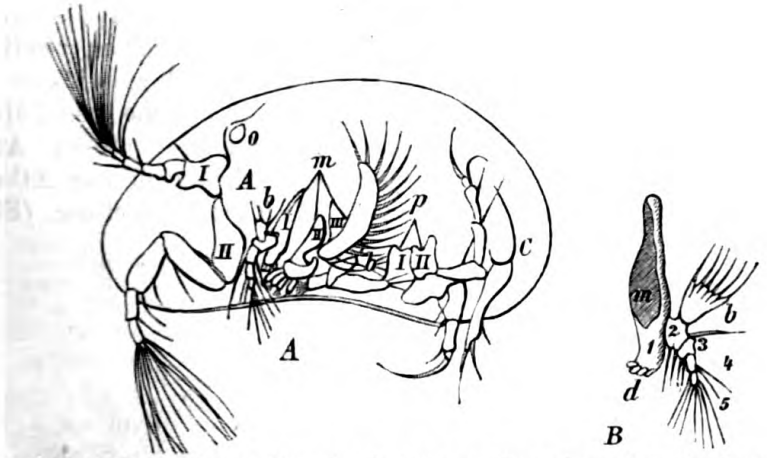
Fig. 913.



Kopf des Männchens von *Artemia salina. Leach.* in der Rückenansicht, stark vergrössert. an^1 erstes, an^2 zweites Fühlerpaar, *o* unpaares Stirnauge, *oc* zusammengesetzte Seitenaugen, *gl* Drüse, *h* Leberorgan (Divertikel des Magens), *mu* Muskeln. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Sehr schwankend in Zahl und Form sind die Mundtheile entwickelt. Die Ostracoden (Fig. 914) weisen ein tastertragendes Oberkiefer-, und ein, zwei oder drei Unterkieferpaare auf. Letztere bestehen aus einem Stammtheil,

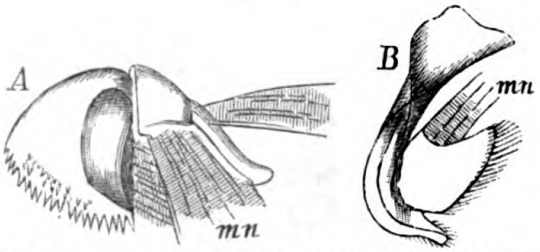
Fig. 914.



A. Cypris candida. Müll. Gliedmassenfigur. A_I, A_{II} Antennen des ersten und zweiten Paares, m_I Oberkiefer mit m_{II}, erstes und zweites Unterkieferpaar, p_I, p_{II} Füsse, *C* Schwanz, *o* Auge. *B.* Oberkiefer. *b* Kiemenanhang, *d* Zähne, *m* Ansatzstelle der Kaumuskeln. (Troschel. Archiv. f. Naturg.)

einer Kaulade und einer als Kiemenanhang bezeichneten Platte, welche durch ihre Schwingungen das zur Athmung benöthigte frische Wasser zuführt. Bei den Cladoceren und Phyllopoden finden wir tasterlose Oberkiefer, und ein, seltener zwei Paare Unterkiefer vor. (Fig. 915.) (Siehe Fig. 912.) Die Branchiuren haben ihre Mundwerkzeuge zu einem Saugmund umgewandelt (Fig. 916), in welchem aber die Mandibeln nicht stiletförmig entwickelt sind, sondern als quere, sichelförmige Organe im Grunde des Mundkegels zwischen Ober- und Unterlippe liegen. Ueberdies sind die Branchiuren die einzigen Vertreter dieser Ordnung mit Kieferfüssen, von denen das vordere Paar zu kreisrunden Saugnäpfen umgewandelt erscheint. (Siehe Fig. 900.)

Fig. 915.



A Maxille des ersten, *B* des zweiten Paares von *Apus productus. Leach.*
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

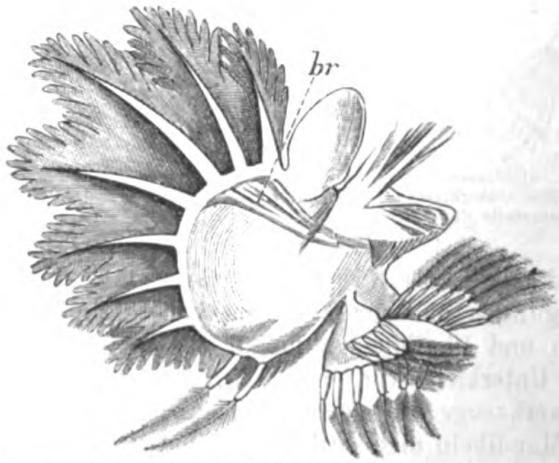
Fig. 916.

Mundtheile von *Argulus coregoni. Thor.*

Die Beine der Kiemenfüssler weisen gleichfalls sehr verschiedene Zahl und Form auf. Bei den Ostracoden ergänzen sie die Zahl der Kieferpaare auf fünf, so dass z. B. Cypris, welche drei Kieferpaare besitzt, zwei Beinpaare hat. Wenn ein Beinpaar im Gegensatze zu den nach unten gerichteten übrigen, nach oben gerichtet ist (Siehe Fig. 907), so ist ihm die Function übertragen, die Kiemenplatte des ersten Maxillenpaares oder die am Hinterleibe angebrachte Kieme von fremden Gegenständen zu reinigen, weshalb es auch als Putzfüsse bezeichnet wird. Die Branchiuren besitzen vier Beinpaare (Siehe Fig. 900), welche einigermassen an die Spaltbeine der Spaltfüssler erinnern, doch sind die zwei in einigen Fällen sogar drei Endgeisseln stets ungegliedert, und sitzen einem mindestens annäherungsweise gegliederten Stamme an.

Die vier bis sechs Beinpaare der Cladoceren erscheinen als einfach gegliederte Gebilde bei jenen Formen, bei denen sie von keiner zweiklappigen Schale eingeschlossen werden; wo letzteres der Fall ist entwickeln sie sich immer mehr oder weniger flächenartig, und tragen in den meisten Fällen einen lamellösen Anhang, der oft zwischen flächenartig ausgebreiteten Ausläufern ein zartes Gewebe erkennen lässt, dessen nahe Beziehungen zur Athmung so unverkennbar sind, dass man diesen Anhang als Kieme bezeichnet. (Fig. 917.

Fig. 917.

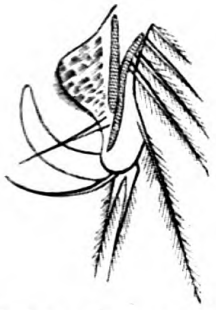


Viertes Beinpaar von *Eurycercus lamellatus. O. F. Müll.*, stark vergr. *br* der an jedem folgenden Paare an Grösse stark zunehmende Kiemenanhang. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Das erste Beinpaar der Männchen ist, wahrscheinlich in den meisten Fällen, zu einem Greiforgan umgewandelt. (Fig. 918.) Ganz ähnlich gebaut wie die

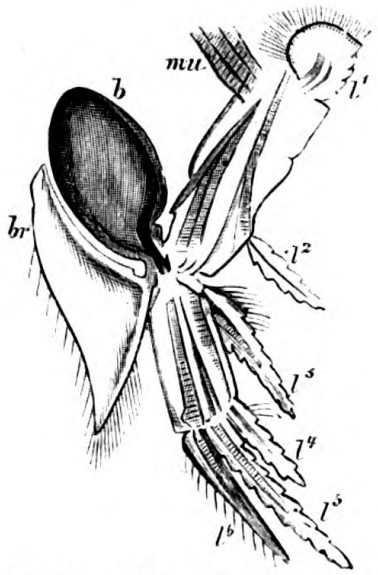
der Cladoceren, sind die Beine der Phyllopoden, nur zeigen sie im Ganzen nicht mehr die ausserordentliche Formverschiedenheit, die bei den ersteren so sehr auffällt; ihr Bau ist aber noch complicirter, und ihre Zahl meist eine viel grössere, die bis auf 60 Paare steigen kann. Sie sind durchwegs flächenartig entwickelt und in beständiger wellenförmiger Bewegung. Man kann an ihnen eine äussere, die kiemenartigen Anhänge tragende, und eine innere, das eigentliche Bein vorstellende Längshälfte unterscheiden, welche sogar in gewissen Fällen ungezwungen eine Gliederung in Hüftglied, Schenkel, Schiene und Tarsus erkennen lässt. (Fig. 919.) Auch in dieser Familie treten gewisse Beinpaare in bestimmte Beziehungen zu den Geschlechtsfunctionen. Bei dem weiblichen Apus trägt das elfte Beinpaar eine zur Aufnahme der Eier bestimmte, uhrglasförmige Kapsel, welche die Stelle der Kiemenanhänge einnimmt (Fig. 920), bei anderen trägt das neunte und zehnte Beinpaar zur Fixirung der Eier bestimmte Griffelfortsätze (Fig. 921), bei manchen Männ-

Fig. 918.



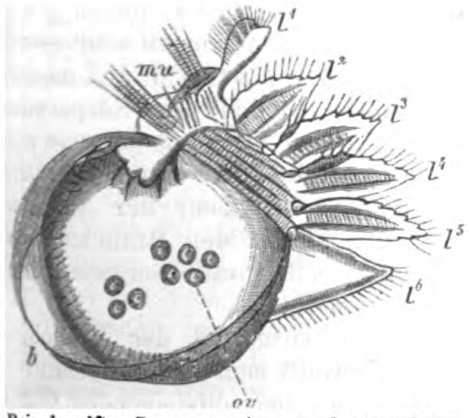
Männlicher Greiffuss des ersten Paares von *Moina brachiata. Jur.*
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 919.



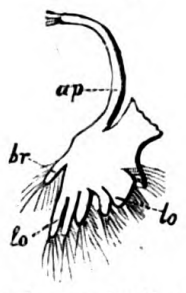
Bein des zweiten Paares von *Apus productus. Leach. mu* Muskeln, l^1—l^6 Fusslappen an der hinteren (Innen-) Seite der Beine, *br* lamellöser, *b* blasenförmiger Kiemenanhang.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 920.



Bein des elften Paares von *Apus productus. Leach*, mit der Eierkapsel *b. ov* Eier, *mu* Muskeln, l^1–l^6 Fusslappen an der hinteren (Innen-) Seite der Beine.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 921.

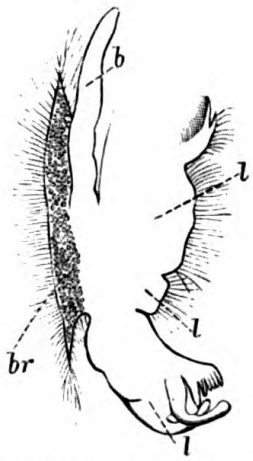


Weibliches Bein des neunten Paares von *Limnetis brachyurus. O. F. Müll.*, mit dem als Eierträger dienenden Fortsatz *ap. br* Kiemenanhang. *lo* Fusslappen. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

chen zeigen das erste, oder die beiden ersten Beinpaare Klauen zum Festhalten der Weibchen. (Fig. 922.)

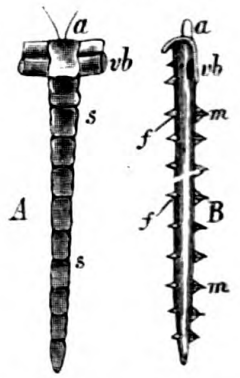
Die Kiemenfüssler besitzen ausser einem Herzen, und selbst dieses fehlt den Ostracoden fast durchwegs, keinerlei Gefässe; das meist rothe, seltener farblose, gelbe oder blaue Blut bewegt sich in wandungslosen Bahnen. Das Herz hat entweder eine rundliche (Siehe Fig. 910) oder eine langgestreckte Form, und erweist sich bei den Phyllopoden als gegliedertes Organ. (Fig. 923.) Es besitzt stets arterielle und venöse Oeffnungen (Fig. 924), und contrahirt sich in der Minute 120 bis 250 mal.

Fig. 922.



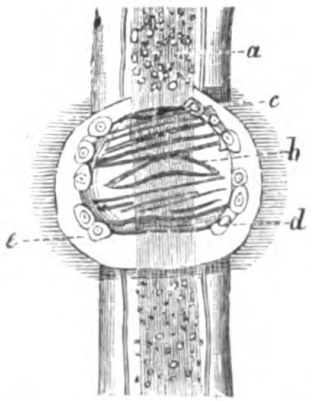
Männliches Vorderbein (1. Paar) von *Estheria donaciformis. Baird*, 16mal vergr. *l* Fusslappen, *br* Kieme.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 923.



Herz (Rückengefäss) von *Apus cancriformis. Schaff* *A.* Von oben gesehen, *B* in der Seitenansicht. *s* Herzkammern, *a* Aorta, *vb* Kiemenvenen, *m* Muskeln, *f* Spaltöffnungen.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 924.



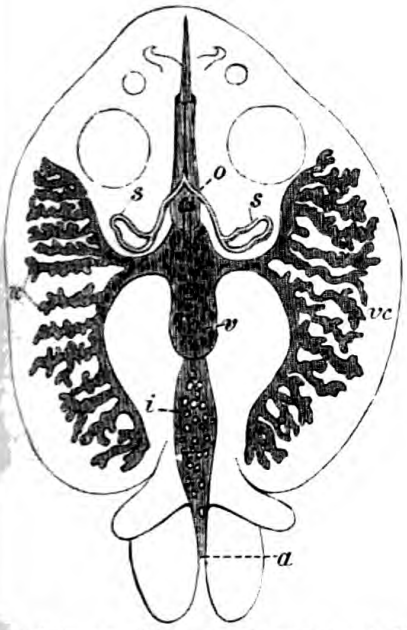
Herz der *Moina brachiata. Jur.* von oben. Vergr. 380. *a* Unter dem Herzen liegender Nahrungscanal, *b* venöse, *c* arterielle Oeffnung des Herzens, *d* Zellen an der Aussenfläche des Herzens, *e* Blutsinus um das Herz herum.
(Leydig, Naturg. d. Daphniden.)

Als besondere Athmungsorgane können die bereits oben erwähnten lamellösen Anhänge der Beine angesehen werden; doch spielen gewiss auch der sich rythmisch schliessende und öffnende Mastdarm und manche zarthäutige Stellen der Körperwandung bei dem Athmungsprocesse eine wichtige Rolle, und neigt man sich in neuester Zeit sehr der Anschauung zu, welche den Branchiopoden specifische Respirationsorgane gänzlich abspricht.

Der Darmcanal der Branchiopoden zerfällt meistens in einen nach vorne und oben aufsteigenden Oesophagus, und ein darauf folgendes, gerade oder in Windungen bis zum After verlaufendes, weiteres Rohr, dessen Anfangstheil man als Magen, und dessen Ende man als Mastdarm bezeichnet.

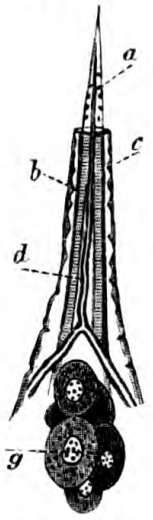
(Siehe Fig. 902.) Eine Leber umhüllt entweder den Magen, oder wird durch blindsackartige Ausstülpungen ersetzt. Bei den Branchiuren führt der Mund in eine sehr kurze Speiseröhre, und diese in einen weiten, zu beiden Seiten baumartig verästelten Magen. (Fig. 925.) Diese Verästelungen dürften functionell die Stelle einer Leber vertreten. Der eigentliche Darm verläuft gerade zum After. Die Gattung Argulus besitzt knapp vor der Mundöffnung einen in einer Scheide eingeschlossenen, nach vorne gerichteten Stachel, der durch Muskelthätigkeit hervorgetrieben werden kann, und in seiner Höhlung muthmasslich Gift enthält. (Fig. 926). Abweichend gestaltet sich der Darmcanal der Ostracoden, soweit die bisherigen Untersuchungen reichen. Der Mund wird durch

Fig. 925.



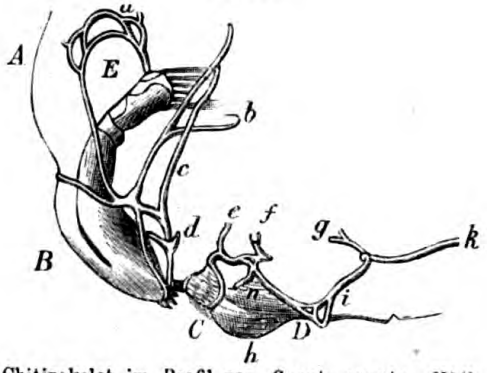
Argulus foliaceus. Müll., mässig vergrössert. Die Verdauungsorgane, *s* die Speichel- oder Giftdrüsen, deren Ausführungsgang im Stachel ausmündet, *o* Mundöffnung. Der Schlund, welcher ohne Bezeichnung ist, springt scheinbar in den Magen vor, weil er von unten nach oben bogenförmig läuft und etwas nach hinten und unten in den Magen tritt; *v* der Magen mit den blinden Verästelungen *vc* im Seitenschild, *i* der Darm, *a* der After.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 926.



Giftstachel von *Argulus foliaceus. Müll.*, stark vergrössert. *a* Stilet, *b* die Scheide desselben, mit einer Zellenlage, *c* Muskeln, *d* Ausführungsgang der Giftdrüsen, *e* Zellengruppe.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 927.

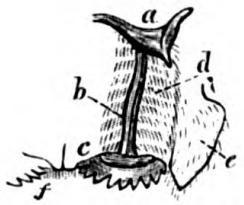


Chitinskelet im Profil von *Cypris ornata. Müll.* *A* Stirn, *B* Oberlippe, *C* Unterlippe, *D* Brustbein. *E* Proventriculus. *a* Gehirnstütze, *b* Stütze des Proventriculus, *c* vordere Hauptleiste, *d* Zahnreihen, *e*, *f*, *g* Stützen für die drei Kieferpaare, *h* kielförmiger Vorsprung des Brustbeines, *i* Dreiecksbildung, Anfang des Abdomens, *k* Fussstütze, *n* Lager des Bauchganglions.
(Troschel. Archiv f. Naturg.)

zwei hornige Lippen geschlossen (Fig. 927) und enthält in seinem Inneren einen kräftigen Kauapparat. (Fig. 928). Von letzterem steigt die Speiseröhre nach vorne und oben auf, und tritt in einen äusserlich dem menschlichen Kehlkopfe nicht unähnlichen Proventriculus ein (Fig. 929), der aus Chitin gebildet ist und ein gleichfalls chitiniges Reibzeug enthält. Auf den Proventriculus folgt eine sackartige Erweiterung, der Magen, dem sich der

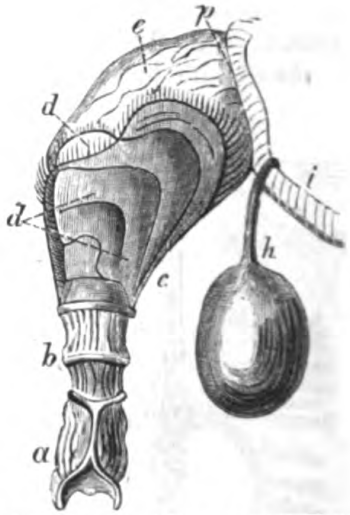
Darm anschliesst. Die Wände des Magens sowohl, als des vorderen Theil des Darmes enthalten Drüsen, in ersteren münden überdies besondere Lebe organe ein. (Fig. 930.)

Fig. 928.



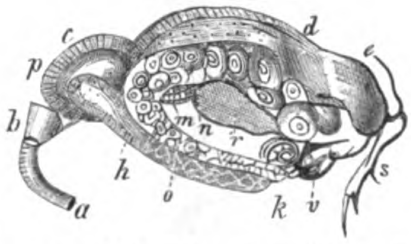
Rechenförmiges Kauorgan von *Cypris ornata. Müll.* *a* Ansatzstück. *b* Stiel, *c* Zahnrechen, *d* Haarige Stelle der Schlundwandung, *e* Seitenlappen zum Zuführen des Futters, *f* Andeutung der gleichen Gebilde links.
(Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 929.



Proventriculus von *Cythere viridis. Müller.* Speiseröhre zunächst dem Munde, *b* Ringknorp *c* Schildknorpel, *d* Reibzeug, *e* Fortsetzung d Speiseröhre, *h* Leberorgan, *i* Andeutung des Mage *p Pylorus.* (Troschel. Arch. f. Naturg

Fig. 930.



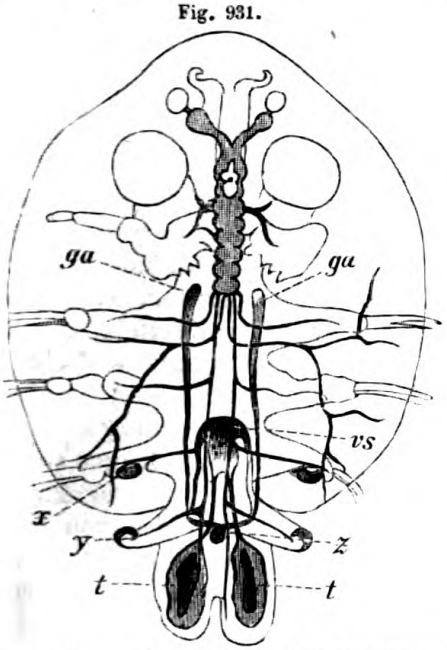
Darmcanal und Genitalien einer weiblichen *Cypris ornata. Müll.* *a* Speiseröhre, *b* Vormagen, *c* Magen, *i* Darm, *e* Mastdarm, *p Pylorus*, *s* Schwanz, *h* Leberschlauch, *o* Eierstock, *r Receptaculum seminis*, *k* Kanal zu demselben, *v* Scheide, *m* Sehne des Schliessmuskels.
(Troschel. Arch. f. Naturg.)

Die Centralorgane des Nervensystems (Fig. 931) bestehen aus einer Bauch ganglienkette mit Schlundring und Gehirnganglion, und richtet sich die Zahl der Ganglien meistens nach der der Gliedmassen. Auffallend ist die besonder deutliche Gliederung dieser Centralorgane bei den Phyllopoden, bei denen nicht nur stets die aufeinander folgenden, sondern auch die nebeneinander liegende Ganglien durch lange Commissuren in Verbindung stehen. (Fig. 932).

Die Sehorgane der Kiemenfüssler bestehen im Allgemeinen aus einem unpaaren, meist einfachen Stirnauge, und aus zwei paarigen, meistens zusam mengesetzten Seitenaugen; doch finden sich in dieser Beziehung zahlreiche Ausnahmen vor, und reducirt sich namentlich das unpaare Stirnauge bei de geschlechtsreifen Thieren häufig zu einem Pigmentfleck. Die einfachen Aug lassen meistens einen, in einen Pigmentbecher eingesenkten lichtbrechende Körper erkennen (Fig. 933), das Ganze von einer eigenthümlichen Hüll sclerotica genannt, eingeschlossen. Die zusammengesetzten Augen haben ein grössere oder geringere Zahl von Krystallkegeln in ein gemeinsames Pigmen eingesenkt (Fig. 934); diese Krystallkegel umgeben das Pigment nicht selte der Art, dass es wie von Perlen eingefasst erscheint (Siehe Fig. 910) oder ragen in anderen Fällen auffallend weit aus demselben hervor. (Siehe Fig. 905) Häufig verschmelzen die beiden seitlichen Augen zu einem Doppelauge, meis sind sie in hohem Grade beweglich, mitunter auch auf Stielen (Siehe Fig. 913)

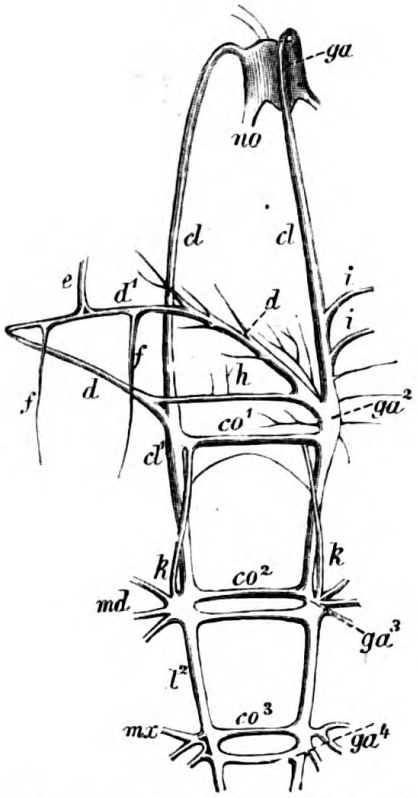
jedoch stets auf unbeweglichen, angebracht. Wo die Körperbedeckung eine durchsichtige Beschaffenheit annimmt, überzieht sie das Auge wie eine Cornea, ohne jedoch jemals bei den jetzt lebenden Formen äusserlich facettirt zu erscheinen.

Fig. 931.



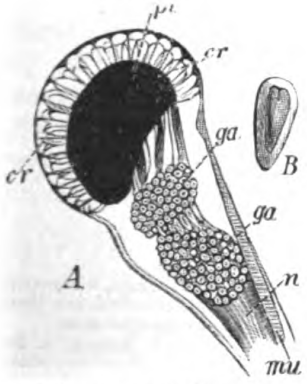
Nervensystem und männliche Genitalorgane von *Argulus foliaceus Müll.* Man sieht das Gehirn und das aus sechs Ganglien bestehende Bauchmark. Vom Gehirn kommen die Sehnerven und die Antennennerven, vom ersten Bauchganglion die Nerven für das Saugnapffusspaar, vom dritten Bauchganglion ein Nerv, der wahrscheinlich zum Kopfschild geht, vom letzten Ganglion die Nerven für die übrigen Fusspaare und für den Seitenschild. — *t* Hoden, deren vasa efferentia in die Samenblase *vs* führen, aus welcher die vasa deferentia hervorgehen, welche auf der Papille *z* münden; *ga* accessorische Geschlechtsdrüse; *x* Samentasche am vorletzten Fusspaare, welche vor der Begattung mit Samen erfüllt wird; *y* Haken am letzten Fusspaare. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 932.



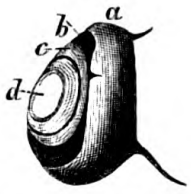
Apus cancriformis. Schaeff. Vorderer Theil der Ganglienkette, stark vergr. *ga* Oberes Schlundganglion mit den Augennerven (*no*). ga^2 Unteres Schlundganglion. ga^3 Oberkiefer-Ganglion. ga^4 Unterkiefer-Ganglion. cl—cl^2 Längs-Commissuren. co^1—co^3 Quercommissuren. d—d^1 *Oesophageal*-Nervenring mit der Quercommissur (*h*) *ii* Fühlernerven. *e* Unpaarer Schlundnerv. *ff* Nerven der Oberlippe, *kk* Verbindungsnerven zur vorderen Quercommissur. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 934.



A Gestieltes Seitenauge von *Branchipus stagnalis. L.*, bei starker Vergr. *cr* Krystallkegel, dem Pigmentballen (*pi*) einsitzend *n* Augennerv, mit zwei von ihm gebildeten Ganglien (*ga*), *mu* Muskel. *B.* Ein einzelner Krystallkegel, stärker vergr. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 933.



Auge von *Cypris ornata. Müll. a* Aeussere, becherartige Hülle (*sclerotica*), *b* schwarzer Ring (Pigmenthaut), *c* metallisch glänzender Ring (Irisartige Haut), *d* Krystallkörper. (Troschel. Arch. f. Naturg.)

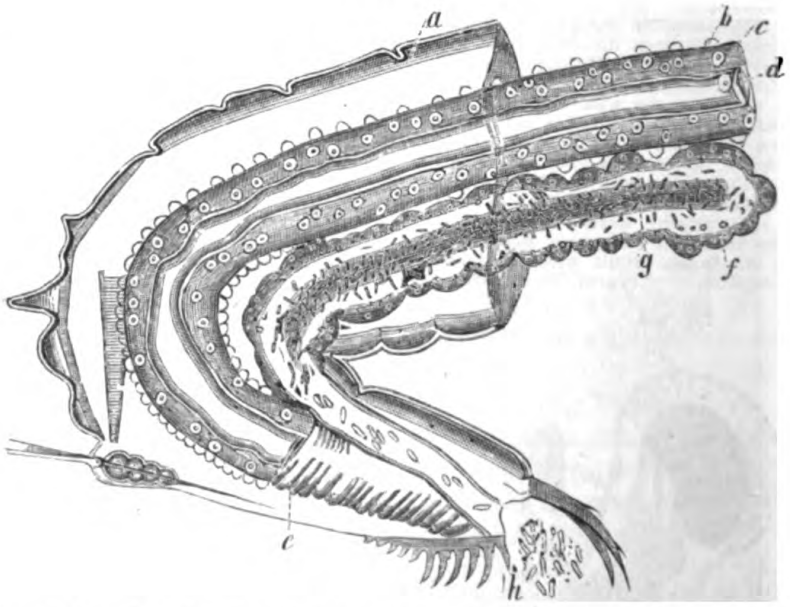
Weit verbreitet sind bei den Branchiopoden Anhangsgebilde, meist an den vorderen Fühlern, anzutreffen (Siehe Fig. 910), in Gestalt feiner Haare, mit einem Knopfe an ihrem Ende, welche eigenthümliche Nervenendigungen von den Fühlernerven aufnehmen. Da dieselben unmittelbar vor ihrem Eintritte in diese Haare Ganglien enthalten (Fig. 935), so müssen diese als Riechfäden oder Tastborsten bezeichneten Gebilde als Sinnesorgane aufgefasst werden. Obgleich die Männchen der Kiemenfüssler weit seltener als die Weibchen sind, und meistens nur periodisch auftreten, so steht es doch ausser allem Zweifel, dass die Branchiopoden getrenntgeschlechtlich sind; freilich geht neben der geschlechtlichen Fortpflanzung auch eine ungeschlechtliche durch Keime einher.

Fig. 935.

Tastantenne des *Lynceus lamellatus*. Vergr. 380. Tastborsten, Einzelborste, Nerv mit Ganglion, Muskel. (Leydig. Naturg. d. Daphniden.)

Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen bei den Cladoceren und Phyllopoden aus einem paarigen Hoden, der längs des Darmes entweder von vorne nach hinten (Fig. 936), oder von hinten nach vorne verläuft (Fig. 937), gewöhnlich einfach schlauchförmig oder auch traubenförmig oder baumartig verästelt

Fig. 936.

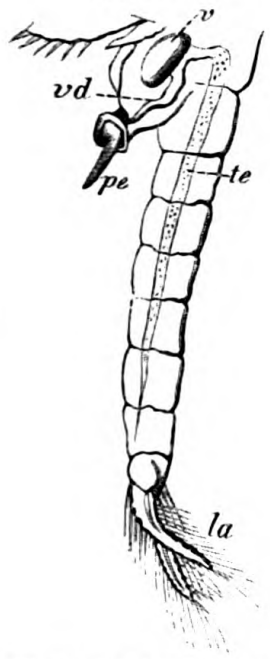


Hinteres Leibesende der männlichen *Daphnia longispina*. *Leyd*. Vergr. 380. *a* Abdomen, *b* Muskeln, *c* Zellen, *d* Intima des Darmes, *e* Klappe, welche Darm und Enddarm scheidet, *f* Secretionszellen des Hodens, *g* im Inneren des Hodens angesammelte Zoospermien, *h* ausgestossene Zoospermien. (Leyd Naturg. d. Daphn.)

sein kann, und entweder ventral vor dem Darme, oder wie bei den Apodiden an dem Hüftstücke des elften Beinpaares oder bei den Branchipodiden an dem zweiten fusslosen Hinterleibssegmente, bald unmittelbar, bald durch ein Vas deferens und einen Penis in's Freie mündet. Bei den Branchiuren liegen die Hoden

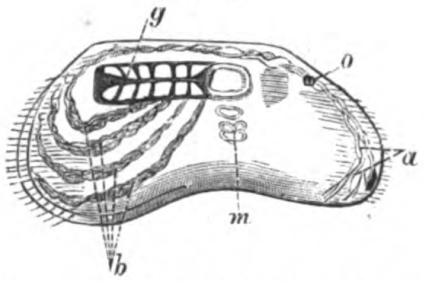
(Siehe Fig. 931) in der Schwanzflosse und entsenden ihre Samengänge nach vorne bis in die Gegend des vorletzten Beinpaares, wo sie sich zu einer unpaarigen Samenblase vereinigen; aus deren vorderem Ende austretend laufen sie abermals nach rückwärts, und münden am vorderen Rande der Schwanzflosse in eine unpaare Papille aus, nachdem sie noch vorher eine vom zweiten Kieferfusspaare herkommende Anhangsdrüse aufgenommen. Der Samen wird aber nicht unmittelbar auf die Vulva des Weibchens übertragen, sondern es geschieht dies mit Hülfe von eigenthümlichen Apparaten am Ende der hinteren Beinpaare. An dem dritten Beinpaare befindet sich nämlich, vor der Spaltung desselben in die Endlamellen eine Kapsel mit geschweiften Rändern, in welche mit Hilfe eines an derselben Stelle des vierten Beinpaares gelegenen Hakens der Samen eingefüllt wird. Erst aus dieser Kapsel wird er auf die Geschlechtsöffnung des Weibchens übertragen. Sehr auffallend, sowohl durch ihre riesigen Dimensionen, als durch ihren complicirten Bau, sind die männlichen Geschlechtsorgane der Ostracoden. (Fig. 938). Die Hoden bestehen aus jederseits zu sechs

Fig. 937.



Männlicher Hinterleib von *Branchipus Grubei. Dyb.*, stark vergrössert. *v* Blasige Erweiterung des *Vas deferens*. *te* Hoden, *vd Vas deferens*, *pe* Penis, *la* Schwanzlamellen.
(Bronn. Klass. u. Ord d. Thierr.)

Fig. 938.



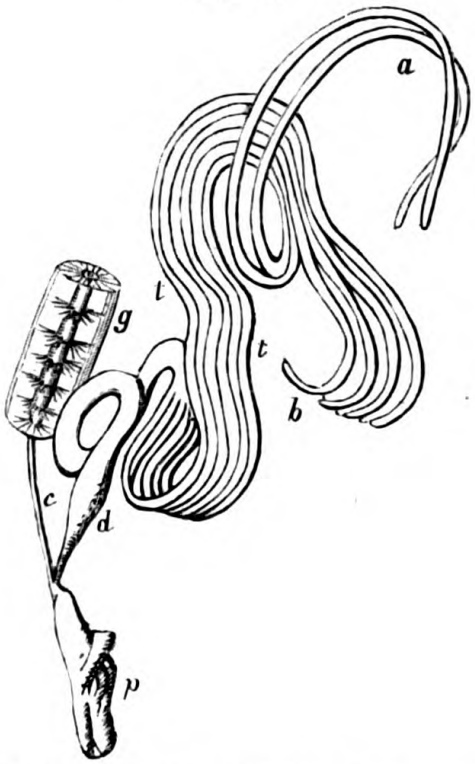
Männliche *Cypris acuminata. Fisch.* *a* Vordere, *b* hintere Hodenschläuche, *g* Schleimdrüse, *m* Schliessmuskel, *o* Auge.
(Troschel. Arch. f. Naturg.)

vorhandenen Schläuchen, welche um den ganzen vorderen, Schluss- und hinteren Rand der Schale umherlaufen, in cylindrische Samenleiter einmünden, und mit dem Ausführungsgange der Schleimdrüse zugleich in die, im Inneren des Penis liegende Samendrüse eintreten. (Fig. 939). Unter letzterer versteht man ein cylinderförmiges Organ aus Fleischmasse, das von einem Chitinrohre durchzogen wird. Von letzterem gehen fünf chitinisirte Strahlenkränze gegen die Aussenwand ab, während zwei ähnliche die vordere und hintere Wand der Drüse stützen. (Fig. 940). Der Penis ist von äusserst complicirtem, übrigens auch bei den verschiedenen Arten abweichendem Baue, ausserordentlich frei an den inneren Organen beweglich. Er besteht im Wesentlichen aus einem Basalstücke, in welches sich die bis zu ihren Mündungen in's Freie getrennt bleibenden Samenleiter einsenken. Sie verlaufen im Penis in einer Reihe gelenkig mit einander verbundener, den mittleren Theil des Begattungsorganes bildender Chitinstücke. Das freie Ende des Penis wird von scheidenartigen Klappen eingeschlossen, und dient zum Festhalten

der weiblichen Organe während der Begattung. (Fig. 941). Bei Cythere liegen die bläschenförmigen Hoden in der Leibeshöhle, und sind daher äusserlich nicht sichtbar, die Schleimdrüse mangelt vollständig, und die Samenleiter münden in eine unpaare Samendrüse ein.

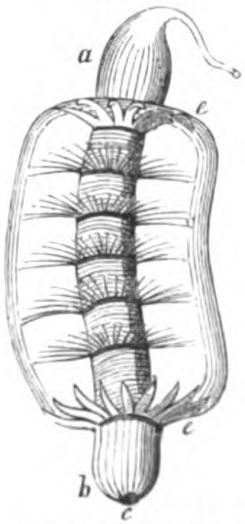
Auch die Spermatozoën der Branchiopoden sind durch grosse Formverschiedenheit und verhältnissmässige Grösse auffallend, ganz besonders merkwürdig jedoch wieder bei den Ostracoden. Es gibt bei diesen

Fig. 939.



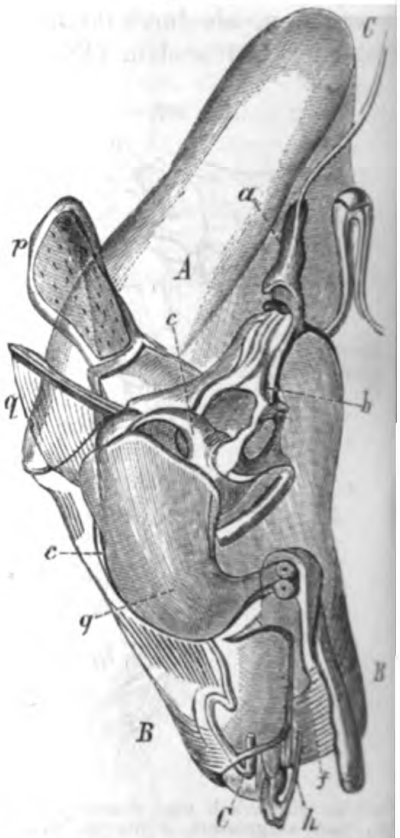
Männlicher Geschlechtsapparat von *Cypris acuminata. Fisch.* *tt* Hodenschläuche, *a* vordere, *b* hintere; *d* Samenleiter (*Vas deferens*), *g* Schleimdrüse, *c* Ausführungsgang der letzteren, *p* Penis. (Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 940.



Schleimdrüse des männlichen Geschlechtsapparates von *Cypris punctata. Jur.* *a*, *b* vorderer, hinterer Helm, *c* Narbe, *ee* Extreme Borstenkränze. (Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 941.



Penis von *Cypris acuminata. Fisch.* *A* Basalkörper *B* Organe zum Festhalten; unterer Theil. *C* Begattungskanal. *a*, *b*, *c* dessen Erweiterungen. Längsspalte, *g* Greifer, *h* Haken, *p*, *q* flügelförmige Fortsätze. (Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 942.

Zwei Zoospermienbänder (*z*, *z*.) im Innern der Samenzelle von *Cypris acuminata. Fisch.* Vergr. (Troschel. Arch. f. Naturg.)

Krebsthieren Arten, deren Spermatozoën die Körperlänge des Thieres um das Dreifache übertreffen. Die Samenzellen entwickeln sich in den Zellen des Hodens,

Fig. 943.

Cypris acuminata. Fisch. Erste Form des Zoosperms mit hellem Hautrande. Vergr. der Länge 190, der Breite 380. *a* Spitze, *b* Hautrand, *c* Mittelnerv (Körper).
(Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 944.

Cypris acuminata. Fisch. Zweite Form des Zoosperms mit welligem Hautrande. Vergr. und Bezeichnung wie in voriger Figur.
(Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 945.

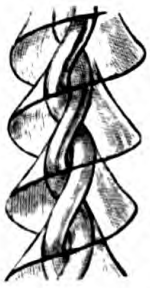
Cypris acuminata. Fisch. Begattungsreifes Zoosperm aus dem Männchen. Vergr. und Bezeichnung wie in voriger Figur.
(Troschel. Arch. f. Naturg.)

und lassen sich zuerst als zwei längsliegende, breite Streifen erkennen, die einen deutlichen Mittelnerv erkennen lassen. (Fig. 942.) Nachdem sie durch Platzen der Zelle frei geworden, erweisen sie sich als ein Band mit steifem Mittelnerv und kurzer Spitze. (Fig. 943.) Da nun der häutige Saum viel rascher wächst als der Mittelnerv, so bildet er wellige Falten. (Fig. 944.) Plötzlich scheint sich der Mittelnerv zu erweichen, denn er folgt dem Drucke des rasch gewachsenen Saumes, dreht sich spiralig um sich selbst, das Spermatozoon wird dadurch dicker und kürzer, und der Randsaum steht von den Windungen mit dem freien Rande nach unten und aussen ab. Nur die Spitze, die übrigens bald abbricht, wächst fort. (Fig. 945.) In diesem Stadium befinden sich die Samenfäden während der Begattung. In der Samentasche des Weibchens überzieht der Schleim der männlichen Schleimdrüse

Fig. 946.

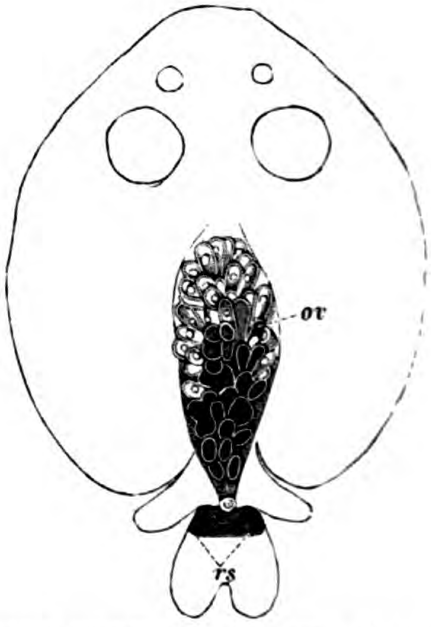
Cypris acuminata. Fisch. Abgeworfene Hülle des Zoosperms aus der Samenblase des Weibchens. Vergr. wie in voriger Figur. *a* Riss, durch welchen früher die Spitze hindurchtrat. (Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 947.



Cypris acuminata. Fisch. Ein Stück des reifen Zoosperms, 2500mal vergrössert. (Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 948.



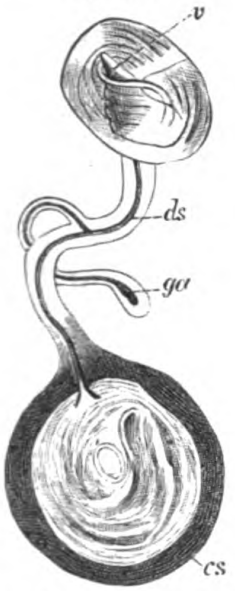
Weibliche Genitalorgane von *Argulus foliaceus. Müll. ov* der Eierstock, *rs* das paarige *Receptaculum seminis.* (Carus. Icon. zoot.)

die Samenfäden, und erstarrt zu einer Haut (Fig. 946), welche später von oben nach unten abgestreift wird, und der Mittelnerv theilt sich in zwei Fäden. (Fig. 947.) Erst in diesem Zustande scheinen sie befruchtungsreif geworden zu sein.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen bei den Branchiuren aus einem unpaaren, an der Bauchseite liegenden Eierstocke (Fig. 948), der durch einen kurzen Eileiter in die Geschlechtsöffnung führt. Letztere steht überdies noch mit paarigen Canälen in Verbindung, die in schwarz pigmentirte, jederseits

in der Schwanzlamelle als dunkle Punkte erscheinende Receptacula seminis endigen, und in ihrem Verlaufe Anhangsdrüsen aufnehmen. (Fig. 949). Aehnlich verhalten sich die weiblichen Organe bei den Ostracoden, die schlauchförmigen Ovarien sind aber paarig vorhanden. Sie münden vor dem Schwanzstachel nach Aussen. Diese gleichfalls paarigen Geschlechtsöffnungen communiciren durch einen knäuelartig gewundenen Canal mit einem verhältnissmässig sehr geräumigen Receptaculum seminis. (Fig. 950.) Die Eierstöcke der Cladoceren entsprechen in Lage und Form den Hoden der Männchen, münden aber nicht

Fig. 949.



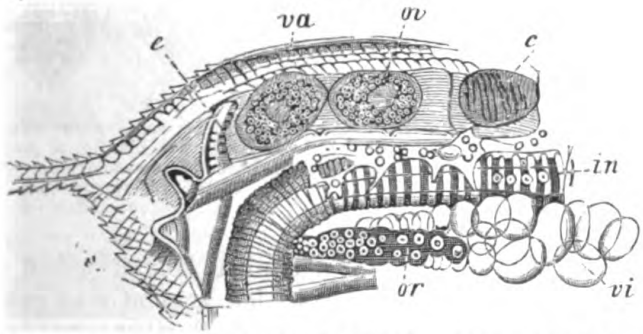
Samenbehälter des Weibchens von *Argulus foliaceus*. *Müll. cs Capsula seminalis* nach Behandlung mit Natriumhydroxyd, wodurch das verdeckende Pigment theilweise geschwunden ist und die innere Kapsel mit den Spermatozoiden sichtbar wird, *ds Ductus seminalis*, *ga* accessorische Drüse, *v* Mündungspapille. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 950.

Samenblase und Samencanal einer jungen *Cypris ornata*. *Müll. a* Samenblase, *b* Samencanal, *c* Drüsenzellen. (Troschel. Arch. f. Naturg.

in's Freie, sondern dorsal und seitlich in die Körperhaut, so dass die in den Ovarien gebildeten Eikeime in eine zwischen den Schalenhüllen und dem Rumpfe gelegene Bruthöhle gelangen, in welcher erst die vollständige Aus-

Fig. 951.



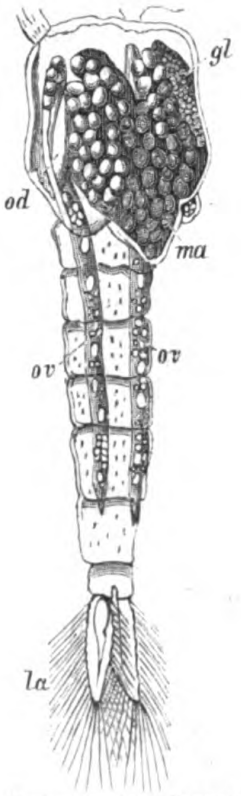
Hinteres Körperende von *Daphnia longispina*. *O. F. Müll. fem*, unter 190mal Vergr. *re* Aufgerichteter Fortsatz des Hinterleibes (*Retinaculum*) zum Festhalten der Eier (*or*) im Brutraum. *vi* Dotterstock des *Ovariums*. *va* Zweiklappige Schalenhülle, *c* Herz, *in* Darmcanal, *or Ovarium*. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

bildung des Eies vor sich geht. (Fig. 951). Höchst mannigfaltig gestalten sich die Ovarien bei den Phyllopoden, bei denen sie bald schlauchförmig zu beiden Seiten des Darmes verlaufen, bald im Hinterleibe gelegen sind. Die Eier werden theils, durch Kitt vereinigt, zwischen dem Rücken und dem

Schlussrande des Mantels getragen (Siehe Fig. 903), bald sammeln sie sich in eigenthümlichen Platten des elften Beinpaares (Siehe Fig. 920), bald in einer besonderen Eiertasche. (Fig. 952.)

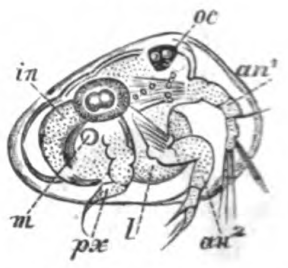
Obwohl schon im Allgemeinen die Zahl der weiblichen Individuen bei den Kiemenfüsslern eine bedeutend grössere, als die der männlichen ist, so ist das seltene, theils periodische, theils sporadische Auftreten letzterer, namentlich bei den Phyllopoden, besonders auffallend. Offenbar steht diese Erscheinung mit der eigenthümlichen Fortpflanzungsweise der Branchiopoden im Zusammenhange. Nur bei den Branchiuren nämlich ist die Fortpflanzung ausschliesslich

Fig. 952.



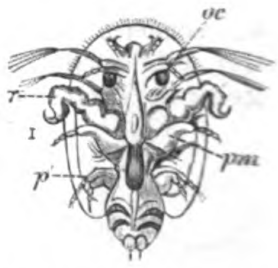
Weiblicher Hinterleib von *Branchipus Grubei Dyb.*, stark vergr. *ma* Eiersack, mit reifen Eiern gefüllt. *gl* Lappige Drüse, deren Secret die Eier mit einer harten Hülle umgiebt, *od* Eileiter, *or* Eierstock, *la* Schwanzlamellen.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thier.)

Fig. 953.



Erstes Entwickelungsstadium von *Cypris* ornam. *Jur.*, 200mal vergr. *l* Oberlippe, *px* drittes Extremitätenpaar, aus welchem sich später die Mandibel hervorbildet, *an¹* Fühler des ersten, *an²* des zweiten Paares, *oc* Auge, *M* Schalenmuskel, *in* Darmcanal. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 954.

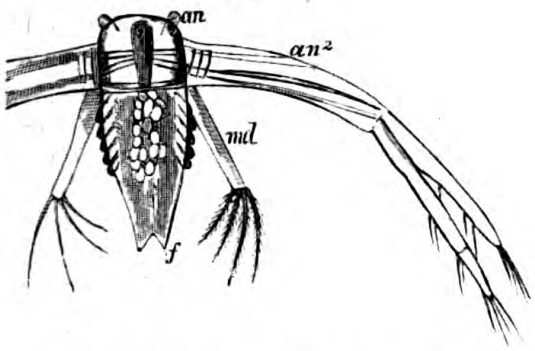


Jugendform von *Argulus foliaceus. Müll.* bei dem Verlassen der Eihülle. *oc* Auge, *r* das sich in die Haftscheibe umwandelnde Extremitätenpaar, *I* erstes Schwimmbeinpaar, *pm* Kieferfuss.
(Bronn. Klass u. Ord. d. Thierr.)

eine geschlechtliche; bei den übrigen Familien kommt neben derselben noch eine ungeschlechtliche vor. Bei den Ostracoden scheint eine gelegentliche Entwickelung aus unbefruchteten Eiern, also eine Parthenogenesis sichergestellt zu sein, bei den Cladoceren wird sie aber zur Regel. Die im Frühlinge und Sommer abgesonderten Eier, die sogenannten Sommereier, entwickeln sich ohne Zuthun von Männchen, welche um diese Zeit überhaupt noch gar nicht vorhanden sind, im Brutraume der Weibchen sofort zu Embryonen, die sämmtlich Weibchen werden, bis im Herbste neben den Weibchen auch männliche Individuen entstehen. Die von letzteren befruchteten Eier, die Winter- oder Dauereier, der Zahl nach meistens zwei, werden im Brutraume des Weibchens von einer

neugebildeten Schalenhülle umwachsen, und bei der Häutung des Thieres zugleich mit der Körperhaut abgestreift, worauf sie im Wasser zu Boden sinken, und daselbst bis zum nächsten Frühjahre ruhen. Bei manchen Arten scheint sogar das Eintrocknen der Eier im Schlamme eine wesentliche Bedingung für

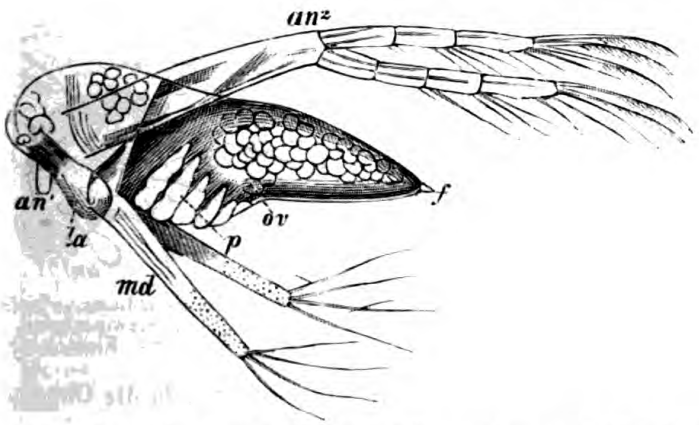
Fig. 955.



Leptodora hyalina. Liljeb. Larve des ersten Stadiums, aus dem Wintersie hervorgehend: Rückenansicht. an^1 Fühler des ersten, an^2 des zweiten Paares, *md* Mandibeln, (bei den Larven beinförmig), *f* Furcal-Anhänge. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

deren Weiterentwickelung zu sein. Mit diesem Generationswechsel ist natürlich eine ausserordentliche Fruchtbarkeit verbunden[1]). Bei den Phyllopoden ist eine parthenogenetische Fortpflanzung nur bei bestimmten Gattungen und Arten neben der geschlechtlichen nachgewiesen worden; ob auch bei dieser Familie ein Generationswechsel Platz greife, ist noch zweifelhaft.

Fig. 956.



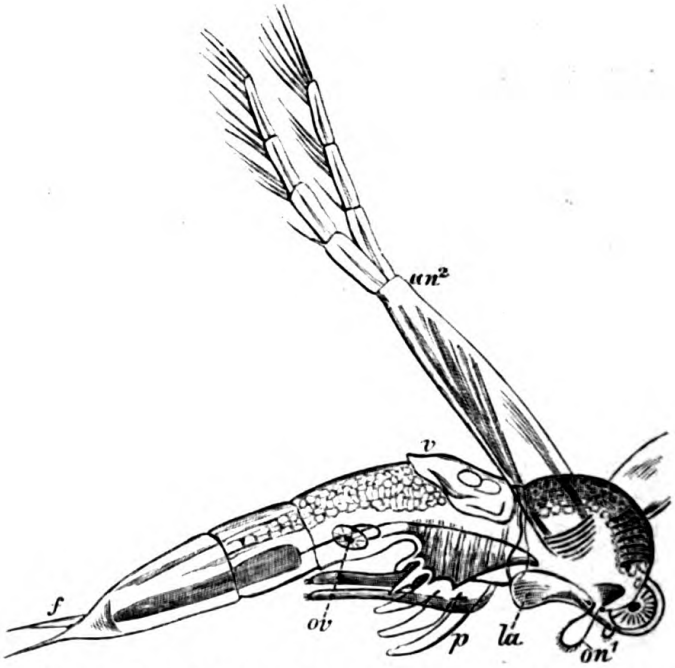
Leptodora hyalina. Liljeb. Larve des zweiten Stadiums, Seitenansicht. an^1 Fühler des ersten, an^2 des zweiten Paares, *mp* Mandibeln, *la* Oberlippe, *p* Schwimmbeine, *f* Furcal-Anhänge, *ov* Eierstock. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Die Entwickelungsweise der Branchiopoden ist eine, nach den verschiedenen Gruppen äusserst abweichende: wo sie an Metamorphose geknüpft ist,

[1]) Ramdohr hat ausgerechnet, dass ein Weibchen von Daphnia, wenn es bis zur ersten Geburt 10 Tage alt wird, und in Zwischenräumen von 3 Tagen jedesmal 15 Junge zur Welt bringt (eine Zahl, die sich, was Intervall und Zahl der Jungen anbelangt als viel zu gering angenommen erwiesen hat), vom 1. Mai bis Ende Juni 1291,370.075 Individuen erzeugt.

erscheint bei der Larve nur der Cephalothorax entwickelt, während sich das Abdomen erst später bildet. Aus den Eiern der Ostracoden entschlüpft eine Larve, welche dem Mutterthiere ähnlich ist (Fig. 953), aber nur 3 Gliedmassenpaare besitzt, nämlich die beiden Fühler und ein Beinpaar, aus welchem die Oberkiefer hervorgehen. Die Gattung Cythere bringt lebendige Junge zur Welt, die sich schon in vorgeschrittenerem Grade der Entwickelung befinden. Auch bei den Branchiuren ist die eben dem Ei entschlüpfte Larve (Fig. 954) äusserlich dem Mutterthiere nicht unähnlich. Bei den Cladoceren bilden sich die Eier erst in dem Brutraume des Weibchens aus, nachdem Dotter- und Keim-Zellen getrennt in denselben eingetreten. Ihre Entwickelung geht ohne Metamorphose vor sich, nur die den Wintereiern von Leptodora entschlüpfenden Jungen zeigen eine der Naupliusform ähnliche Gestalt (Fig. 955) mit einem punktförmigen Stirnauge, grosser Oberlippe und 3 Gliedmassenpaaren, den

Fig. 957.



Leptodora hyalina. Liljeb. Seitenansicht eines späteren Entwickelungsstadiums. *v* rudimentäre Rückenschale, an^1 Fühler des ersten, an^2 des zweiten Paares, *la* Oberlippe, *p* Schwimmbeine, *f* Furcal-Anhänge, *in* Darmcanal, *ov* Eierstock. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

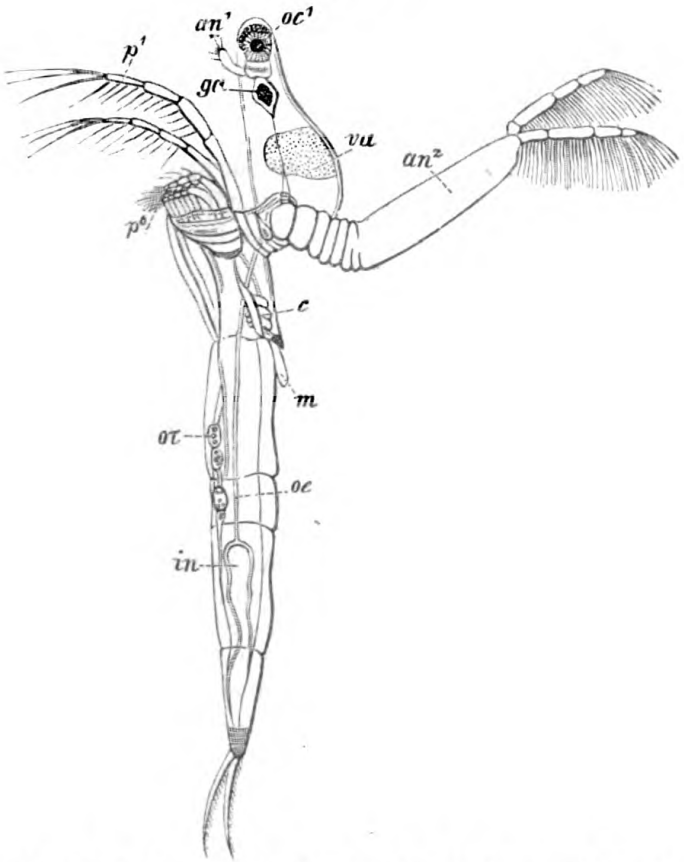
beiden Fühlern nämlich, und einem Paare, aus welchem die Oberkiefer entstehen. Die übrigen Beinpaare sind durch Einkerbungen angedeutet. Nach stattgehabter Häutung zeigt das zweite Stadium (Fig. 956) alle vorhandenen Theile bereits weiter entwickelt und den Eierstock schon angedeutet. Nach abermaliger Häutung (Fig. 957) zeigen sich schon die zusammengesetzten Augen andeutungsweise, die 6 Beinpaare heben sich vom Rumpfe ab. Nach neuerlicher Häutung gleicht die Larve beinahe vollständig dem geschlechtsreifen Thiere. (Fig. 958). Die Phyllopoden entwickeln sich mit Metamorphose durch die Naupliusform (Fig. 959) mit Augenfleck, ungegliedertem Rumpfe und drei Gliedmassenpaaren, (den beiden Fühlern und den Mandibeln).

Die Branchiopoden bewohnen sowohl das Meer, als Salz- und Natronseen, und das süsse Wasser, und zwar enthält letzteres eine überraschend grosse

Zahl von Arten. Sie nähren sich von animalischen Stoffen der verschiedensten Art, lebenden Thieren und Aas, oder wie die Branchiuren, vom Blute der Fische, von denen sie aber nach Stillung ihres Hungers wieder ablassen, um frei umherzuschwimmen. Verschiedene Fische der Alpenseen scheinen bezüglich ihrer Nahrung ausschliesslich auf Branchiopoden angewiesen zu sein.

Was die fossilen Formen anbelangt, so zählt zu denselben die gänzlich ausgestorbene Familie der Trilobiten, deren Ueberreste für die Geologie von

Fig. 859.



Leptodora hyalina. Liljeb. Weibchen, (natürl. Grösse 8mm.) *m* der leere, und daher kleine Brutraum, *ot* Eierstock, *an'* Fühler des ersten, *an²* Fühler des zweiten Paares, p^1—p^6 erstes bis sechstes Beinpaar, *va* zweiklappige Schalenhülle, *oc* Auge, *ga* Gehirnganglion, *oe* Speiseröhre, *in* Darmcanal, *c* Herz. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

höchster Wichtigkeit, von den untersten Schichten der silurischen Formation in ausserordentlicher Mannigfaltigkeit und Individuenzahl durch die dovonische Formation bis in den Kohlenkalk reichen, in welchem sie seltener werden, bis sie im Steinkohlengebirge gänzlich aussterben. Auch die Ostracoden waren in der Vorzeit sehr reichlich vorhanden; schon in den paläozoischen Schichten, durch verhältnissmässig riesige Arten vertreten, reichen sie, zuletzt mit den lebenden Arten meistens identische Formen aufweisend, bis in die Jetztzeit. Von den Phyllopoden erstrecken sich Estherien von den jüngeren paläozoischen Schichten bis in die Jetztzeit, während ein einziger Apus aus der Trias bekannt wurde. Sicher erkannte fossile Reste der Cladoceren und Branchiuren wurden noch nicht aufgefunden.

Man kann die Branchiopoden in fünf Gruppen eintheilen, welche wir, obgleich man sie gewöhnlich als Unterordnungen auffasst, und weiter in Familien zerfällt, als Familien gelten lassen wollen.

Der Leib lässt keine Dreitheilung nach der Längsaxe erkennen.

Mundtheile zu einem Saugrüssel umgestaltet. Ein scheibenförmiger Rückenschild bedeckt den abgeplatteten Rumpf ..... **1. Familie. Branchiura**[1] (Siehe Fig. 900).

Mundtheile nie zu einem Saugrüssel umgestaltet

Nur vier bis sechs Abdominal-Beinpaare

Beide Fühlerpaare gleich entwickelt. Der Körper von einer starken, durch einen Muskel verschliessbaren, zweiklappigen Chitinschale eingeschlossen. Zwei Augen. Von den vier Beinpaaren tragen die ersten beiden Kiemen. Das ungegliederte Postabdomen in zwei grosse Endstacheln auslaufend ..... **2. Familie. Ostracodea**[2] **Muschelkrebse.** (Siehe Fig. 907).

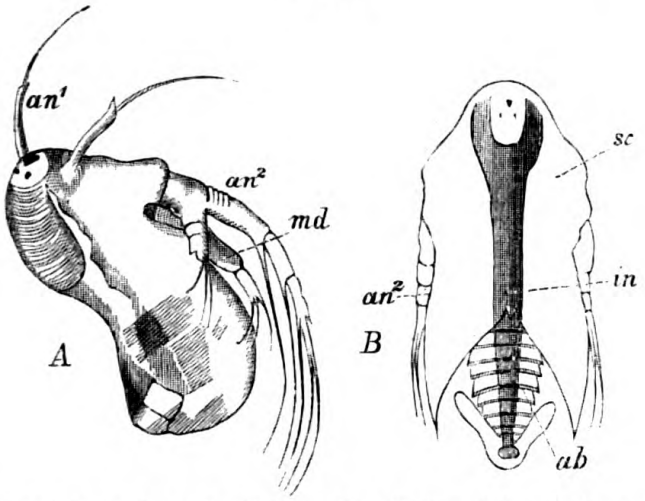
Das erste Fühlerpaar klein, das zweite sehr kräftig, zweiarmig, als Ruder dienend. Kopf und Brust zu einem kappenförmigen Cephalothorax verschmolzen, an den sich meist eine dünne, zweiklappige, das Abdomen beherbergende Schale anschliesst. Nur ein grosses, bewegliches Stirnauge. Vier bis sechs Kiemenfusspaare an dem Abdomen. Das ungegliederte Postabdomen nach unten gekrümmt ..... **3. Familie. Cladocera**[3] **Wasserflöhe.** (Siehe Fig. 908).

Zehn bis sechzig Abdominal-Beinpaare, welche Kiemen tragen, der Leib entweder von einer am Rücken befestigten, zweiklappigen, lederartigen Schale eingeschlossen (Fig. 960), oder von einem scheibenförmigen Rückenschilde bedeckt, aber dann walzenförmig (Siehe Fig. 901), zwei zusammengesetzte Augen und ein einzelnes Nebenauge, der hintere Theil des Abdomens in Form eines gegliederten Schwanzes ..... **4. Familie. Phyllopoda**[4] **Blattfüssler.**

[1]) *τὰ βράγχια*, Fischkiemen und *οὐρὰ* Schwanz. [2]) *ὄστρακον*, Krebsschale, Krebs und *εἶδος* ähnlich. [3]) *κλάδος* Zweig und *κέρας* Horn, in Beziehung auf die verzweigten, zweiten Fühler. [4]) *φύλλον* Blatt und *ποὺς* Fuss.

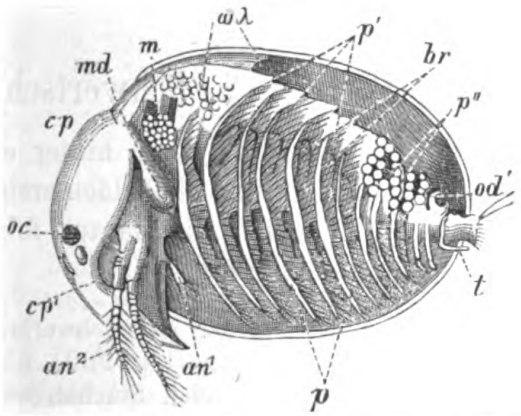
Eine deutliche Dreitheilung nach der Längsaxe zu erkennen. Kopf mit den Brustringen zu einem Cephalothorax verschmolzen, auf welchen sechs bis über zwanzig Hinterleibsringe folgen, von welchen der letzte oft auffallend gross und schildförmig ist. Gänzlich ausgestorben ..... 5. Familie. Trilobitae[5]) (Fig. 961).

Fig. 959.



Apus productus. Bosc. **A.** Larve des ersten Stadiums (Nauplius), nach dem Verlassen der Eihülle, in der Profil-Ansicht. **B.** Larve des zweiten Stadiums (nach der Häutung), von der Rückenseite. *sc* Rückenschild, *ab* Hinterleib mit den zurückgeschlagenen Schwanzborsten. an^1 Larvenfühler des ersten, an^2 des zweiten Paares, *md* drittes Gliedmassenpaar der Larve, spätere Mandibeln, *in* Darmcanal.
(Brauer. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch.)

Fig. 960.

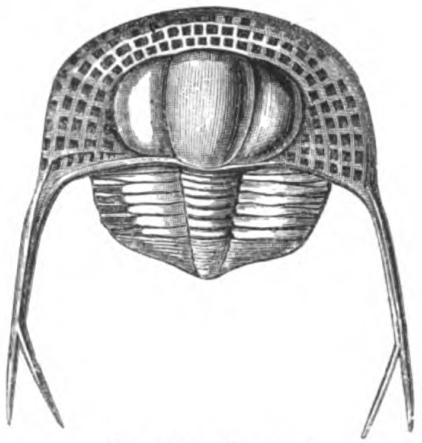


Limnetis brachyurus. Gr. Erwachsenes Weibchen, 15mal vergrössert, von der linken Seite nach Wegnahme der linken Schale. *cp* Kopf, *cp'* knieförmig gebogene Leiste, den Stirn- von einem Wangentheil sondernd; *oc* zusammengesetztes Auge, darunter ein einfaches, davor eine mit Haaren besetzte Vertiefung; an' die zweigliedrigen Tastantennen, an^2 die gabelästigen Ruderantennen: *md* die Mandibeln mit ihrem birnförmigen Basalglied, *m* Schliessmuskel der Schalen, λ Schalenfalte, sogenanntes Ligament; *p* die 12 Fusspaare, *p'* deren borstenrandige Aussenäste, hinter denen bei den 7 vordersten ein borstenloser Kiemenanhang, *br*, sich findet; *p''* Eierträger an Stelle der Aussenäste: *od'* Klappe mit der Oeffnung des Eileiters; *x* unpaares Blättchen an der Bauchfläche; *w* am Rücken durchschimmernde Eier.
(Carus. Icon. zoot.)

[5]) τρί-λοβος, dreilappig.

Die Branchiuren saugen Blut an Fischen, ohne jedoch zu sesshaften Schmarotzern zu werden, wie schon früher erwähnt wurde. Die Ostracoden sind winzige Thierchen, theils im süssen Wasser, theils im Meere mit Hülfe der Fühler und der hinteren Beinpaare umherrudernd. Ebenso winzig sind die Wasserflöhe, der Mehrzahl nach an das süsse Wasser gebunden, in welchem sie sich mittelst ihrer Fühler umherbewegen, während die Beine, obgleich in beständig schwingender Bewegung, zur Ortsbewegung nicht mitwirken. Letztere ist bei den auf dem Rücken schwimmenden Formen eine verhältnissmässig langsame, aber gleichmässige, während die auf dem Bauche schwimmenden Cladoceren sich rasch und stossweise fortbewegen. Die Phyllopoden sind ebenfalls vorwiegend Süsswasserformen, die durch plötzliches, massenhaftes Auftreten Verwunderung erregen. Sie schwimmen auf dem Rücken. Von den Trilobiten wurde bisher stets nur der Rückentheil wohl erhalten aufgefunden, woraus man mit Recht den Schluss zieht, dass derselbe von festerer Consistenz gewesen sein müsse, während die Bauchseite und die Beine von zarterer Beschaffenheit waren. Die ältesten Repräsentanten dieser Familie waren augenlos, während die aus den jüngeren Schichten grosse, zusammengesetzte Augen besassen, und auch meist im Stande waren sich kugelförmig einzurollen.

Fig. 961.



Trinucleus Pongerardi.
(Vogt. Grundr. d. Geologie.

IV. Ordnung. *Poecilopoda.* Schwertschwänze.

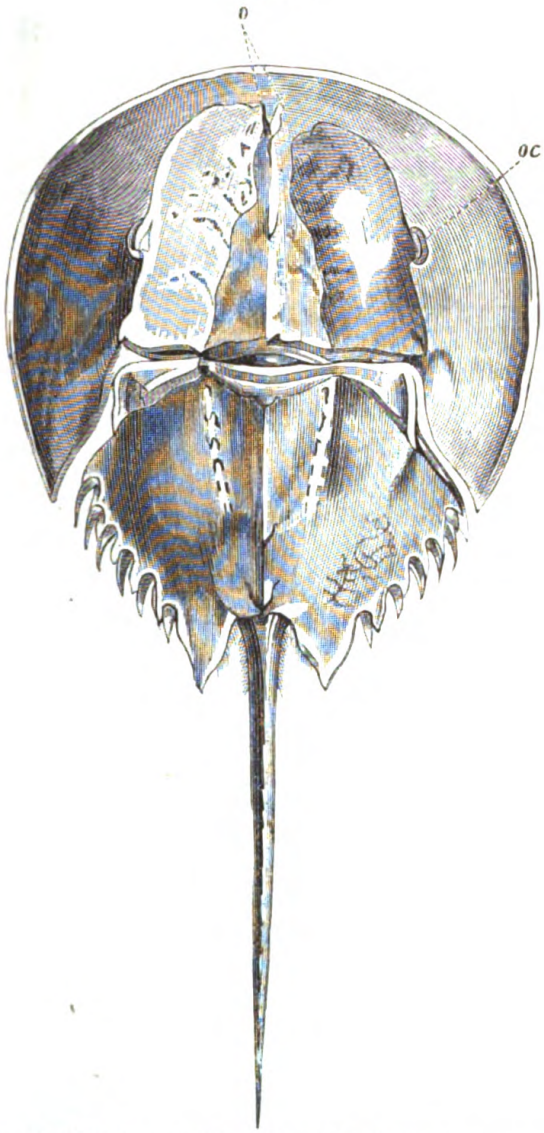
Getrenntgeschlechtliche Krebsthiere mit zwei hinter einander liegenden Rückenschildern; die Fühler, Kiefer und die beiden ersten Kieferfusspaare beinförmig, in eine Scheere endigend, die darauf folgenden Beinpaare blattförmig.

Von oben betrachtet zeigt der Körper der Schwertschwänze eine Gliederung in drei aufeinanderfolgende Abschnitte (Fig. 962), nämlich zwei Rückenschilder, und einen sich langsam verjüngenden Stachel, welche aneinander beweglich sind. Der vorderste Rückenschild, der Cephalothorax, ist viel breiter als lang, vorne halbkreisförmig, hinten in zwei seitliche Zipfel ausgezogen, und stark gewölbt. Er trägt an der vorderen Spitze eines ihn durchziehenden Längskieles zwei unscheinbare Punktaugen, und weiter rückwärts jederseits ein grosses, ovales, zusammengesetztes Auge. Der zweite Rückenschild, im Charniergelenk an dem vorderen beweglich, ist weit weniger gewölbt, von vorne nach rückwärts etwas verjüngt, und trägt jederseits sieben spitze Zähne, zwischen deren Einschnitten sich beweglich eingelenkte, flache

Dornen bemerklich machen. Der dritte Abschnitt besteht aus einem oben scharf gekielten, unten flachen, frei nach allen Seiten beweglichen Stachel.

Der Cephalothorax trägt sieben Gliedmassenpaare, von denen nur die sechs ersten beinförmig sind, während das siebente gleich den darauf folgen-

Fig. 962.

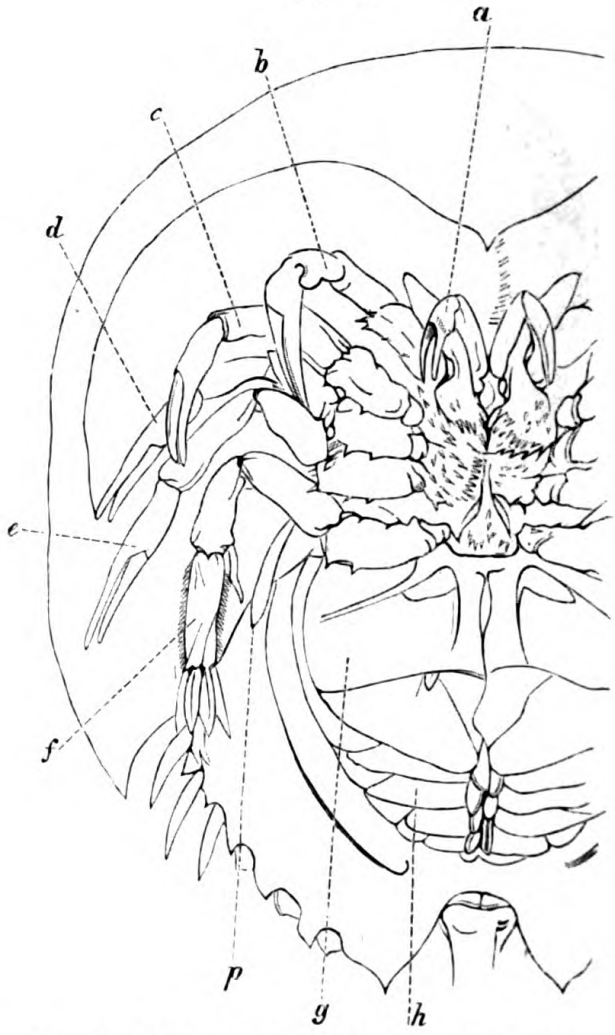


Limulus Polyphemus. L. Weibchen, 1/3 nat. Grösse. *o* Punktaugen, *oc* zusammengesetztes Auge. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

den des zweiten Rückenschildes von lammellöser Beschaffenheit ist. (Fig. 963). Das vorderste Beinpaar, dem man den Namen der Kieferfühler beigelegt hat, besteht aus einem Basalgliede, und einer sich an dasselbe anschliessenden Scheere, und entspringt aus einer beweglichen, zwischen den Basalstücken des zweiten Gliedmassenpaares gelegenen Platte. (Fig. 964). Die nächsten vier Gliedmassenpaare bestehen aus einem, von oben und vorne nach hinten und unten gerichteten Basaltheile, dem Hüftstücke, welches sich gegen die Mittellinie des Körpers hin, wo es den eine Längsspalte bildenden Mund be-

grenzt, in einen dicht mit Dornen und Haaren besetzten Lappen fortsetzt, und am Vorderende des Innenrandes einen beweglich eingelenkten Taster trägt. (Fig. 965). Auf dieses Hüftstück folgen noch drei weitere Glieder und die Scheere. Bei den Männchen mehrerer Arten tragen die beiden ersten, oder wenigstens das erste dieser Beinpaare anstatt der Scheere eine einfache Klaue. Das sechste Beinpaar gleicht im Wesentlichen den vier vorhergehenden, der

Fig. 963

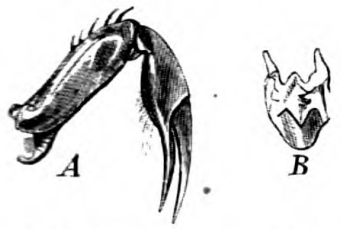


Limulus moluccanus. Clus. Weibchen von der Unterseite, ½ natürl. Grösse. *a* Präorales Gliedmassenpaar (Kieferfühler), *b*, *c d*, *e*, *f* die fünf zur Seite der Mundöffnung entspringenden Scheerenbeine, *p* Geisselanhang des fünften Scheerenbeines, *g Operculum* (Kiemendeckel), *h* kiementragende, lamellöse Gliedmassen. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

dem Munde zugewendete Lappen ist aber vollständig glatt, mit scharf schneidigem, Kerbzähne tragendem Innenrande. Am Hinterwinkel der Aussenseite des Basalstückes ist ein Anhang gelenkig angebracht, aus einem krummen Stiele und einer flachen, lanzettlichen Endplatte bestehend. Anstatt der Scheere trägt dieses Beinpaar ein cylindrisches Glied, welches an der Unterseite seiner Spitze vier stumpflanzettliche Griffel hervortreten lässt, und an das sich ein längeres Glied, mit zwei beweglichen, zugespitzten Endstacheln an der Spitze, anschliesst (Fig. 966). Auf dieses Beinpaar folgen zwei nach vorne gekrümmte

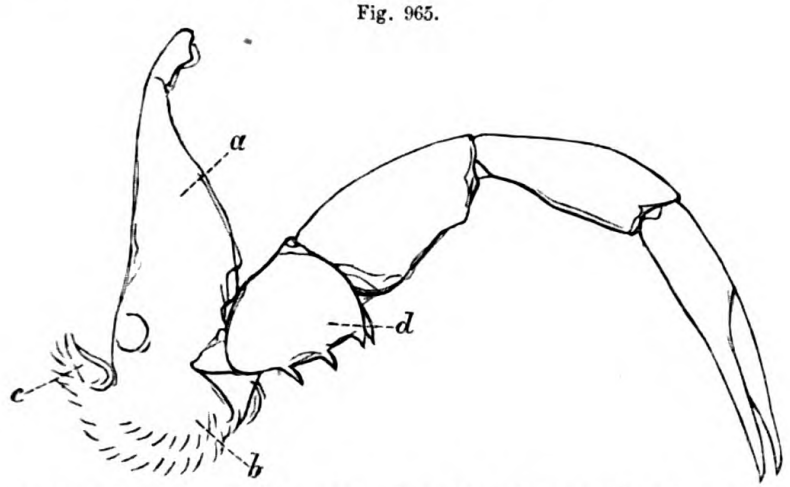
Griffel. (Fig. 967). Das siebente Paar ist nach dem Typus der Gliedmassen des zweiten Rückenschildes gebaut (Fig. 968), nur machen sich Modificationen geltend, welche auf das abweichende physiologisehe Verhalten desselben Bezug haben; es dient nämlich den folgenden, die Athmungsorgane tragenden Gliedmassen als Deckel, und beherbergt die Mündungen der Geschlechtsorgane. Seine Bestandtheile sind eine die Mittellinie einnehmende unpaare Platte, mit welcher seitlich paarige Lamellen gelenkig verbunden sind. Diese letzteren zerfallen in zwei parallel neben einander liegende Felderreihen, eine innere, und eine äussere. Die innere besteht aus drei Feldern, von denen die beiden vorderen mit den entsprechenden der Lamelle der anderen Seite verwachsen, die äussere Reihe wird von vier Feldern gebildet.

Fig. 964.



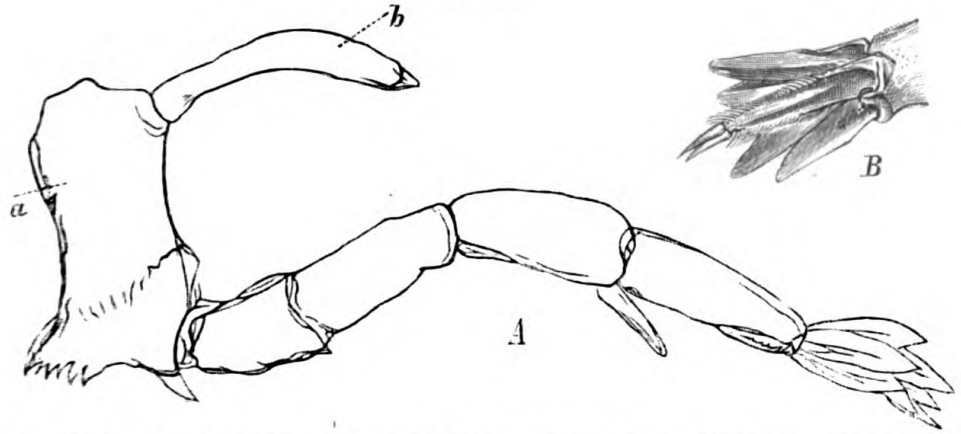
Limulus moluccanus. Clus. A Kieferfühler. *B* herzförmige Platte zur Einlenkung derselben. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 965.



Limulus Polyphemus. L. Fünftes Gliedmassenpaar des Cephalothorax. *a* Hüftglied mit der Kaulade (*b*) und Tasteranhang (*c*). *d* Zweites, bedorntes Glied.

Fig. 966.



A. Limulus Polyphemus. L. Bein des sechsten Gliedmassenpaares des Cephalothorax. *a* Hüftglied, *b* zweigliedriger Anhang. *B.* Endtheil desselben Beinpaares von *Limulus moluccanus. Clus.*

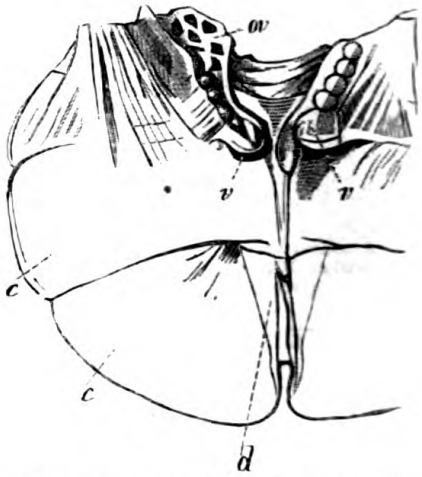
Die fünf Gliedmassenpaare des zweiten Rückenschildes (Fig. 969) sind viel dünnhäutiger als ihr Deckel, die mittlere, unpaare Platte läuft in einen langen Griffel aus, die Seitenlamellen haben vier innere, mit denen der entgegengesetzten Seite nicht verwachsene, und vier äussere Felder.

In den Kieferfühlern sehen wir die Repräsentanten der hier ausnahmsweise nur in einem einzigen Paare vorhandenen Fühler, die drei folgenden Beinpaare sind Analoga der Kiefer, die letzten zwei beinförmigen Gliedmassen und der vorderste der

Fig. 967.

Paarige Griffel am hinteren Ende der Mundöffnung von *Limulus moluccanus. Clus.*

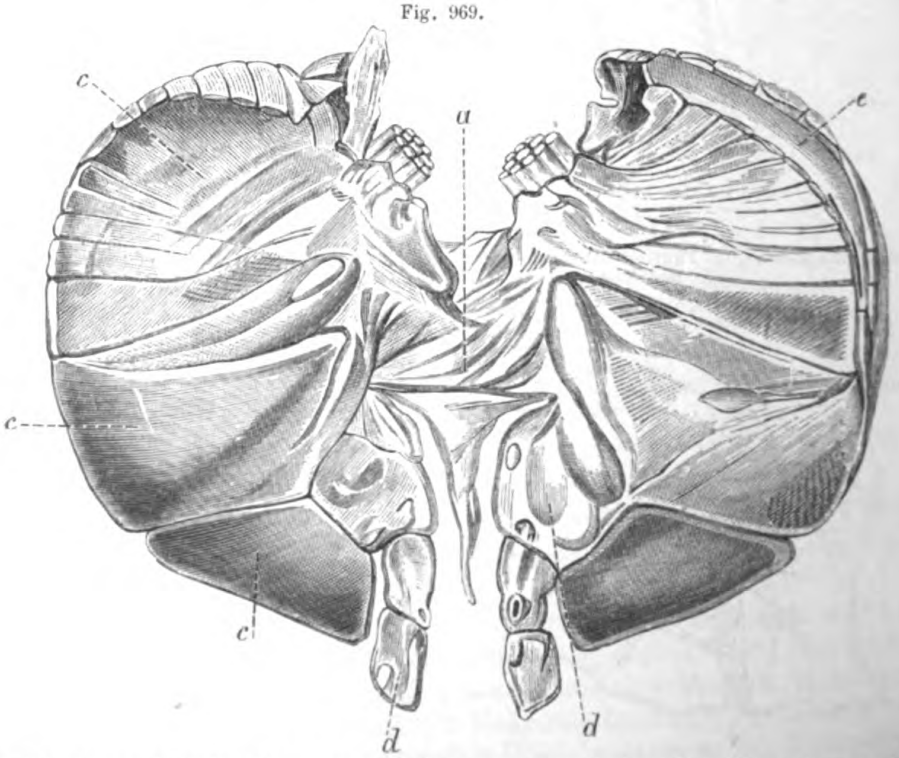
Fig. 968.



Limulus moluccanus. Clus. Vorderstes, lamellöses Gliedmassenpaar (*Operculum*) des Weibchens, von der Innenseite, *cc* Glieder der Aussen-, *d* der Innenreihe, *o v* Oviduct mit der vulva (v). (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

beweglichen Dorne am Rande des zweiten Rückenschildes entsprechen den Kieferfüssen, die fünf übrigen Dornen den Abdominalbeinen, und die sechs

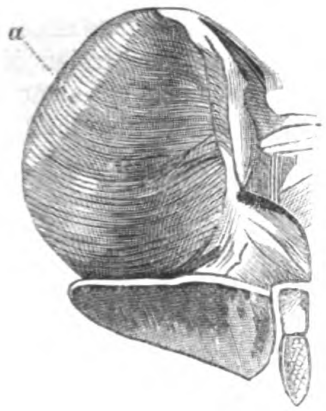
Fig. 969.



Limulus Polyphemus. L. Erstes, kiementragendes Beinpaar, von der Vorderseite gesehen. *a* Unpaares Basalglied, *cc* Glieder der Aussen-, *dd* der Innen-Reihe. *e Canalis branchio-cardiacus*, der das in den Kiemen arteriell gewordene Blut dem Herzen zuführt.

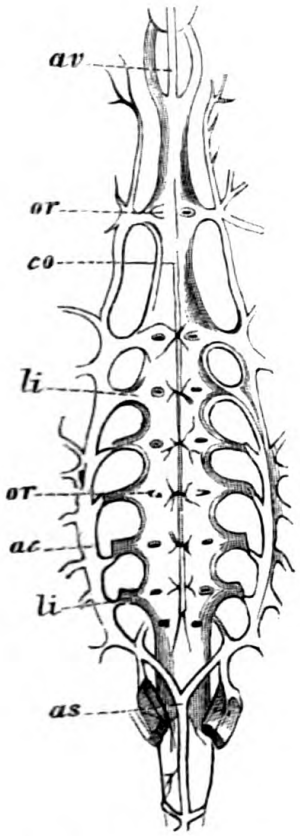
lamellösen Beinpaare könnte man als Vertreter der Beine des Postabdomens betrachten. Die Athmungsorgane der Schwertschwänze bestehen aus Kiemen, welche der Rückenfläche der fünf hinteren, lamellösen Gliedmassen ansitzen, und nur den queren Endabschnitt frei lassen. (Fig. 970). Sie bestehen aus mehr als 150 Hautduplicaturen an jedem Beine, welche sich wie die Blätter eines Buches über einander legen. Ihr freier Rand ist durch einen Chitinsaum verstärkt und trägt

Fig. 970.



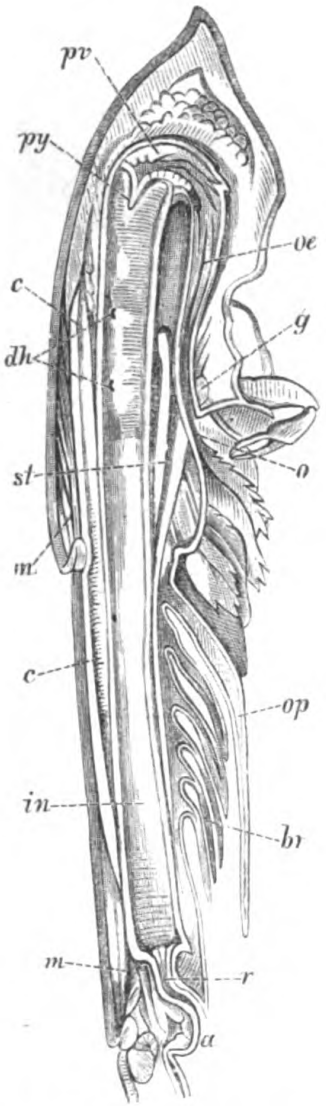
Limulus Polyphemus. L. Linke, kiementragende Gliedmasse, mit den Kiemen (*a*) an Ort und Stelle.

Fig. 971.



Limulus Polyphemus. L. *c o* Herz mit den paarigen Ostien (*o r*, *o v*) und den seitlichen Aufhängebändern (*l i*, *l i*), *a o* Aortenbogen, *a c Arteria cephalica lateralis*, *a s Arteria abdominalis superior.*

Fig. 972.

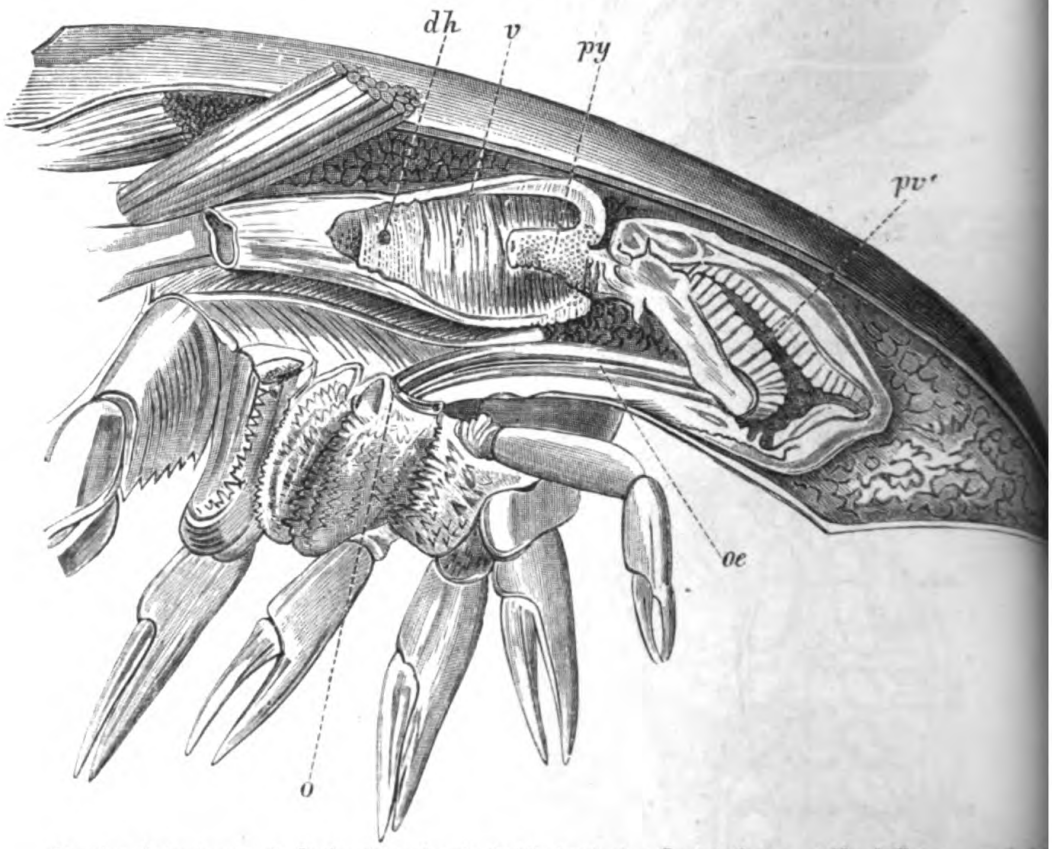


Limulus Polyphemus L. Senkrechter Durchschnitt durch den Rumpf. *o* Mundöffnung, *o e* Speiseröhre, *p r* Proventriculus, *p y* Pylorus, *in* Darm, *d h* Oeffnungen der Lebergänge in das Darmlumen, *r* Rectum, *a* After, *c* Herz, *m m* Muskeln, *g* vorderes Schlundganglion, *s t* Sternalplatte, *o p* Kiemendeckel, *b r* Kiementräger.
(Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

Wimperhaare. In die Zwischenräume zwischen die beiden, eine Kieme bildenden Platten, tritt von Aussen her das venöse Blut ein.

Als Centralorgan des Nervensystems fungirt ein langestrecktes Herz, das von einem Herzbeutel, Pericardium, eingeschlossen wird. Das Blut tritt durch zahlreiche, sich in alle Organe vertheilende Arterien aus dem Herzen aus. Aber auch das venöse Blut wird nur peripherisch in wandungslosen Bahnen umhergetrieben, gegen Innen zu fliesst dasselbe gleichfalls in vollkommen geschlossenen Venen, gelangt durch solche, an dem freien Kiemenrande verlaufende Gefässe in diese Organe, und nachdem es arteriell geworden, durch besondere Gefässe in das durch Querwände abgetheilte Peri-

Fig. 973.



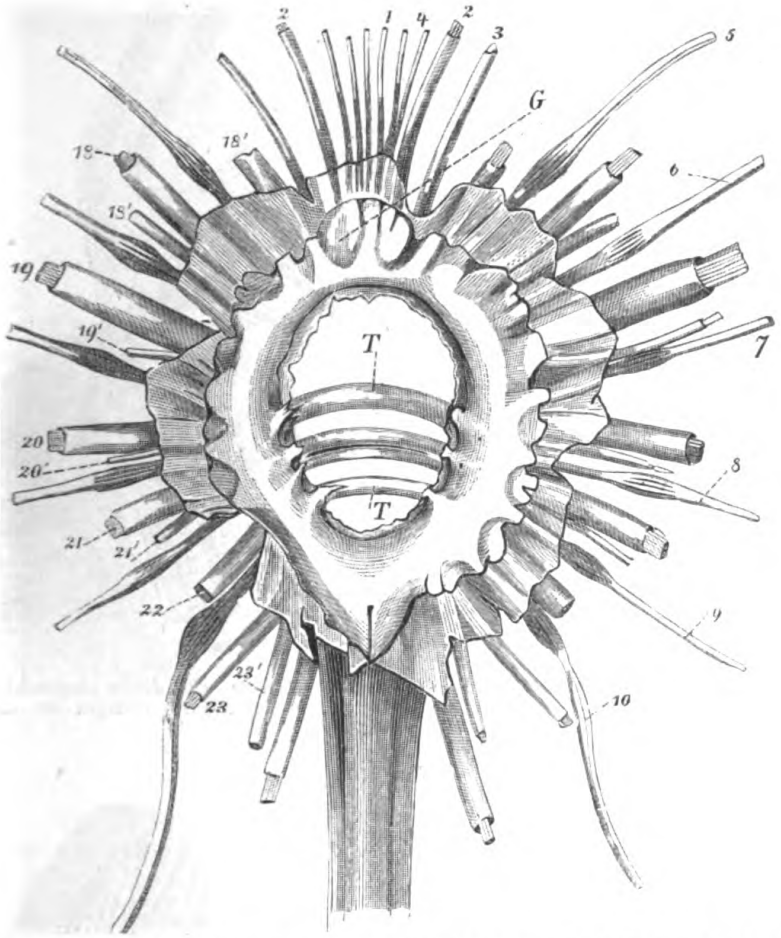
Limulus Polyphemus. L. Senkrechter Durchschnitt durch den Cephalothorax. *o* Mundöffnung, *oe* Speiseröhre, *pr* Vormagen, *py Pylorus*, *dh* Oeffnung eines Leberganges.

cardium, von wo aus es durch acht Paare durch Klappen verschliessbare Oeffnungen in das Herz zurückkehrt. (Fig. 971).

Der Darmcanal (Fig. 972) beginnt mit dem, in Form eines Längsspaltes sich vom zweiten bis zum letzten Scheerenbeinpaare erstreckenden Munde, welcher in eine sehr enge, nach vorne verlaufende Speiseröhre führt. An diese letztere schliesst sich ein senkrecht gestellter, sehr muskelreicher Vormagen an, dessen Inneres mit fünfzehn Längsreihen von Höckern ausgekleidet ist. (Fig. 973). Der auf den Vormagen folgende Magen ist weder was seine Gestaltung, noch was seine Richtung von vorne nach rückwärts anbelangt, von dem sich ohne besondere Abgrenzung an ihn anschliessenden eigent

lichen Darm unterschieden, und nur durch eine starke Querfaltung ausgezeichnet, die sich auch auf die Aussenwand eines vom Vormagen in den Magen hineinragenden, kegelförmigen Zapfens erstreckt. Der eigentliche Darm ist längsgefaltet und durch eine Einschnürung von dem viel engeren Mastdarm geschieden, der durch einen bauchständigen, vor dem Schwanzstachel gelegenen After in's Freie mündet. Die einzige Anhangsdrüse des Darmes ist eine sehr

Fig 974.



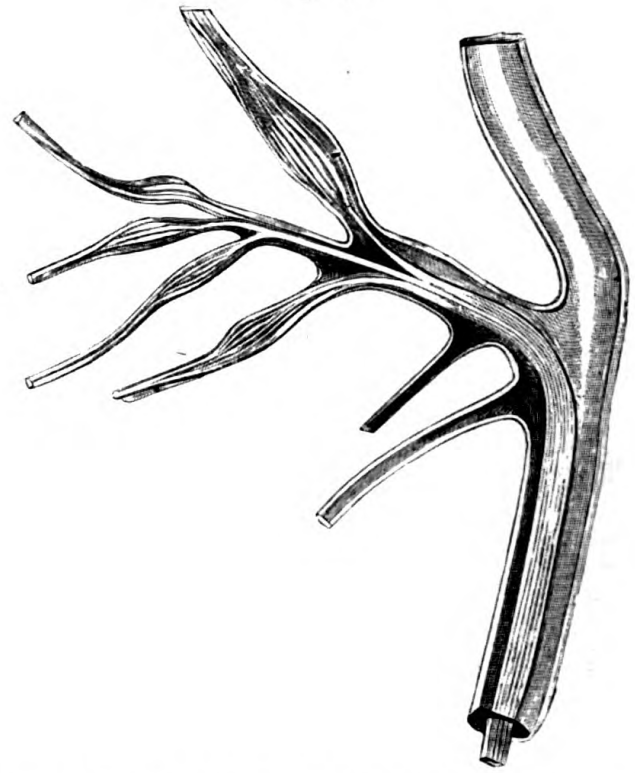
Limulus Polyphemus. L. Schlundring und von demselben ausgehende Nerven, mit dem Anfange des Bauchstranges, von oben gesehen, vergrössert, in ihrer Arterienscheide steckend, welche zum Theile gespalten wurde, um die Nerven bloszulegen. *G* Gehirnganglien, *T* Commissuren zwischen den Ganglien der Seitenschenkel des Schlundringes. 1 Nerv zu den einfachen Augen, 2 Nerv zu den zusammengesetzten Augen. 3 Stirn-Hautnerven, 4 untere Stirn-Hautnerven. 5 — 10 Hautnerven, nur an der Basis von den Arterien umhüllt, 18 — 22 Nerven zu den Kaufüssen, 18' — 22' kleine accessorische Nervenbündel, 23 Nerv zu den kammförmigen Anhängen, 24 Nerv zum ersten lamellösen Fusspaar.

voluminöse, in zahlreichen Lappen nahezu den ganzen Leibesraum ausfüllende Leber, welche durch zwei Gallengänge jederseits ihr Secret in denselben ergiesst.

Die Centraltheile des Nervensystems bestehen bei den Poecilopoden aus einem Schlundringe, und einem an denselben sich anschliessenden unpaaren, zuletzt sich gabelig theilenden Nervenstrang. Der Schlundring besteht aber nicht einfach aus einem oberen und unteren, durch seitliche Commissuren verbundenen Schlundganglion, sondern die die Commissuren darstellenden Stränge bestehen aus einer Verschmelzung mehrerer aufeinander folgender Ganglien,

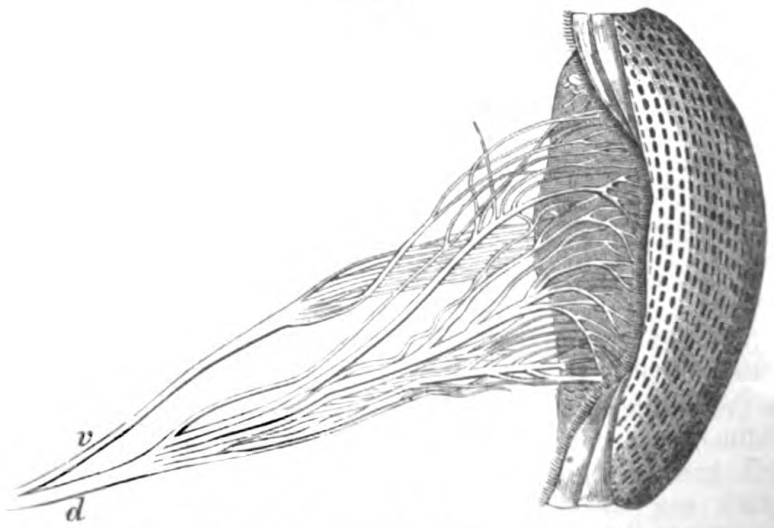
was dadurch erwiesen wird, dass von diesen Seitenschenkeln Nerven für die Extremitäten abgehen, und überdies die hintere Hälfte des Schlundringes durch eine, bei den verschiedenen Individuen zwischen der Vier- und Neunzahl

Fig. 975.



Nervus opticus lateralis von *Limulus Polyphemus L.*, in die *Arteria ophthalmica* eingeschlossen und vergrössert. Die verschiedenen Aeste sind künstlich getrennt, in der Natur vereinigen sie sich alle im zusammengesetzten Auge.

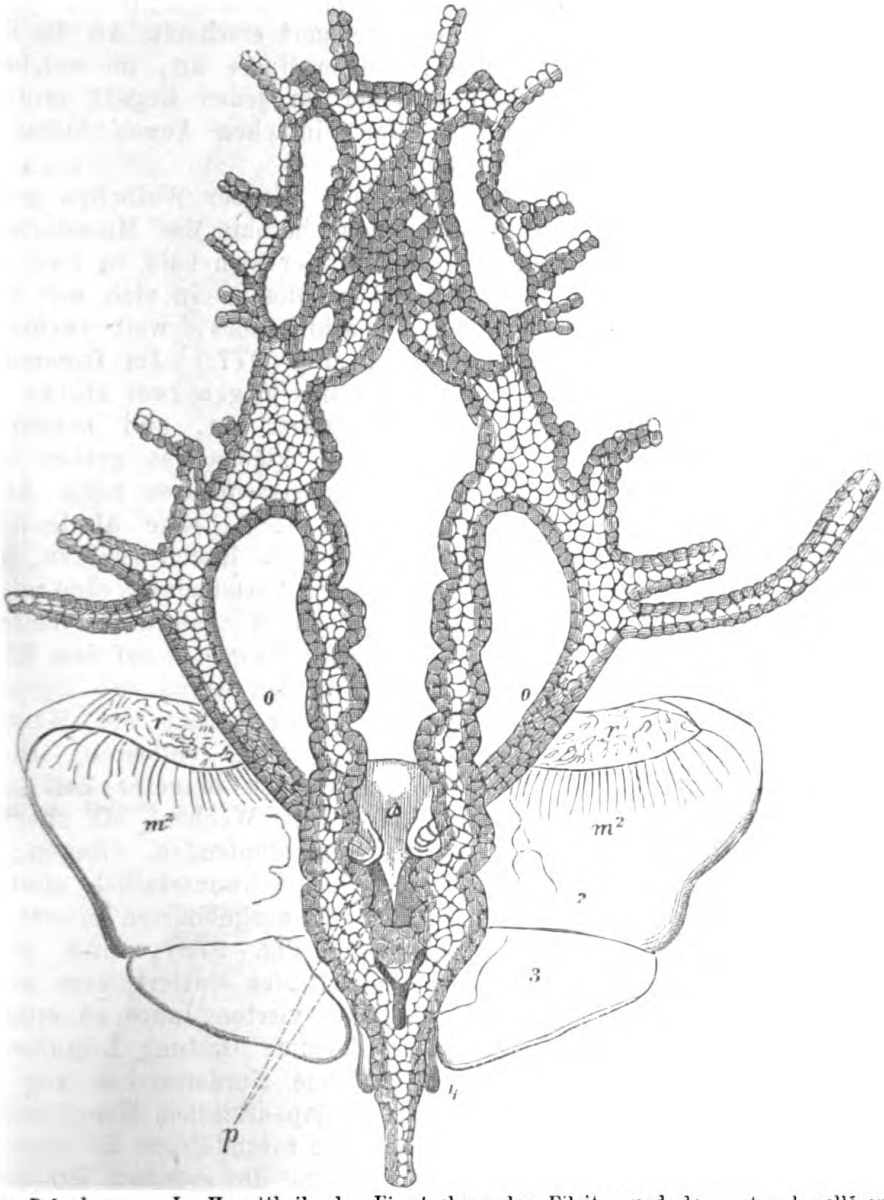
Fig. 976.



Limulus Polyphemus. L. Zusammengesetztes Auge und Endigungen des Sehnervs, vom Rücken gesehen 6mal vergrössert. *d* Rückenast und Verzweigungen, *v* Bauchast und Verzweigungen des Sehnervs.

schwankende Anzahl von Quer-Commissuren abgetheilt erscheint. (Fig. 974.) Auch der scheinbar unpaare Bauchstrang stellt sich bei genauerer Untersuchung als aus zwei nebeneinander herlaufenden Nervenstämmen, den Fortsetzungen der Seitenschenkel des Schlundringes, zusammengesetzt dar.

Fig. 977.



Limulus Polyphemus. L. Haupttheile des Eierstockes, der Eileiter und des ersten lamellösen Gliedmassenpaares (obere, innere Ansicht). m^2 Muskeln des Gliedmassenpaares, *r* Gelenkflächen desselben, 1, 2 zweiter, 3 dritter Gelenkstheil, 4 Anhänge desselben, *o* Eileiter, *p* deren Mündungen.

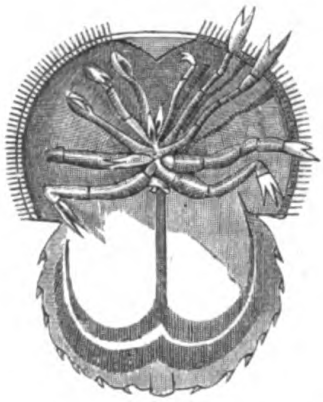
Eine besondere Eigenthümlichkeit des Nervensystems der Schwertschwänze ist die, dass die Centraltheile sowohl, als die von ihnen ausgehenden Nerven von einer Fortsetzung der Arterien umhüllt sind, zwischen welcher und den Nerven auch thatsächlich das Blut circulirt. (Fig. 975.) Nur die an die Körperecken abgehenden Nervenäste verlieren diese Hülle sehr bald, indem sie unter Bildung einer spindelförmigen Anschwellung unmittelbar in das Neurilemm

übergeht; bei den übrigen Nerven geschieht dieser Uebergang erst in ihren äussersten Verzweigungen.

Von Sinnesorganen kennt man bisher nur die schon erwähnten, zusammengesetzten und einfachen Augen. Erstere erscheinen äusserlich nicht facettirt, wohl aber trägt die Cornea an ihrer Innenseite eine grosse Anzahl aus lichtbrechender Masse bestehender, ziemlich unregelmässig angeordneter Zapfen, zwischen welche schwarzbraunes Pigment eingelagert erscheint. An die Spitze dieser Kegel schliesst sich eine gelbliche, weiche Masse an, in welche die Verzweigungen des Sehnervs, vermuthlich eine für jeden Kegel, eintreten. (Fig. 976.) Den lichtbrechenden Körper der einfachen Augen bildet vermuthlich die innerhalb gewölbte Cornea.

Von Fortpflanzungsorganen sind bisher nur die der Weibchen genauer untersucht worden. Die Eierstöcke bilden einen oberhalb des Mastdarmes in der Mittellinie verlaufenden, unpaaren Schlauch, der sich bald in zwei Aeste theilend, in den Cephalothorax eintritt, und in diesem ein sich mit seinen Verzweigungen zwischen die Leberlappen einschiebendes, weit verbreitetes Netzwerk von Eiröhren und Eileitern bildet. (Fig. 977.) Im Inneren des Cephalothorax biegen zwei starke Aeste nach rückwärts um, und münden an der inneren Fläche des ersten lamellösen Gliedmassenpaares nach Aussen. (Siehe Fig. 968.) Eine ähnliche Lagerung sollen die Hoden besitzen, jedenfalls ist ihre Ausmündung eine analoge. Zur Paarungszeit kommen die Weibchen, die kleineren Männchen auf dem Rücken tragend, an den Strand und legen ihre Eier ab, über welche die Männchen sofort ihren Samen entleeren. Die aus den Eiern nach längerer Zeit, nach etwa 7 bis 20 Wochen, oft aber noch später ausschlüpfenden Jungen, besitzen keinen Schwanzstachel, sind aber trotzdem den ausgebildeten Thieren nicht unähnlich (Fig. 978), und nehmen durch wiederholte Häutungen endlich die Gestalt des Mutterthieres an; die Geschlechtsreife scheinen sie erst im dritten oder vierten Jahre zu erlangen.

Fig. 978.



Limulus Polyphemus L. Soeben dem Ei entschlüpfte Larve.

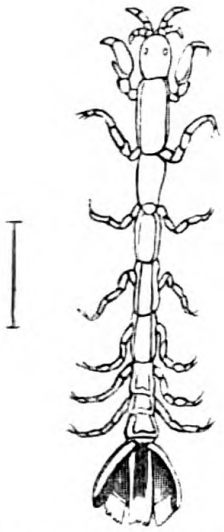
Die Poecilopoden umfassen die einzige lebende Gattung Limulus, mit fünf Arten, von denen L. Polyphemus die Ostküste Nordamerikas von Neu-Schottland bis zu den Antillen, L. longispina die japanesischen Meere zwischen 31° und 33° N. Br., L. moluccanus, virescens und rotundicauda die tropischen Meere der östlichen Halbkugel bewohnen. Sie sind die grössten Krebsthiere die man kennt, welche oft die Länge von nahezu 1 Meter erreichen. Im Schlamme wühlend, wobei sie den Vorderrand des Cephalothorax einbohren, und den nach unten gestellten Schwanzstachel als Hebel benützen, gehen sie ihrer meistens aus Muschelthieren und Würmern bestehenden Nahrung nach. Stets bewegen sie sich am Meeresboden, auf den hintersten beinförmigen Gliedmassen, deren Endgriffel sie ausspreitzen, einherwandelnd. Ihr Fleisch gilt für ungeniessbar. Die Poecilopoden treten schon in der Steinkohlenformation auf und lassen sich bis in den Jura verfolgen.

5. Ordnung. *Isopoda.* Asseln.

Getrenntgeschlechtliche Krebsthiere mit entwickeltem Bruststücke, vom Rücken her flachgedrücktem Leibe und Kiemen an den Gliedmassen des Postabdomens.

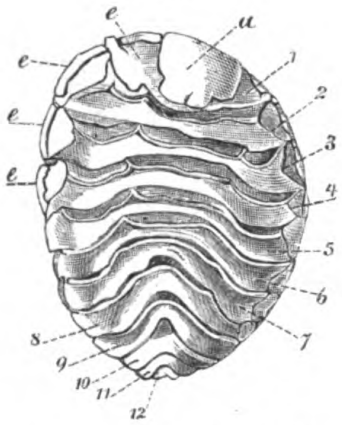
Der Körper der Asseln ist meistens breit, von oben nach unten zusammengedrückt, von ovalem Umrisse, seltener schmal (Fig. 979) oder gar unsymetrisch (Fig. 980), und besitzt häufig die Fähigkeit sich kugelig einzu-

Fig. 979.



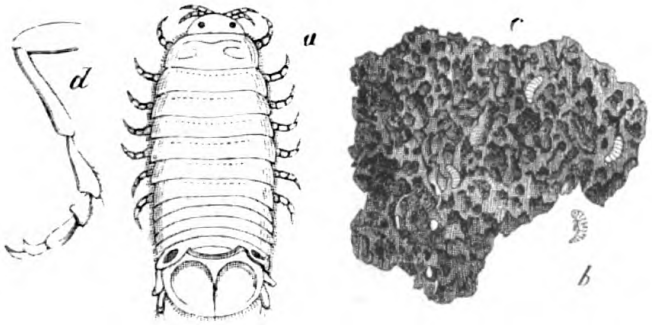
Anthura gracilis. Leach.

Fig. 980.



Gyge branchialis. Corn. et Panc. Weibchen, vom Rücken gesehen, 4mal vergrössert. *a* Kopfschild, *e e e e* Epimeren.

Fig. 981.



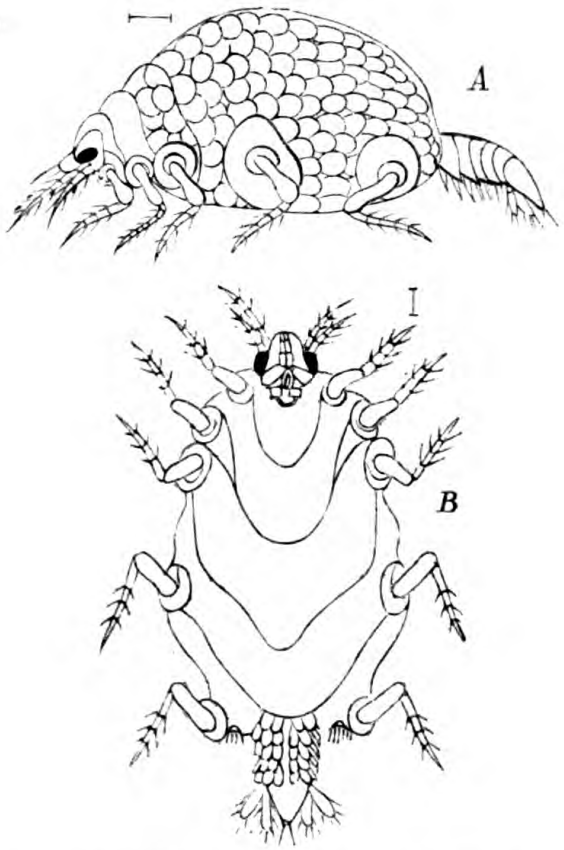
Limnoria terebrans. Leach. Die Bohrassel. *a* vergrössert, *b* in natürlicher Grösse, *c* Frass, *d* Fuss.

rollen. Die Körperbedeckung ist dünnhäutig, lederartig oder erhält durch Ablagerung von Kalksalzen eine feste Beschaffenheit. Man unterscheidet in der Regel ein vorderstes Segment, das aus der Verschmelzung des Kopfes mit dem ersten Brustringe entstanden ist, und an welches sich alle folgenden Körperringe, nämlich die beiden übrigen Brustringe, die fünf Abdominal-Segmente, und die höchstens in der Sechszahl entwickelten Postabdominal-Segmente als selbstständige Glieder anschliessen. (Fig. 981.) Nur selten ver-

schmilzt der Kopf mit allen drei Brüstringen (Fig. 982), häufiger tritt eine Verschmelzung der Segmente des Postabdomens ein. (Fig. 983.)

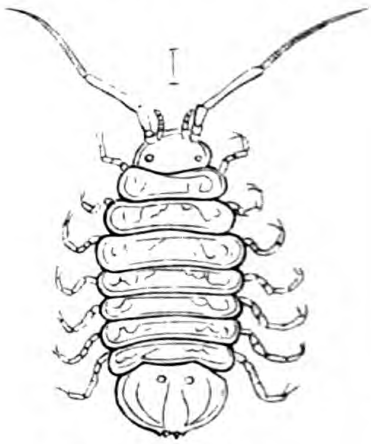
Von den beiden Fühlerpaaren, deren inneres stets über dem äusseren angebracht ist, und daher als oberes von dem letzteren, als unterem, unterschieden wird, verkümmert das obere nicht selten. Meist lassen die Fühler

Fig. 982.



Anceus manticorus. Hesse., sehr stark vergrössert. *A* von der Seite, *B* von unten gesehen.

Fig. 983.

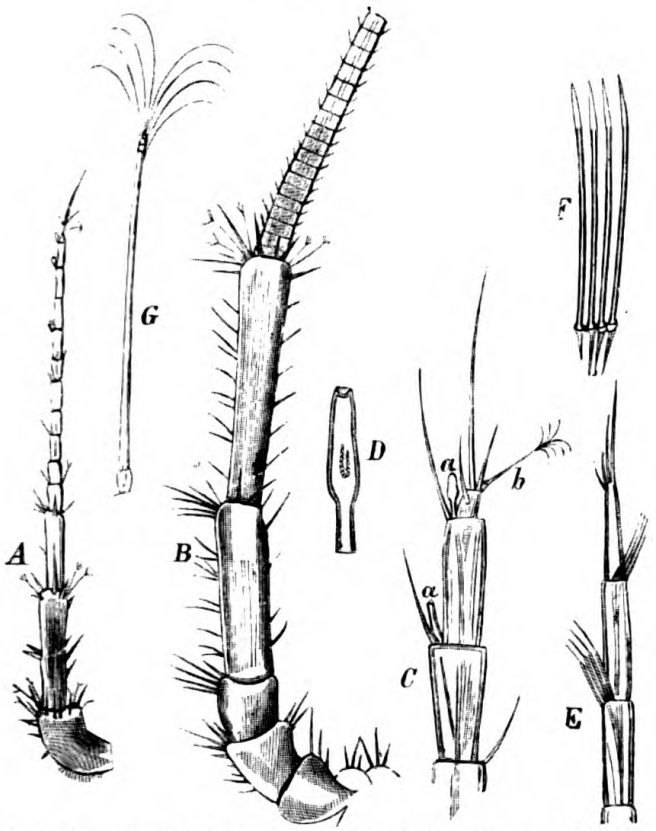


Jaera albifrons. Leach.

eine Gliederung in einen aus längeren Gliedern bestehenden Schaft und eine sich an denselben anschliessende, kurz gegliederte Geissel erkennen. (Fig. 984. Aus dem Zusammenhange gewisser äussert zarter Anhangsgebilde mit Nerven-Endorganen lässt sich der Schluss ziehen, dass diese Gebilde als Sinnesorgane fungiren; man hat sie als Hörborsten, Tastborsten und Geruchspapillen bezeichnet. Den durch eine Oberlippe gegen vorne abgeschlossenen Mund umgeben kräftige, meist einen Taster tragende Oberkiefer, zwei Paare tasterloser, viel zarterer Unterkiefer, und endlich die Gliedmassen des in dem Kopfe aufgegangenen ersten Brustringes, die in einem Paare vorhandenen Kieferfüsse (Fig. 985, 986, 987, 988), welche eine Unterlippe bilden, jedoch je nach den Gattungen die mannigfaltigste Bildung zur Schau tragen. Namentlich bei schmarotzenden Formen verkümmern diese Mundtheile und können selbst zu einem Saugrüssel umgewandelt erscheinen. (Fig. 989.)

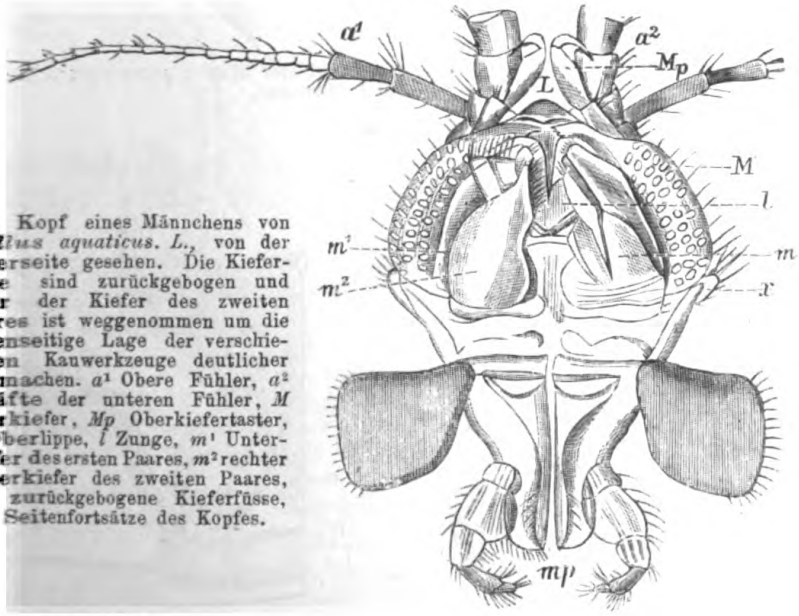
Die Gliedmassen der einander gleichgestalteten zwei freien Brust- und fünf Abdominal-Segmente, welche aus einem Rückentheile, dorsum, und zwei

Fig. 984.



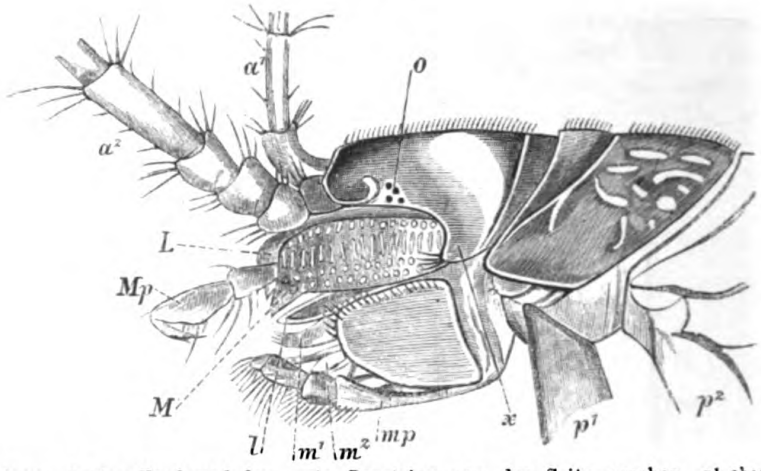
illus aquaticus. L. A Oberer Fühler des Weibchens, *B* unterer Fühler mit dem Schaft und dem Anfange der Geissel, *C* die drei letzten Glieder des oberen Fühlers, noch stärker vergrössert, *aa* Riechpapillen, *b* Hörborsten, *D* Riechpapille, isolirt und noch stärker vergrössert, *E* die drei letzten Glieder der Geissel des unteren Fühlers, mit den in Büschel angeordneten Tastborsten, *F* ein Bündel der letzteren, sehr stark vergrössert, *G* Hörborste, gleichfalls sehr stark vergrössert.

Fig. 985.



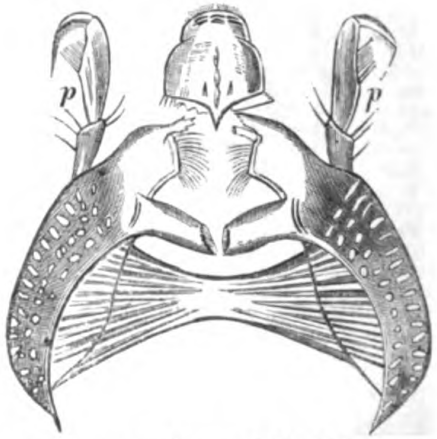
Der Kopf eines Männchens von *Asellus aquaticus. L.*, von der Unterseite gesehen. Die Kieferfüsse sind zurückgebogen und einer der Kiefer des zweiten Paares ist weggenommen um die gegenseitige Lage der verschiedenen Kauwerkzeuge deutlicher zu machen. a^1 Obere Fühler, a^2 Schäfte der unteren Fühler, *M* Oberkiefer, *Mp* Oberkiefertaster, *L* Oberlippe, *l* Zunge, m^1 Unterkiefer des ersten Paares, m^2 rechter Unterkiefer des zweiten Paares, *mp* zurückgebogene Kieferfüsse, *x* Seitenfortsätze des Kopfes.

Fig. 986.



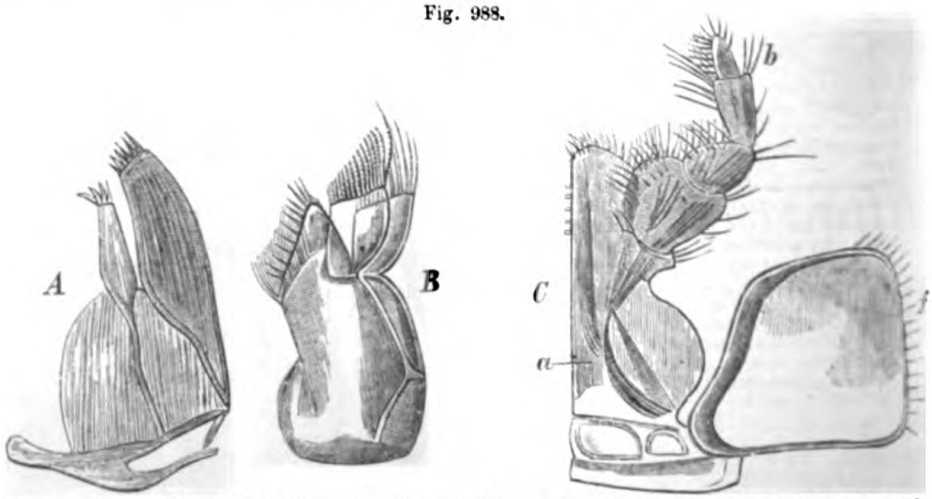
Asellus aquaticus. L. Der Kopf und der erste Brustring von der Seite gesehen, a^1 oberer Fühler, a unterer Fühler. *M* Oberkiefer, *Mp* Oberkiefertaster, *L* Oberlippe, *l* Zunge, m^1 Unterkiefer des ersten, m des zweiten Paares, *mp* Kieferfuss, *x* Seitenfortsatz des Kopfes, *o* Auge, p^1 p^2 Basalglieder der beiden vordersten Fusspaare.

Fig. 987.



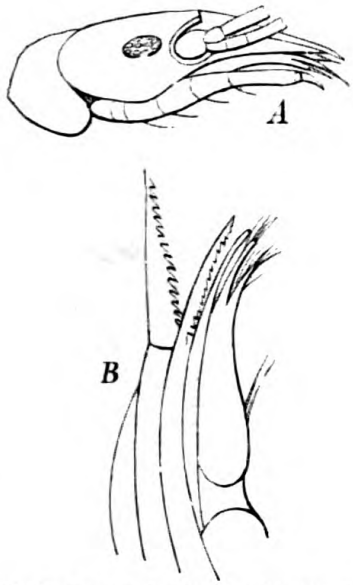
Asellus aquaticus. L. Oberlippe, von unten gesehen, und Oberkiefer in ihrer gegenseitigen Lage mit den Kaumuskeln. *pp* Oberkiefertaster.

Fig. 988.



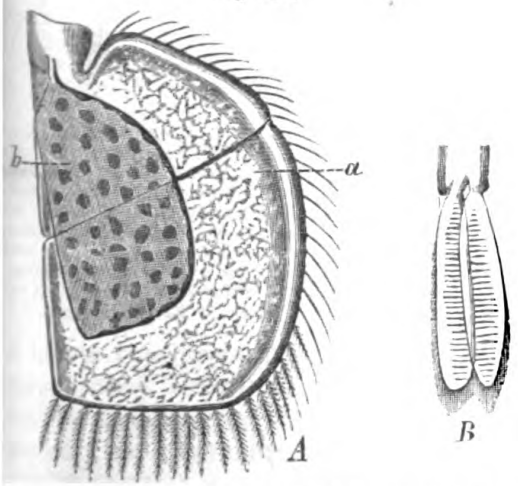
Asellus aquaticus. L. A Unterkiefer des ersten Paares mit dem entsprechenden Chitinfortsatz, der in das Innere der Kopfhöhle eintritt, *B* Unterkiefer des zweiten Paares, *C* Kieferfuss, *a* Basaltheil, *b* Endtheil, *f* Geisse

Fig. 989.



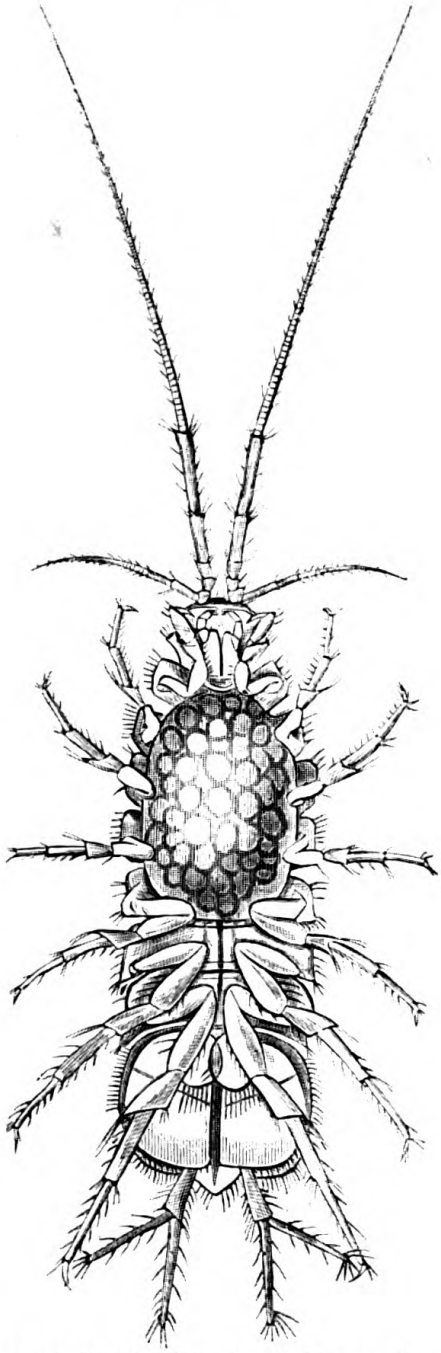
A Kopf der Larve von *Anceus manticorus. Hesse.* stark vergrössert, von der Seite gesehen. *B* Noch stärker vergrössertes Detail desselben Kopfes, die Ordnung ersichtlich machend, in welcher die verschiedenen den Mund zusammensetzenden Theile aufeinanderfolgen, u. z.: 1. das Stirn-Deckelstück, welches die Oberkiefer bedeckt, 2. ein Kieferbein, zugespitzt und gezähnelt, dazu bestimmt, bei *Anceus* die grossen Kiefer zu bilden, welche bei dem Männchen so sehr in die Augen fallen, 3. und 4. zwei geriefte und gezähnelte Stylete, 5. das Kieferbein, welches die Mundtheile zudeckt, und dessen Spitze mit Haaren versehen ist.

Fig. 991.



A Bein des zweiten Postabdominal-Fusspaares von *Asellus aquaticus. L.*, von oben gesehen, *a* äussere, *b* innere Platte. *B* Ein Kiemenfuss von Idothea.

Fig. 990.



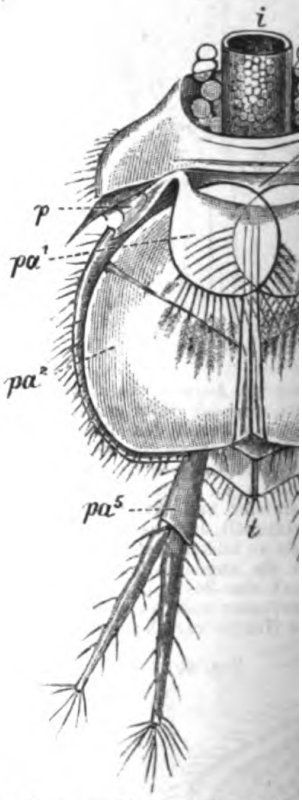
Eiertragendes Weibchen von *Asellus aquaticus. L.*, von der Bauchseite gesehen.

Seitentheilen, epimera, zusammengesetzt erscheinen, sind in den meisten Fällen wenig von einander verschieden, und meistens als Fortbewegungsorgane entwickelt. Gewöhnlich nehmen sie am unteren Seitenrande des Körpers ihren Ursprung aus einem der Bauchseite flach anliegenden, nach Innen gewendeten

Gliede, und treten erst von diesem nach Aussen hin, in fingerförmi
Hacken auslaufend. Die drei ersten Paare pflegen nach vorne, di
nach hinten gerichtet zu sein. (Fig. 990.)

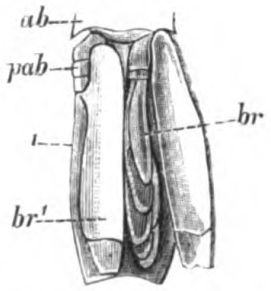
Die Gliedmassen des Postabdomens dienen, mit Ausnahm
sechsten und letzten Postabdominal-Segmentes, der Athmung un
gestaltet. Sie bestehen aus einem Basalgliede in Form eines Sti
zwei bewegliche, häutige Platten angebracht sind (Fig 991), von denen die innere meist viel zarter und bei den beiden vorletzten Gliedmassenpaaren gewöhnlich am Hinterrande mit wirklichen Kiemen besetzt erscheint. Sie decken einander nach Art der Blätter eines Buches. Das letzte Gliedmassenpaar bildet entweder ein Paar starker Klappen, welche die Kiemenfüsse einschliessen (Fig. 992), oder sie bilden mit dem letzten Postabdominal-Segmente eine Art Schwanzflosse (Siehe Fig. 983), oder ragen endlich als lange Endfäden frei hervor (Fig. 993). Die auf dem Lande lebenden Formen, welche, obwohl ihre Athemorgane nach demselben Principe gebaut sind, dennoch

Fig. 993.



Asellus aquaticus. *L.* Postabdon
mit dem letzten Abdominal - Se
Unterseite gesehen. *x* Basis des l
Beinpaares, *y* erstes, rudimentär
Segment, *pa*¹ Postabdominal -
ersten Paares, *pa*² äussere Pla
dominalgliedmassen des zweiten
folgenden Paare von unten bedeck
Anhänge, *t* Endfortsatz des Post
Afterspalte, *i* Darm, *r* Exc

Fig. 992.



Respirations-Apparat von Idothea. *ab* Abdomen, *pab* Postabdomen, 1 letztes Schwanzglied, *br*¹ Kiemendeckel, *br* Kiemen.

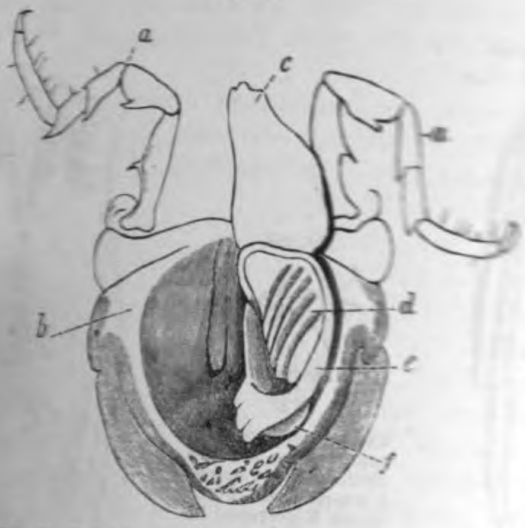
nur mit Wasserdämpfen geschwängerte Luft zu athmen vermögen,
trockener Luft, als auch unter Wasser getaucht bald zu Grunde
die äussere Platte ihrer Kiemenfüsse besonders derb und zur Athm
lich entwickelt, so dass sie wie ein Kiemendeckel die zarthäutige,
vorstehende innere Platte zudeckt (Fig. 994). Bei manchen Ga
deckt man überdies an den äusseren Hälften dieser Kiemendec
weisse Flecken, welche durch ein Netzwerk fein verzweigter, mit
Röhren erzeugt werden, die zwischen den innere Platten dersel
durch einen feinen Spalt nach Aussen münden überdies an

Das langgestreckte Herz der Asseln

und gibt arterielle Stämme nach vorne

ab. Der Verdauungstract (Fig. 997)

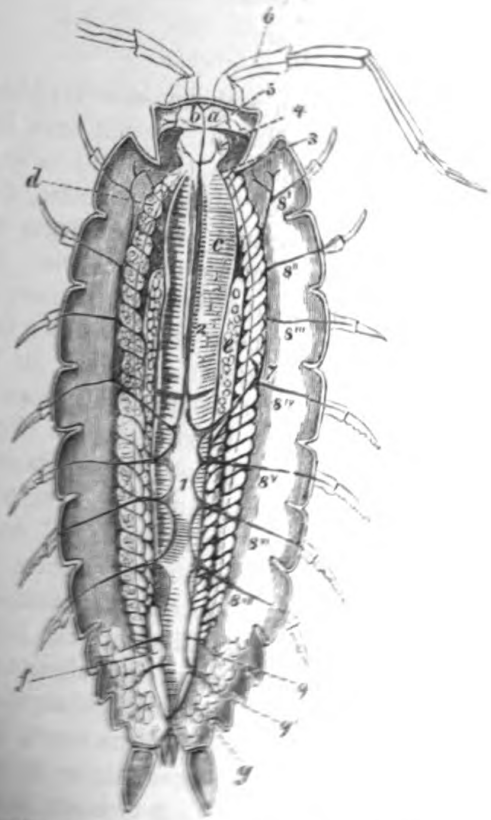
Fig. 994



...na serratum. Fab. Die Deckplatten und Kiemenplatten der linken Seite sind hinweggenommen, ... man die Kiemenhöhle dieser Seite erblickt, *aa* die letzten Abdominalbeine, *b* Kiemenhöhle der ... Seite, *c* vierte Deckplatte, nach vorne zurückgelegt, um die vierte Kiemenplatte *d* mit ihren schiefen Falten zu zeigen, *e* fünfte Kiemendeckplatte, *f* fünfte Kiemenplatte.

Fig. 995.

Fig. 996.

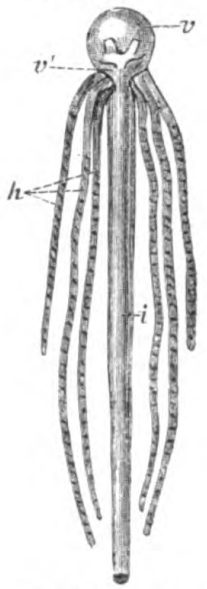


...enendeckplatten ... unter. Lobe ... *Porcellio dilatatus. Brdt.* vergrössert, und von der Rückenseite geöffnet. *a* das Gehirnganglion, *b* Kaumagen, *c* Darm, *d* Leberanhänge, *e* Eierstöcke, *f* Drüsen, *g* Postabdominal-Drüsen. 1 Herz, 2 Aorta, 3 Magenarterie, 4 Gehirnarterie, 5 Bifurcation der Aorta, 6 Arterie des rechten Fühlers, 7 ... Arterien, 8' 8'' 8''' Fussarterien, 9, 9' Arterien welche zu den Drüsen und Muskeln des Vorderdomens gehen.

Porcellio dilatatulus Lucas ... der Rückenseite ; stisen ... Kaumagen « D—T » ... welche zu den Drüsen und Muskeln des Vorderdomens gehen.

...s Weib-
...rstöcken.

Fig. 997.

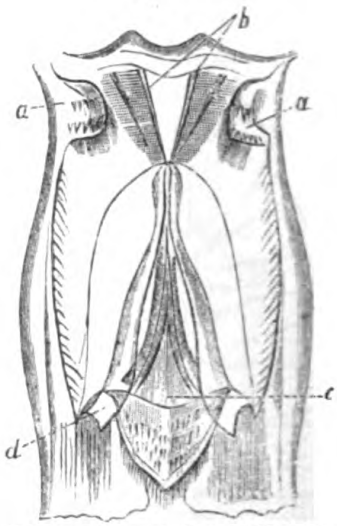


Darmcanal einer *Lygia*. *v* Magen (Cardiatheil), *v'* Pylorusende desselben, *i* Darm, *h* Leberschläuche. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 998.

Knorpeliges Magengestell von *Porcellio dilatatus*. *Brdt.* von oben. 1 äusserer, 2 innerer Bogen, 3 in der oberen Magengegend liegende Platte. (Carus. Icon. zoot.)

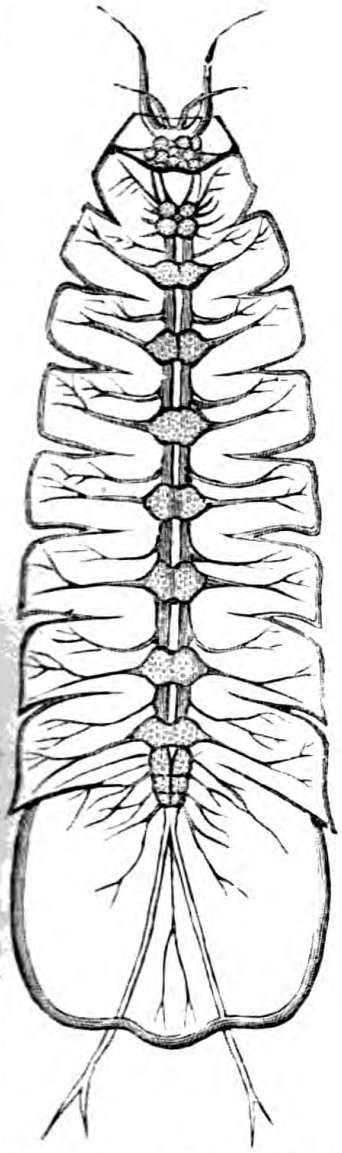
Fig. 999.



Asellus aquaticus. *L* Untere Magenfläche, von Innen gesehen. *aa* Gezähnelte Erhabenheiten, *b* Chitinleisten mit zahlreichen, nach rückwärts convergirenden Borsten, *c* glockenförmiger Anhang, *d* Lappen, welche diesen Anhang von der Seite her zudecken.

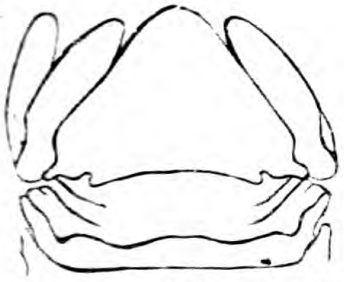
Speiseröhre, einen sich an selbe anschliessenden, oft fast ganz von dem Kopf aufgenommenen Magen, der mit einem Knorpelgerüste (Fig. 998) oder borsten tragenden Chitinleisten (Fig. 999) versehen, eigentlich als Kauapparat fungi und einen auf den Magen folgenden, die eigentliche Verdauung besorgende Darm. An der Grenze zwischen Magen und Darm münden gewöhnlich ein b drei Paare von Leberschläuchen ein. Das Nervensystem hat ein Bauchmar mit Schlundring und Ganglion supraoesophageum als Centraltheile aufzuweisen Ersteres besteht meist nur aus sieben Ganglienpaaren, von welchen die Nerve zu den Beinen abgehen, während das Postabdomen seine Nerven gewöhnlich sämmtlich von dem letzten Ganglienpaare bekommt, und nur selten zwei b fünf Ganglienpaare aufzuweisen hat (Fig. 1000). Die Augen sind zusammenge setzt mit glatter Cornea, die bereits erwähnten Hörborsten sind über die ver schiedenen Körperanhänge zerstreut, während die Riechpapillen, wo sie über haupt vorkommen, auf die Geissel der oberen Fühler beschränkt sind. Al Hauptorgane des Tastsinnes fungiren die auf der Geissel der unteren Fühle angebrachten Tastborsten. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus dr Paaren von Hodenschläuchen (Fig. 1001), die sich zu einem gemeinsamen, od auch zu zwei getrennten Samenleitern vereinigen, und welche in ein unpaare häufiger in zwei seitliche Begattungsglieder einmünden, die zwischen den erste Beinpaaren des Postabdomens liegen. Die zwei einfachen oder verästelten Eier stöcke münden durch zwei Eileiter am drittletzten Abdominalsegmente (Fig. 1002 und entleeren die Eier meistens in einen, von blattförmigen Anhängen de Abdominalfüsse, manchmal noch überdies der vorderen Postabdominalgliedmasse gebildeten Brutraum. (Siehe Fig. 990.) Eine eigentliche Metamorphose macht die Asseln nicht durch, wenngleich die Jungen meist schmäler sind, die Beine nicht vollständig entwickelt haben und erst allmählich die volle Zahl de Segmente zur Entwickelung bringen.

Fig. 1000.



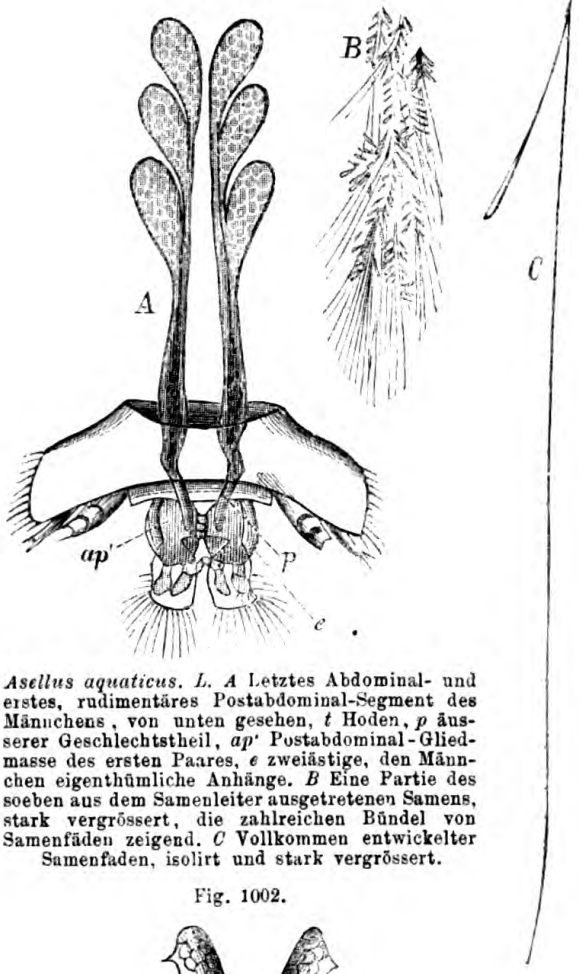
Asellus aquaticus. L. Umrisse eines Männchens mit dem Nervensystem in seiner Gesammtheit und seiner normalen Lage.

Fig. 1003.



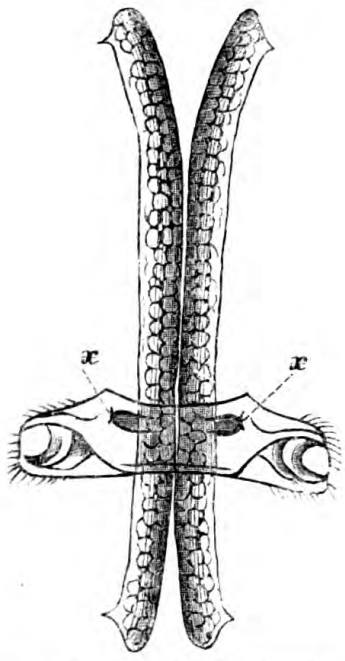
Sphaeroma gigas. M. Edw. Postabdomen, von oben gesehen.

Fig. 1001.



Asellus aquaticus. L. A Letztes Abdominal- und erstes, rudimentäres Postabdominal-Segment des Männchens, von unten gesehen, *t* Hoden, *p* äusserer Geschlechtstheil, *ap'* Postabdominal-Gliedmasse des ersten Paares, *e* zweiästige, den Männchen eigenthümliche Anhänge. *B* Eine Partie des soeben aus dem Samenleiter ausgetretenen Samens, stark vergrössert, die zahlreichen Bündel von Samenfäden zeigend. *C* Vollkommen entwickelter Samenfaden, isolirt und stark vergrössert.

Fig. 1002.



Asellus aquaticus. L. Das 5. Segment des Weibchens, von unten gesehen, mit den Eierstöcken. *x x* Mündung der Eileiter.

Die Asseln bewohnen der Mehrzahl nach das Meer, wenige das süsse Wasser; eine besondere Gruppe das feste Land. Gegen die Pole zu nehmen sie an Artenzahl zu. Ihre Nahrung besteht vorwiegend aus faulenden thierischen Stoffen, doch zählen zu den Asseln auch zahlreiche, auf Fischen und Krebsthieren schmarotzende, und trotz den beissenden Mundtheilen vom Blute ihrer Wirthe lebende Arten. Bei den schmarotzenden Formen sehen die beiden Geschlechter meist sehr verschieden aus. Nur wenige Formen sind als Fossilien in den Tertiärschichten aufgefunden worden.

Man theilt die Asseln folgendermassen ein:

Die hintersten Beinpaare blattförmig, mit dem letzten Segmente eine Flosse bildend (Fig. 1003). I. Unter-Ordnung. Isopoda natatoria[1]). Schwimmasseln.

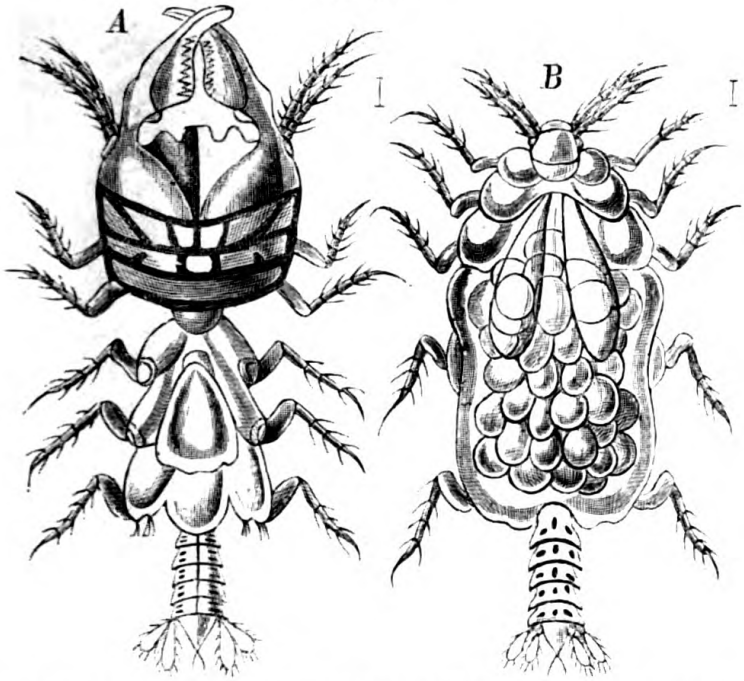
- Kopf mit allen drei Thoraxringen zu einem Stück verwachsen, daher nur fünf Gangbeinpaare. Postabdomen deutlich abgesetzt — 1. Familie Pranizidae.[3]) (Fig. 1004.)
- Kopf nur mit dem ersten Thoraxringe verschmolzen, daher sieben Gangbeinpaare.
  - Fühler verkümmert, Männchen und Weibchen auffallend verschieden ..... — 2. Familie Bopyrini.[4]) Garneelasseln. (Fig. 1005.)
  - Beide Fühlerpaare entwickelt, Männchen und Weibchen nicht auffallend verschieden.
    - Kieferfüsse deckelförmig, wenigstens die drei ersten Beinpaare zum Festklammern eingerichtet — 3. Familie Cymothoadae.[5]) Fischläuse. (Fig. 1006.)
    - Kieferfüsse tasterförmig, sämmtliche Beinpaare Gangbeine.. — 4. Familie Sphaeromidae.[6]) Kugelasseln. (Fig. 1007.)

Die hintersten Beinpaare griffel- (Siehe Fig. 993) oder deckelförmig (Siehe Fig. 992). II. Unter-Ordnung. Isopoda ambulatoria[2]). Laufasseln.

- Körper oval, obere Fühler fast gänzlich verkümmert, Kieferfüsse in Form grosser Platten mit verkümmertem Taster, Postabdomen aus sechs freien Ringen bestehend, deren letzter der kleinste ist..... — 5. Familie Oniscodea.[7] Landasseln. (Fig. 1008.)
- Körper langgestreckt, gleich breit, obere Fühler deutlich ausgebildet, Kieferfüsse tasterförmig mit vier Laden. Von den Postabdominalsegmenten ist das letzte das grösste und schildförmig, die übrigen verkürzt, oft verschmolzen — 6. Familie Asellina.[8]) Wasserasseln. (Siehe Fig. 990.) (Fig. 1009.)

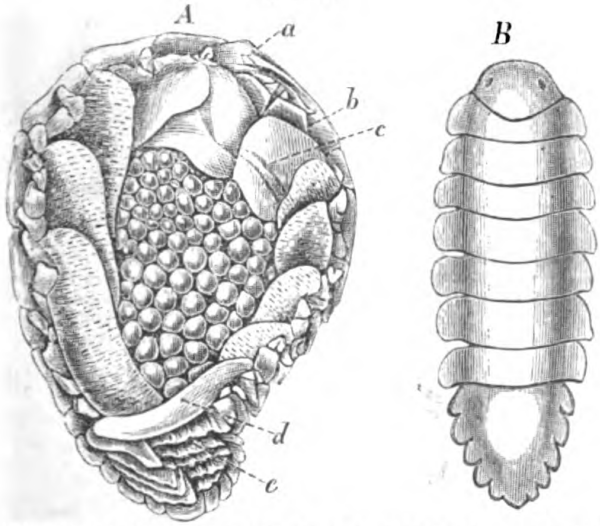
[1]) natare schwimmen. [2]) ambulare umherwandeln. [3]) πρηνίζω, att. πρανίζω, vorwärts neigen, stürzen, zerstören. [4]) von Latreille gegebener Name, eigentlich Ochsenweizen, βοῦς Ochse und πυρός Weizen. [5]) Cymothoa eine Nereïde; κῦμα Woge und θοός schnell. [6]) σφαῖρα Kugel. [7]) ὀνίσκος ein kleiner Esel (Kelleresel). [8]) asellus ein kleiner Esel.

Fig. 1004.



Lanceus scarites. Hesse. Männchen, von oben gesehen. *B* Weibchen derselben Art, von oben gesehen.

Fig. 1005.



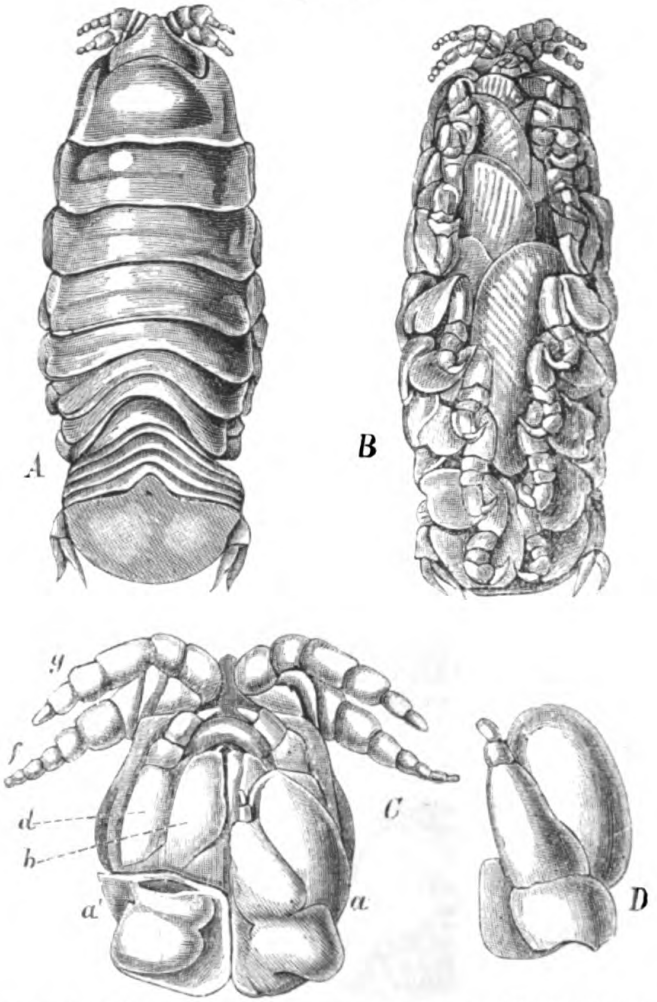
Bopyrus squillarum. Latr. A Weibchen, von unten gesehen, vergrössert; *a* rudimentäre Fühler, *b* Kieferfüsse, *c d* lamellöse Anhänge der Basis der Beine, *e* in Kiemen umgewandelte Postabdominal-Gliedmassen. *B* Männchen, noch stärker vergrössert.

VI. Ordnung. *Amphipoda.* Flohkrebse.

Getrenntgeschlechtliche Krebsthiere mit entwickeltem Bruststücke, von den Seiten her zusammengedrücktem Leibe, und kiemenlosen Postabdominal-Gliedmassen.

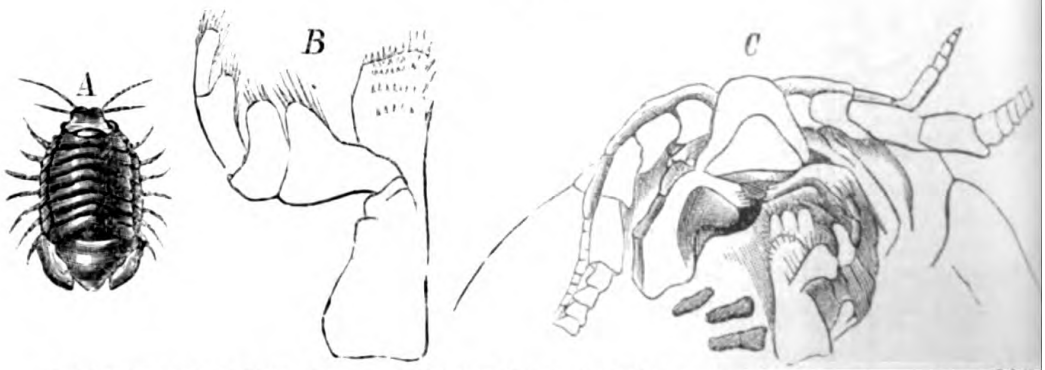
Die Gliederung des Leibes der Flohkrebse (Fig. 1010) ist eine ganz ähnliche, wie wir sie bei den Asseln antrafen. Der Kopf ist nämlich nur mit

Fig. 1006.



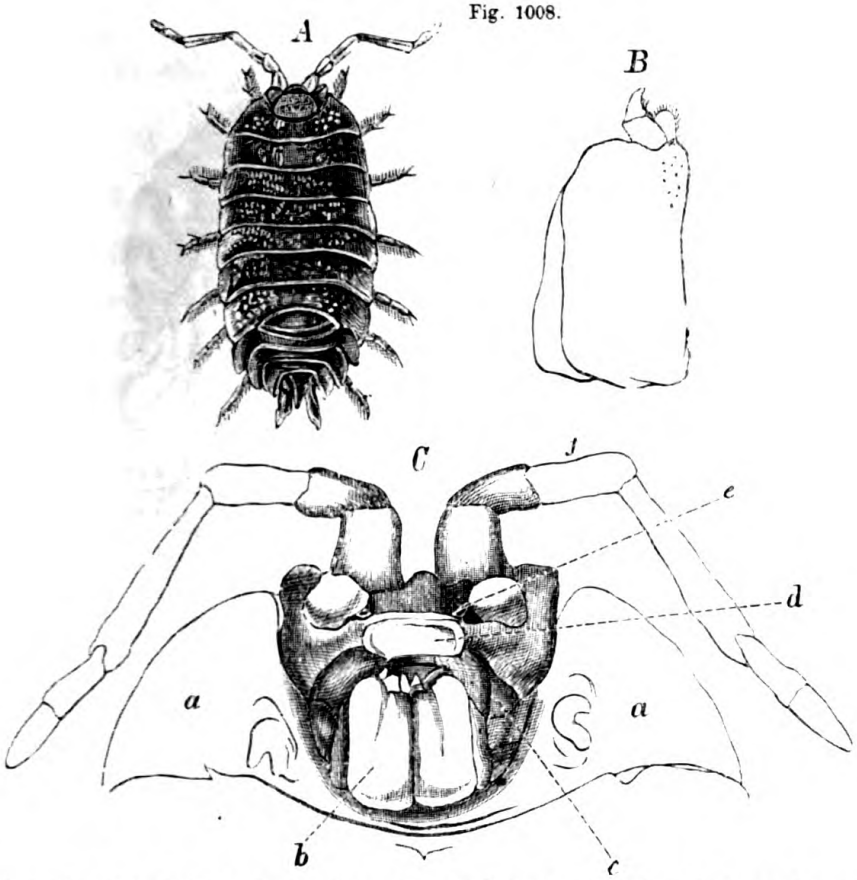
A Cymothoa Banksii. Leach. B Dasselbe Thier, von unten gesehen, um die Anordnung der Beine und die Lamellen zu zeigen, welche bei den Weibchen an der Unterseite eine Art Bruttasche bilden. *C* Der Kopf von unten gesehen, *a* Kieferfuss, *a'* Basis des Kieferfusses der entgegengesetzten Seite, welcher abgeschnitten wurde, um die Theile sichtbar zu machen, welche er verdeckt, *b* Unterkiefer des zweiten Paares, *d* Oberkiefer, *f* äussere, *g* innere Fühler. *D* Kieferfuss.

Fig. 1007.



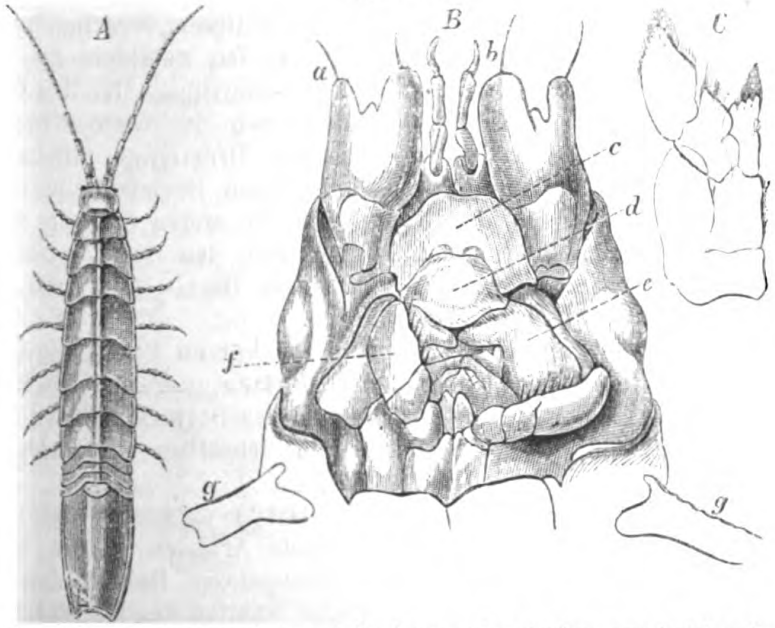
A Sphaeroma gigas. Miln. Edw. in natürlicher Grösse. *B* Kieferfuss, *C* Kopf, von unten gesehen; auf einer Seite befinden sich die Kiefer an Ort und Stelle, auf der entgegengesetzten aber wurden sie hinweggenommen um den Unterkiefer zu zeigen.

Fig. 1008.



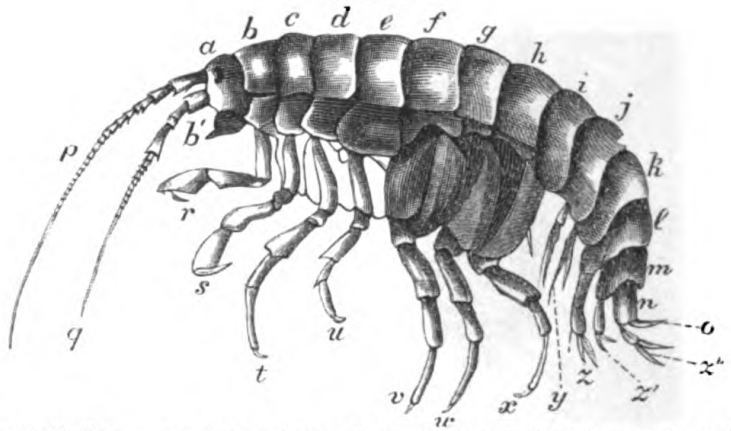
A Porcellio scaber. Latr. Beiläufig in doppelter Grösse. *B* Kieferfuss, *C* Kopf von unten gesehen, *a a* Erster Brustring, von welchem die Beine abgelöst wurden, *b* Kieferfüsse, *c* Oberkiefer, *d* Lippe, *e* Fühler des ersten, *f* dieselben des zweiten Paares.

Fig. 1009.



A Idotea hectica. Latr. In natürlicher Grösse. *B* Kopf, von unten gesehen, vergrössert, *a* Basis der Fühler des zweiten Paares, *b* Fühler des ersten Paares, *c* Epistom, *d* Lippe, *e* Oberkiefer, *f* Kieferfüsse, deren einer herabgebogen ist um die Kiefer etc. zu zeigen, *g* Basis der ersten Beinpaare, *C* Kieferfuss.

Fig. 1010.



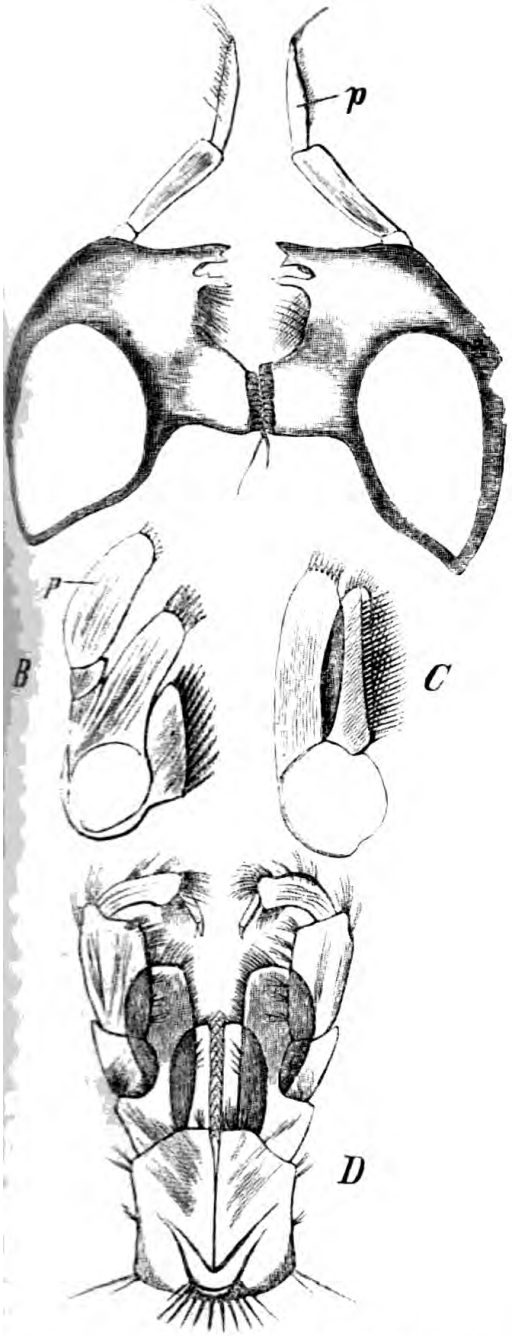
Amphithoë Jurinii M. Edw. — *a* mit dem *Prothorax* verschmolzener Kopf, *b*, *c* zweites und drittes Bruststück, *d*, *e*, *f*, *g*, *h* Ringe des Hinterleibes, *i*, *j*, *k*, *l*, *m*, *n* Postabdominal-Segmente, *o* kleiner Schwanzanhang, das siebente Postabdominal-Segment respräsentirend, *p* oberer Fühler, *q* unterer Fühler, *b'* Kieferfusspaar, *r*, *s* Brustbeine, *t*, *u*, *v*, *w*, *x* Abdominal-Beine, *y* die drei vordersten Postabdominal-Gliedmassen, *z*, *z'*, *z''* die drei hinteren Postabdominal-Gliedmassen.

dem ersten Brustringe verschmolzen (nur bei den Laemodipoden tritt eine Verschmelzung mit den beiden ersten Brustringen ein), hierauf folgen zwei freie Brustringe, dann fünf Abdominal-, und endlich sieben Postabdominal-Ringe. Allein der seitlich zusammengepresste Leib, und die stets an der Basis der mittleren Gangbeine angebrachten Athmungsorgane, welche bei den Asseln stets auf das Postabdomen beschränkt blieben, lassen sie leicht von den letzteren unterscheiden. Die Körperbedeckung ist stets eine dünne, horn- oder lederartige. Auch die Fühler erinnern bezüglich ihrer Anordnung an die der Asseln, indem die inneren stets über den äusseren eingelenkt sind, auch wiederholt sich ihre Zusammensetzung aus einem, meist dreigliedrigen, Schafte und einer vielgliedrigen Geissel in dieser Ordnung. Die Mundtheile (Fig. 1011) werden wie bei der vorigen Ordnung von den drei Kieferpaaren des Kopfes, und dem Fusspaare des ersten, mit diesem verschmolzenen Brustringes, das also zu Kieferfüssen umgestaltet ist, gebildet; die Kieferfüsse bilden durch unbewegliche Verwachsung eine Unterlippe. Bei den Flohkrebsen trägt aber nebst dem Oberkiefer, gewöhnlich auch das erste Unterkieferpaar Taster. Die Gliedmassen der beiden folgenden Brustringe stimmen gänzlich mit denen des Abdomens überein, von den sieben Postabdominal-Segmenten tragen die ersten sechs Beinpaare, von denen die ersten drei, die Schwimmbeine, auch in der Gestalt von den letzten drei, den Springbeinen, verschieden sind, obgleich sie sämmtlich aus einem Basal- und zwei sich daran schliessenden Endgliedern bestehen.

Der Verdauungsapparat besteht aus einer kurzen Speiseröhre, welche in einen inwendig mit Chitinverdickungen und Borsten ausgerüsteten Magen führt (Fig. 1012); an der Grenze des letzteren und des Darmes münden vier Leberschläuche ein, zwei am Ende des Darmes in denselben einmündende Drüsen betrachtet man als Harnorgane (Fig. 1013).

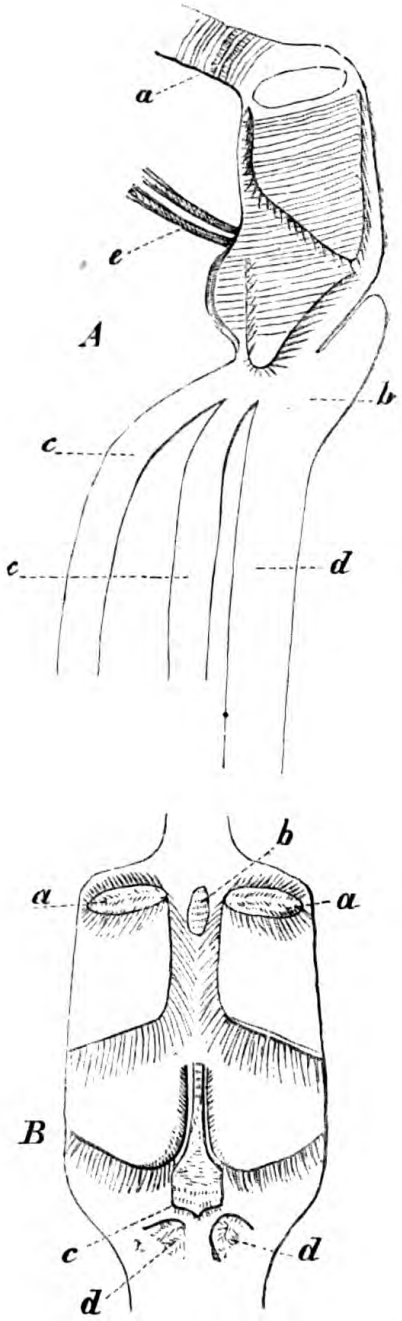
Das am Rücken gelegene Herz (Fig. 1014) entsendet das Blut durch vorn und rückwärts von demselben austretende Arterien in den Körper; die Arterien hören aber bald auf, und in wandungslosen Bahnen durchläuft das farblose Blut den Körper, um durch seitliche Spalten des Herzens wieder aufgenommen zu werden.

Fig. 1011.



Gammarus neglectus. Lillj *A* Die Oberkiefer, von unten gesehen, *p* Taster. *B* Unterkiefer aus dem ersten Paare, *p* Taster. *C* Unterkiefer aus dem zweiten Paare. *D* Kieferfüsse, von unten gesehen.

Fig. 1012.



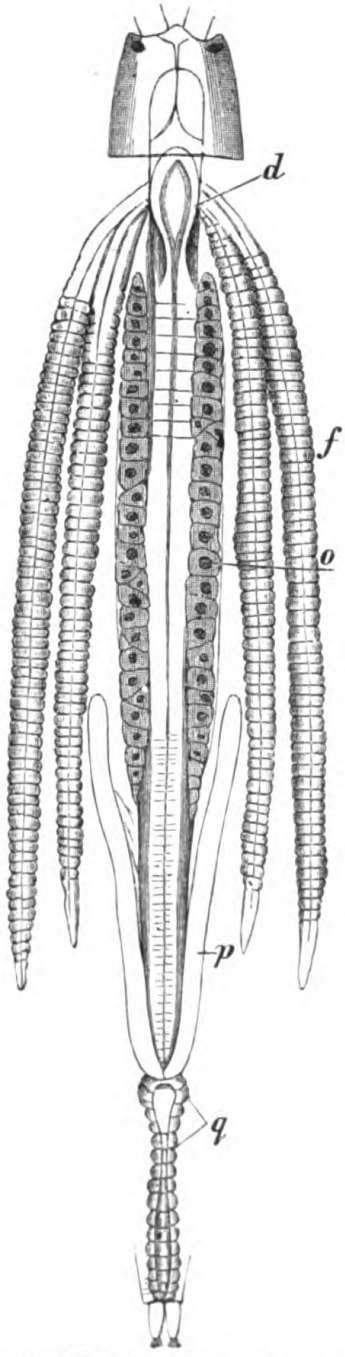
A. Der Magen nebst einem Theile der Darmröhre und der Lebersäcke bei *Gammarus locusta. Mont.* von der Seite gesehen. *a* Speiseröhre, *b* blindsackähnliches Organ, der Darmröhre *d* ansitzend, *cc* die Lebersäcke, *e* Muskeln.

B. Innere und untere Fläche desselben Magens. *a* stachelbesetzte Erhabenheiten, *b* kleine, mit Borsten besetzte Erhabenheit, *c* Zwischenbalken, *d* zwei kleine Erhabenheiten.

(Troschel. Arch. f. Naturg.)

Die Athmungsorgane (Fig. 1015) bestehen aus dünnen, blattähnlichen Kiemen, die mittelst eines Stieles an der Basis des zweiten bis sechsten

Fig. 1013.



Gammarus neglectus. Lillj. Verdauungsapparat und Geschlechtsorgane des Weibchens in ihrer Gesammtheit, von oben gesehen. Von der äusseren Körperhülle ist nur der Kopf und die Spitze des Hinterleibes zu sehen, *d* Rückenblindsack des Magens, *f* Leberschläuche, *p* hintere Darmorgane (Harnorgane), *q* Mastdarm, *o* Eierstöcke.

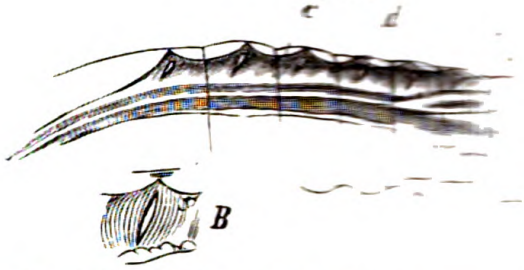
Beinpaares angeheftet
zwei häutigen Blättern
an zahlreichen Stellen
sind, so dass ein Canalsy
ihnen entsteht, in welch
umher getrieben wird.
deren Postabdominalbei
Kiemen beständig frisch
so dass sie immer, au
Thier keine Ortsbewegu
in Bewegung sind.

Das Nervensystem
Besonderheiten, sonder
einer aus 10 bis 12 Paar
Bauchganglienkette, Sch
Gehirnganglion. Die zus
ten, sitzenden Augen
1016) von der zu einer
gewandelten, ganz glat
facettirten Körperdecke
bestehen aus kurzen K
welche gegen den Umkr
hin immer kleiner werd
durch das von unten
Pigment als aus vier
zusammengesetzt erweis
eines jeden Kegels umhü
Membran, von deren t
ein Faden von unten h
Krystallkegel aufsteigt.

Die Organe der ü
sind noch sehr mangel
Als Tastorgane deutet
an den Fühlergeisseln
Borsten, welche, obwohl
scharf contourirt, an
ausserordentlich zart au
1017). An der äusseren
oberen Fühler kommen ei
Gebilde vor, welche man
organe halten will. Noch
erscheint die Bedeutung
b o r s t e n angesprochene
man an den oberen Fühl
Gammariden antrifft (Fi

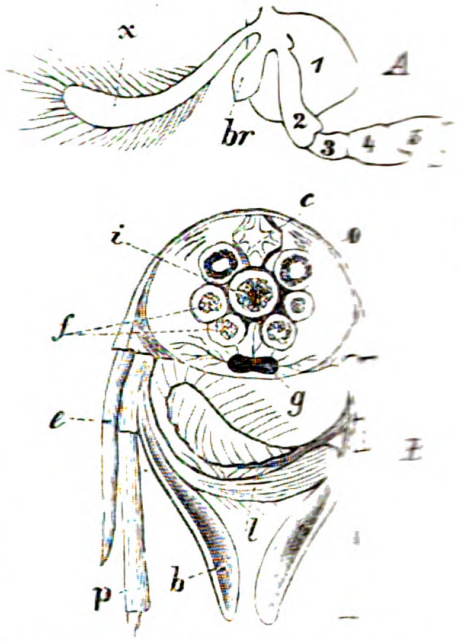
Die Hoden liegen
streckte, weissliche Schläu
Seiten des Darmcanales, und bestehen aus einer vorderen, lang
und einer hinteren, gewöhnlich mehr rundlichen Partie, von denen
niemals, die letztere immer vollkommen entwickelte Samenfäden

Fig. 1014.



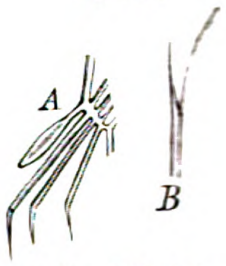
Gammarus neglectus. Lillj. **A.** Partie eines sehr vergrösserten [illegible] die inneren Organe hindurchschimmern. *a* Obere Fühler, *b* der Magen, *c* dessen Blindsack, *c* das Herz, *d* dessen [illegible] eine der seitlichen [illegible]

Fig. 1015.



A. Schematische Darstellung eines Beines [illegible] eines Flohkrebses. 1 Hüfte, 2 Schenkel, [illegible] 5 Fusswurzel, 6 Mittelfuss, 7 Finger. *c* Herz. Bruttasche. *B.* Querschnitt durch den Körper von *Gammarus neglectus. Lillj.* im [illegible] Epimeren, *p* Basis der Beine des dritten [illegible] platten, *l* Bruttaschen-Platten, *c* Herz, [illegible] *f* Leberschläuche, *g* Ganglien.

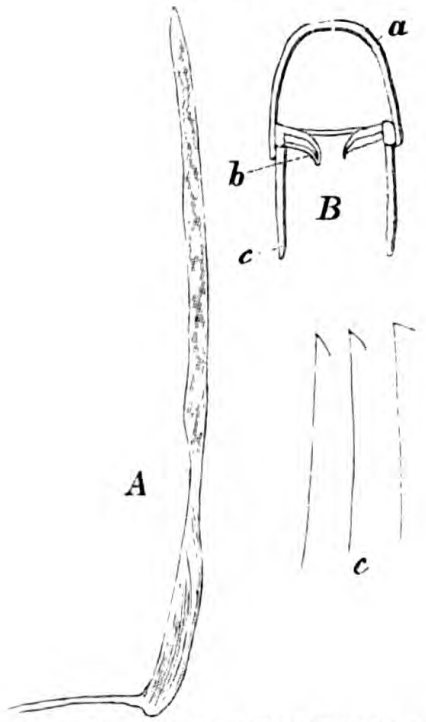
Fig. 1017.



Gammarus neglectus. Lillj. **A** Gruppe [illegible] borsten, die sich an der Spitze eines [illegible] der Geissel neben einer Riech-Papille [illegible] stark vergrössert. *B.* Spitze einer [illegible] stärker vergrössert.

Zwischen dem Beinpaare des 7. Segmentes münden die Samenleiter in ein penisartiges Organ (Fig. 1019).

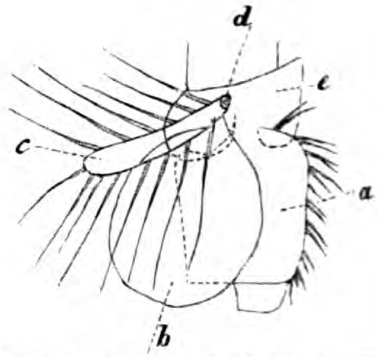
Fig. 1019.



A. Gammarus neglectus. Lillj. Vollständig entwickelter Hoden, von der Seite gesehen. *B.* Durchschnitt des siebenten Leibesringes des Männchens von *Amphithoë podoceroides. Rathke. a* Rückendecke, *b* Penis, *c* das erste Glied der Extremitäten. *C.* Samenfäden von *Gammarus locusta. Mont.*

Die Eierstöcke (Siehe Fig. 1013) liegen an derselben Stelle, an der bei den Männchen die Hoden angetroffen werden, und ein kurzer, aber geräumiger Eileiter führt aus jedem durch eine an der Basis der Bruttaschen-Platte des fünften Beinpaares gelegene Vulva ins Freie (Fig. 1020). Die zweiten, dritten, vierten und fünften Beinpaare der Weibchen tragen neben den Kiemen noch eigenthümliche Platten, welche am Rande mit Borsten eingefasst, und

Fig. 1020.



Ein Theil des 5. Leibessegmentes von einem Weibchen von *Gammarus locusta. Mont. a* erstes Extremitätenglied, *b* Kieme, *c* Bruttaschenplatte, *d* Vulva, *e* Epimere.

der Art nach Innen gebogen sind, dass eine über die andere zu liegen kommt. In ihrer Gesammtheit bilden sie einen Brutraum, in welchem die abgelegten Eier zur Entwickelung kommen (Siehe Fig. 1015).

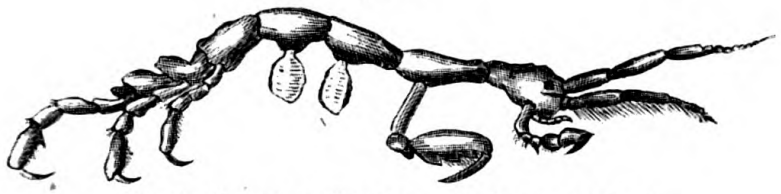
Die Flohkrebse machen keine Verwandlung durch. Sie sind fast durchwegs kleine, mit wenigen Ausnahmen im Meere, und zwar entweder an der Küste, oder von schwimmenden Tangen hinausgetragen, auf hoher See von thierischer Kost lebende Thierchen. Einige leben im Schlamme des Grundes, nicht selten besondere Gehäuse bewohnend. Ihre Hauptverbreitung finden sie in den kälteren Himmelsstrichen. Fossile Amphipoden sind kaum bekannt.

Sie zerfallen in folgende drei Familien:

Postabdomen verkümmert, das Abdomen meistens an den zwei ersten Segmenten ohne Beine, anstatt derselben Kiemen tragend. Die beiden ersten Brustringe mit dem Kopfe verwachsen. I. Unter-Ordnung. Laemodipoda.[1]) Kehlfüssler, umfassen die einzige ..... 1. Familie Caprellina.[2]) (Fig. 1021.)

[1]) *λαιμός* Kehle und *διπούς*, zweifüssig. [2]) caprella, Diminutiv von capra, Ziege.

Fig. 1021.

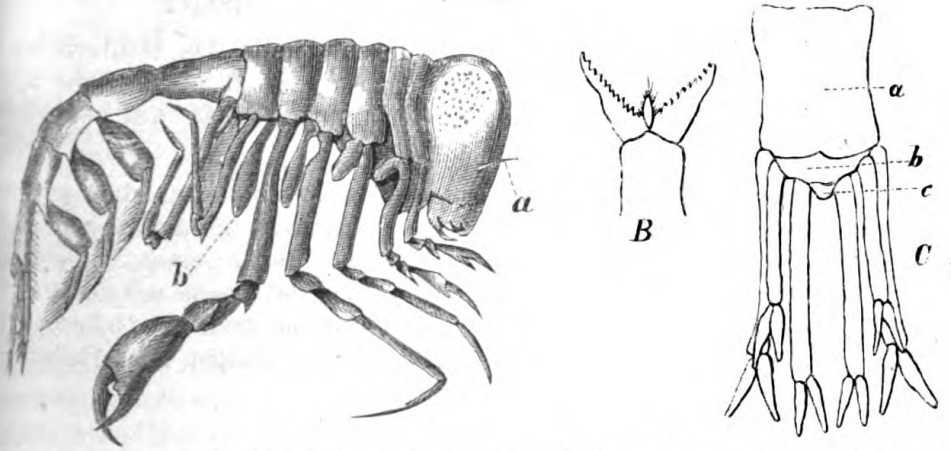


Caprella linearis. L. Männchen. (Nat. Grösse. 13 Mlm.)

Postabdomen deutlich entwickelt, Abdomen an allen Segmenten mit Beinen versehen. Nur der erste Brustring mit dem Kopfe verschmolzen. II. Unter-Ordnung. **Amphipoda genuina.** Eigentliche Flohkrebse.

Körper plump, Kopf gross. Kieferfüsse eine kleine, den Mund nicht bedeckende, dreilappige Unterlippe vorstellend. Die hinteren Afterfüsse bilden eine Schwanzflosse	2. Familie Hyperina[1]). (Fig. 1022.)
Körper schlank, Kopf klein. Kieferfüsse eine grosse, den Mund vollkommen bedeckende, vierlappige Unterlippe bildend. Die hinteren Afterfüsse bilden keine Schwanzflosse	3. Familie Gammarina[2]). (Siehe Fig. 1010 und 1011. D.)

Fig. 1022.



Phronima sedentaria. Forsk. Vergrössert. (Nat. Grösse 22 Mlm.) *a* Fühler, *b* Kieme. *B* Kieferfüsse. Hinteres Leibesende. *a* vierter Ring, *b* fünfter und sechster Ring, verschmolzen, *c* siebentes Segment.

Die Kehlfüssler treiben sich gewöhnlich auf Tangen im Meere umher, auch gehören zu ihnen auch die auf der Haut der Wale schmarotzenden, plumper gebauten Walfischläuse. Die Hyperineen, gleichfalls durchwegs Meeresbewohner, schwimmen nicht nur vortrefflich, sondern pflegen sich auch sehr gerne an Quallen, Fische und andere Seethiere anzuklammern.

Die Gammarinen umfassen wohl auch im Süsswasser lebende Arten, doch sind auch sie der grossen Mehrzahl nach auf das Meer angewiesen, in welchem man sie gewöhnlich an der Küste, zwischen Seepflanzen antrifft. Einige, z. B.

[1]) Unbekannter Ableitung. [2]) *κάμμαρος* eine Krebsart.

Cerapus-Arten, bauen sich aus Pflanzentheilen oder Sandkörnern Gehäuse, in denen sie wohnen (Fig. 1023), andere, z. B. Corophium-Arten, bohren sich Löcher in den Schlamm. Podocerus-Arten bauen in die Aeste der Tange förmliche Nester für ihre Brut, in welche sie sich auch selbst bei Gefahr zurückziehen. (Fig. 1024.)

Fig. 1023.

Gehäuse von *Siphonoecetes typicus. Kröyer.* Vergrössert.

Fig. 1024.

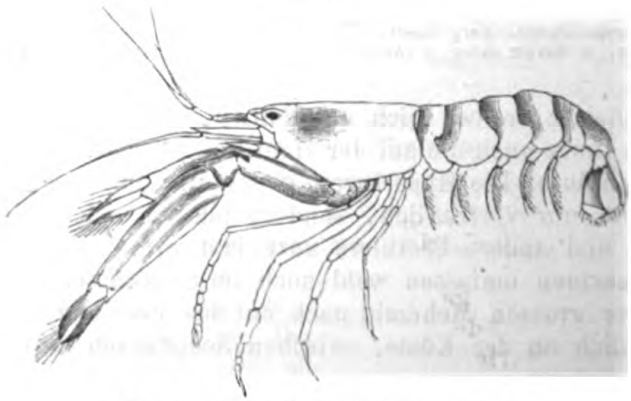
Nest von *Podocerus capillatus. Rathke.* In einer Bryozoën-Kolonie.

VII. Ordnung. *Decapoda.* Zehnfüssler.

Krebsthiere, deren Kopf mit dem vorderen Theile des Hinterleibes zu einem Rückenpanzer verschmolzen, während die Brust bis auf die Gliedmassen gänzlich eingegangen ist; Augen zusammengesetzt, auf beweglichen Stielen sitzend.

Die Körperbedeckung der Zehnfüssler ist meist eine feste, stark erhärtete, die durch Aufnahme von Kalksalzen in die Chitindecke in den meisten Fällen verstärkt ist. Der Körper zerfällt in zwei Hauptabschnitte; einen vorderen, den Cephalothorax, entstanden aus der Verschmelzung des Kopfes mit der Brust und den vorderen Ringen des Hinterleibes, und einen hinteren, das Postabdomen (gewöhnlich als Schwanz bezeichnet) (Fig. 1025), aus den übrigen Hinterleibsringen

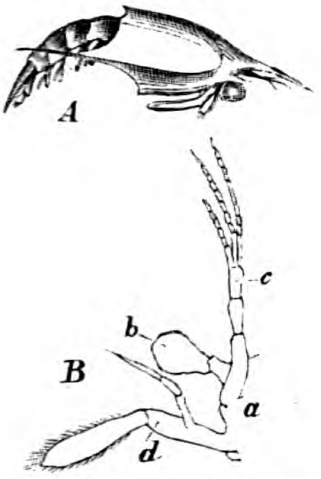
Fig. 1025.



Alpheus ruber. Edw. In doppelter Grösse.

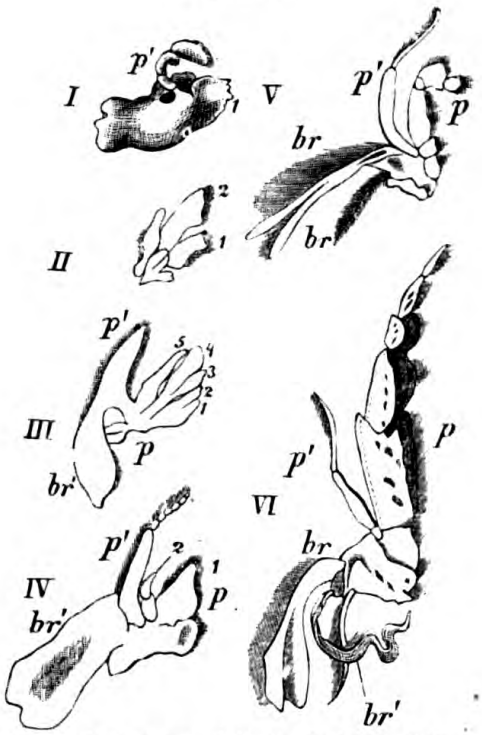
estehend. Von dem Thorax ist durch diese Verschmelzung Alles, mit Ausnahme er dazu gehörenden Gliedmassen, verschwunden. An dem Kopfe sind die Augen, elche ausnamslos auf beweglich eingelenkten Stielen sitzen, immer, die Fühler, enigstens in gewissen Fällen, in denen sie auf nicht verschmolzenen Segmenten ufsitzen, als Anhänge frei gebliebener Segmente zu betrachten. (Fig. 1026.)

Fig. 1026.



A Erichthus vitreus. Fab. in nat. Grösse. *B* Theil des Kopfes, von unten gesehen. *a* Vorderkopf-Segmente, an denen die Augen *b*, die inneren Fühler *c*, und die äusseren *d* angebracht sind.

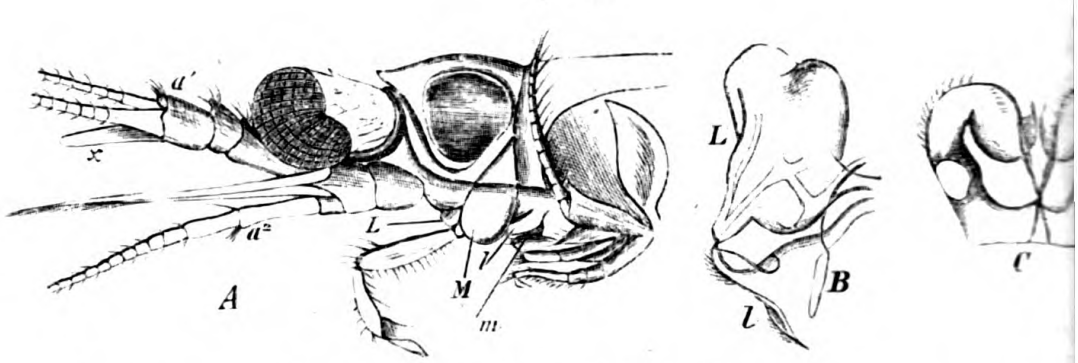
Fig. 1027.



Fresswerkzeuge von *Astacus fluviatilis. Fab.* — I bis III eigentliche Kiefer, IV bis VI accessorische Kieferfüsse. — I erstes Kieferpaar (Mandibeln), 1 Kaustück, *p'* Taster. — II zweites Kieferpaar (erste Maxille), 1 äussere, 2 innere Lade, 3 Endglied. — III drittes Kieferpaar (zweite Maxille), 1 bis 5 ladenförmiger Basaltheil des reducirten Fussstückes *p*, *p'* ungegliedertes, tasterförmiges Stück. *br'* kiemenloser Anhang. — IV erstes Kieferfusspaar: *p* Fusstheil, dessen Basalstück in eine innere 1 und äussere 2 Lade getrennt ist, *p'* tasterartiger Anhang, *br'* kiemenloser Kiemenbogen. — V zweites Kieferfusspaar, *p* eigentlicher Fusstheil, *p'* gegliederter, tasterartiger Anhang, *br* kammförmige Kiemen — VI drittes Kieferfusspaar, *p*, *p'*, *br* wie vorhin. *br'* fadenförmige Kieme.
(Carus. Icon. zoot.)

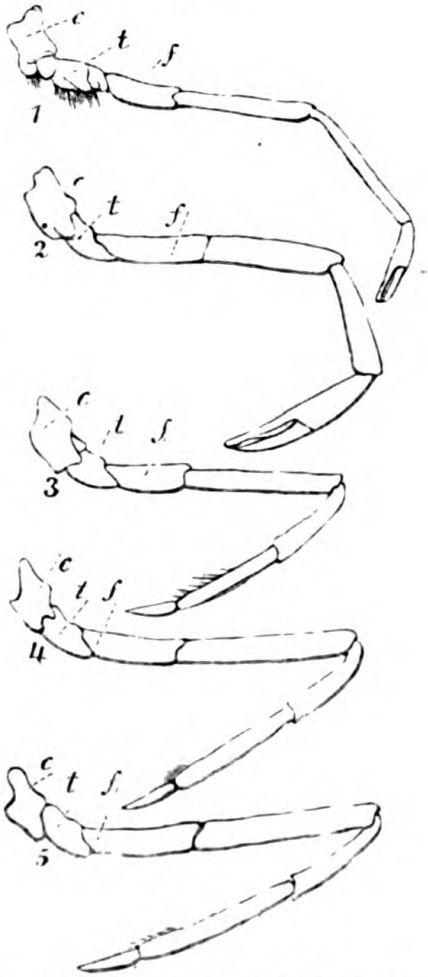
Die **Fühler** gliedern sich stets in einen die Basis bildenden Schaft (funiculus), und eine daran sitzende, nicht selten verästelte Geissel (flagellum.) Die Fresswerkzeuge (Fig. 1027) bestehen aus einem mit einem gewöhnlich dreigliedrigen Taster versehenen Oberkiefer-, und zwei tasterlosen Unterkiefer-Paaren. Als Unterlippe (Fig. 1028) bezeichnet man ein zweilappiges, noch vor den Unterkieferpaaren aus dem Schlunde vortretendes häutiges Gebilde, das jedoch morphologisch den Fresswerkzeugen nicht beigezählt werden darf. Auf die Fresswerkzeuge folgen unmittelbar die drei, zu Kieferfüssen umgewandelten Beinpaare des Bruststückes. Die beiden letzten Paare derselben lassen die Beinform schon ziemlich deutlich erkennen, und tragen an ihrer Aussenseite Kiemen und einen tasterförmigen Anhang, den sogenannten Palpus flagelliformis. An die Kieferfüsse schliessen sich der Reihenfolge nach die fünf Paare der Abdominalbeine an, stets die grössten, und immer der Ortsbewegung vorstehend. (Fig. 1029.) Sie bestehen aus einem Hüftgliede (coxa), einem Trochanter, einem Schenkel, einer Schiene und Fussgliedern, von denen sich das äusserste bei dem ersten, oder selbst mehreren der vorderen Paare, auf der Innenseite des vorhergehenden beweglich einlenkt, und dadurch den

Fig. 1028.



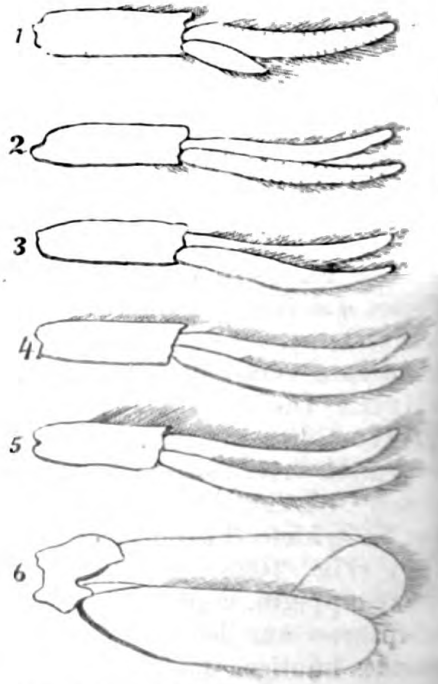
A Mysis oculata var. relicta. Sars. Vorderes Leibesende des Männchens, von der Seite gesehen. a^1 Obere Fühler, *x* kegelförmiger Anhang derselben, der dem Männchen eigenthümlich ist, a^2 Untere Fühler, *L* Oberlippe, *M* Oberkiefer, *l* Unterlippe, *m* erstes Unterkieferpaar. *B* der Mund, von der Seite gesehen, nach Entfernung der Nachbar-Organe. *L* Oberlippe, *l* Unterlippe. *C* Unterlippe von unten gesehen.

Fig. 1029.



Die 5 Abdominalbeine von *Palaemon squilla. L.* *c* Hüfte, *t* trochanter, *f* Schenkel.

Fig. 1030.

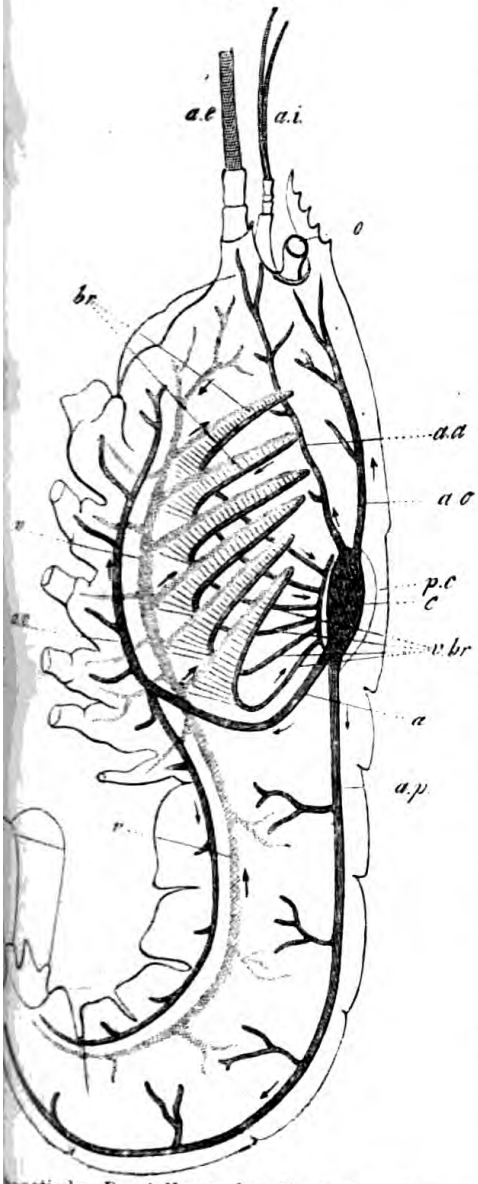


Die 6 Postabdominalbeine von *Palaemon squilla. L.*

Fuss zu einer Scheere (chela) verwandelt, bei welcher der unbewegliche Theil als Carpus, von dem beweglichen, dem Digitus mobilis, unterschieden wird.

Die Segmente des Postabdomens bleiben frei, und tragen gewöhnlich auch jedes ein als Afterfüsse (Pedes spurii) (Fig. 1030) bezeichnetes Beinpaar, das gewöhnlich

Fig. 1031.



matische Darstellung des Circulationsappa-
s von *Homarus vulgaris. M. Edw.* o Auge, *ae*
ere Fühler, *ai* innere Fühler, *br* Kiemen, *c*
rz, *pc* Pericardium, *ao* mittlere, vordere Körper-
erie, *aa* Leberarterie, *ap* hintere Körperarterie,
tamm der Baucharterie, *av* vordere Bauchar-
ie, *v* ventraler Venenstamm, *v br* Kiemenvenen.
e Pfeile deuten die Richtung der Blutströme an.

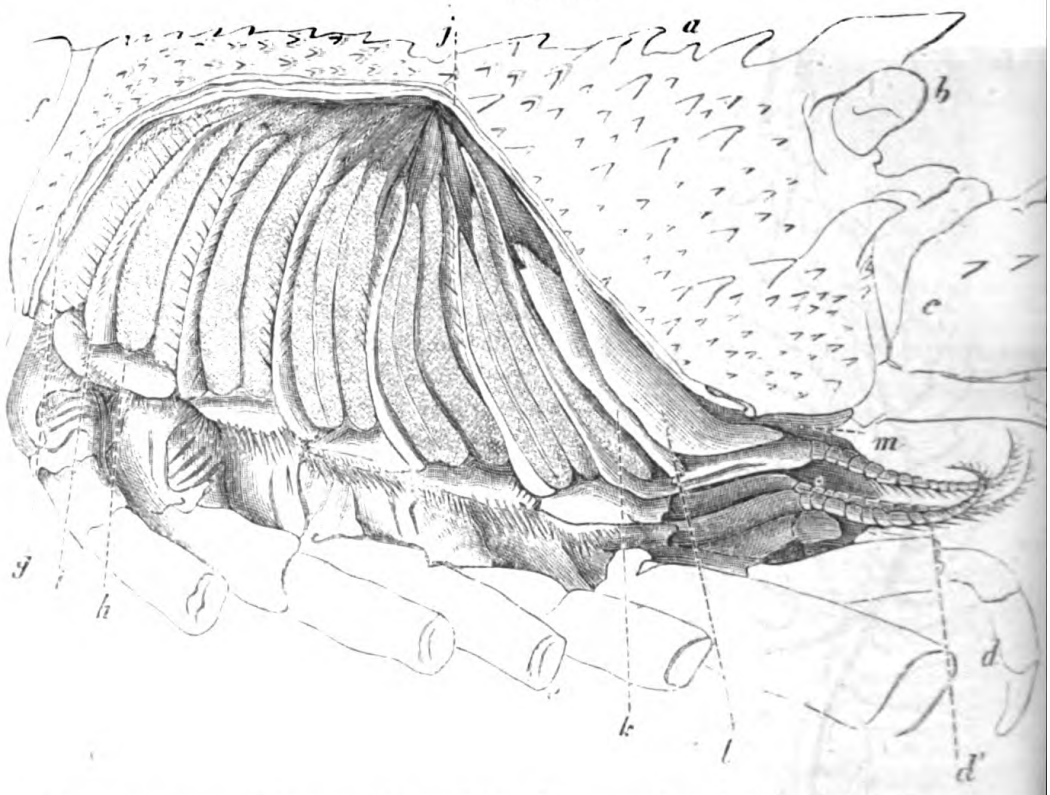
einen Palpus besitzt. Bei jenen Decapoden, bei welchen eine Schwanzflosse (Pinna caudalis) zur Entwickelung kommt, wird dieselbe von dem siebenten und letzten Segmente gebildet, an welches sich die Afterfüsse des sechsten seitlich anlegen.

Das im Cephalothorax gelegene Herz gibt nach vorne drei Gefässe ab, von denen das mittlere das Gehirn und die Augen, die beiden seitlichen aber die Fühler, die Geschlechtsorgane und die Leber mit Blut versehen. Von dem hinteren Theile des Herzens geht ein Rückenstamm in das Postabdomen ab, während sich ein ventraler sofort nach unten biegt, und sich nach vorne und hinten an die Gliedmassen verzweigt. Die Venen sammeln sich sämmtlich zu einem grossen in der Brustgegend liegenden Stamme, von welchem aus in jede Kieme ein Ast (eine Kiemenarterie) eintritt. Das in den Kiemen arteriell gewordene Blut tritt durch seitliche Kiemenvenen in einen das Herz umgebenden Sack, das Pericardium, und von diesem durch mehrere Paare von Oeffnungen in das Herz zurück. (Fig. 1031.) Bei den Schizopoden strömt nur das arterielle Blut in Gefässen, das venöse jedoch in wandungslosen Bahnen; noch einfacher gestaltet sich natürlich der Circulations-Apparat bei den kiemenlosen Formen, bei welchen die Athmung durch die Haut vor sich geht. Die Kiemen liegen in den meisten Fällen in einer besonderen Kiemenhöhle, welche dadurch entsteht, dass vom Hautskelete des Cephalothorax abgehend eine Duplicatur den seitlichen Raum über den Abdominalbeinen abgrenzt. In dieser Kiemen-

le liegen die meist langgestreckten, pyramidenförmigen Kiemen, entweder der is der Abdominalbeine, oder der Körperwand ansitzend. Die Basis der Füsse l der freie Rand der Duplicatur bilden eine Spalte, durch welche dem Wasser Eintritt zu den Kiemen ermöglicht wird, indem sich aber dieser freie Rand der Bauchseite enger an den Körper anlegt, bildet sich eine grössere hintere l eine kleinere vordere Oeffnung. Durch erstere tritt das Wasser ein, durch ttere wieder aus. Um einen Wechsel des Wassers zu bewerkstelligen, ist an der

Basis eines Kieferfusses jederseits ein kürzerer oder längerer Fortsatz angebrach
der durch diesen Fuss in beständiger Bewegung erhalten wird. (Fig. 1032.

Fig. 1032.



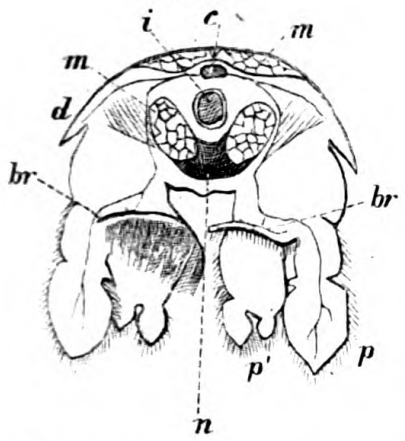
Athmungsorgane von *Palinurus vulgaris. Latr.* *a* Panzer, von dem ein Seitentheil abgehoben wurde, den Kiemenapparat blosszulegen. *b* Augen, *c* Fühlerbasis, *d* äussere Kieferfüsse, *d'* Taster der Kieferfüsse, *e* Basis der Beine, *f* Basis des Hinterleibes, *g* Theil der Körperbedeckung, welcher sich nach Innen und Oben zurückbiegt, um die Decke der Athmungshöhle zu bilden, *h* Kiemen, *i* geisselförmige Anhänge, *j* zuführender Canal der Kiemenhöhle, *k* geisselförmiger Anhang des vordersten Kieferfusses, den Boden des ausführenden Canales bildend, *l* mit dem zweiten Unterkieferpaare zusammenhängende Klappe, die durch ihre Bewegungen die Erneuerung des in der Kiemenhöhle enthaltenen Wassers bewerkstelligt, *m* äussere Mündung des Canales, durch welchen das Wasser aus der Kiemenhöhle austritt.

Eine geringere Anzahl von Decapoden hat die Kiemen als äussere Orga an den Postabdominal- (Fig. 1033) oder gar den Abdominalbeinen angebrach

Der Darmcanal besteht aus einer, gewöhnlich nach oben und vorne g richteten Speiseröhre, an die sich ein Magen anschliesst, der an seinem vorder Ende blasenartig aufgetrieben, an seinem hinteren mit einem zur Zerkleinerun der Nahrung bestimmten Chitingerüste, dem Magengerüste (Fig. 103 versehen ist, und in zwei seitlichen Ausstülpungen gewöhnlich kalkige Co cretionen, die Krebssteine enthält, die bei jedesmaliger Häutung, bei welch auch die Chitinauskleidung des Magens abgestreift wird, blossgelegt, aufgelö und zur Verstärkung des weichen Hautpanzers verwendet werden. Hinter d Mündung des Magens in den bis zum After gerade verlaufenden Darm, trete die Ausführungsgänge der grossen Leber in denselben ein. (Fig. 1035.)

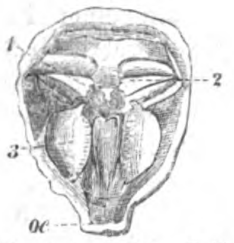
Die Organe des Nervensystems gehen in ihrer Gestaltung Hand in Ha mit der des äusseren Skeletes, so dass bei den langgestreckten Formen ei aus zahlreichen Nervenknoten gebildete Bauchganglienkette zu bemerken is während bei den Krabben sämmtliche Ganglien des Bauchmarkes zu ein einzigen Masse verschmelzen. (Fig. 1036.) Die auf beweglichen Stielen sitze

Fig. 1033.



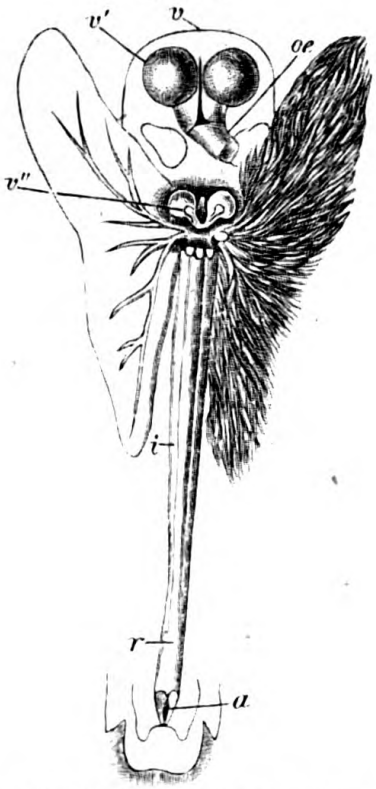
Querschnitt durch das Abdomen von *Squilla*. *i* Darmcanal, *c* Herz, *n* Bauchmark, *m* Muskeln, *d* Integumentduplicatur, *p* äussere, *p'* innere Fusslamelle, *br* Kieme.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anatomie.)

Fig. 1034.



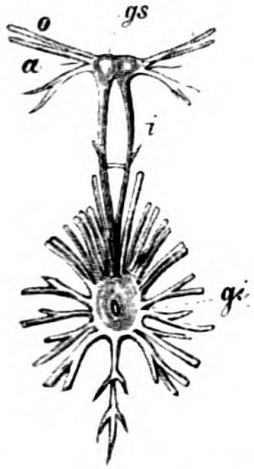
Magen von *Astacus fluviatilis*. *F.* Von oben geöffnet. *oe* Speiseröhre, 1 mittleres unpaares Zahnstück, 2 seitliche obere Platte, 3 seitliche untere Platte, mit zahnförmigen Rändern.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1035.



Darmcanal und Leber von *Astacus fluviatilis*. *Fab.* Von unten. — *oe* Speiseröhre, *v* Magen, *v'* Krebssteine, *v''* Pylorustheil des Magens, *h* Leber, *i* Darm, *r* Rectum, *a* Afterschlitz.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1036.



Nervensystem von *Carcinus maenas*. *L.* *gs* Gehirnganglien, *o* Augennerv, *a* Fühlernerv, *c* Schlundcommissur, *i* Querverbindung der Schlundcommissur, *gi* Verschmolzenes Bauchmark.
(Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

den Augen sind zusammengesetzt, und für jeden einzelnen Krystallkegel mit einer Cornea versehen, welche gewöhnlich sechseckig, manchmal auch viereckig, im Vereine mit den übrigen eine wirkliche Facettirung hervorbringt.

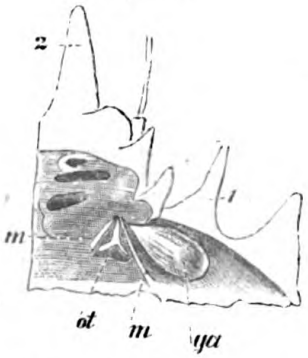
Ueber die Gehörorgane der Decapoden gehen die Meinungen der Zoologen noch sehr auseinander; auch ihre Lage scheint eine bei den verschiedenen Gattungen wechselnde zu sein. Während sie bei Mysis im Inneren der beiden seitlichen Schwanzflossen liegen, findet man sie bei dem Flusskrebs auf der Unterseite des Basalgliedes der äusseren Fühler. Die äussere Körperdecke bildet an dieser Stelle einen kleinen Höcker, der an der Spitze durchbohrt, und daselbst

durch eine dichte Haut geschlossen ist. (Fig. 1037.) Hinter die- ein kleines, mit einer Flüssigkeit gefülltes Bläschen, in welc Fühlernerv verzweigt. Jede Erschütterung des Wassers muss die und durch sie die Flüssigkeit und die Nervenendigungen in versetzen. Bei den Mysis-Arten beherbergt das Gehörbläschen ein plicirt gebauten Otolithen, der durch sehr zarte Fäden an die Bläschens angeheftet ist. (Fig. 1038.) Bei den Krabben wird d organ von Aussen abschliessende Membran durch eine beweglic ersetzt, die durch Muskeln bewegt, ein zartes Häutchen in der nung zu erhalten vermag. (Fig. 1039.)

Fig. 1037.

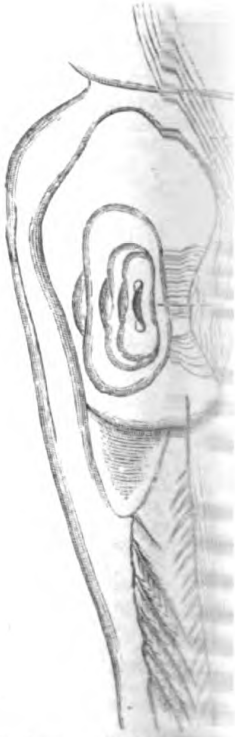
Basis des äusseren Fühlers des Flusskrebses. *ot* Vorsprung, welcher die mit einem Trommelfell verschlossene Oeffnung des Gehörorgans trägt. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1039.



Vorderer Theil des Kopfes von *Maja squinado Rond.* 1 Vorderer Rand des Brustschildes, 2 schnabelförmiger Fortsatz desselben. *ot* Kalkplatte, *m* Muskeln, welche sie aufrichten und niederlegen können, *ga* grüne Drüse. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1038



Basis der inneren Seitenpla von *Mysis spiritus. Norma* sehen, den complicirten Bau *a* Gehörhöhle, *o* Otoli

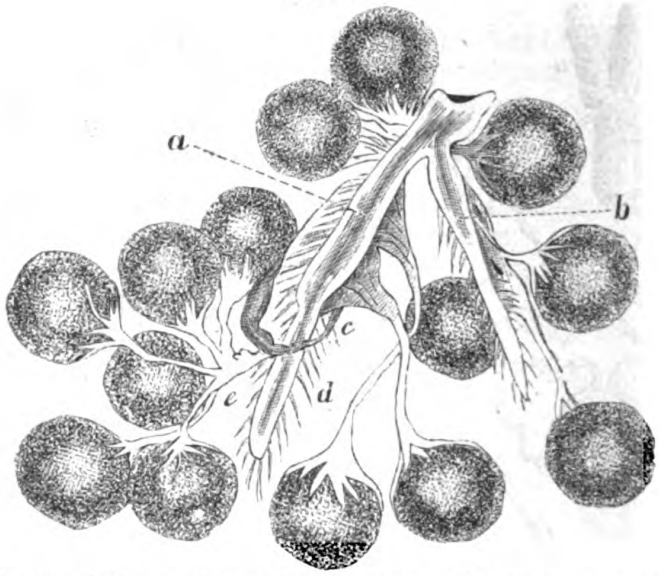
Doch sind alle diese Anschauungen problematischer Natu Forscher die Gehörorgane für Geruchsapparate halten, auch der dieser Organe mit der räthselhaften, sogenannten grünen K vielen Formen Platz greift, die Möglichkeit nicht ausschlie mit einem Excretionsapparate zu thun habe. Die bei den Flohk sogenannten Hörborsten, Riechpapillen und Tastborsten find den Decapoden weit verbreitet vor.

Die Hoden, entweder gänzlich im Cephalothorax aufge auch nach hinten in das Abdomen erstreckend durch welche bei den langschwänzigen Formen, di tlich in ihrem hinteren Ende penisartig hervor kön des fünften Beinpaares. (Fig. 1040.) wer

System)

Nahrung
nur von
ten sie be-
nation auf;
en Formen
der Jura-
onen[1]) eine
taceen völ-
Fig. 1045.)
lche durch
he des einen
larstellenden
, führen be-
enen wir, als
erer systema-
erlässlich, nur
miae besonders

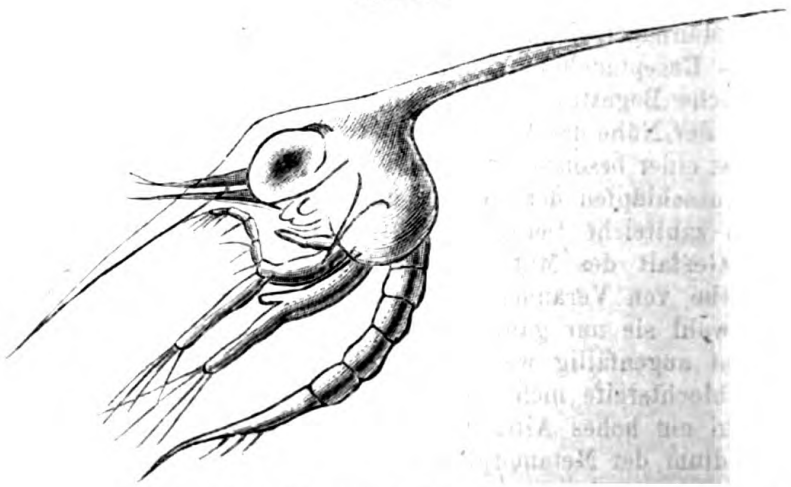
Fig. 1042.



Gruppe von Eiern des Flusskrebses, welche vor Kurzem gelegt, und an die Afterbeine befestigt sind, 5mal vergrössert. Man sieht, wie sich die seidenartigen Haare miteinander vereinigen, um dem Stiele einen Anhaltspunkt zu gewähren, und gewahrt auch die Ausbreitung des letzteren um jedes Ei herum. Diese Stiele sind von verschiedener Länge, und zeigen auch verschiedene Grade der Torsion. *a* Stamm des Afterbeines *b* dessen Anhang, *c* federartige, aneinandergeleimte Seidenhaare, von denen die Stiele *d* abgehen. In *e* sieht man secundäre Stiele, sich von den primären ablösend.

Beinpaare, ausserordentlich stark entwickelte Kaufüsse, und merkwürdige Fortsätze des Cephalothorax auszeichnen. In diesem Zustande bilden sie die sogenannte Zoëa-Form[1]) (Fig. 1043), aus welcher sie in die Megalopa-Form[2]) (Fig. 1044) überzugehen pflegen, bevor sie ihre endgiltige Gestalt annehmen.

Fig. 1043.



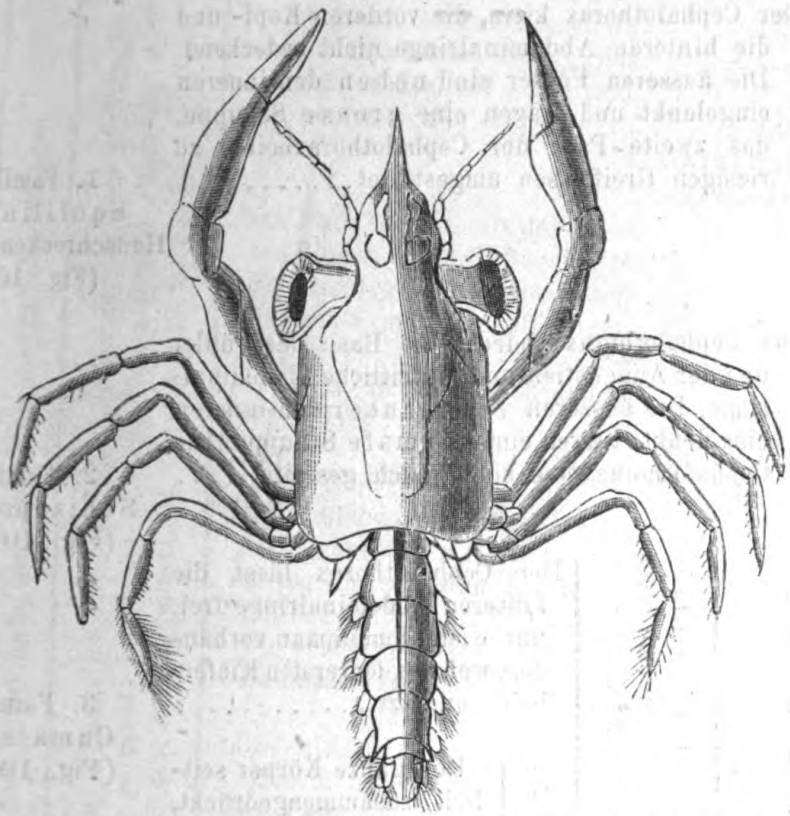
Zoëa von *Thia polita*, von der Seite gesehen. (Claus. Crust. System.)

Die Decapoden sind Krebse von meist ansehnlicher Grösse, welche der grossen Mehrzahl nach das Meer, in viel geringerer Menge des Süsswasser

---

[1]) ζόη oder ζοία, die Haut auf der Milch. [2]) *μεγαλ-ωπός*, grossäugig.

Fig. 1044.



Megalopa eines *Portunus* mit ausgestrecktem Hinterleib, vom Rücken her gesehen.
(Claus. Crust. System.)

Fig. 1045.

Eryon arctiformis. Schl. aus Solenhofen.

bewohnen, und thierischer Nahrung nachgehen, ja nicht selten nur von Aas leben. Geologisch treten sie bereits in der Steinkohlenformation auf; im Allgemeinen den lebenden Formen verwandt, bilden nur die in der Jura-Formation auftretenden Eryonen[1]) eine von den jetzt lebenden Crustaceen völlig abweichende Gruppe. (Fig. 1045.)

Die Regionen, welche durch Furchen auf der Oberfläche des einen gewölbten Rückenschild darstellenden Cephalothorax entstehen, führen besondere Namen, von denen wir, als zum Verständniss unserer systematischen Eintheilung unerlässlich, nur die zu beiden Seiten des Mundes gelegenen Regiones pterygostomiae besonders hervorheben wollen.

---

[1]) ἑρύω, ziehen, zurückhalten, schleppen.

Die systematische Anordnung gestaltet sich folgendermassen:

Kiemen büschelförmig, frei, oder auch gänzlich fehlend. I. Unter-Ordnung. Stomatopoda[1]). Maulfüssler. (Siehe Fig. 1033).

- Der Cephalothorax klein, die vorderen Kopf- und die hinteren Abdominalringe nicht bedeckend. Die äusseren Fühler sind neben den inneren eingelenkt und tragen eine grosse Schuppe, das zweite Paar der Cephalothoraxbeine zu riesigen Greiffüssen umgestaltet..... — 1. Familie Squillina[2]) Heuschreckenkrebse. (Fig. 1046.)
- Der Cephalothorax bedeckt die Basis der Fühler und der Augenstiele und sämmtliche Abdominalringe. Die äusseren Fühler unter den inneren eingelenkt, tragen eine schmale Schuppe. Die Cephalothoraxbeine sind gleich gestaltet .... — 2. Familie Schizopoda[3]). (Fig. 1047.)

Kiemen blätterig, in einer seitlichen Athemhöhle des Cephalothorax eingeschlossen (Siehe Fig. 1032). II. Unter-Ordnung. Decapoda genuina, Eigentliche Zehnfüssler.

- Postabdomen nicht unter den Cephalothorax zurückgeschlagen.
  - Postabdomen deutlich entwickelt, an allen Segmenten mit paarigen Gliedmassen, mit breiter Afterflosse. Die Regiones pterygostomiae mit dem Rückenschilde verschmolzen. I. Zunft. Macrura[4]).
    - Der Cephalothorax lässt die hinteren Abdominalringe frei, nur ein Kiemenpaar vorhanden, welches dem ersten Kieferbeine aufsitzt ..... — 3. Familie Cumacea[5]). (Fig. 1049.)
    - Der Cephalothorax bedeckt sämmtliche Abdominalringe.
      - Höchstens der Cephalothorax, nie das Postabdomen seitlich zusammengedrückt.
        - Der ganze Körper seitlich zusammengedrückt, Körperdecke hornig, biegsam, Kiemen blattförmig, nur in geringer Anzahl vorhanden ..... — 4. Familie Caridina[6]). Garneelen. (Siehe Fig. 1025.)
        - Das erste Beinpaar stets grosse Scheeren tragend, Schwanzflosse durchaus von gleicher Consistenz — 5. Familie Astacina[7]). Scheerenkrebse. (Fig. 1050.)
        - Alle Beinpaare in Klauen endigend, Schwanzflosse an der Basis hornig, sonst häutig, hart — 6. Familie Loricata[8]). Panzerkrebse. (Fig. 1051.)

[1]) στόμα Maul und ποῦς Fuss. [2]) squilla, eine Art Seekrebs. [3]) σχίζω spalten und ποῦς Fuss. [4]) μακρὸς lang und οὐρά Schwanz. [5]) κῦμα, Woge, Welle. [6]) καρίς, ein kleiner Seekrebs. [7]) ἀστακὸς eine Art Meerkrebs. [8]) lorica, Lederpanzer.

Kiemen blätterig, in einer seitlichen Athemhöhle des Cephalothorax eingeschlossen (Siehe Fig. 1032).
II. Unter-Ordnung. Decapoda genuina, Eigentliche Zehnfüssler.

Postabdomen nicht unter den Cephalothorax zurückgeschlagen.

Postabdomen meist kümmerlich. Die Regiones pterygostomiae vom Rückenschilde durch eine Naht getrennt. Das letzte oder die beiden letzten Paare der Abdominalbeine verkümmert. II. Zunft. Anomura[1]).

Das Postabdomen mächtig entwickelt mit Schwanzflossen an den beiden letzten Ringen, das vierte Abdominal - Beinpaar verkümmert.....	7. Familie Galatheidea[3]). (Fig. 1052.)
Das Postabdomen mit den letzten Ringen gegen die Bauchseite umgeschlagen, am vorletzten Segmente mit flossenförmigen Anhängen, nur das letzte Abdominal-Beinpaar schwächer entwickelt	8. Familie Hippidea[4]). Afterkrebse. (Fig. 1053.)
Das Postabdomen weichhäutig, fast drehrund, mit Beinstummeln, am sechsten Segmente mit flossenförmigen Anhängen. Die beiden letzten Abdominal-Beinpaare stummelförmig ...	9. Familie Pagurina[5]). Einsiedlerkrebse. (Fig. 1054.)
Das Postabdomen verkümmert, kurz, dreieckig, nur auf der Rückenseite hart, aber mit breiten Seitenanhängen. Fünftes Abdominal-Beinpaar verkümmert	10. Familie Lithodina[6]). (Fig. 1055.)

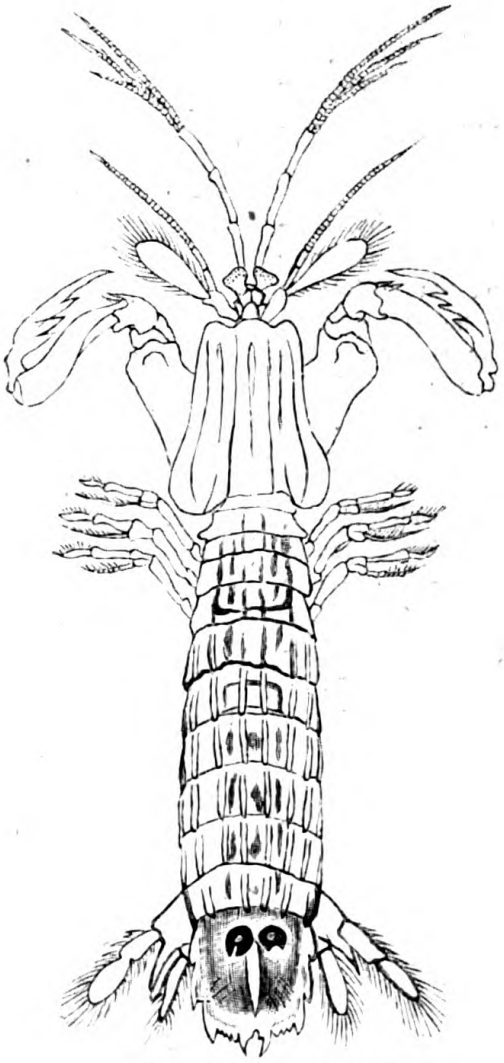
Postabdomen unter den Cephalothorax zurückgeschlagen (Fig. 1048).

III. Zunft. Brachyura[2]).

Mundöffnung dreieckig, vorne spitz zulaufend	11. Familie Oxystomata[7]). (Fig. 1056.)
Mundöffnung viereckig, vorne quer abgestutzt, durch das dritte Kieferfusspaar geschlossen	12. Familie Cancrina[8]). Krabben. (Fig. 1057.)

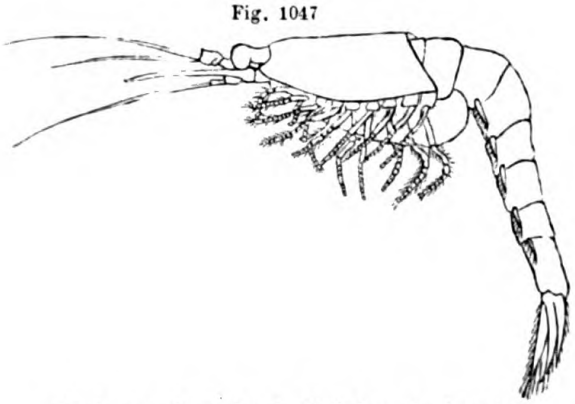
[1]) *ἄ-νομος* gesetzwidrig und *οὐρά* Schwanz. [2]) *βραχὺς* kurz und *οὐρά* Schwanz. [3]) *Γαλάτεια*, Tochter des Nereus und der Doris. [4]) *ἵππος*, bei Aristoteles eine schnelle Krabbenart. [5]) *πάγ-ουρος* Taschenkrebs. [6]) *λίθος* Stein und *δίνεω* im Kreise umdrehen. [7]) *ὀξύ-στομος* mit spitzem Schnabel. [8]) cancer, versetzt aus *καρκίνος* Krebs.

Fig. 1046



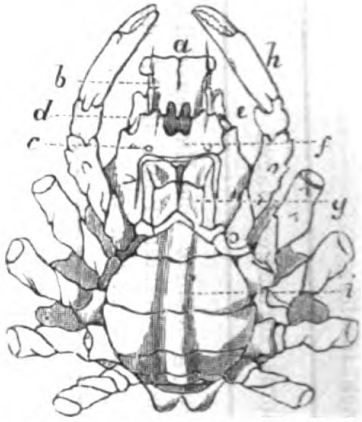
Squilla mantis. Rond. Verkleinert.

Fig. 1047



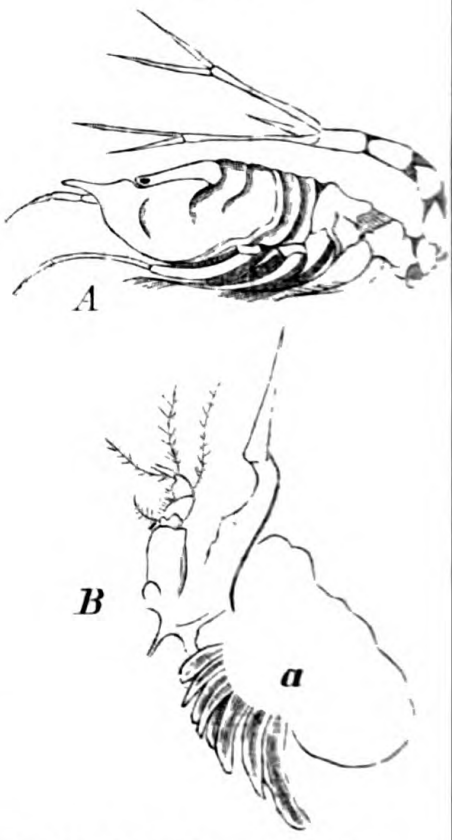
Mysis spinulosa. Leach. Weibchen, in doppelter Grösse.

Fig. 1048.



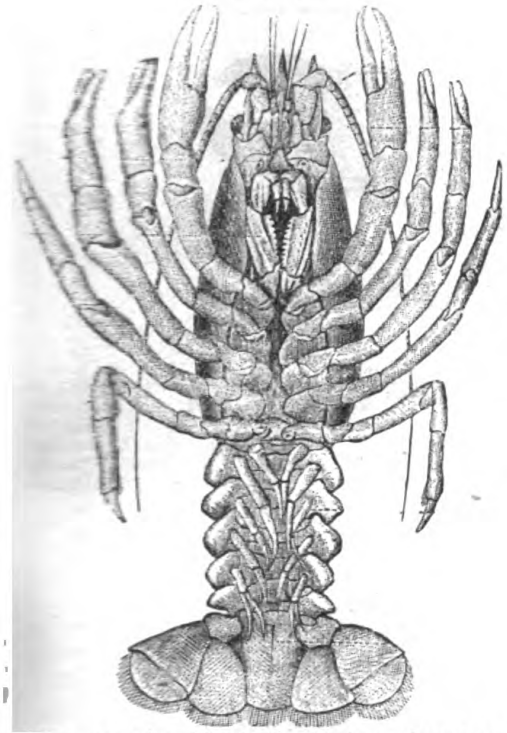
Lissa chiragra. Leach., von unten gesehen. *a* Rostrum, *b* äussere Fühler, *c* Gehörhöcker, an der Basis dieser Fühler gelegen, *d* Augen, *e* innere Fühler, *f* Epistom, *g* äussere Kieferfüsse, *h* Gangbeine des ersten Paares, die der folgenden Paare sind nahe an der Basis abgeschnitten, *i* Postabdomen.

Fig. 1049.



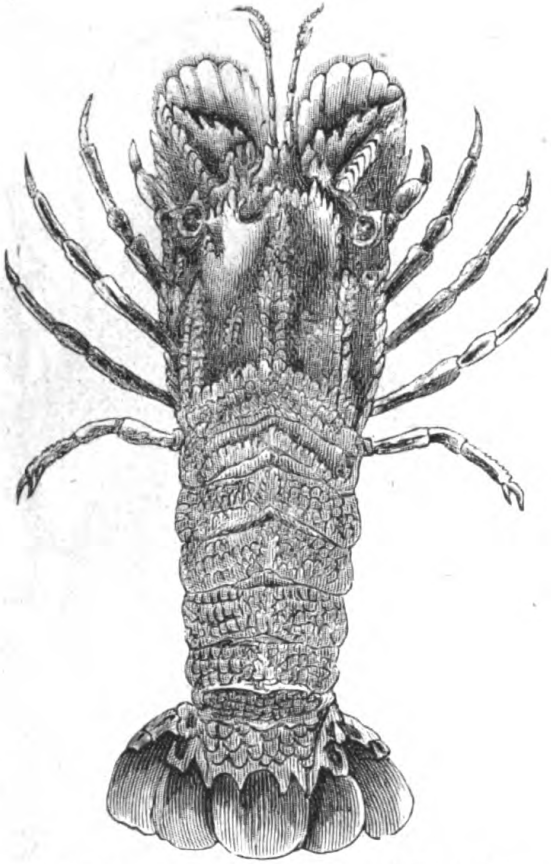
A Diastylis Rathkei. Spence B. B Kieferfuss der einzigen Kieme. *a* Kiemensack.

Fig. 1050.



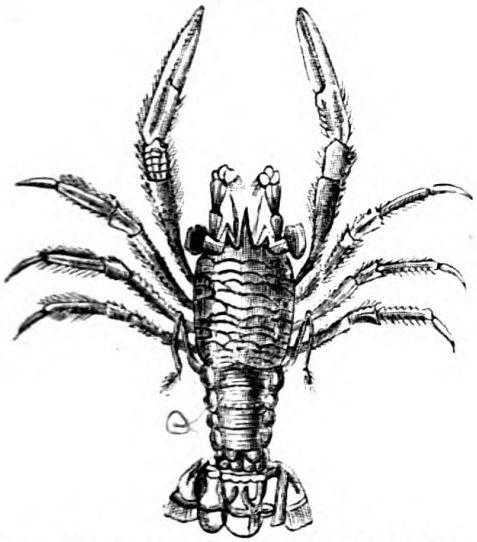
Der gemeine Flusskrebs. (*Astacus fluviatilis Rond.*)
Von der Bauchseite gesehen.

Fig. 1051.



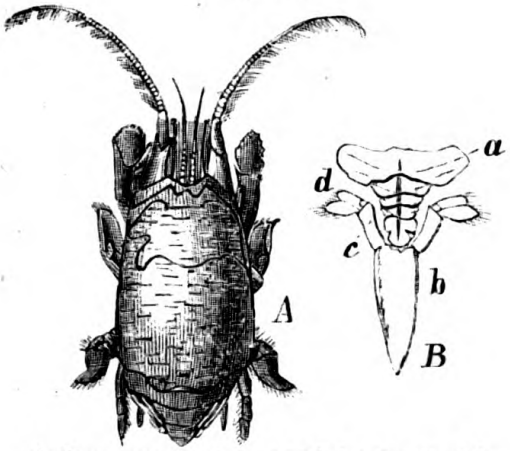
Scyllarus arctus. Roemer. In natürlicher Grösse.

Fig. 1052.



Grimothea gregaria. Leach. In dreifacher Grösse.

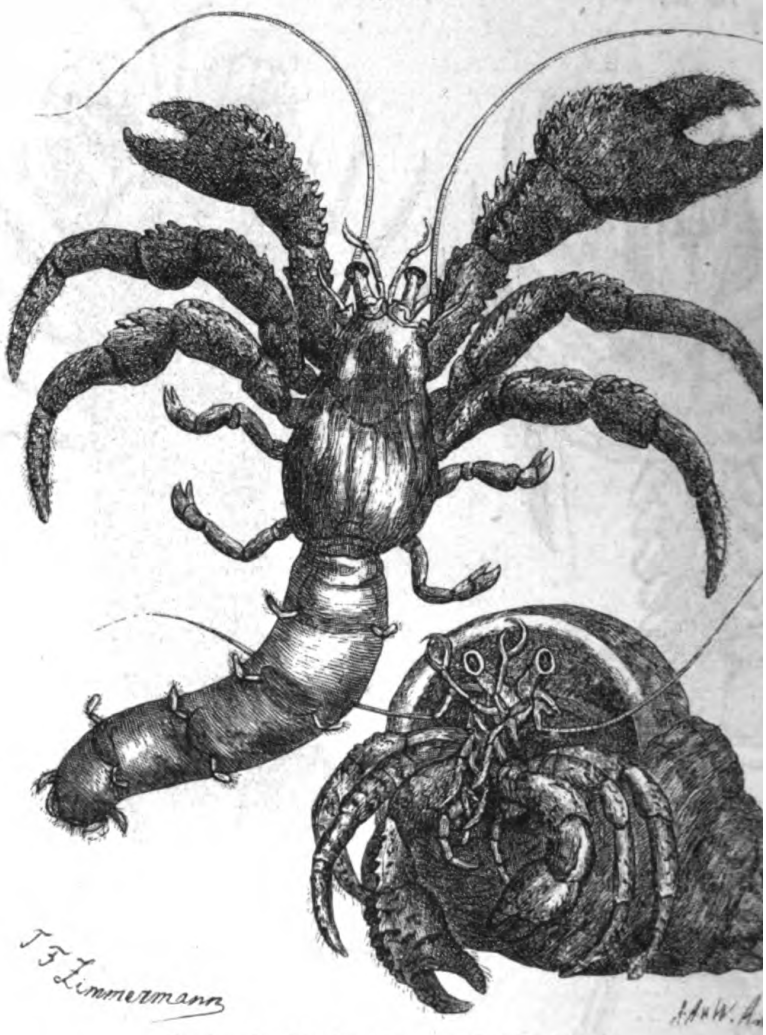
Fig. 1053.



A Hippa emerita. L. in natürlicher Grösse. *B* das ausgestreckte Postabdomen. *a* erstes Glied, *b* letztes Glied, *c* Stiel der Gliedmassen des vorletzten Gliedes, *d* Endlamellen dieser Gliedmassen.

Die Squillinen verdienen in mancher Hinsicht als eine ganz eigenthümlich organisirte Familie hervorgehoben zu werden. Das bereits erwähnte

Fig. 1054.

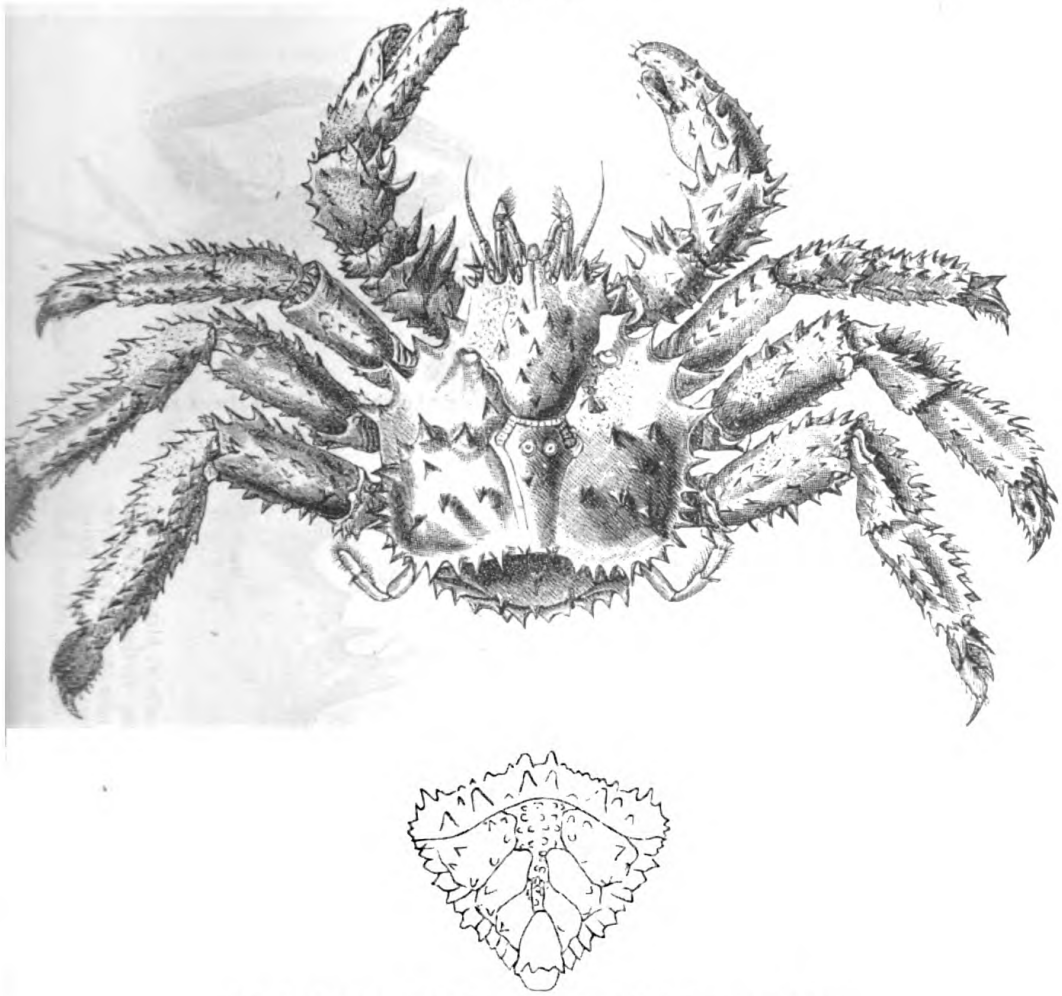


Der Bernhardskrebs. (*Pagurus Bernhardus. L.*)

Freibleiben der die Augen und Fühler tragenden Segmente, liefert
für die Richtigkeit der Anschauung, dass der Kopf der Gliede
Ringen zusammengesetzt sei. Die beiden ersten Paare der Abd
erweisen sich physiologisch, was also ihre Function anlangt, als
von denen also den Squillinen eigentlich fünf Paare zukämen.
Abdominal-Beinpaar ist zu gewaltigen Raubbeinen umgewandelt (
wie sie so gefrässigen Räubern, wie die Squillinen sind, zum
werden. Das muskulöse Postabdomen macht sie zu sehr geschickten S
Sie haben eine sehr complicirte Metamorphose durchzumachen.

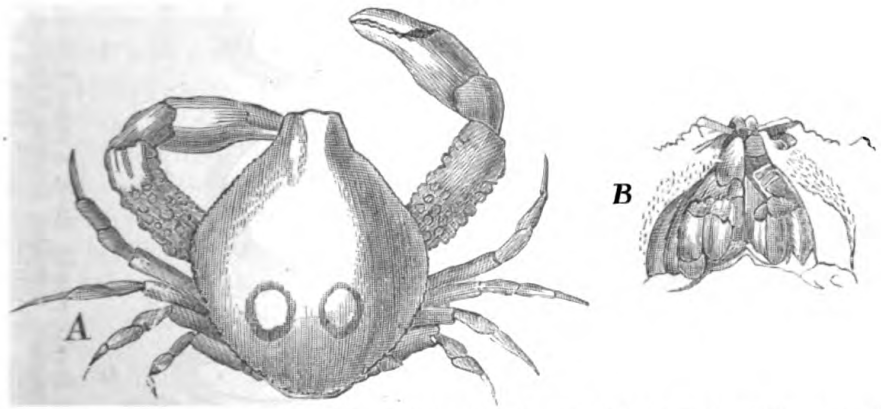
Die Cumaceen hingegen entwickeln sich ohne Metamorp
wenigen, riesigen Eier, aus denen ein bereits den vierten Theil
länge der Mutter messendes Junges entschlüpft, werden in einer
herumgetragen, die ähnlich jener der Flohkrebse aus gegenseitig üb
geschlagenen, an der Basis der Abdominalbeine sitzenden conca
gebildet ist. (Fig. 1058).

Fig. 1055.



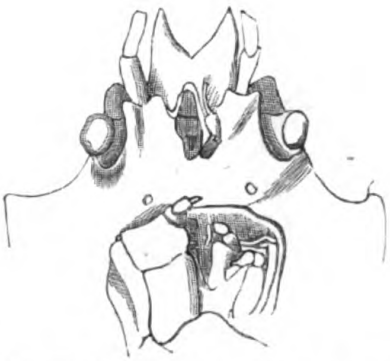
Lithodes brevipes. M. Edw. et Luc., beiläufig in 1/3 natürl. Grösse.
Postabdomen von *Lithodes arctica. Latr.*

Fig. 1056.



A Leucosia urania. Fab., in doppelter Grösse. *B* Mund-Partie von *Matuta victor. Fab.*, nach Wegnahme der Kieferfüsse, um die Form der Mundöffnung zu zeigen.

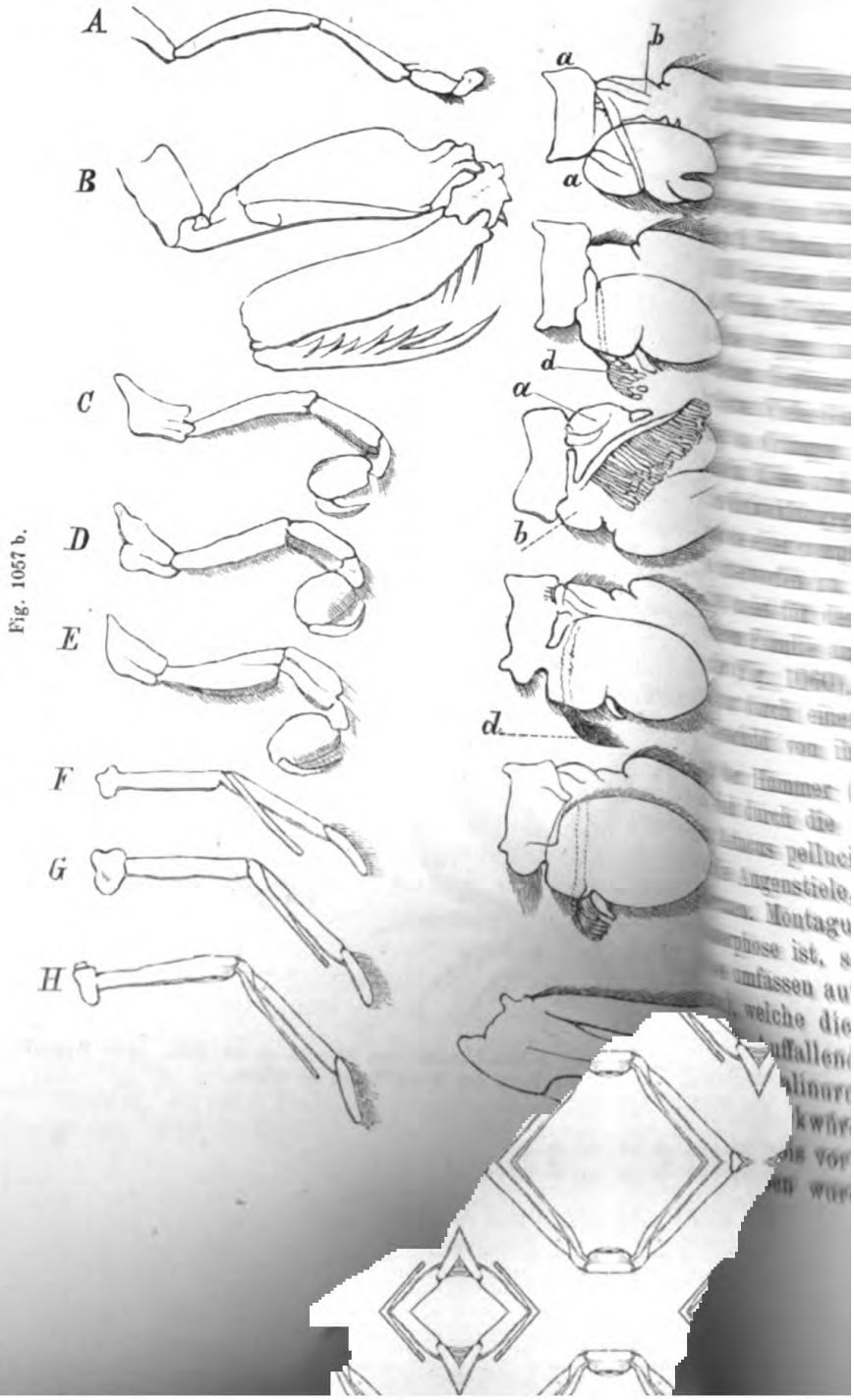
Fig. 1057 a.



Acanthonyx lunulatus. Latr. Vordere Körperpartie, von unten gesehen, stark vergrössert; das linke, äussere Kieferbein weggenommen.

Die Stielaugenkrabbe.

Fig. 1057 b.



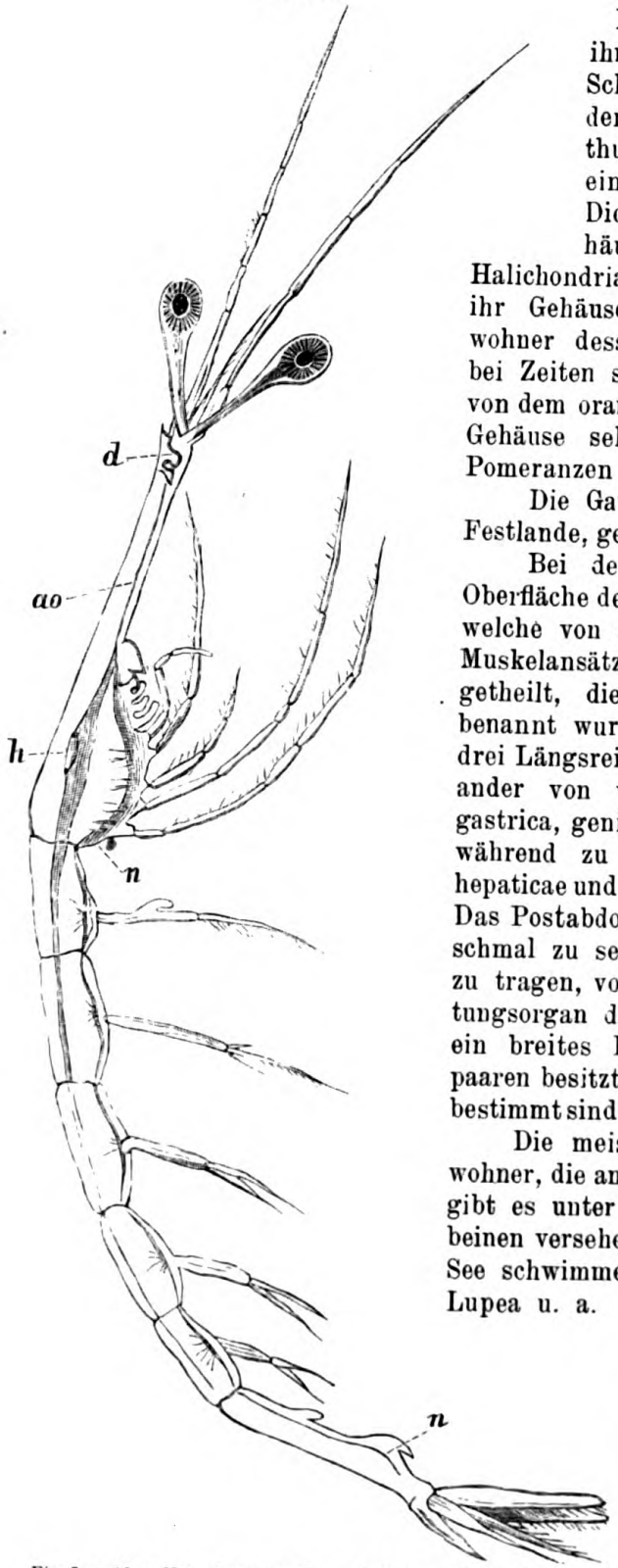
rve.

der rechten der Rücken-
gen, welche durch punk-

ica, *f regio branchialis*,
n, *m* Theil des häutigen

i diesen Thieren
längerem Aufent-

Fig. 1060.



Ein Leucifer (Nat. Grösse 5·5 mm.) *d* eine Drüse, *h* Herz, *ao* grosse Schlagader, *n* Nervenstrang.

Die Einsiedlerkrebse berg ihren weichen Hinterleib in leer Schneckenschalen, und kriechen m denselben umher, bis ihr Wach thum sie zwingt ihr Gehäuse m einem geräumigeren zu verwechsel Die marinen Arten werden se häufig durch einen Schwamm Halichondria compacta. Lbk. getödtet, d ihr Gehäuse überwuchert, und den B wohner desselben erstickt, wenn er nic bei Zeiten seine Wohnung wechselt. Solch von dem orangerothen Schwamm überzoge Gehäuse sehen, am Meeresboden liegend Pomeranzen täuschend ähnlich.

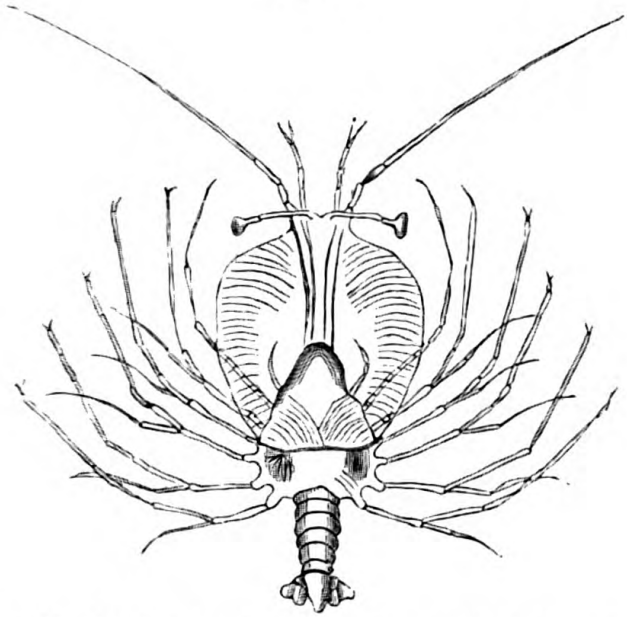
Die Gattung Coenobita lebt auf de Festlande, gewöhnlich in Bulimus-Gehäuse

Bei den Krabben sieht man di Oberfläche des Cephalothorax durch Furchen welche von an der Innenseite vorhandene Muskelansätzen herrühren, in Regionen ab getheilt, die nach den inneren Organen benannt wurden. Dieselben ordnen sich in drei Längsreihen; in der Mitte folgen ein ander von vorne nach hinten die Regio gastrica, genitalis, cordis und intestinalis, während zu beiden Seiten die Regiones hepaticae und branchiales liegen (Fig. 1062). Das Postabdomen pflegt bei dem Männchen schmal zu sein, und nur zwei Beinpaare zu tragen, von denen das erste als Begattungsorgan dient, während das Weibchen ein breites Postabdomen mit vier Beinpaaren besitzt, welche gewimpert, und dazu bestimmt sind die Eier zu tragen (Fig. 1063).

Die meisten Krabben sind Meeresbewohner, die am Grunde umher kriechen, doch gibt es unter ihnen auch mit Schwimmbeinen versehene Formen, die man auf hoher See schwimmend antrifft, wie die Gattung Lupea u. a.

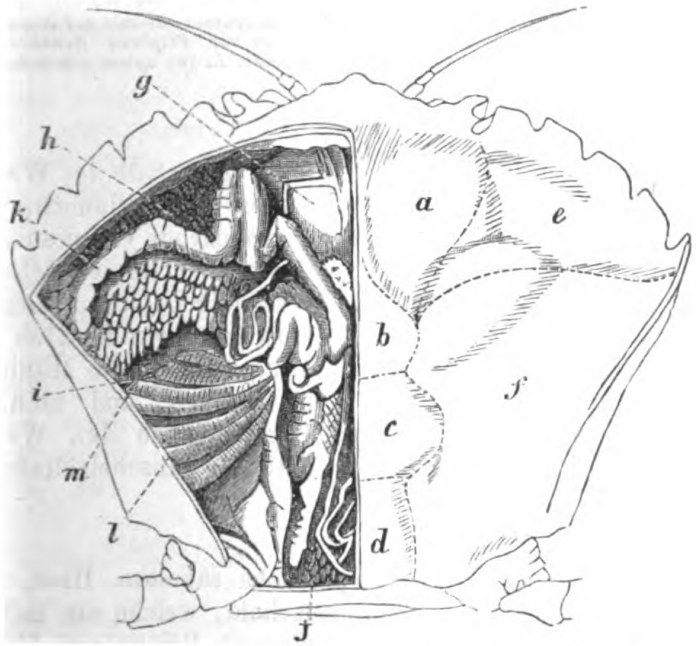
Die Gattung Telphusa findet man an Flussufern, während Gecarcinus sogar weit vom Meere in Erdlöchern lebt, und nur um die Eier abzulegen das Meer aufsucht, dabei weite Wanderungen unternehmend.

Fig. 1061.



Die von M. Edwards früher als *Phyllosoma longipes* beschriebene Larve.

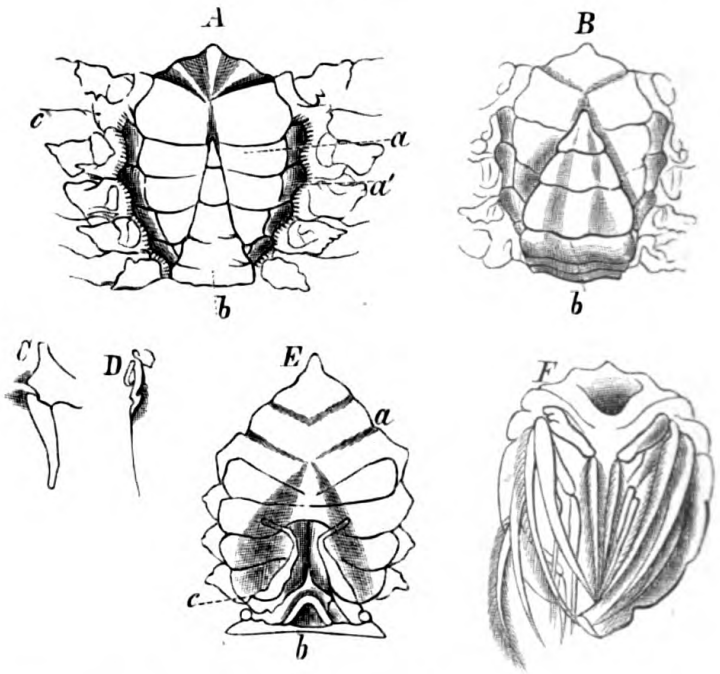
Fig. 1062.



Eingeweide von *Carcinus maenas. L.*, auf der linken Seite blossgelegt, während auf der rechten der Rückenpanzer belassen wurde, um die verschiedenen Regionen auf dessen Oberseite zu zeigen, welche durch punktirte Linien umschrieben sind.
a Regio gastrica, b regio genitalis, c regio cordis, d regio intestinalis, e regio hepatica, f regio branchialis, g Magen, *h* Leber, *i* Pylorische Anhänge, *j* Blinddarm-Anhänge, *k* Hoden, *l* Kiemen, *m* Theil des häutigen Daches der Kiemenhöhle.

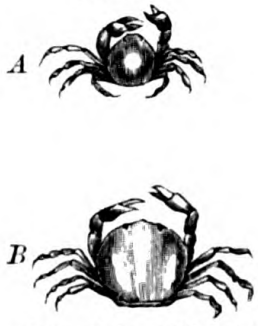
Chitinfortsätze zwischen den Kiemenplättchen verhindern bei diesen Thieren das Zusammenkleben der letzteren, und befähigen sie dadurch zu längerem Aufent-

Fig. 1063.



A Sternum und Postabdomen des Männchens von *Matuta victor. Fab. a* Sternalstücke, *a'* Episternalstücke des Panzers, *b* Postabdomen, *c* Ursprung der Beine. *B* Dieselben Theile des Weibchens. *C* Erstes Paar der Afterbeine des Männchens. *D* Zweites Paar derselben. *E* Sternalpanzer (*a*) mit der Basis des Postabdomens (*b*) und den männlichen Postabdominalbeinen (*c*) des Männchens von *Polybius Henslowi. Leach. F* Postabdomen des Weibchens von *Carcinus maenas. L.* von unten gesehen.

Fig. 1064.



Pinnotheres pisum. Latr. A Männchen, *B* Weibchen, in natürlicher Grösse.

halte ausserhalb des Wassers. Interessant ist der bei Pinnotheres (Fig. 1064) vorkommende Commensalismus; diese Gattung lebt im weiblichen Geschlechte beständig zwischen den Schalen von Muscheln, wie Mytilus edulis, Pinna u. a., während die Männchen frei umherkriechen, und sich nur behufs Begattung zu den Weibchen innerhalb der Muschelschalen begeben.

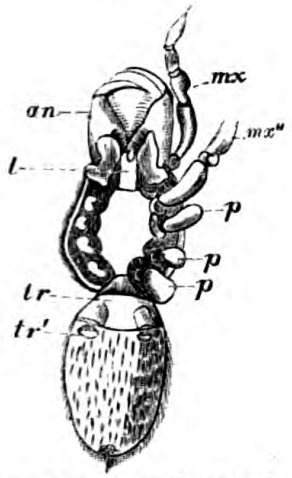
Die auf den Antillen lebende Hypoconcha sabulosa. Hbst. bedeckt ihren häutigen Cephalothorax mit einer Muschelschale, welche sie mit den beiden, nach dem Rücken gebogenen letzten Abdominal-Beinpaaren festhält. Viele Krabben werden gegessen, und die sogenannte Seespinne (Maja squinado. Rond.) gilt sogar als Leckerbissen.

II. Classe. Arachnoidea. Spinnenthiere.

Gliederfüssler mit einem einzigen Paare kieferförmig gestalteter Fühler, welche niemals durch Kiemen athmen, und deren Kopf als selbstständiger Körpertheil gänzlich verschwunden ist, und vollständig von dem Bruststücke aufgenommen wurde.

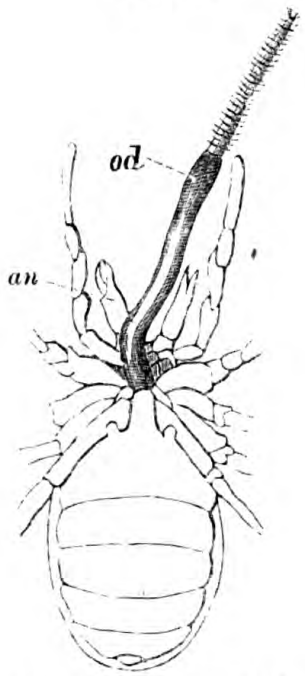
Der Körper der Spinnenthiere lässt nur zwei Hauptabschnitte erkennen, den durch die Aufnahme des Kopfes in das Brustst ück entstandenen Cephalothorax, der allein die Gliedmassen trägt, und das stets gliedmassenlose Abdomen. Nur in seltenen Fällen lässt der Cephalothorax eine Gliederung erkennen, gewöhnlich besteht er aus einem stark gewölbten Rückenschilde, und einem verhältnissmässig kleinen, von den Hüften der Gliedmassen umrahmten Bruststücke. Die Augen, welche niemals zusammengesetzt sind, sondern stets als einfache Ocellen auftreten, sind meistens über die ganze Breite des Cephalothorax vertheilt, und bei den höheren Formen von einer Complication des Baues, welche an das Auge der Wirbelthiere erinnert. Sie können bis zwölf an der Zahl vorkommen. Die Fühler sind stets unter dem vorderen freien Rande des Cephalothorax eingelenkt, und werden, da sie die Function der stets fehlenden Oberkiefer übernehmen, als Kieferfühler bezeichnet. Bei allen höheren Formen bestehen sie aus einem kurzen oft nicht sichtbaren Basalgliede, und einem längeren zweiten, an das sich entweder eine nach unten gerichtete Klaue (Fig. 1065), oder ein sich seitlich bewegendes Scheerenglied anschliesst (Fig. 1066).

Fig. 1065.



Weibchen von *Dysdera erythrina. Latr.* von unten gesehen. 3mal vergrössert. *an* Kieferfühler, *mx'* erstes Unterkieferpaar, mit kieferartig verbreitertem Basalgliede, und zu einem Taster umgewandelten Endgliedern, *mx''* zweites Unterkieferpaar, *p p p* Hüften der drei Brustfüsse, *l* Kinnplatte, *tr* hornige Platten, die Lungentracheen bedeckend, am hinteren Rande die vorderen Stigmen, in der Mitte die Vulva darbietend, *tr'* hintere Stigmen, *x* Spinnwarzenfeld. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1066.



Weibchen von *Phalangium opilio. L.*, mit vorgeschobenem Ovipositor *od. an* Kieferfühler. (Carus. Icon. zoot.)

Die Oberkiefer fehlen, wie bereits erwähnt, in dieser Classe vollständig.

Das erste Unterkieferpaar bleibt nur bei den Skorpionen vollständig getrennt, schliesst jedoch bei allen übrigen Formen den Mund nach rückwärts

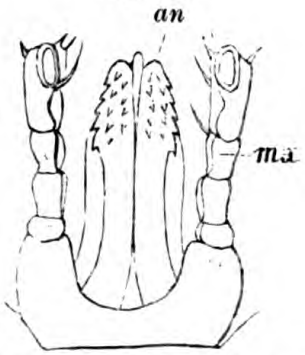
ab, indem entweder die an der Basis liegenden Kaustücke zu einer unteren Klappe verschmelzen (Fig. 1067), oder zwar frei bleiben, aber durch eine zwischen sie eingeschobene Kinnplatte vereinigt werden. Durch Verkümmerung des Stammes und auffallende Entwickelung des Tastertheiles nimmt es nicht selten die Gestalt eines Beines, ja mitunter selbst eines mächtigen Scheerenarmes an.

Das zweite Unterkieferpaar bildet das erste der von den Laien den Spinnenthieren zugesprochenen vier Beinpaare.

Es behält auch nur bei den Skorpionen den Charakter eines Kieferpaares, indem es bei diesen Thieren allein noch eine Kaulade erkennen lässt, und da bei ihnen das erste Unterkieferpaar getrennt bleibt, sogar als Unterlippe die Mundspalte nach hinten abschliesst (Fig. 1068). Bei allen übrigen Spinnenthieren trägt es die Beinform zur Schau, und rückt meist auch aus der Mittellinie weit nach Aussen.

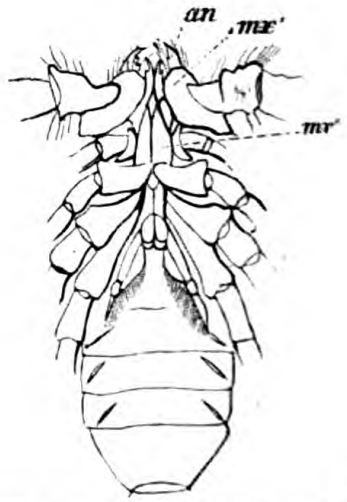
Die eigentlichen Beinpaare, und wenn sie beinförmig entwickelt sind, auch die Unterkiefer, lassen bei den höheren Formen 7 auf einander folgende Theile erkennen, welche man als Hüfte (coxa), Rollhügel (trochanter), Schenkel (femur), Knie (patella), Schiene (tibia), Mittelfuss (metatarsus) und Fuss (tarsus) zu unterscheiden pflegt (Fig. 1069).

Fig. 1067.



Fresswerkzeuge von *Ixodes Gervaisii. Lucas.* *an* die stiletförmigen, aussen gezähnelten Kieferfühler, *mx* die Taster des ersten Unterkieferpaares. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1068.



Unterseite von *Heterometrus afer. L.* *an* Kieferfühler, *mx'* erstes, *mx''* zweites Unterkieferpaar.

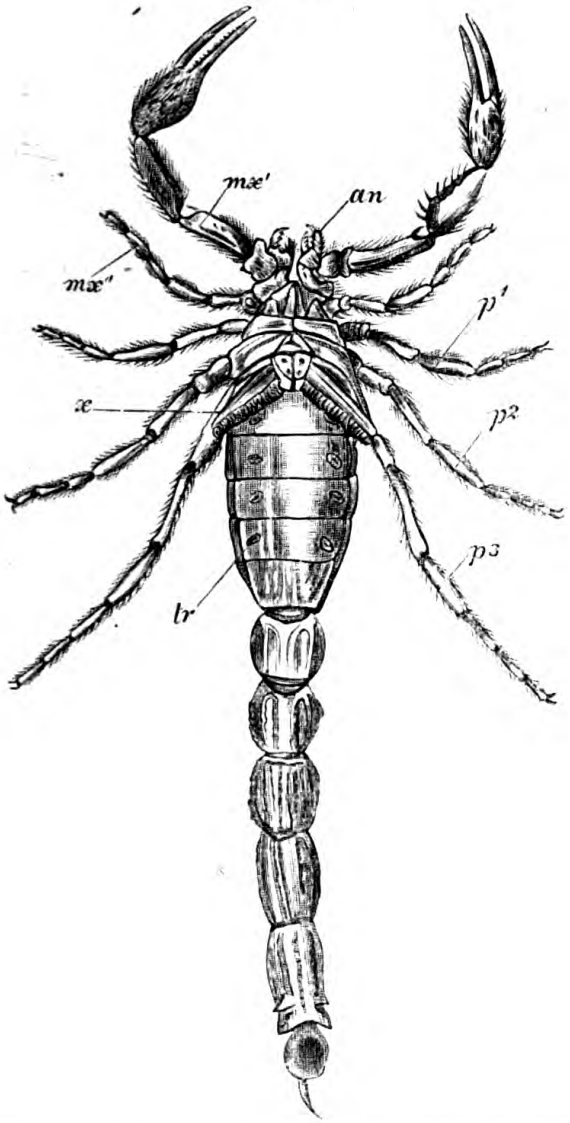
Fig. 1069.

Fuss von *Epeira diadema. L.* Dreimal vergrössert. *c coxa, tr trochanter, f femur, p patella, tb tibia, m metatarsus, ts tarsus.* (Auss. Spinn. Fam.)*

*) Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Jahrgang 877. Ausserer, Analytische Uebersicht der europäischen Spinnen-Familien.

Der Hinterleib ist ebenso oft vollständig ungegliedert, ja selbst mit dem Cephalothorax verschmolzen, als er eine deutliche Gliederung in sechs bis dreizehn Ringe erkennen lässt; ja bei den Skorpionen sind seine letzten Ringe sogar zu einem besonderen, nur den Darm einschliessenden, und daher als Postabdomen bezeichneten Stücke vereinigt (Fig. 1070).

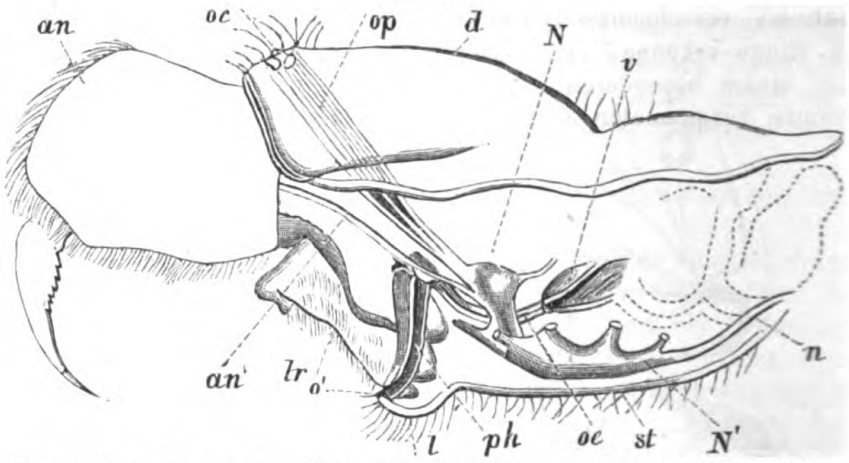
Fig. 1070.



Scorpio occitanus. *Am*. von unten gesehen *an* Kieferfühler, *mx'* Taster des ersten Unterkieferpaares, mit scheerentragendem Endgliede, *mx''* zu einem Fusse gewordener, zweiter Maxillartaster, p^1, p^2, p^3, die drei Thoracalfusspaare, *x* die kammartigen Anhänge der Genitalöffnung, *tr* Stigmen. (Carus. Icon. zoot.)

Der Verdauungstract beginnt mit einer, eine Art Oberlippe darstellenden, häutigen, wulstigen Erhabenheit, und geht in eine Speiseröhre über, welche sich meistens von dem Magen sehr deutlich absetzt (Fig. 1071). Letzterer ist durch blindsackähnliche Anhänge, die sich nicht selten in das Innere der Beine und Kiefer fortsetzen, ausgezeichnet. Der auf den Magen folgende Darm

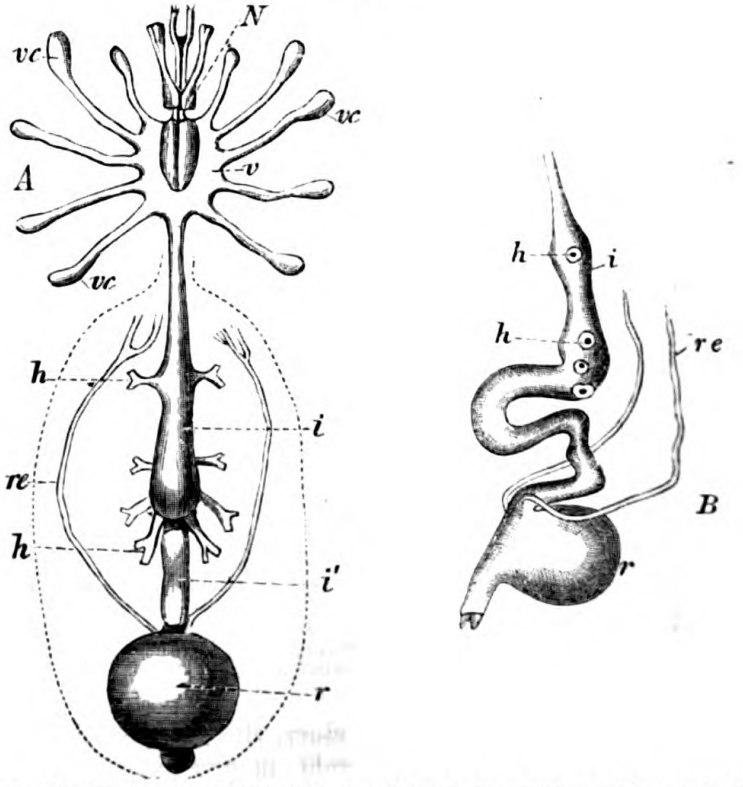
Fig. 1071.



Cephalothorax von *Cteniza caementaria. Latr.*, von links geöffnet, vergrössert. *an* Kieferfühler, *d* Rücken-schild, *oc* Auge, *st* Durchschnitt durch das Sternum, *l* durchschnittene Kinnplatte, *lr* Oberlippe, *o* Mund *ph* Schlundhöhle, *oe* Speiseröhre, *v* Magen, *N* oberes Schlundganglion, *N'* Thoracal-Ganglienmasse, *op* Augen-nerven, *an'* Fühlernerv, *n* Endast zum Abdomen. (Carus. Icon. zoot.)

nimmt, wo eine Leber vorhanden ist, seitlich die Ausführungsgänge dieses Organes auf, und erweitert sich gegen sein Ende zu einem sehr geräumigen (Fig. 1072) Mastdarm. Die gelbbraune Leber, die bei den niedrigeren Formen

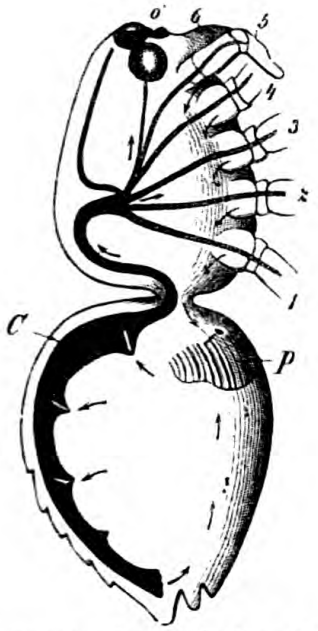
Fig. 1072.



A Verdauungsorgane der *Cteniza caementaria. Latr.* von oben gesehen, wenig vergrössert. *N* oberes Schlund-ganglion, *v* Magen, *vc* Magenblindsäcke, welche bis in die Hüften der Füsse und Taster reichen, *i* Darm, *i'* Dünndarm, *r* blinddarmartig erweiterter Mastdarm, *h* Lebergänge, *re* vasa Malpighii.
B Die Abdominalhälfte derselben, von der Seite, *h* die abgeschnittenen Lebergänge, die übrigen Buchstaben wie oben. (Carus. Icon. zoot.)

nur durch eine drüsige Structur der Magenblindsäcke angedeutet ist, nimmt bei den höheren Formen den ganzen Hinterleib ein, so dass alle übrigen Organe desselben von deren Lappen umhüllt werden. Speicheldrüsen kommen den echten Spinnen, Harngefässe (Vasa Malpighii) allen mit Ausnahme der Tardigraden und Pycnogoniden zu. Letztere münden stets in den Mastdarm.

Fig. 1073.



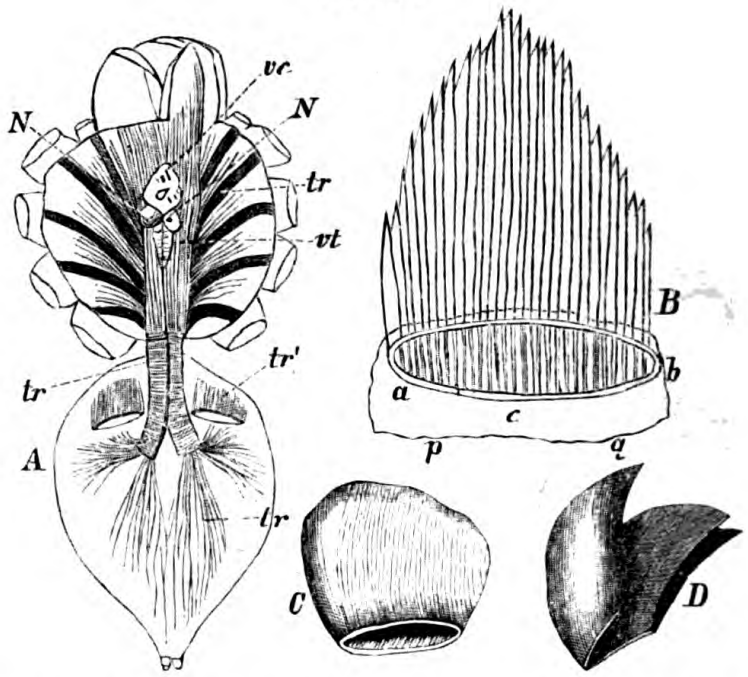
Circulationsorgane einer Wolfsspinne. *O* Augen, *P* Tracheenlunge, *C* Herz, durch welches das Blut in der Richtung der Pfeile theils in Arterien, theils in wandungslose Bahnen getrieben wird, um durch Spalten wieder in das Herz zurückzukommen.

Die Kreislaufsorgane fehlen den niedrigst organisirten Arachnoiden vollständig; bei höheren Formen findet sich ein einfaches Rückengefäss vor, welches durch Spalten das in wandungslosen Bahnen strömende Blut aufnimmt; bei den höchst organisirten Formen gehen von dem Herzen vorne, rückwärts und seitlich Arterien ab, ja können selbst Venen mit demselben in Verbindung stehen (Fig. 1073).

Ebenso fehlen den niedrigsten Formen die Athemorgane gänzlich. Bei den höheren geschieht die Athmung durch ein System von Chitinröhren, die sogenannten Tracheen, welche durch bestimmte Oeffnungen, die Stigmata, mit der Aussenwelt communicirend, den Körper nach allen Richtungen durchziehen. Im Allgemeinen pflegen die Tracheen, welche von einer zarten Membran überzogen sind, zwischen dieser und der eigentlichen Chitinröhre ein, gleichfalls aus Chitin bestehendes, zartes Spiralband aufzuweisen, das offenbar den Zweck hat, die Elasticität dieser Athemorgane zu erhöhen, und ihr Lumen behufs leichteren Austausches der Gase offen zu erhalten. In diesem Falle verzweigen sich die Tracheen ausserordentlich stark, und bilden alle zusammen ein gemeinsames System. Dieser Fall ist aber bei den Spinnenthieren verhältnissmässig selten. Ihre Tracheen haben gewöhnlich kein Spiralband; häufig tritt die Luft durch das Athemloch in eine sackartige Erweiterung ein, an welcher sich 20 bis 100 fächerförmig in einer Reihe angeordnete, plattgedrückte Anhänge befinden (Fig. 1074), über welche sich gemeinsam eine sie einhüllende Membran hinzieht. Dem Mangel an Elasticität und der Schwierigkeit der Lufterneuerung, wie sie eine solche Einrichtung mit sich bringt, wird durch Muskeln abgeholfen, welche sich an die gemeinsame Umhüllungsmembran ansetzen, und bei ihrer Verkürzung ein Einströmen von frischer Luft nothwendiger Weise bewerkstelligen. Man hat in frühester Zeit diese Organe, sie unrichtig deutend, als Lungen bezeichnet, und diesen Namen z. Th. noch jetzt beibehalten; am besten dürften sie als Tracheenlungen benannt werden. Oft treten neben diesen Tracheenlungen auch röhrenförmige Tracheen auf.

Das Nervensystem bietet eine grosse Mannigfaltigkeit dar, indem die Bauchganglienkette, je nach der deutlicheren oder minder deutlichen Segmentirung des Leibes, mehr oder minder deutlich, bis zur Verschmelzung sämmt-

Fig. 1074.



A Tracheenverlauf bei *Argyroneta aquatica. L.*, vergrössert. *tr'* Tracheenlungen, *tr* Tracheenäste und Zweige, *vu* weibliche Geschlechtsöffnung, *vc* ein oberer Magenanhang, *N* die oberen Schlundganglien, *vt* ein den Magen deckendes Knorpelplättchen.
B Die Blätter der Tracheenlunge desselben Thieres. *a* die Basis, *ai* die Fläche des lanzettförmigen Blattes, *abc* ein Ring, welcher die Basis der gesammten Blätter umgibt; an ihn setzt sich die äussere Haut *pq* an. *C* Einzelne Tracheenlunge von *Scorpio occitanus. Am. D* Einzelne Blättchen derselben, isolirt.

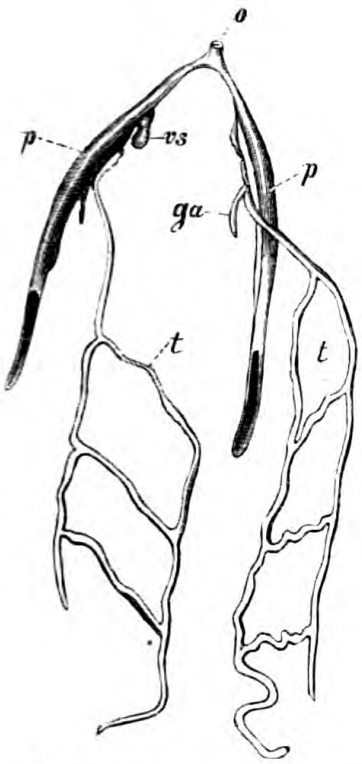
licher Ganglien in einen einzigen Knoten entwickelt ist. Niemals fehlt der die Verbindung des Supraoesophageal-Ganglions mit dem Bauchmarke herstellende Schlundring, bei den höheren Formen finden sich besondere Eingeweidenerven vor.

Mit Ausnahme der Tardigraden sind sämmtliche Arachnoideen getrennten Geschlechtes. Die Hoden sind entweder einfache Schläuche, oder Büschel blind endigender Röhren, und münden meistens durch einen Samenleiter (Fig. 1075), der mit accessorischen Drüsen in Verbindung steht, weit von dem After entfernt, und gewöhnlich ohne Vermittlung eines Penis, in's Freie. Die Eierstöcke bilden Schläuche, in welchen die Eier traubenartig angeordnet erscheinen; die Eileiter erweitern sich meistens vor ihrer Mündung zu einem Receptaculum seminis (Fig. 1076). Bei den Phalangiden vereinigen sich beide Eileiter in einem Eiersacke, aus welchem die Eier erst durch einen zweiten, unpaarigen Eileiter in eine hervorstreckbare Legeröhre (Siehe Fig. 1066) gelangen (Fig. 1077). Bei den Skorpionen bilden die Eierstöcke drei durch Queräste mit einander vereinigte Röhren, in welchen sich die Eier einzeln entwickeln (Fig. 1078).

Mit Ausnahme der sich aus holoblastischen Eiern entwickelnden Linguatulinen und Tardigraden, haben alle Arachnoideen meroblastische Eier (Siehe Bd. I. Seite 79), die sich auch in der Mehrzahl der Fälle ausserhalb des Mutterleibes entwickeln. Nur die Pycnogoniden und gewisse Milben machen eine wirkliche Metamorphose durch, bei den übrigen gleichen die Jungen sofort nach dem Ausschlüpfen den Mutterthieren, oder aber die oft auffallenden Veränderungen, welche im Laufe der Entwickelung Platz greifen, gehen nur sehr

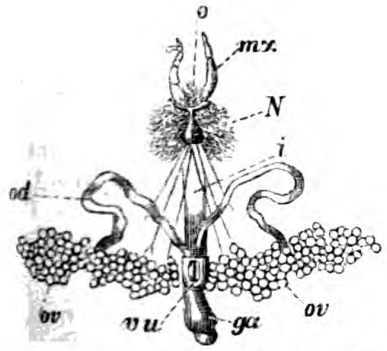
allmählich vor sich. Mit der erreichten Geschlechtsreife hört hier so wenig als bei den Krebsthieren das Wachsthum auf, sondern dauert unter fortwährenden Häutungen bis zum Lebensende fort.

Fig. 1075.



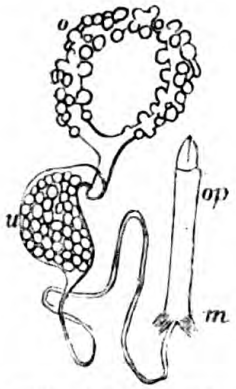
Männliche Genitalorgane von *Scorpio occitanus. Am.*, ungefähr zweimal vergrössert. *t* Hoden, *ga* Nebendrüse, *vs* Samenblase, *o* äussere Geschlechtsöffnung, *p* die ruthenartigen Anhänge mit ihren Scheiden. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1076.



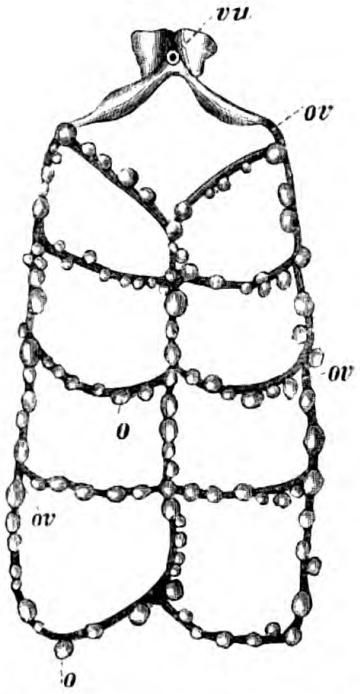
Darm und Geschlechtsorgane von *Trombidium holosericeum. L. o* Mund, *mx'* Taster, *N* Supraoesophageal-Ganglion mit ausstrahlenden Nerven, *i* Darm, *ov* Eierstöcke, *od* Eileiter, *vu* Genitalöffnung, *ga* eine in diese mündende Anhangsdrüse. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1077.



Weibliche Geschlechtsorgane von *Phalangium opilio. L. o* Eierstock, *u* Eiersack, *op* Legeröhre, *m* Retractoren derselben. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 1078.



Weibliche Genitalorgane von *Scorpio occitanus. Am.*, ungefähr zweimal vergrössert. *ov* die Eierstocksröhren, an denen sich in kurzen Blindsäcken die Eier *o* entwickeln, *od* Eileiter mit ihren als Samenbehälter fungirenden Anschwellungen, *vu* äussere Geschlechtsöffnung mit zwei hornigen Deckplatten. (Carus. Icon. zoot.)

Die Arachnoideen leben fast durchwegs vom Raube anderer Gliederfüssler, welche sie meistens nur aussaugen; doch schmarotzen gar viele auf Wirbelthieren. Der Mehrzahl nach sind sie Landthiere, welche gegen den Aequator zu an Artenzahl zunehmen. Die wenigen bekannten Fossilien gehen bis in die Steinkohlenformation zurück.

Wir unterscheiden folgende sechs Ordnungen:

Athmungsorgane fehlen.

Geschlechter getrennt

- Cephalothorax vierringelig, Hinterleib verkümmert, Beine lang..... — 1. Ordnung **Pantopoda**[1]. Asselspinnen. (Fig. 1079.)
- Körper wurmförmig, leben als innere Schmarotzer..... — 2. Ordnung **Linguatulina**[2]. Zungenwürmer. (Fig. 1080.)

Zwitter, Beine stummelförmig..... — 3. Ordnung **Tardigrada**[3]. Bärthierchen. (Fig. 1081.)

Athmungsorgane vorhanden

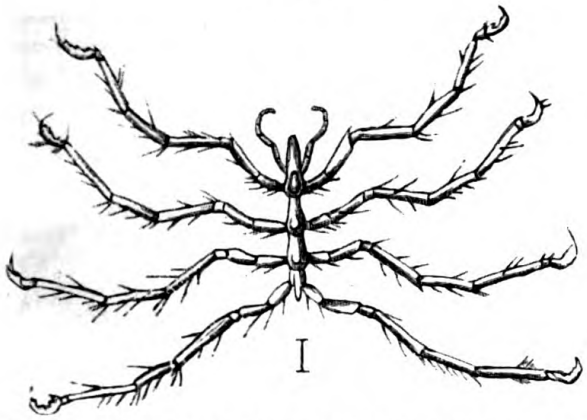
Hinterleib ungegliedert

- Derselbe mit dem Cephalothorax verschmolzen — 4. Ordnung **Acarina**[4]. Milben. (Fig. 1082.)
- Derselbe durch einen Stiel mit dem Cephalothorax verbunden..... — 5. Ordnung **Araneina**[5]. Webespinnen. (Siehe Fig. 1073.)

Hinterleib deutlich gegliedert, dem Cephalothorax mit breiter Basis ansitzend..... — 6. Ordnung **Arthrogastra**[6]. Gliederspinnen. (Fig. 1083.)

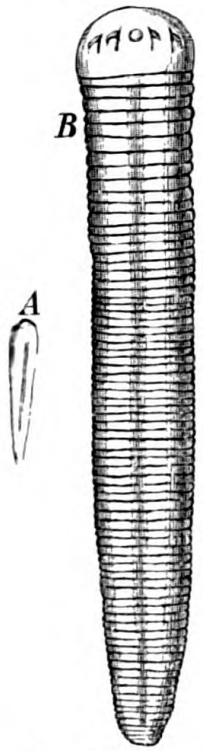
[1]) *πᾶς παντὸς* all, ganz und *ποίς, ποδὸς* Fuss. [2]) lingua Zunge. [3]) tardus langsam und gradus Schritt. [4]) *α-κείρω* nicht theilen, deren Körper nicht in Ringe getheilt ist, daher *ἄκαρι* Milbe. [5]) aranea Spinne. [6]) *ἄρθρον* Glied und *γαστὴρ* Bauch.

Fig. 1079.



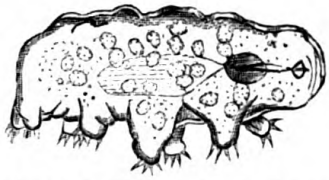
Männchen von *Endeis gracilis. Phil.* Vier und ein halb Mal vergrössert. (Erichson. Archiv f. Naturg.)

Fig. 1080.



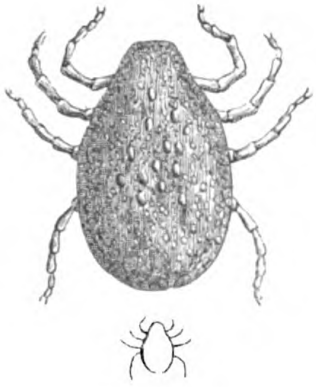
...stomum subcylindricum. Dies. Aus der ...höhle von *Didelphys murina. L. A* In natürlicher Grösse. *B* Vergrössert.

Fig. 1081.



Macrobiotus Dujardini. Doyère. Stark vergrössert.

Fig. 1082.



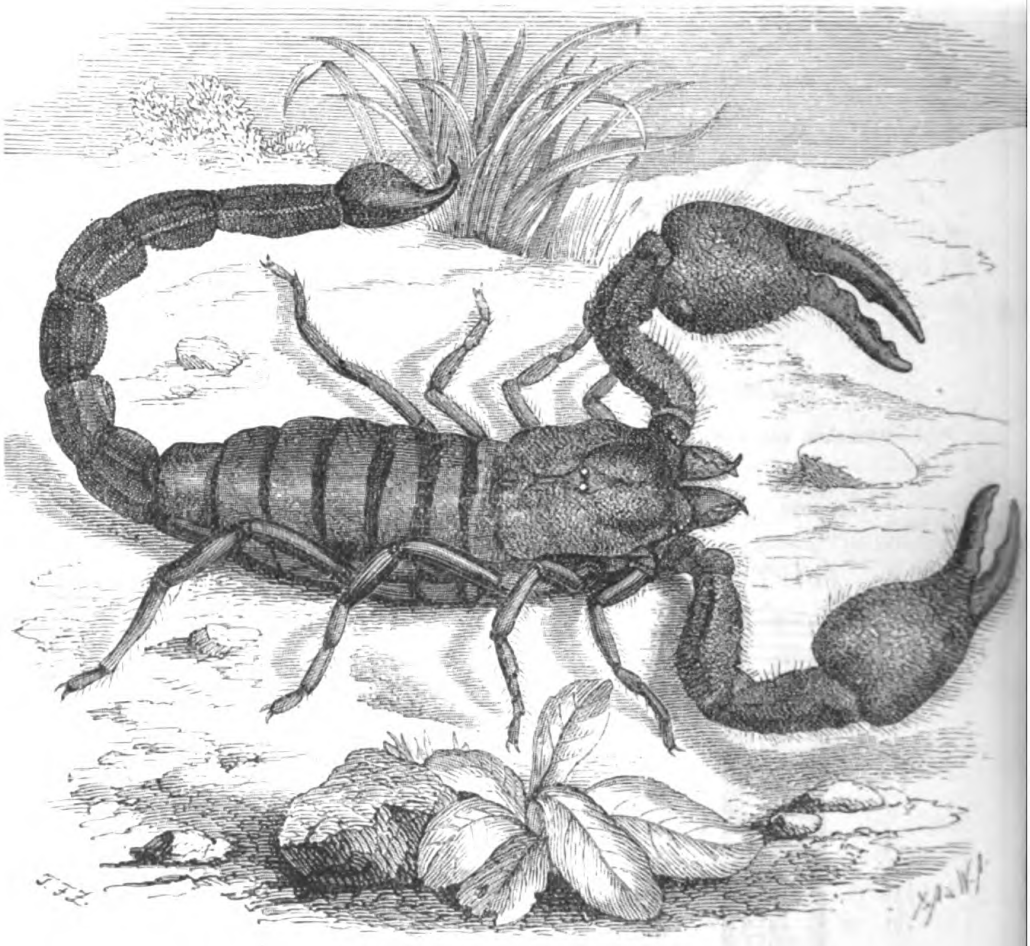
Die persische Randzecke. (*Argas persicus. Fisch.*)

I. Ordnung. *Pantopoda.* Asselspinnen.

...nnenthiere ohne erkennbare Athmungsorgane, getrennten Geschlechtes, ...vierringeligem Cephalothorax und verkümmertem Hinterleibe, und auffallend langen Beinen.

Der vierringelige Cephalothorax mit dem rudimentären Hinterleibe bildet ...Rumpftheil des beinahe nur aus Beinen bestehenden Leibes. Die Kiefer-

Fig. 1083.

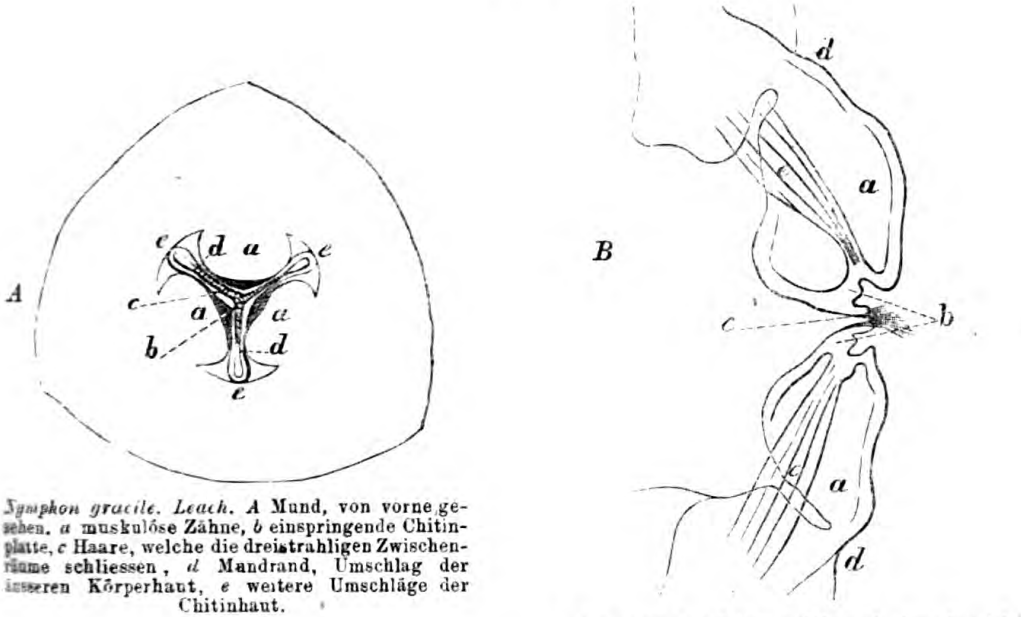


Der afrikanische Skorpion. (*Heterometrus afer, L.*)
(Aus Versehen des Zeichners hat das Postabdomen ein Glied zuviel bekommen).

fühler sowohl, als das erste Unterkieferpaar können gänzlich fehlen, das zweite Unterkieferpaar ist, wie überall, beinförmig. Der Kopf setzt sich von dem Cephalothorax nur sehr undeutlich ab, trägt aber einen weit vorgestreckten Rüssel. An der Spitze desselben liegt der Mund, welcher sehr an den der Blutegel erinnert, indem durch drei vorspringende, muskulöse, mit einem Chitinrande versehene Lappen, welche man als Zähne bezeichnet, eine dreistrahlige Mundöffnung entsteht (Fig. 1084). Dieselbe führt durch einen mit steifen Borsten und Chitinleisten bewaffneten Schlund in den Magen, welcher bis in das drittletzte Glied der Beine, und wo Kieferfühler vorhanden sind, selbst in diese sich erstreckende Blindsäcke entsendet, deren drüsige Wände als Leber fungiren. Der kurze Darm führt geraden Weges in den, am Ende des verkümmerten Hinterleibes liegenden After (Fig. 1085).

Von Kreislaufsorganen besitzen die Asselspinnen ein am Rücken, über dem Magen liegendes Herz (Fig. 1086), das aus drei von hinten nach vorne an Geräumigkeit zunehmenden Kammern gebildet wird. Bei der Diastole wird das Blut durch vier Seitenöffnungen aufgenommen, bei der für alle drei Kammern gleichzeitig erfolgenden Systole in den Körper getrieben.

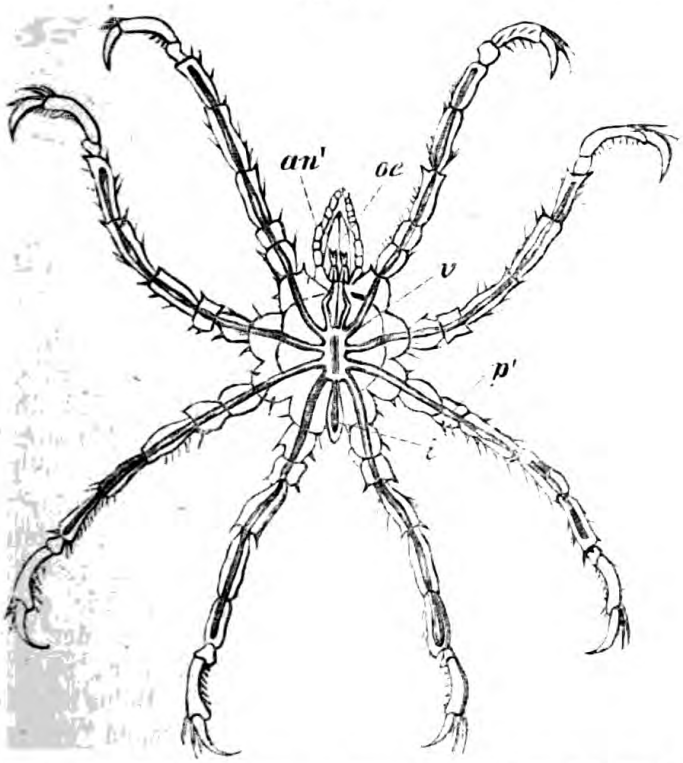
Fig. 1084.



Symphon gracile. Leach. **A** Mund, von vorne gesehen, *a* muskulöse Zähne, *b* einspringende Chitinplatte, *c* Haare, welche die dreistrahligen Zwischenräume schliessen, *d* Mandrand, Umschlag der äusseren Körperhaut, *e* weitere Umschläge der Chitinhaut.

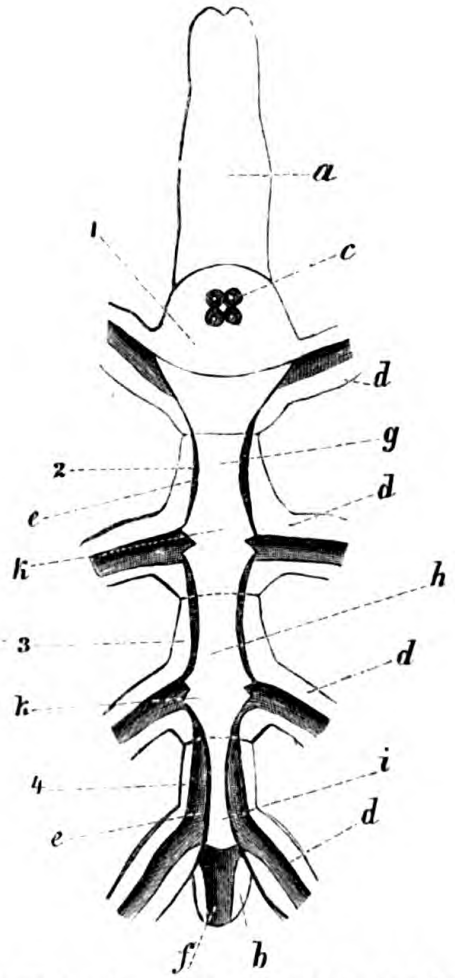
B Mund von der Seite. *a* Zähne, *b* einspringende Chitinplatte, *c* vorspringende Chitinleiste mit den Haaren, *d* gelenkartige Verdünnung der Chitinhaut, *e* Kaumuskeln (schräg gegen die Ebene des Schnittes verlaufend).
(Müller. Arch. f. Anatomie.)

Fig. 1085.



Ammothea pycnogonoides. De Quat. vergrössert. *oe* Speiseröhre, *v* Magen mit den Fortsetzungen in die Kieferfühler *an'* und Füsse *p. i* Darm.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1086.

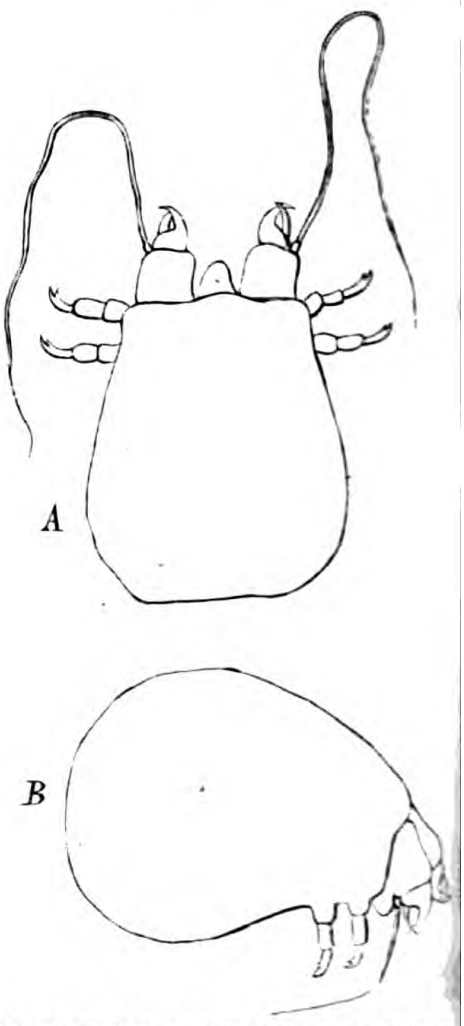


Skizze des Herzens von Phoxichilus. 1—4 die einzelnen Segmente des Cephalothorax. *a* der Rüssel, *b* das Abdomen, *c* die vier Augen, *dddd* die Beine, *ee* der Magen mit den seitlichen Blindsäcken, *f* der Darm, *g* die vordere, *h* die mittlere, *i* die hintere Kammer des Herzens, *kk* dessen Einbuchtungen. (Troschel. Arch. f. Naturg.)

Fig. 1087.

Der Rüssel des Weibchens von *Paribocu spinipalpis*, *Phil.* von unten, stark vergrössert, um die Palpen und die eiertragenden Füsse zu zeigen. Die Speiseröhre mit ihren Muskeln schimmert durch. (Erichson. Arch. f. Naturg.)

Fig. 1088.



A Larve von *Nymphon grossipes*, vom Rücken gesehen. *B* Dieselbe in der Seitenansicht.

Auf einer sehr niedrigen Stufe stehend, und überdies noch mangelhaft studirt, sind die Geschlechtsorgane. Die Hoden sowohl als die Eierstöcke finden sich im vierten oder fünften Gliede aller acht Beine vor; die ersteren münden an demselben Gliede, die Eierstöcke aber an dem Hüftgliede. Die ausgetretenen Eier werden unter der Brust von einem accessorischen, nach rückwärts gekrümmten Beine bis zum Ausschlüpfen umhergetragen (Fig. 1087). Die Larven besitzen anfangs einen ungegliederten Körper und nur zwei Paare zwei- bis dreigliedriger Beine (Fig. 1088).

Die Asselspinnen sind Meeresbewohner, welche theils auf schwimmenden eerestangen umhertreiben, theils an Thiere angeklammert oder unter Steinen rborgen angetroffen werden.

Sie umfassen die einzige Familie der Pycnogonidae[1]).

II. Ordnung. *Linguatulina.* Zungenwürmer.

pinnenthiere ohne wahrnehmbare Athemorgane, von wurmähnlichem Körper, als innere Schmarotzer in Wirbelthieren lebend.

Der Körper der Zungenwürmer ist meist langgestreckt und plattgedrückt, ringelt, ohne alle Gliedmassen, mit vier im Umkreise der Mundöffnung ehenden, hervorstülpbaren Chitinhaken versehen (Fig. 1089), welche man s Rudimente von Beinen betrachtet.

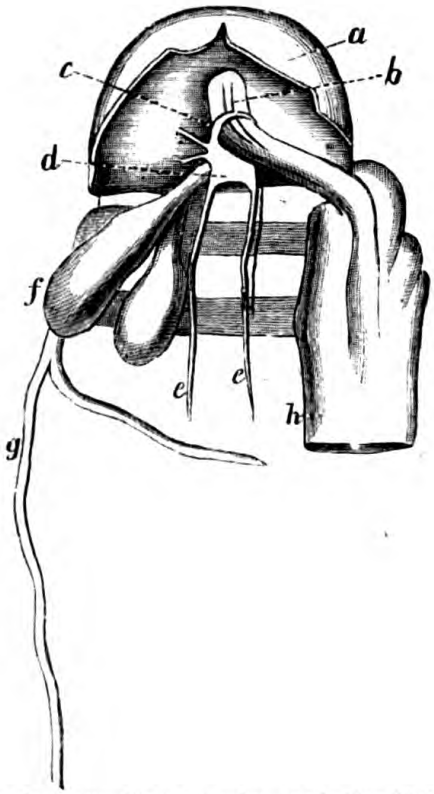
Fig. 1089.

ergrössertes Kopfende eines Weibchens von *Pentastomum proboscideum. Dies.* von der Bauchseite, aus der Lunge von *Bothrops jararaca. Merr.*

Der Darmcanal verläuft in gerader Richtung von der mit einem Chitinringe umgebenen Mundöffnung bis zu dem am Leibesende gelegenen After. Als Centralorgan des Nervensystems fungirt ein unter dem Schlunde gelegenes Ganglion, mit einem Schlundringe (Fig. 1090).

Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus einem, etwa ein Drittheil der Körperlänge erreichenden, unter dem Darme gelegenen Hoden, von dessen vorderem Ende die Samenleiter zuerst vereinigt, dann in zwei Röhren

Fig. 1090.



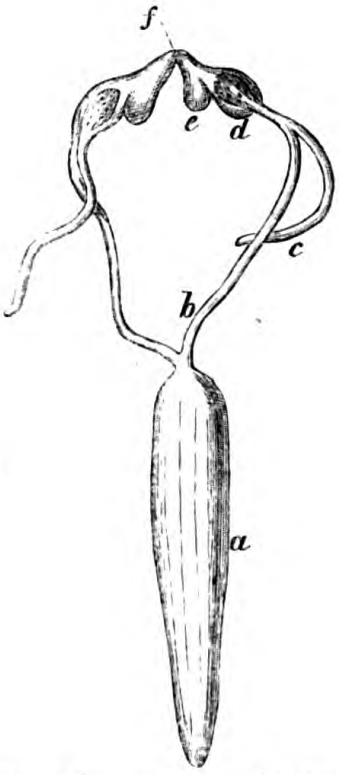
Pentastomum Diesingii. v. Ben. aus der Bauchhöhle des Mandrils, von oben geöffnet, um den Zusammenhang zwischen dem Verdauungscanal, den Centraltheilen des Nervensystems und der vorderen Partie des männlichen Apparates zu zeigen. *a* Kopf, von oben gesehen, *b* Speiseröhre, *c* Schlundring, *d* Unterschlund-Ganglion, *e* parallele Nervenstränge, das Bauchmark repräsentirend, *f* Penistasche, *g* Samenleiter, *h* längs des Penis sich hinziehende Tasche.

---

[1]) *πυκνὸς* häufig und *γόνυ, γόνατος* Knie.

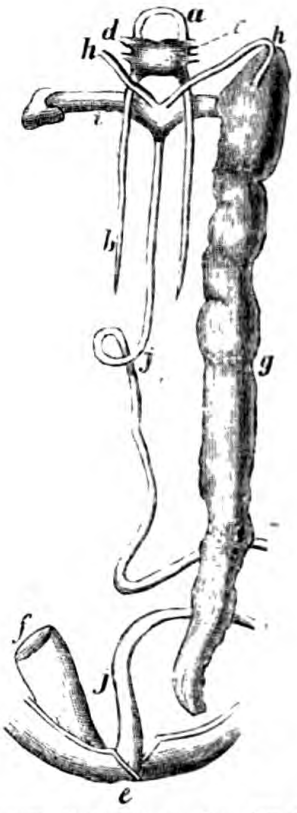
geschieden gegen das vordere Körperende verlaufen, wo jeder in einen sehr langen in einer Tasche aufgerollten Penis mündet (Fig. 1091). Die Geschlechtsöffnung liegt nicht weit unter dem Munde.

Fig. 1091.



Pentastomum Diesingii. v. Ben. Männlicher Geschlechtsapparat, isolirt. *a* Hoden, *b* Samenleiter, *c* Penis-Anhang, *d* längs des Penis sich hinziehende Tasche, *e* Prostata, *f* Vereinigungspunkt der beiderseitigen Organe.

Fig. 1092.



Pentastomum Diesingii. v. Ben. Der weibliche Geschlechtsapparat isolirt, in seinem Zusammenhange mit dem Nervencentrum. *a* Schlundring, *b* Nervenfäden, die Bauchganglienkette vertretend, *c* Unter-Schlundganglion, *d* Nervenfaden, *f* hinteres Ende des Darmcanals, *g* Eierstock, *h* erste Eileiter, Begattungstasche, mit Samenfäden angefüllt, zweiter Eileiter.

Die weiblichen Organe bestehen aus einem sich durch die ganze Länge des Leibes hinziehenden, über dem Darme liegenden, unpaaren Eierstocke, welcher zwei Eileiter nach vorne sendet, wo dieselben in eine geräumige Begattungstasche einmünden; aus derselben führt ein einzelner oder paariger Ausführungsgang (Scheide?) zu der am hinteren Leibesende, kurz vor dem After liegenden Geschlechtsöffnung (Fig. 1092). Die Weibchen sind bedeutend grösser als die Männchen.

Die Zungenwürmer machen eine rückschreitende Metamorphose durch. Nur in den ersten Jugendformen, in welchen man sie in der Leber oder Lunge pflanzenfressender Thiere vorfindet, lassen sie sich als Gliederfüssler erkennen. In diesem Zustande besitzen sie einen birnförmigen, nach hinten verschmälerten Leib, zwei Paare zweigliedriger Beine, und zu jeder Seite des Mundes einen Chitinhaken (Fig. 1093). Als wurmförmige Geschlechtsthiere leben sie in den Lufträumen des Schädels fleischfressender Thiere.

Fig. 1093.

Embryo von *Pentastomum taenioides. Rud.* von der Bauchseite gesehen. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Die vollständige Entwickelungsgeschichte ist nur bei Pentastomum taenioides. Rud. vollkommen studirt worden. Dieses Thier findet sich in der Stirnhöhle und den Nasenhöhlen des Wolfes und Hundes vor. Die Eier gelangen mit dem Nasenschleim in's Freie, und werden zufällig mit Pflanzen von Hasen, ja selbst vom Menschen, verzehrt. In dem neuen Wirthe bohren sich die von den Eihüllen befreiten Embryonen in die Leber, in der sie sich einkapseln und mehrmals häuten. Nach etwa einem halben Jahre haben sie bereits die Wurmgestalt angenommen (in dieser wurden sie früher als besondere Art, Pentastomum denticulatum, beschrieben) und beginnen von Neuem zu wandern, indem sie die Leber durchbohren. Stirbt der Wirth nicht an den Folgen dieser Wanderungen, so kapseln sie sich von Neuem ein. In diesem Zustande von hundeartigen Fleischfressern zugleich mit dem Fleische ihres Wohnthieres verzehrt, dringen sie in die früher erwähnten Lufträume ein, in welchen sie in 2 bis 3 Monaten geschlechtsreif werden, und falls beide Geschlechter vorhanden sein sollten, sich auch fortpflanzen.

Auch die Linguatulinen fasst man in einer einzigen Familie der Acanthotheca[1]) zusammen.

III. Ordnung. *Tardigrada.*

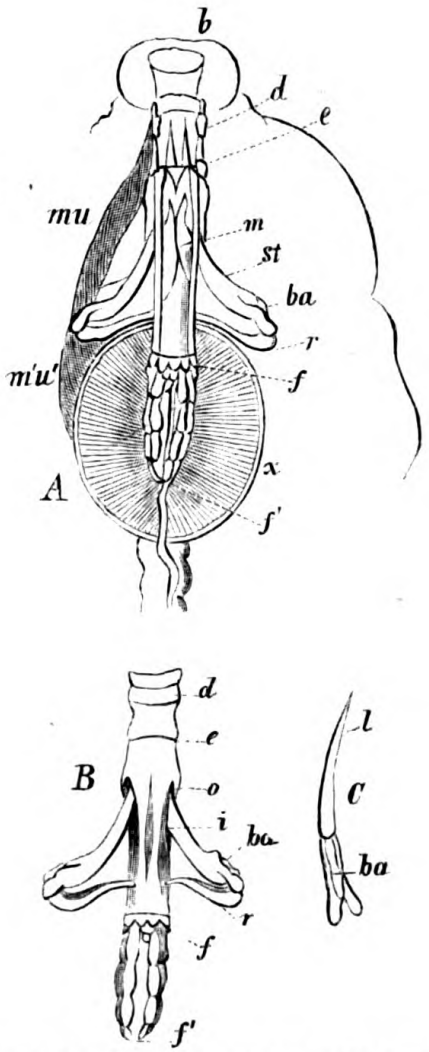
Hermaphroditische Spinnenthiere, ohne erkennbare Athmungsorgane, mit kurzen, stummelförmigen Beinen.

Die Tardigraden besitzen einen wurmförmigen, gestreckten Körper, der nur undeutlich in vier Segmente zerfällt, und von vier Paaren kurzer, stummelförmiger Beine, von denen das letzte Paar am hinteren Leibesende entspringt, getragen wird.

Der Darmcanal beginnt mit einem Saugapparate, an dessen Spitze eine saugnapfartige Erweiterung liegt, welche in eine fleischige Röhre führt, in die von beiden Seiten her je ein durch Muskeln vorschiebbares Stilet eintritt, das in der vorderen Hälfte aus Calciumcarbonat, in seiner rückwärtigen aus Chitin besteht (Fig. 1094). Durch ein eigenthümliches Gebilde, aus sechs im Kreise zu je zweien angeordneten, aus vier soliden Körpern gebildeten Strängen bestehend, wird diese Stiletröhre im Inneren eines muskulösen Saugapparates in der Weise befestigt, dass die Stränge bei Contraction der Muskeln des Apparates, also im Momente des Saugens, nach Art der Meridiane einer

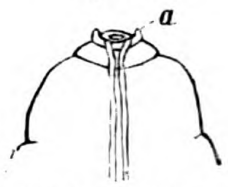
[1]) ἄκανθα Stachel und θήκη Tasche, Behälter.

Fig. 1094.



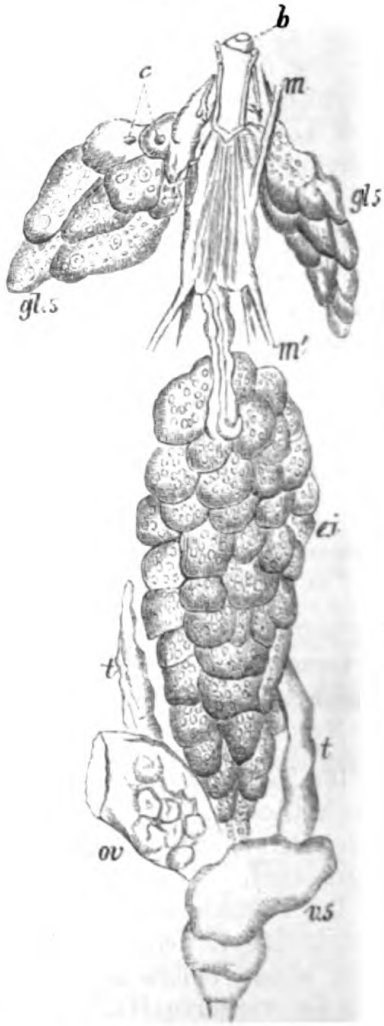
Macrobiotus Hufelandii. Schultze. **A** Die durchscheinenden Mundtheile, von unten gesehen. *b* Mundhöhle, *e* Grund derselben, *ef* Schlundröhre, *m* scheinbare Medianlinie, hervorgebracht durch den am unteren Theile sich hervordrängenden Kamm, *st* Stilete, *ba* Basis derselben, *r S* förmig gekrümmte Chitinstücke, welche einestheils mit der Basis der Stilete, anderentheils mit der Schlundröhre articuliren, *mu* Muskeln, welche die Stilete hervortreiben, *m'u'* Muskeln, welche sie zurückziehen, *x* muskulöser Saugapparat, *ff'* die sechs aus vier soliden Körpern gebildeten, im Kreise angeordneten Stränge. *B* Dieselben Theile, im reflectirten Lichte von unten gesehen. *d* Schlund, *o* die seitlichen Oeffnungen, durch welche die Stilete in die Schlundröhre eintreten, *i* der unten hervortretende Kamm. Die übrigen Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie oben. *C* Eines der Stilete, *l* die aus Calciumcarbonat bestehende Klinge, *ba* chitinige Basis.

Fig. 1095.



Macrobiotus Hufelandii. Schultze. **Mundtheil** eines Individuums mit völlig verkümmertem Saug apparate. Der Mund setzt sich unmittelbar, selb ohne Zwischenkunft eines Saugapparates, in d Speiseröhre fort. Nur zwei kleine Taster a a beiden Seiten der Mundöffnung bleiben übrig.

Fig. 1096.



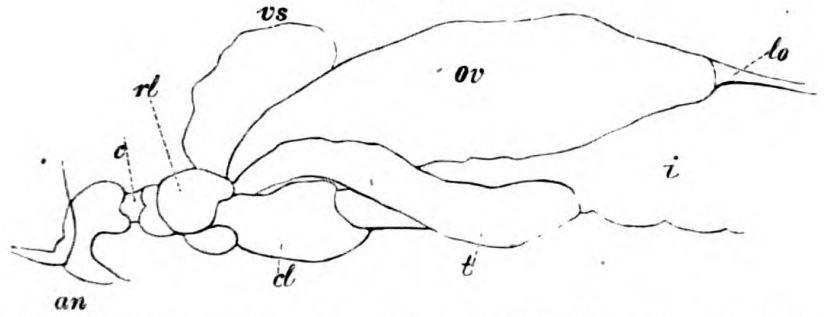
Verdauungstract von *Milnesium tardigradum Schrank. b* **Mund.** *m* vordere, *m'* hintere, an dem Saugapparate befestigte Muskeln, welche die Gesammtbewegungen des Schlundapparates bewerkstelligen. *gls* Speicheldrüsen, die linke unter dem Deckgläschen zusammengedrückt, die rechte frei schwimmend, *c* lebhaft gefärbte Körperchen, welche beinahe stets in der Vierzahl auftreten, *ci* Magen, mit seinen blindsackförmigen Anhängen *t* Hoden, *ov* Eierstock, auf die Seite geschoben *vs* Samenblase.

Kugel auseinandertreten, während der Längsdurchmesser des ganzen Gebildes natürlich kürzer wird. Nicht selten findet man diesen ganzen, soeben geschilderten Saugapparat in geringerem oder selbst sehr hohem Grade bei Individuen ein und derselben Art verkümmert (Fig. 1095). Auf den Saugapparat folgt ein grosser, durch zahlreiche Ausstülpungen traubenförmig erscheinender Magen, welcher die ganze Körperhöhle ausfüllt, und durch einen kurzen Darm zum After führt. Eine eigentliche Leber fehlt, und wird durch die drüsigen Wandungen der Magenblindsäcke ersetzt; hingegen sind mächtige, in den Saugrüssel mündende Speicheldrüsen vorhanden (Fig. 1096).

Kreislaufs- und Athmungsorgane wurden bisher bei den Tardigraden vergeblich gesucht. Als Centralorgan des Nervensystems fungirt ein durch vier Ganglienknoten, die durch lange Commissuren mit einander in Verbindung stehen, gebildetes Bauchmark. Der erste derselben entsendet Nerven zu den zwei einfachen, vor dem ersten Beinpaare stehenden Augen.

Die männlichen und weiblichen Organe sind, wie dies die geringe Beweglichkeit der Thierchen bedingt, in einem Individuum vereinigt; die paarigen Hoden und der unpaare Eierstock münden gemeinsam in den dadurch zur Cloake werdenden Mastdarm (Fig. 1097). Die Tardigraden legen wenige,

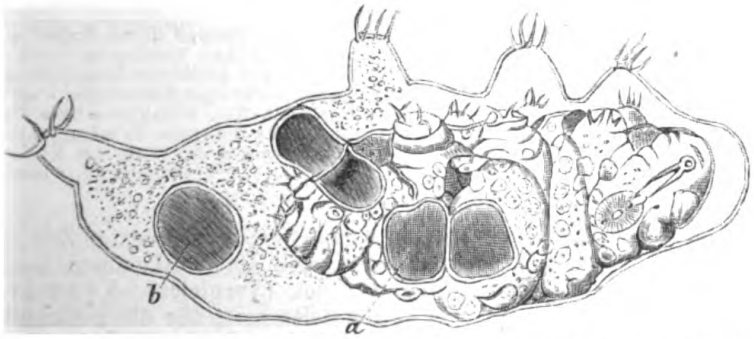
Fig. 1097.



Geschlechtsorgane von *Milnesium tardigradum. Schrank.* von der Seite gesehen. *i* Magen, *cl* Cloake, *rl* eine seitliche Auftreibung, *c* Ende der Cloake, *an* After, *ov* Eierstock, *lo* vordere Ligamente des Eierstockes, *t* Hoden, *vs* Samenblase.

aber auffallend grosse Eier, und zwar gewöhnlich während der Häutung in die abgestreifte Haut, welche sich sodann als schützende Hülle um die Eier herumlegt (Fig. 1098). Die Jungen gleichen sofort nach dem Ausschlüpfen den Mutterthieren. Alle Tardigraden sind nahezu mikroskopisch klein, und nähren sich von den Säften noch kleinerer Geschöpfe, die sie mit ihren Stileten

Fig. 1098.



Macrobiotus Dujardini. Doyère. in dem Moment, in welchem er in seine abgestreifte Haut die Eier legt. *a* Eier, die noch im Eierstock liegen, *b* ein ausgetretenes Ei, umgeben von tanzenden Körperchen. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

anbohren. Die meisten Arten wurden zwischen Moos, u. z. gewöhnlich auf alten Dächern gefunden, doch leben auch einige am Ufer von Gewässern, oder gar in solchen selbst.

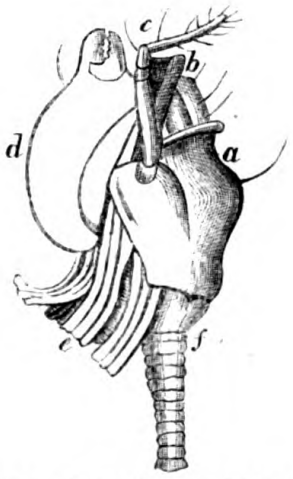
Man fasst sie sämmtlich in der einzigen Familie Arctisca[1]) Bärthierchen zusammen.

IV. Ordnung. *Acarina.* Milben.

Getrenntgeschlechtliche Spinnenthiere, mit ungegliedertem, mit dem Kopfbruststücke verschmolzenen Hinterleibe, meistens durch Tracheen athmend.

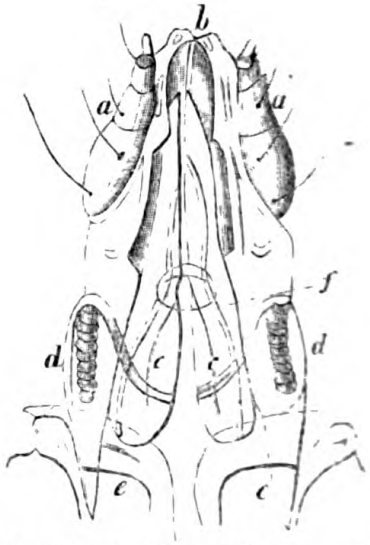
Der Leib der Milben ist im Allgemeinen von kurzer, gedrungener Form, indem der ungegliederte Hinterleib mit dem Cephalothorax verschmilzt; selten lässt eine seichte Furche eine Trennung des Kopfes, noch seltener eine zweite solche eine Trennung des Thorax vom Hinterleibe erkennen. Die Mundtheile sind theils beissende, in welchem Falle die Kieferfühler feste, oder auch zurückziehbare, scheeren- oder klauenförmige Organe darstellen (Fig. 1099), theils saugende, in welchem Falle die nadel- oder sägeförmigen Kieferfühler in einer durch das erste Unterkieferpaar gebildeten Röhre, einem Saugrüssel, eingeschlossen, stiletartig wirken*) (Fig. 1100). Das zweite Kieferpaar ist bein-

Fig. 1099.



Mundtheile von *Damaeus geniculatus. Koch.* von der Seite gesehen. *a* Unterlippe, *b* Unterkiefer, *c* dessen Taster, *d* Kieferfühler, *e* Schliessmuskeln der Unterkiefer und Kieferfühler, *f* Darmrohr.

Fig. 1100



Rüssel von *Picobia Heeri. Haller. a* nach hinten kolbig verdicktes Tasterpaar *c* Spitze der von den Unterkiefern gebildeten Rüsselscheide, in welcher die messerförmigen Kieferfühler *c* verborgen liegen *d* räthselhaftes, schraubenartiges Chitingebilde *e* Querstücke des ersten Epimerenpaares, *f* helbgelbe Linie in der Mitte der Kieferfühler.
(Zeitschr. f. wissensch. Zool.

[1]) ἄρκτος Bär.

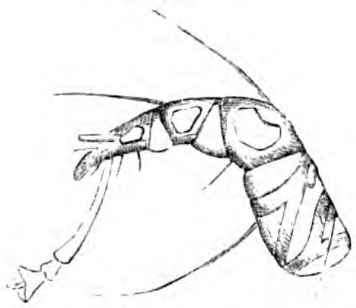
*) Die lange vernachlässigten Milben werden gerade in jüngster Zeit erfreulicher Weise von namhaften Forschern studirt, wobei sich eine vollkommen neue Anschauungsweise bezüglich ihrer Mundtheile herausbildet. (Vergleiche: Kramer, Beiträge zur Naturgeschichte der Milben in Giebel's Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Dritte Folge. 1878 Band III.) Die betreffenden Forschungen sind aber noch zu keinem derartigen Abschlusse gediehen, dass es möglich wäre die darauf basirende Terminologie in einem Buche, wie das vorliegende, zur Geltung zu bringen.

förmig gestaltet. Die Beine endigen in eine oder mehrere Klauen (Fig. 1101), oder, wenn sie stummelförmig sind, mit einer Haftscheibe (Fig. 1102).

Fig. 1101.

Ein Bein von *Pelops acromios. Herm.* Stark vergrössert.

Fig. 1102.



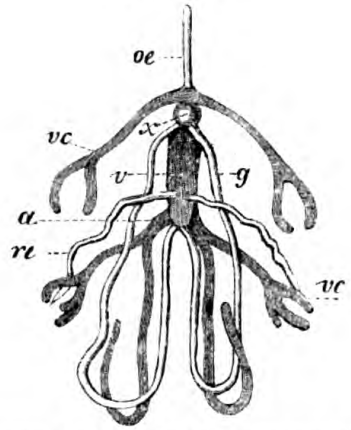
Bein von *Psoroptes longirostris. Mégn.* Stark vergrössert.

Der Darmcanal, nur in seltenen Fällen einfach röhrenförmig, sendet in den meisten Fällen vom Magen aus jederseits drei Blindsäcke ab, die sich gewöhnlich gabelartig theilen (Fig. 1103), und mündet weit vorne auf der Bauchseite. Drüsige Wandbelege der Blindsäcke ersetzen die Leber. Nur den niedrigsten, schmarotzenden Milben fehlen die Athemorgane, die übrigen athmen durch Tracheen. Letztere bestehen in

Fig. 1104.

Athemloch und Luftröhren von *Dermaeus geniculatus. Koch.*

Fig. 1103.



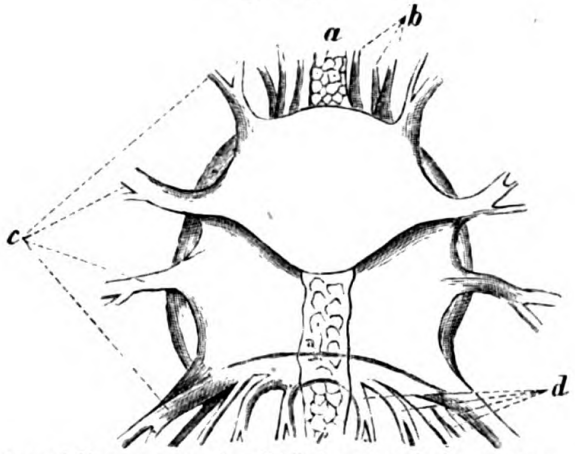
Darmcanal von *Ixodes nigua. de Geer.* von unten gesehen. *oe* Speiseröhre, *vc* Magenblindsäcke, *v* Magen, *a* After, in das kurze Rectum führend, *re.* Harngefässe, *g* Genitaldrüsen, *x* Hornplatte auf der Bauchfläche des Thieres. (Carus. Icon. zoot.)

den meisten Fällen aus einem jederseits im Körper liegenden Hauptstamme, der sich in ein Büschel meist unverzweigter Luftröhren auflöst. Athemlöcher sind selten mehr als eines an jeder Körperseite vorhanden (Fig. 1104). Ein Herz scheint durchwegs zu fehlen, und das Blut nur in wandungslosen Bahnen zu fliessen. Das Centralorgan des Nervensystems besteht aus einer einzigen Ganglienmasse, welche von der Speiseröhre durchbohrt wird, und nach allen Organen Nerven entsendet (Fig. 1105).

Die Anordung der Geschlechtsorgane (Fig. 1106) ist eine nach den Familien verschiedene, immer aber rückt die Geschlechtsöffnung weit nach vorne, zwischen die Beine (Fig. 1107); bei den Weibchen erweitert sich bei manchen Gattungen die Scheide zu einem uterus-

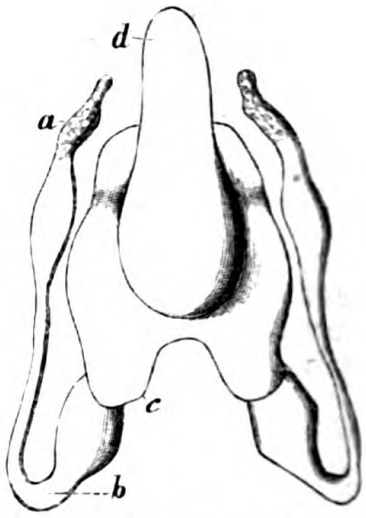
artigen Behälter (Fig. 1108). Die Milben legen Eier, mit einziger Ausnahm der lebendig gebärenden Oribatiden, und unterscheiden sich die Jungen v den Alten meistens durch den Mangel des erst nach der ersten Häutung sichtb werdenden zweiten Beinpaares, wenn sie nicht gar, wie dies auch vorkomm

Fig. 1105.



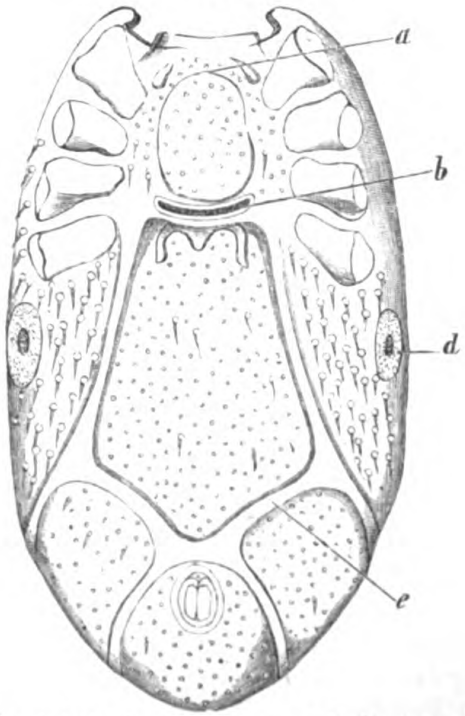
Central-Nervenmasse eines Weibchens von *Ixodes ricinus. L.*, nach Entfernung der dieselben zahlreich umspinnenden Luftröhren, 70 Mal vergrössert. *a* Speiseröhre vor dem Durchtritt, *b* Nerven zu den Mundwerkzeugen, *c* Nerven zu den vier Fusspaaren, *d* Nerven zu den Verdauungs- und Geschlechtsorganen, *e* Speiseröhre nach dem Austritt. (Pagenstecher. Ixodes ricinus.)

Fig. 1106.



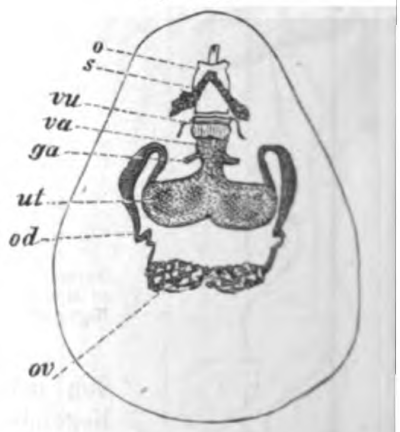
Männliche Geschlechtsorgane von *Ixodes r. nus. L.* 70mal vergrössert. *a* Hoden, *b* Same leiter, *c* Samenblase, *d* Vas efferens. (Pagenstecher. Ixodes ricinu

Fig. 1107.



Bauchplatte eines Männchens von *Ixodes ricinus. L.* 50mal vergrössert. *a* kleine, braune Chitinstückchen, *b* Geschlechtsöffnung, *d* Stigmenplatte, *e* die den Weibchen fehlenden, queren, verbindenden Leisten. (Pagenstecher. Ixodes ricinus.)

Fig. 1108.



Weibliche Geschlechtsorgane von *Argas persicu Fisch.* *o* Eierstock, *od* Eileiter, *ut* uterusartig Behälter, *va* Scheide, *ga* Anhangsdrüsen, *vu* äu sere Geschlechtsöffnung, *s* Speicheldrüsen, *o* Mun

eine vollständige Metamorphose durch zumachen haben. Die Milben sind all von geringer Grösse, einige sogar nu mit Hilfe des Mikroskopes sichtbar, und leben meistens auf dem Lande vo animalischer Kost, obwohl auch pflan zenfressende und im Wasser lebend Formen vorkommen. Fossil sind si nur aus dem Bernstein bekannt.

Man unterscheidet folgende sieben Familien:

Kopftheil nicht rüsselförmig verlängert

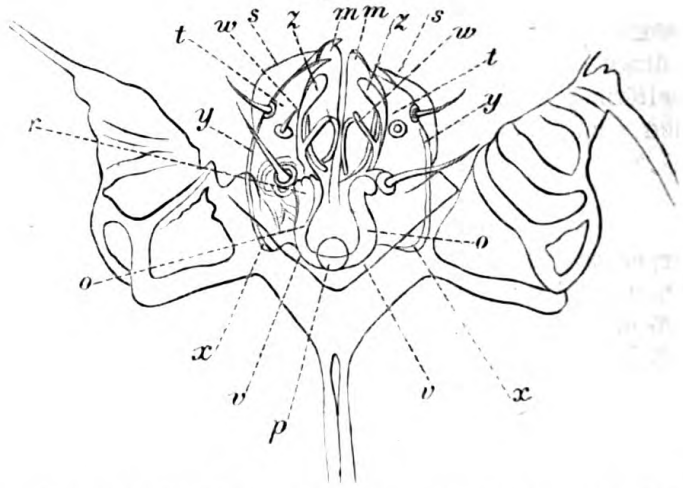
- Körper weichhäutig, mit vereinzelten Chitinleisten als Stützen der Gliedmassen, welche entweder stummelförmig oder mit gestielten Saugnäpfen versehen sind, Kiefertaster undeutlich ..... — 1. Familie Acaridae[1]). Echte Milben. (Fig. 1109.)
- Körperbedeckung derb, Beine anders beschaffen
  - Körperhaut lederartig, sehr dehnbar, Kiefertaster einer gemeinsamen, hinten ringförmig geschlossenen Kinnplatte aufsitzend, Beine gleich gestaltet, mit zwei Klauen . — 2. Familie Ixodidae[2]). Zecken. (Siehe Fig. 1067.) (Fig. 1110.)
  - Körperhaut kaum dehnbar, Kiefertaster anders beschaffen
    - Kieferfühler scheerenförmig (Siehe Fig. 1099).
      - Kiefertaster mit fast gleichlangen Gliedern ..... — 3. Familie Gamasina[3]). Käfermilben. (Fig. 1111.)
      - Das erste Glied der Kiefertaster sehr gross..... — 4. Familie Oribatidae[4]). Landmilben. (Siehe Fig. 1099.)
    - Kieferfühler klauen- oder nadelförmig (Fig. 1112).
      - Kiefertaster an der Spitze mit Borsten oder einem Endhaken ..... — 5. Familie Hydrachnidae[5]). Wassermilben. (Fig. 1113.)
      - Kiefertaster mit einander scheerenartig gegenüberstehenden Endgliedern, von denen eines klauenförmig ist..... — 6. Familie Trombidina[6]). Laufmilben. (Fig. 1114.)

Kopftheil rüsselförmig verlängert und deutlich abgeschnürt — 7. Familie Bdellidae[7]). Schnabelmilben. (Fig. 1115.)

---

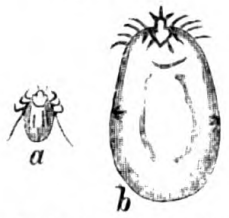
[1]) *ἄκαρι* Milbe. [2]) *ἶξος* Mistel, *ἰξώδης* mistelähnlich, klebrig wie eine Mistel. [3]) Unbekannter Ableitung. [4]) *ὀρει-βάτης* Bergbeschreiter. [5]) *ὕδωρ* Wasser und *ἀράχνη* Spinne. [6]) *τρομ-ώδης* erschrocken. [7]) *βδέλλα* Blutegel.

Fig. 1109.



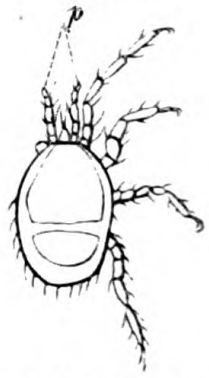
Mundwerkzeuge von *Sarcoptes scabiei. L.* von unten gesehen, 400mal vergrössert. *oo* hufeisenförmige, oberflächliche Chitinleiste, *p* untere Klappe auf derselben, *rr* Vorderende der Chitinleiste, an dem sich der innere Ast der Taster verliert, *ss* falsche Taster, *tt* Taster, *mm* Kieferfühler, *vv* Vereinigung der Taster mit dem hufeisenförmigen Stücke, *zz* Queranhänge, die sich zur Unterlippe vereinigen, *yy* äussere Aeste der Taster, und Stelle an der sich die falschen Taster inseriren, *ww* Queranhänge.

Fig. 1110.



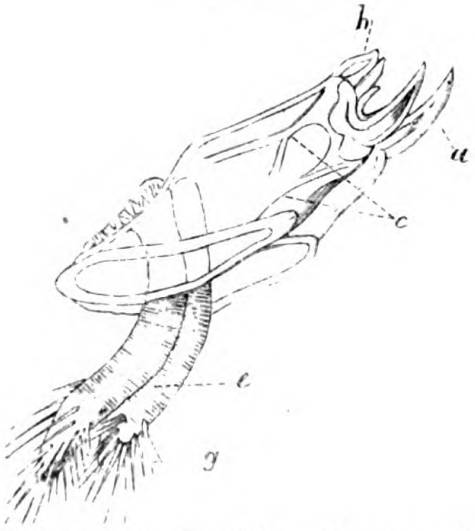
Weibchen von *Ixodes ricinus. L. a* in leerem Zustande, *b* voll Blut gesogen. Zweimal vergrössert. (Pagenstecher. Ixodes ricinus.)

Fig. 1111.



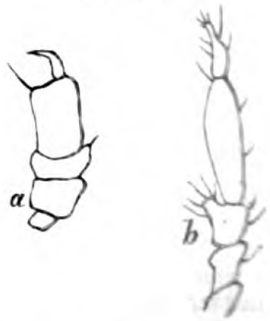
Gamasus coleoptratorum. L. von oben gesehen. Man erblickt zwischen den Kiefertastern (*p*) die Oberlippe und die Kieferfühler, etwas hervorgezogen, auf dem Rücken die beiden schuppenartigen Platten.

Fig. 1112.



Kieferfühler von *Trombidium holosericeum. L.* 150mal vergrössert. *a* die gezähnten Haken, *b* die ihnen entgegenstehende Verlängerung der äusseren Schichte der Chitindecke, *c* die Sehnen der Retractoren und Productoren des Hakens, *e* die Trachealstämme, *g* die Trachealäste. (Pagenstecher. Tromb. holos.)

Fig. 1113.

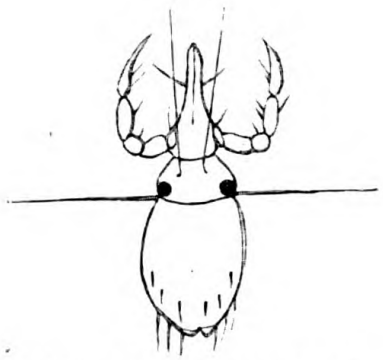


a Kiefertaster von *Arrenurus viridis. Duj.* *b* ein solcher von *Eylais extendens. Müll.*, stark vergrössert.

Fig. 1114.

Kiefertaster von *Trombidium holosericeum. L.* 75mal vergrössert. *a* Haken des vierten Gliedes, *b* das fünfte Glied, demselben scheerenartig gegenüber gestellt, *c* das vierte Glied, *d* das dritte Glied, *e* das zweite Glied, *f* das erste Glied. (Pagenstecher. Trombidium holosericeum.)

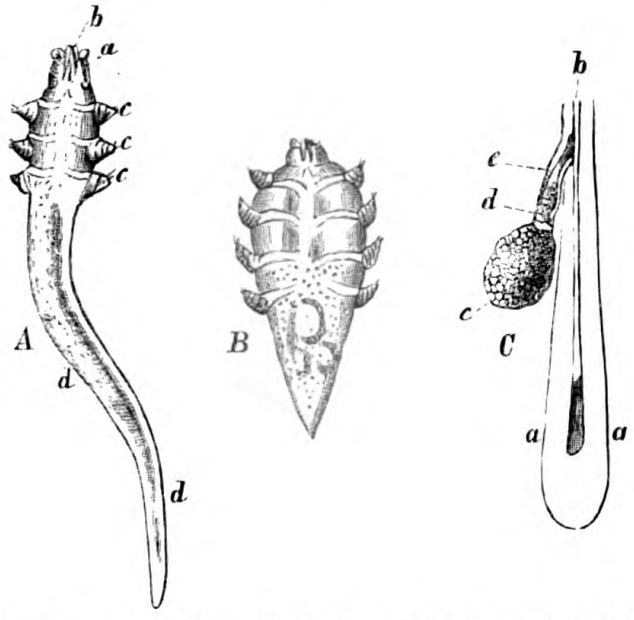
Fig. 1115.



Bdella elaphus. Dug. von unten gesehen, ohne Beine, die Kiefertaster nach vorne gerichtet, wie sie manchmal getragen werden.

Die echten Milben sind meist mikroskopisch kleine Thierchen ohne Augen und ohne Athmungsorgane, welche theils auf faulenden Stoffen, theils in der Haut, der Luftröhre oder den Lungen von Wirbelthieren schmarotzend leben. Demodex folliculorum. Simon. (Fig. 1116) schmarotzt in den gesunden, und den zu Mitessern entarteten Talgdrüsen und Haarbälgen des Menschen, ohne lästig

Fig. 1116.

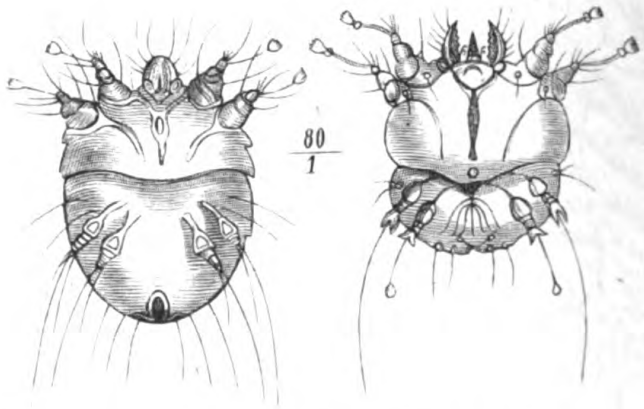


Demodex folliculorum. Simon. *A* Jugendform mit 6 Beinen. *a* Kiefertaster, *b* der Rüssel mit den darauf liegenden Borsten, *c* die mit drei feinen Krallen versehenen Beine, *d* Hinterleib. *B* Erwachsene Milbe, beide etwa 300mal vergrössert. *C* Ein Haarsack einer Leiche mit einer daran befindlichen Talgdrüse. In dem in den Haarsack ausmündenden Ausführungsgang der Drüse steckt eine Milbe, welche mit ihrem Hinterleibe in den Haarsack hineinragt. *a* Haarsack, *b* das Haar, *c* Talgdrüse, *d* der Ausführungsgang derselben, *e* die Milbe.

zu fallen, könnte aber, in grösserer Anzahl vorhanden, durch Verstopfen der Ausführungsgänge der Talgdrüsen Veranlassung zur Bildung der Mitesser geben.

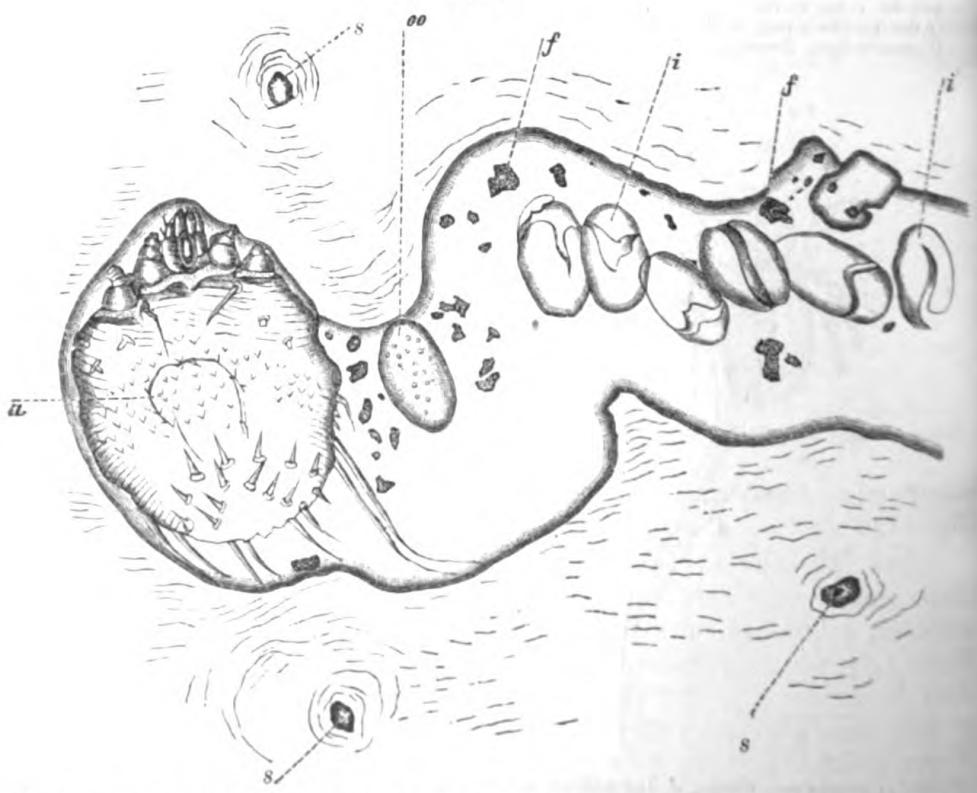
Sarcoptes scabiei. L. (Fig. 1117 und 1118) erzeugt dadurch, dass das Weibchen unter der Oberhaut Gänge gräbt, in denen es durch das viel seltenere Männchen begattet wird und Eier legt, die als Krätze bekannte Krankheit. Die ausgeschlüpften Jungen bohren sich aus dem Gange durch besondere Oeffnungen

Fig. 1117.



Die Krätzmilbe des Menschen. (*Sarcoptes scabiei, L.*) Rechts das Männchen, links das Weibchen.

Fig. 1118.



Weibchen von *Sarcoptes scabiei. L.* in dem von ihm gebohrten Gange in der Fingerhaut des Menschen, 100mal vergrössert. *a* das Thier, mit einem durch Körperhaut hindurchschimmernden Ei, *s* Mündungen der Schweissdrüsen, *ov* ein frisch abgelegtes Ei, *f* Kothballen, *i* Eihüllen.
(Fürstenberg. Die Krätzmilben d. Mensch. u. d. Thiere.)

wieder heraus. Aehnliche Milben erzeugen auf anderen Säugethieren auf dieselbe Art die Räude.

Acarus domesticus. de Geer. findet man allenthalben auf altem Käse.

Die Zecken sind Milben von beträchtlicherer Grösse (unter den Tropen leben Arten die bis 9 Mm. Länge erreichen), deren Weibchen von dem Blute der höheren Wirbelthiere leben, welches sie in solcher Menge aufnehmen, dass sie zu überraschender Grösse anschwellen. Die Männchen sind um vieles kleiner als das Weibchen, und klammern sich bei der Begattung an dessen Bauchseite an, mit dem Hinterleibe nach vorne gewendet. Am Besten bekannt ist Ixodes ricinus. L., der im Walde auf Hunde u. a. Säugethiere, selbst auf den Menschen lauert, und durch sein Saugen locale Entzündungen hervorbringt. Auch Argas reflexus. Latr. geht, wenigstens in Südeuropa, nicht selten von Tauben auf den Menschen über. Argas persicus. Fisch. (Siehe Fig. 1082.) in den Mauerritzen der Häuser zu Miana in Persien lebend, ist ungemein gefürchtet, da sein Biss die schlimmsten Folgen haben soll.

Fig. 1119.

Endglied eines Fusses von *Gamasus tetragonoides. Dug.*

Die Käfermilben tragen an ihren Beinen neben den zwei Klauen noch eine Haftscheibe (Fig. 1119), und schmarotzen auf warmblütigen Thieren und Insecten, ohne sich jedoch an einer Stelle festzusaugen. Gamasus coleoptratorum. L. bedeckt oft den ganzen Leib von Rosen- und Mistkäfern. Dermanyssus avium. Dug. ist die unsere Stubenvögel quälende Vogelmilbe, welche auch auf der menschlichen Haut einen Ausschlag hervorbringt.

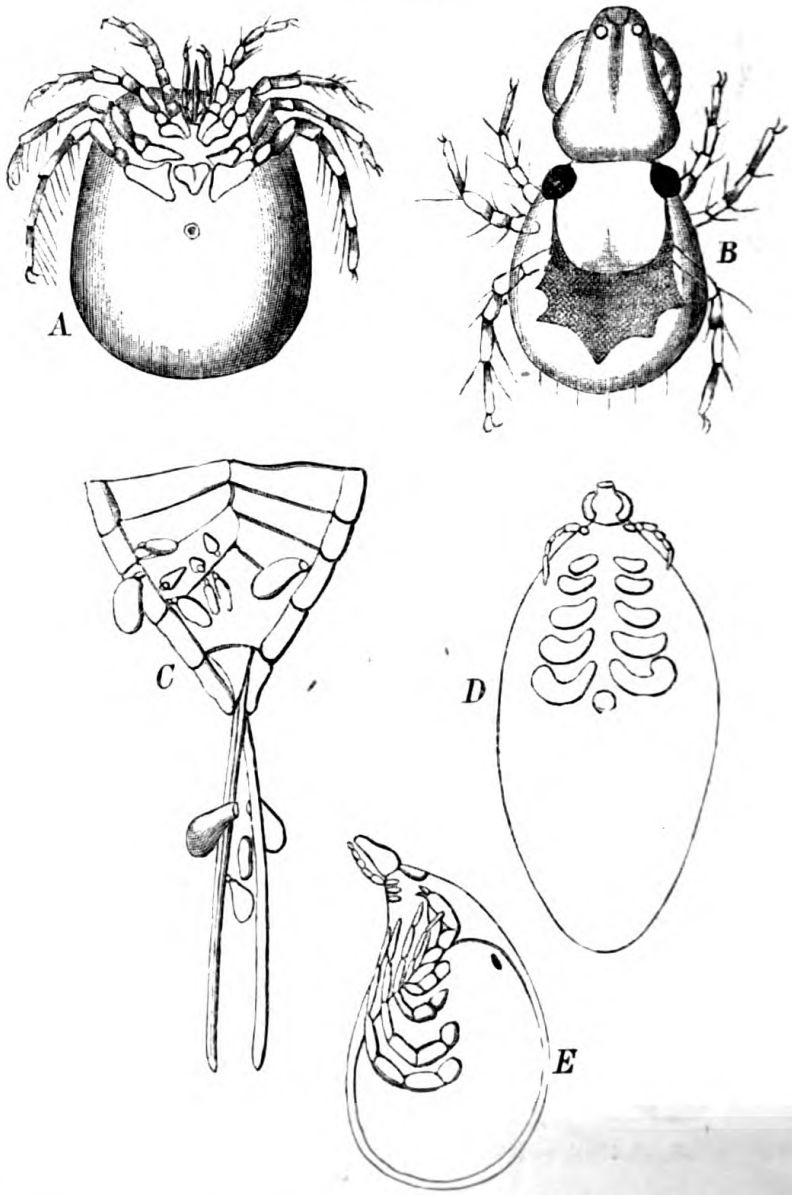
Fig. 1120.

Damaeus riparius. Nicol. 40mal vergrössert.

Die Landmilben sind meistens unter Moos anzutreffen. Sie nähren sich vorwiegend von Pflanzenkost, und sind durch eine ausserordentliche Langsamkeit der Bewegungen ausgezeichnet. Meist sind sie bis zur Unkenntlichkeit mit Erde und Staub bedeckt. Ihr auffallendstes Merkmal bilden die Athemlöcher, welche man stets auf der Oberseite, an der Grenze zwischen Cephalothorax und Hinterleib antrifft, und welche durch eine becherförmige Mündung, aus welcher ein Haar hervorragt, in die Augen fallen (Fig. 1120).

Die Wassermilben besitzen bewimperte, von vorne nach hinten an Länge zunehmende Beine (Fig. 1121), an denen die Hüften besonders stark entwickelt erscheinen, und stets zwei Punktaugen. Sie leben ausschliesslich im Wasser, doch nur wenige im Meere; theils bewegen sie sich schwimmend, theils laufen sie am Grunde umher, ohne jemals an die Oberfläche zu kommen, so dass man annehmen muss, sie vermögen mittelst ihrer Tracheen die im Wasser gelöste Luft zu athmen. Die Larven sind von den Mutterthieren gänzlich verschieden, durch einen kopfartigen Saugapparat ausgezeichnet und schmarotzen an Wasserinsecten. An diesen letzteren verwandeln sie sich innerhalb ihrer abgestreiften Körperhaut in die Geschlechtsthiere. Einige schmarotzen

Fig. 1121.

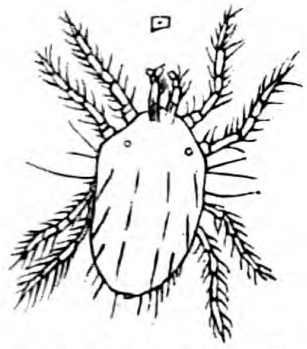


Hydrachna cruenta. Müll. A stark vergrössertes Weibchen von unten gesehen. *B* soeben ausgeschlüpfte Larve, *C* Hinterleib von *Nepa cinerea. L.*, viermal vergrössert, mit einer Anzahl älterer, auf demselben schmarotzender Hydrachna-Larven. *D* Eine dieser Larven, stark vergrössert; man sieht den kopfförmigen Saugrüssel mit den zwei Tastern, zwei der Larvenfüsse des vorigen Stadiums sind als Hautanhänge vorhanden, die übrigen abgefallen. *E* Dieselbe Larve ausgewachsen, in ihrer abgestreiften, als durchsichtig angenommenen Körperhaut.

zeitlebens, wie die an den Kiemen der Teichmuschel vorkommende Hydrachna concharum. v. Baer.

Die Laufmilben (Fig. 1122) sind meist lebhaft gefärbte hurtig laufende Thierchen, die auf Pflanzen oder auf der Erde leben. Die Jungen, welche den Mutterthieren ähneln, schmarotzen nicht selten auf Spinnenthieren oder Insecten, und erzeugen auf der menschlichen Haut die sogenannte Stachelbeerkrankheit. Viele Laufmilben leben von Pflanzenkost, wie z. B. Tatranychus telarius. L. der

Fig. 1122.

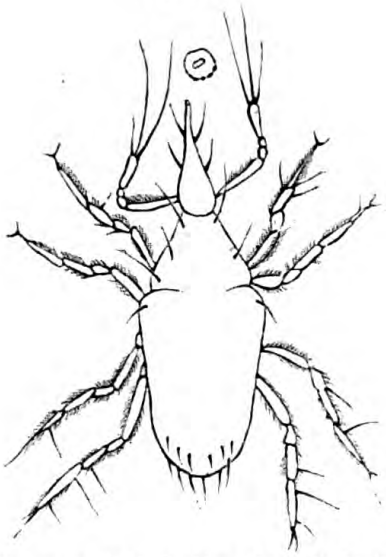


Tetranychus telarius. L. Darüber die natürliche Grösse angedeutet.

wir so häufig die Blätter unserer Linden mit seinem feinen Gespinnste überziehen sehen.

Die Schnabelmilben (Fig. 1123) leben auf feuchtem Erdboden, wahrscheinlich nur von vegetabilischer Kost. Sie bewegen sich nur langsam und machen keine Metamorphose durch.

Fig. 1123.



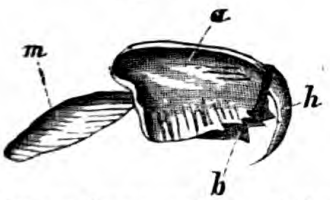
Bdella egregia. Koch. Darüber die natürliche Grösse angedeutet.

V. Ordnung. *Araneina.* Webespinnen.

Getrenntgeschlechtliche Spinnenthiere, mit ungegliedertem, durch einen Stiel mit dem Cephalothorax verbundenen Hinterleibe, durch Tracheenlungen und Tracheen zugleich athmend.

Die Webespinnen besitzen Kieferfühler, die aus einem an der Innenseite gefurchten Basal-, und einem in diese Furche einschlagbaren, durchbohrten Endgliede versehen sind (Fig. 1124). In diese Kieferfühler entleert eine Giftdrüse ihren Inhalt, welche sich in Form zweier länglicher Schläuche im Cephalothorax vorfindet. Bezüglich des ersten Unterkieferpaares gilt das auf Seite 119 Gesagte, seine Taster jedoch sind bei beiden Geschlechtern verschieden. Bei den Weibchen von gewöhnlicher Gestalt werden sie durch eine, je nach den Gattungen sehr wechselnde Umgestaltung des Endgliedes bei den Männchen zu einem Begattungsorgane, welches mit dem Namen Keule (clava) bezeichnet wird*). Dieselbe besteht gewöhnlich aus einer löffelartig ausgehöhlten Schuppe, an welche durch einen muskulösen Strang ein zur Aufnahme des Samens bestimmter Bulbus genitalis befestigt ist, an welchen sich ein

Fig. 1124.

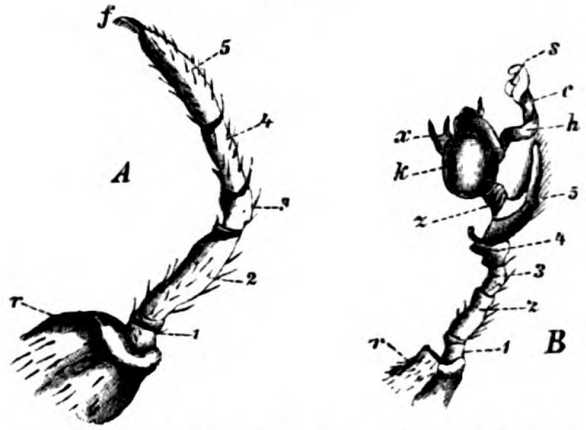


Kieferfühler von *Epeira quadrata.* 36mal vergrössert. *m* Giftdrüse, *b* Furche, *a* Basalglied, *h* Endglied. (Herman. Ung. Spinnen-Fauna.)

*) Vergleiche: Otto Herman. Ungarn's Spinnen-Fauna. Budapest. 1876. Verlag der k. u. naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Ein unentbehrliches Werk.

spiralig aufgewundener Penis anschliesst (Fig. 1125). Das Männchen bring die Keule in Berührung mit seiner eigenen Geschlechtsöffnung, entnimmt der

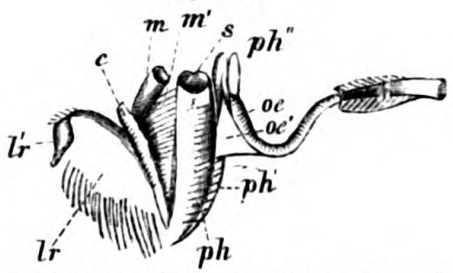
Fig. 1125.



Epeira quadrata. *A* Weiblicher Taster, *r* Unterkiefer, *1* Schenkelring, *2* Schenkel, *3* Knie, *4* Schiene, Tarsus, *f* Klaue. *B* Männlicher Taster, *r*, *1*, *2*, *3*, *4* wie oben, *5* der in eine Deckschuppe umgewandelt Tarsus, *z* muskulöser Strang, *k* Bulbus genitalis, *x* Haftspitzen (retinacula), *hcs* Penis.
(Herman. Ung. Spinnen-Fauna.)

selben Samen, und dringt nach mühsamer Ueberwindung der Sprödigkeit de Weibchens, das ihm durch seine relative Grösse sehr gefährlich wird, endlic mit seinem Penis in die weibliche Geschlechtsöffnung ein, diese Manipulatio öfters, und abwechselnd mit beiden Keulen wiederholend. Das Männchen stirb bald nach der Begattung, die Befruchtung aber reicht für eine Reihe vo Generationen hin.

Fig. 1126.



Mundtheile von *Mygale avicularia. L.* von der Seite, vergrössert. *lr* Oberlippe, *lr'* Spitze derselben, *c* äussere Bedeckung derselben, die sich auf den Taster umschlägt, *ph* vordere Gaumenplatte, *ph'* Gaumenleiste, *m* Muskel, zum Rückenschild gehend, *m'* Muskeln von der Oberlippe zur Gaumenplatte, *s* Speicheldrüse, *oe* Speiseröhre, *oe'* untere, die hornige Speiseröhre schliessende Membran, vorne an der Gaumenleiste befestigt, *ph''* hohle, zipfelartige Erweiterung des Schlundkopfes. (Carus. Icon. zoot.)

Das zweite Unterkieferpaar is auch bei den Webespinnen beinförmig Der Verdauungstract (Siehe Fig. 1072 wurde bereits auf Seite 121 beschrie ben, und bleibt nur noch zu er wähnen, dass von der Speiseröhre ei Muskel nach der Rückenwand de Cephalothorax abgeht, bei dessen Zu sammenziehung die Speiseröhre sau gend wirkt (Fig. 1126).

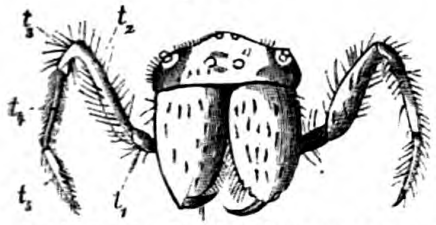
Von dem im Hinterleibe gelegene Herzen gehen sich verästelnde Arterie zu der Leber und zu den Tracheen lungen ab.

Die Athmung geschieht durch zwei, seltener vier Tracheenlungen deren Athemlöcher am Bauche lie gende, durch eine Platte verschliessbare Spalten darstellen (Siehe Fig. 1074) und neben denselben durch ein System von Tracheen, die durch zwei Hauptstämme entweder hinter den Lungenstigmen, oder in der Nähe des Körperendes münden.

Das Bauchmark besteht aus einer einzigen Masse, aus welcher jederseits die Nerven nach den Beinen abgehen, und welche vorne durch den Schlund-

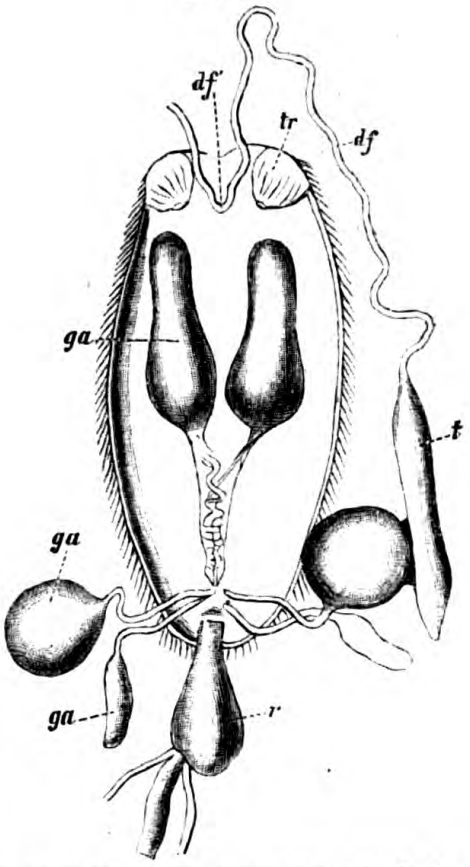
ring mit dem Ganglion supraoesophageum zusammenhängt. Die gewöhnlich zu achten, seltener zu sechsen vorhandenen, einfachen Augen (Fig. 1127) sitzen in verschiedener Anordnung dem Vorderrande des Cephalothorax auf, und ist ihre Stellung für die Systematik von hoher Wichtigkeit.

Fig. 1127.



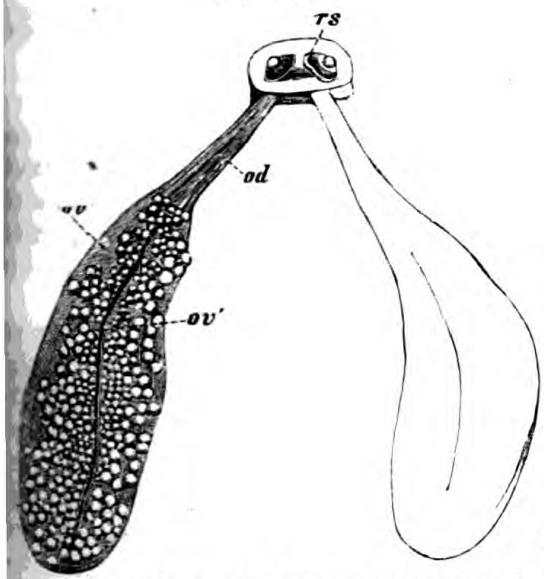
Epeira diadematа. Cl. Weibchen von vorne gesehen, mit den Tastergliedern (t_1—t_5) und den Augen. 10mal vergrössert. (Ausserer. Spinnen-Fauna.)

Fig. 1128.



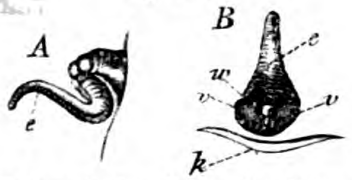
Untere Hälfte eines Durchschnittes durch das Abdomen von *Pholcus phalangista. Latr.* vergr. *tr* Tracheenlungen, *t* Hoden, *df* Samenleiter, *df'* deren Mündung, *ga*, *ga*, *ga* Spinndrüsen zu den verschiedenen Spinnwarzen, *r* Mastdarm zurückgeschlagen. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1129.



Eierstöcke von *Tegenaria domestica. Latr.* *ov* Ovarialschlauch, *ov'* Rhachis, an welcher die Eier traubig befestigt sind, *od* Eileiter, *rs Receptacula seminis.* (Der rechte Eierstock nur angedeutet.)

Fig. 1130.

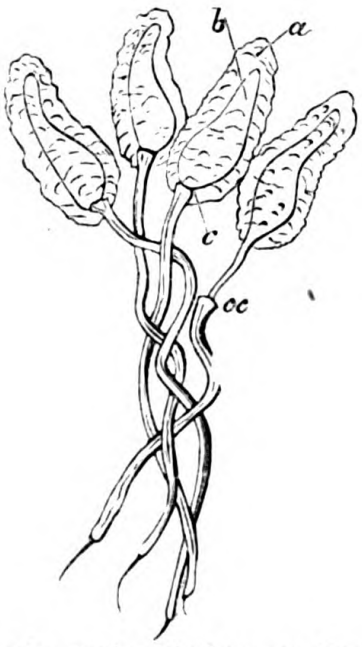


Schloss einer *Epeira. A* von der Seite, *B* von unten gesehen. Stark vergrössert. *e* bewegliche Leiste, *r* Wulst, *w* Mündung der paarigen Eileiter.

Die männlichen Geschlechtsorgane (Fig. 1128) bestehen aus zwei langgestreckten Hoden, welche durch einen Samenleiter in die zwischen den Lungenstigmen gelegene Geschlechtsöffnung münden. Die zwei traubenförmigen Eierstöcke (Fig. 1129) münden an derselben Stelle durch einen als Schloss (epigyne oder sarum) bezeichneten äusseren Geschlechtstheil, welcher gleich der Keule des Männchens eine grosse Formenverschiedenheit zur Schau trägt, und eine doppelte Oeffnung erkennen lässt (Fig. 1130).

Die Fäden, aus welchen das Gespinnst verfertiget wird, entstammen de sogenannten Spinndrüsen (Siehe Fig. 1128), im Hinterleibe zwischen den Ein geweiden eingelagerten Organen von mannigfaltiger Form. Sie bestehen au einer Anhäufung von Körperchen von birnförmiger Gestalt (Fig. 1131), dere

Fig. 1131.



Körperchen aus den Spinndrüsen von *Mygale avicularia. L. a* Zellenrinde der Drüsenkörperchen, *b* durchscheinender Spinnstoff, *c* Mündungen der Spinncanäle, bei *cc* zurückgewichen.

Fig. 1133.

Spinnwarze von *Agalena labyrinthica*, mit dem die Unterseite einnehmenden Spinnfelde.

Fig. 1132.

Spinnwarzen von *Amaurobius ferox*, stark v- grössert. *f* sogenanntes Cribellum, ein räthselhaft bei dieser Art vorkommendes Organ. (Herman. Ung. Spinnen-Fauna.)

Fig. 1134.

Feines Spinnröhrchen von *Epeira diademata*. (*a* Basalglied, *b* Endröhre, *c* Spinnfaden.

jedes nach Innen eine durchsichtige, flüssige Masse, den Spinnstoff, absondert, also eigentlich selbst eine Drüse vorstellt. Der Spinnstoff wird aus jedem dieser Körperchen durch einen röhrenförmigen Canal in die Spinnwarzen geführt, und zwar in solcher Weise, dass sich niemals auch nur zwei dieser Canäle mit einander vereinigen; sämmtliche Canäle münden an der Oberfläche der Spinnwarzen in dem sogenannten Spinnfelde.

Die Spinnwarzen (Fig. 1132), gewöhnlich in der Sechszahl, seltener nur zu vieren vorhanden, bestehen aus einem oder mehreren Gliedern, und tragen das Spinnfeld entweder auf der abgestutzten Endfläche, oder der ganzen Länge nach auf der Unterseite (Fig. 1133). Aus dem Spinnfelde tritt durch die zahlreichen, feinen Spinnröhrchen, deren ein Individuum auf sämmtlichen Warzen oft 1000 besitzt, der Spinnstoff in's Freie (Fig. 1134), wo er sofort zu einem zähen Faden erstarrt. Die ausserordentliche Beweglichkeit der Spinnwarzen, im Vereine mit den an den Enden der Beine und weiblichen Taster ange-

brachten Webeorganen ermöglicht die Anfertigung der kunstvollen Gewebe. Die Webeorgane (Fig. 1135) bestehen im Wesentlichen aus kammförmig gezähnten Krallen, über deren verschiedene Formen und Verwendung Herman, Ungarn's Spinnen-Fauna auf Seite 48 nachzulesen wäre.

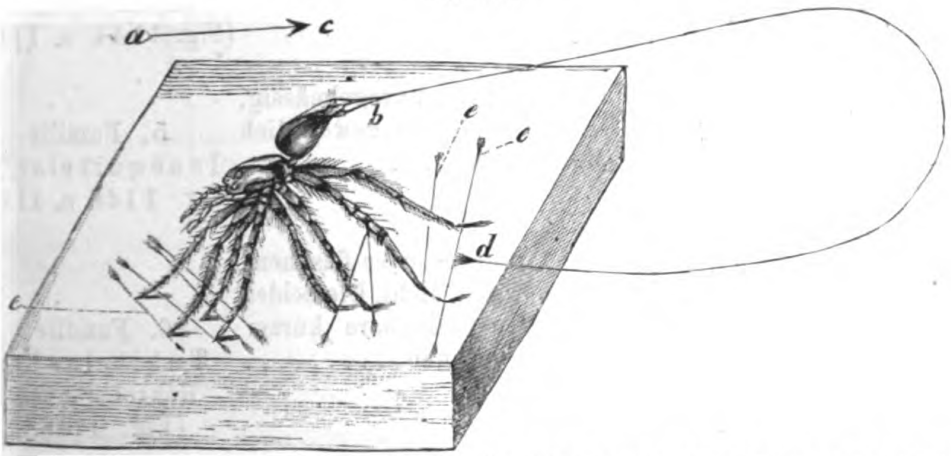
Fig. 1135.

Webeorgan von *Philaeus chrysops*, sehr stark vergrössert. *aa* Webeklauen, *g* aus Spatelhaaren bestehender Pinsel.
(Herman. Ungarn's Spinnen-Fauna.)

Wenn wir die grossen Vogelspinnen ausnehmen, so erreichen die übrigen nur eine unbedeutende Grösse. Die Webespinnen verfertigen nicht ausnahmslos Gespinnste zum Fange ihrer Beute, sondern gar viele bemächtigen sich derselben frei umherlaufend. Die Nahrung besteht aus kleineren Gliederfüsslern, welche sie, nachdem sie dieselben mittelst ihrer Kieferfühler vergiftet und gelähmt haben, aussaugen.

Der sogenannte Altweiber-Sommer oder fliegende Sommer besteht aus, oft in überraschender Menge an schönen Herbst- oder auch Frühlingstagen bei leichtem Winde in der Luft umherfliegenden Spinnenfäden, an welchen man gar oft die Spinnen selbst durch die Lüfte segeln sieht. Diese Fäden werden von jungen, meist noch nicht geschlechtsreifen Spinnen aus den Gruppen der Citigradae und Laterigradae und Verwandten angefertigt, und zwar in der Weise, dass das Thierchen zuerst auf irgend einem Gegenstande einige Haftfäden anbringt, an welche es sich anklammert, nachdem es den eigentlichen Flugfaden an anderer Stelle befestiget hat. Der Wind spannt den Faden bogenartig aus (Fig. 1136), und ermöglicht das weitere Auslassen des-

Fig. 1136.



Lycosa amentata, vergrössert, einen Faden des Altweibersommers spinnend. *ac* Windrichtung, *d* Befestigungspunkt des Fadens, *db* Stellung des Fadens bei Beginn des Spinnens. *e e e* Haftfäden.
(Herman. Ungarn's Spinnen-Fauna.)

selben, bis die Spinne ihn für lang genug erachtet, um ihn mit Hilfe des Windes fortspinnen zu können. In diesem Augenblicke beisst sie ihn an seiner Befestigungsstelle ab und sein Schlängeln im Winde befähigt das Thier, ihn so lange fortzuspinnen, bis er sie trägt. (Vergleiche: Herman, Ungarn's Spinnenfauna, Seite 85.)

Die fossilen Reste der Webespinnen reichen bis in die Tertiärformation zurück.

Die systematische Eintheilung gestaltet sich, wenn man im Wesentlichen Thorell's System zu Grunde legt, wie folgt:

Zwei Tracheenlungen, sechs Spinnwarzen, die Klauen der Kieferfühler nach Innen gerichtet. I. Unter-Ordnung. Dipneumones[1]). (Siehe Fig. 1065)

- Verfertigen keine Fangnetze. Augen meist in drei Querreihen. I. Gruppe. Vagabundae[3]) Jagdspinnen. (Fig. 1137.)
  - Cephalothorax meist gross und quadratisch. Erhaschen die Beute im Sprunge ..... — 1. Familie Saltigradae[5]). Springspinnen. (Fig. 1138.)
  - Cephalothorax nach vorne verschmälert. Sie jagen der Beute nach, die Weibchen sitzen entweder auf dem Eiersacke, oder tragen ihn am Hinterleibe ..... — 2. Familie Citigradae[6]). Laufspinnen. (Fig. 1139 u. 1140.)
- Verfertigen Fangnetze. Augen in zwei Querreihen. II. Gruppe. Sedentariae[4]). Weber. (Fig. 1141.)
  - Hinterleib breitgedrückt, Augen meist im Bogen gestellt. Leben in durch wenige Fäden zusammengesponnenen Blättern, und laufen gerne nach Krabbenart seitlich..... — 3. Familie Laterigradae[7]). Krabbenspinnen. (Fig. 1142 u. 1143.)
  - Hinterleib nicht breitgedrückt.
    - Die Fangnetze sind kreisrund, aus radiären Strahlen und concentrischen Ringen gebildet. Die beiden ersten Beinpaare länger als die übrigen — 4. Familie Orbitelae[8]). Radnetzspinnen. (Fig. 1144 u. 1145.)
    - Fangnetze ganz unregelmässig. Erstes Beinpaar gewöhnlich das längste..... — 5. Familie Inaequitelae[9]). (Fig. 1146 u. 1147.)
    - Gewebe röhren- oder flaschenförmig, sehr dicht. Die beiden mittleren Beinpaare kürzer als die übrigen..... — 6. Familie Tubitelae[10]). Röhrenspinnen. (Fig. 1148.)

Vier Tracheenlungen, vier Spinnwarzen, Klauen der Kieferfühler nach abwärts gerichtet. II. Unter-Ordnung. Tetrapneumones[2]) (Fig. 1149.)
Einzige..... — 7. Familie Mygalides[11]). Tapezierspinnen. (Fig. 1150.)

---

[1]) δίς zweimal und πνεύμων Lunge. [2]) τέτρα vier und πνεύμων Lunge, [3]) vagabundus umherschweifend. [4]) sedentarius sitzend, von sedere. [5]) saltare tanzen, hüpfen und gradus Schritt. [6]) citus schnell und gradus Schritt. [7]) latus, lateris, Seite des Körpers und gradus Schritt. [8]) orbis Kreis und tela Gespinnst. [9]) inaequus ungleich und tela Gespinnst. [10]) tubus Röhre und tela Gespinnst. [11]) μυγαλῆ, μυογαλῆ Spitzmaus.

Fig. 1137.

Augen von *Lycosa andrenivora. Walck.*

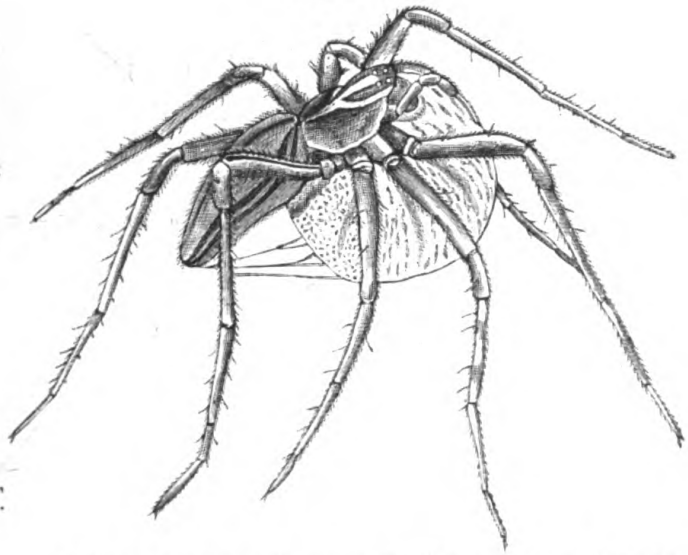
Fig. 1138.

Weibchen von *Salticus scenicus. Latr.*

Fig. 1139.

Weibchen von *Lycosa exigua. Blackw.*, mit dem Eiersacke, 2½mal vergrössert.

Fig. 1140.

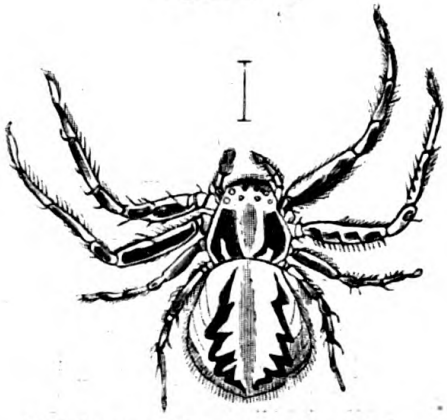


Weibchen von *Dolomedes mirabilis. Walck.* auf dem Eiersacke sitzend, fünfmal vergrössert.

Fig. 1141.

Augen von *Linyphia montana. Walck.*

Fig. 1142.

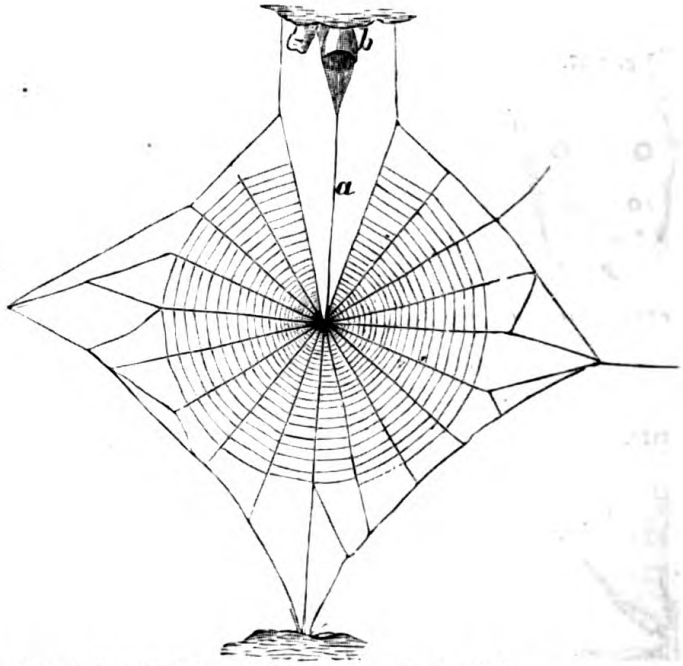


Weibchen von *Thomisus audax. Blackw.*

Fig. 1143.

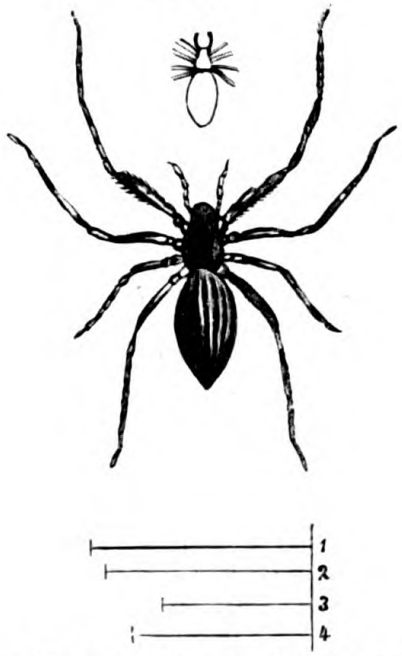
Augen von *Philodromus cespiticolis. Walck.*

Fig. 1144.



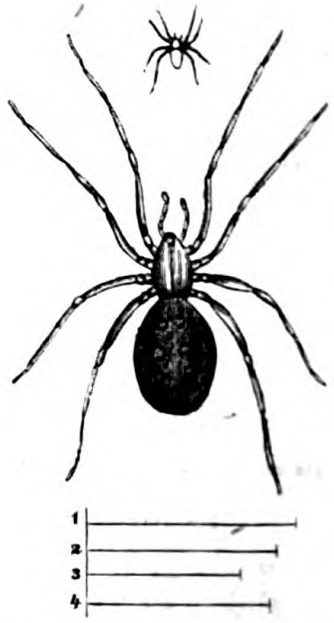
Radnetz der *Zilla Strömii*, in natürlicher Grösse. *a* der mit der Wohnung communicirende freie Faden. *b* Wohnung. (Herman. Ungarn's Spinnen-Fauna.)

Fig. 1145.



Epeira lineata. Luc. Oben in natürlicher Grösse, unten die relative Länge der Gliedmassen.

Fig. 1146.

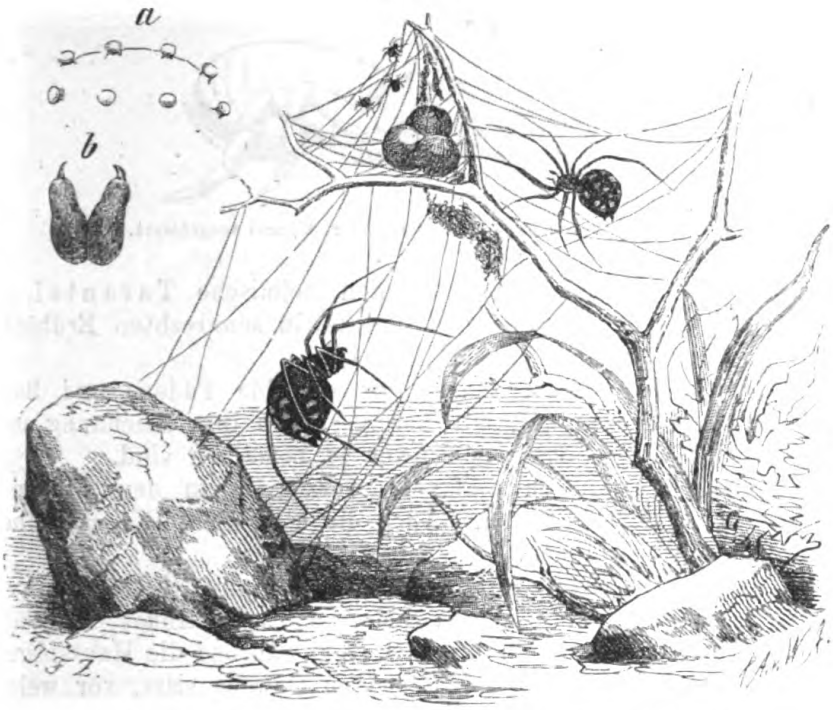


Theridion uncinatum. Luc. Oben in natürlicher Grösse, unten die relative Länge der Gliedmassen.

Die Springspinnen halten sich des Nachts in sackförmigen Gespinnsten auf, und irren während des Tages unstät umher, sich auf ihre Beute stürzend.

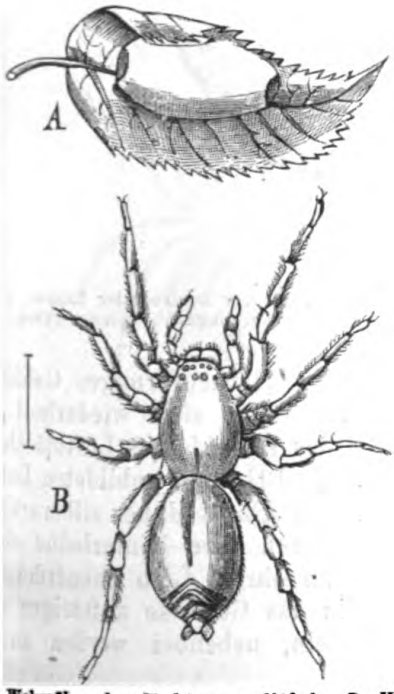
Die Laufspinnen führen eine nächtliche Lebensweise, und jagen ihrer Beute nach, während sie bei Tag in wohl austapezierten Schlupfwinkeln ruhen.

Fig. 1147.



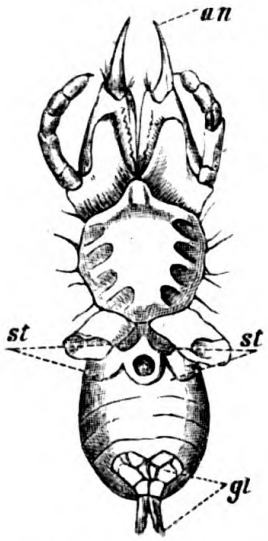
Latrodectus 13— guttatus und sein Fangnetz. *a* Augen. *b* Kieferfühler.

Fig. 1148.



A Wohnröhre der *Clubiona pallidula*, B. Weibchen von *Drassus sylvestris. Blackw.*

Fig. 1149.



Atypus Sulzeri. Latr. von unten gesehen. *an* Klauen der Kieferfühler, *st* Tracheenlungen-Stigmata, *gl* die vier Spinnwarzen, von denen die inneren viel kleiner sind.

Fig. 1150.

Weibchen von *Atypus Sulzeri. Latr.* 2½mal vergrössert.

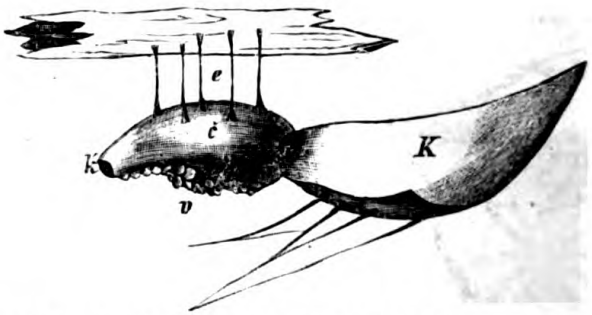
Zu ihnen zählt die in Italien und Spanien heimische Tarantel (Ly… tarantula. L.) von 30 Mlm. Länge, welche in senkrechten Erdhöhlen leb… und dem Menschen gänzlich ungefährlich ist.

Die Krabbenspinnen ziehen nur einzelne Fäden, und halten s… beinahe stets auf Pflanzen auf, mit deren Farben ihre Zeichnung meist auf… fallend übereinstimmt, so dass sie schwer zu bemerken sind.

Die Radnetzspinnen umfassen, vorzüglich in den Tropen, gross… und abenteuerlich geformte Arten. Auch die allbekannte Kreuzspinne (Epeir… diademata. Cl.) zählt zu ihnen.

Die Röhrenspinnen verfertigen die mannigfaltigsten Gewebe. Di… sackartigen Gespinnste der Clubiona holosericea. L. findet man überall i… Mauerlöchern, unter Baumrinden u. s. w. vor, während die Hausspinne (Tege… naria domestica. L.) in einem röhrenförmigen Gewebe sitzt, vor welchem ei… horizontales Gespinnst ausgespannt ist (Fig. 1151). Die Wasserspinne (Argy…

Fig. 1151.

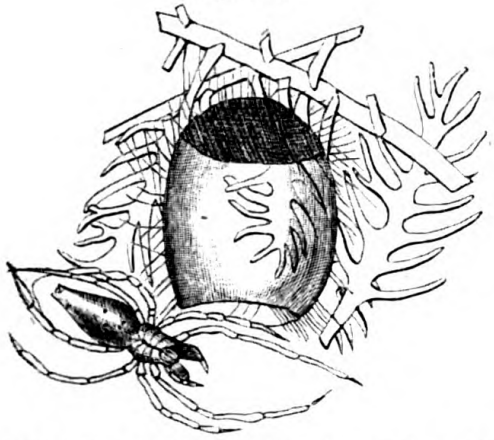


Netz der *Tegenaria domestica. L.* *e* Hängefäden, *k'* rückwärtiger Ausgang, *k* horizontaler Lappen. *v* beschwerende Sandkörnchen. (Herman. Ungarn's Spinnen-Fauna.

roneta aquatica. L.) spinnt sich unter Wasser ein glockenförmiges Gehäuse (Fig. 1152), welches sie dadurch mit Luft füllt, dass sie sich wiederholt an die Oberfläche begibt, und zwischen den Haaren des Hinterleibes Luftbläschen in grosser Menge aufnimmt. Mit einer solchen, aus Bläschen gebildeten Luftschichte ist zwar ihr Hinterleib stets umgeben, und glänzt daher silberartig; bei dem Füllen ihres Gehäuses jedoch weiss sie durch ihre Hinterbeine eine noch grösse Luftmenge in Gestalt einer Blase an ihren Leib anzudrücken, und mit sich in die Tiefe zu nehmen, um sie in das Gehäuse aufsteigen zu lassen. Sie nährt sich fast nur von Wasserasseln, nebenbei werden auch Insectenlarven nicht verschmäht.

Die Tapezierspinnen sind der grossen Mehrzahl nach Bewohner der heisseren Zonen, welche entweder in röhrenförmigen, mit ihren Gespinnstfäden austapezierten Erdlöchern leben, welche sie durch einen, im Charnier beweg-

Fig. 1152.



Wohnung mit dem Eier-Nestchen von *Argyroneta aquatica L.* zwischen *Hottonia palustris* ausgespannt.

lichen Deckel zu verschliessen im Stande sind (Fig. 1153), theils auf Bäumen oder in deren Höhlungen in sackartigen Gehäusen angetroffen werden. Zu den letzteren gehört die in Surinam lebende, über 5 Ctm. Länge erreichende Vogelspinne (Mygale avicularia. L.) welche übrigens niemals Vögeln gefährlich wird.

Fig. 1153.

Erdröhre der *Cteniza caementaria. Latr.* in natürlicher Grösse. *A* im Längsschnitte, mit zurückgeschlagenem Deckel, an dessen Innenseite Vertiefungen sichtbar sind, in welche das Thier seine Klauen einschlägt, wenn es das Oeffnen des Deckels verhindern will. *B* Die Mündung der Röhre mit zurückgeschlagenem Deckel.

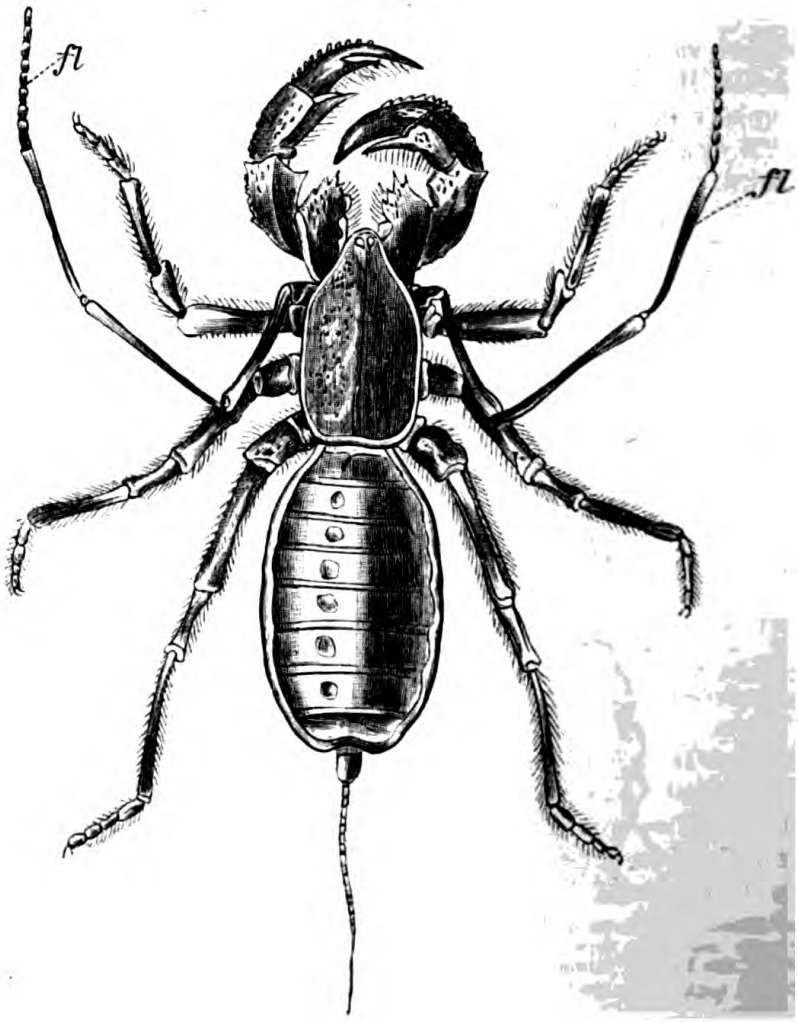
VI. Ordnung. *Arthrogastra.* Gliederspinnen.

Getrenntgeschlechtliche Spinnenthiere, deren deutlich gegliederter Hinterleib dem Cephalothorax mit breiter Basis ansitzt.

Die Gliederspinnen sind in ihrer äusseren Erscheinung ausserordentlich von einander abweichende Thiere, welche nur durch das oberwähnte Merkmal des gegliederten, breit ansitzenden Hinterleibes zu einer Gruppe vereint erscheinen.

Die Kieferfühler sind in den meisten Fäden scheerenförmig (Siehe Fig. 1066), viel seltener klauenförmig; das erste Kiefertasterpaar ist je nach den Familien verschieden gestaltet, das zweite ist beinförmig, bei den Geisselscorpionen aber durch ungewöhnliche Längenausdehnung, und Endigung in ein fadenförmiges Gebilde zu einer Geissel umgewandelt (Fig. 1154). Die

Fig. 1154.

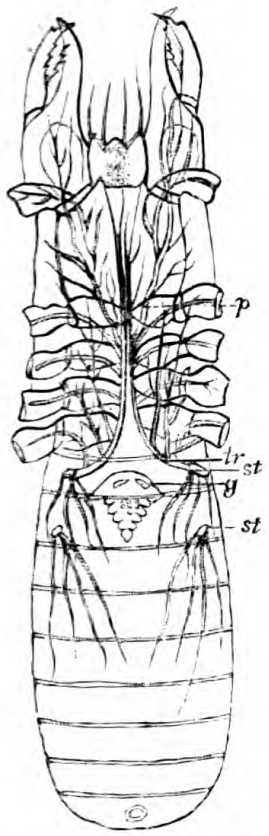


Thelyphonus giganteus Lucas. Geissel.

Athmungsorgane werden bei den Scorpionen und Geisselscorpionen nur durch Tracheenlungen (Siehe Fig. 1074), bei den übrigen durch Tracheen allein

Fig. 1155) repräsentirt. Nur die Skorpione besitzen ein hochentwickeltes Gefässsystem, mit vielkammerigem Herzen und zahlreichen Arterien und Venen

Fig. 1155.

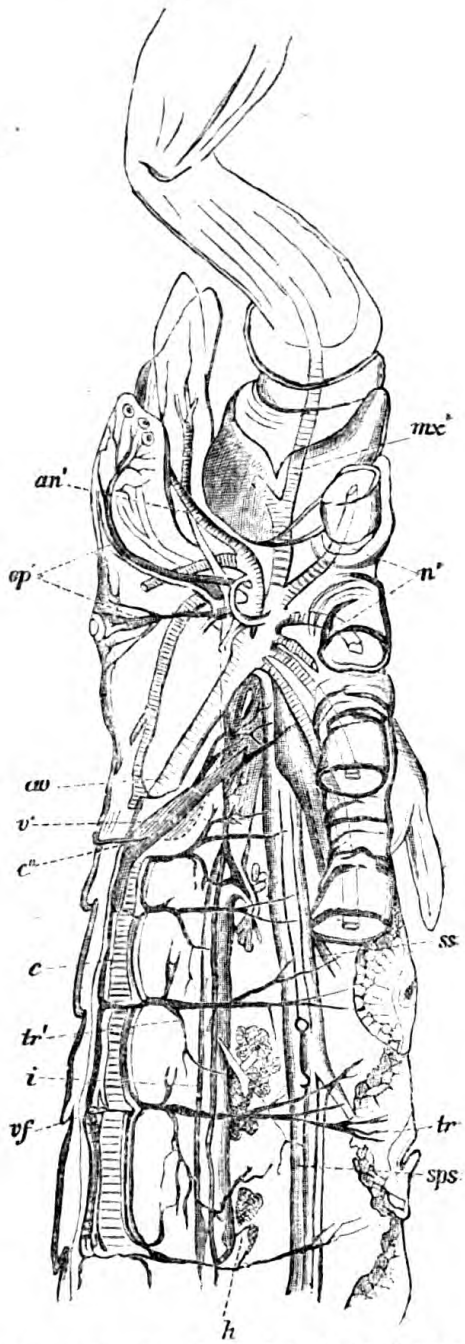


Luftröhrensystem von *Chthonius maculatus. Menge.* st Athemlöcher, *tr* Obere Luftröhrenstämme, *p* Ruthenförmige Verzweigungen derselben. *y* Geschlechtsöffnungen.

(Fig. 1156), während bei den übrigen Gliederspinnen nur ein Rückengefäss entdeckt werden kann.

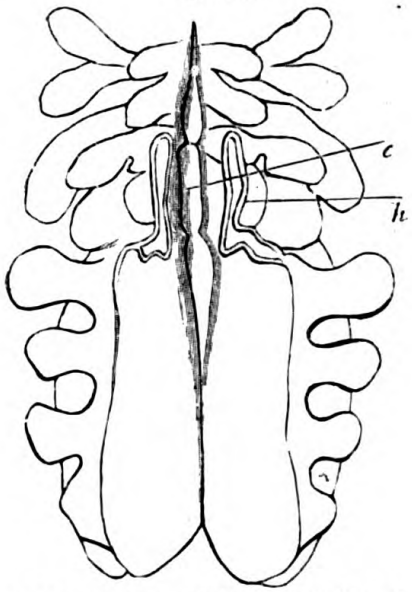
Der Darm verläuft meistens als einfaches Rohr vom Munde bis zum After, nur bei den Solpugen und Phalangiden entspringen zu beiden Seiten des Magens oft sehr zahlreiche Blindsäcke (Fig. 1157). Bezüglich des Nervensystems ist eine starke Concentration des Bauchmarkes vorherrschend, welche nur bei den Scorpionen fehlt, bei denen eine aus sieben, durch lange Commissuren vereinigte Ganglien bestehende Ganglienkette, die sich bis an das Ende des Schwanzanhanges erstreckt, ausgezeichnet sind. Die

Fig. 1156.



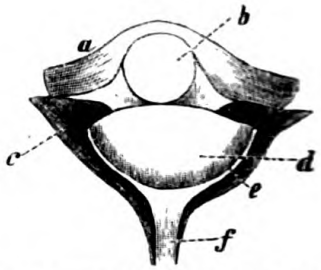
Schematischer Längsdurchschnitt durch das vordere Körperende von *Heterometrus afer. L. c* Herz, *vf* Venenspalten, *ao Aorta cephalica*, *op'* Augenarterien, *an'* Arterien zu den Kieferfühlern, *mx'* zu den Tastern, *p'* zu den Füssen, *ss* Subspinal-Arterie, *sps* Supraspinal-Arterie, *c''* Seitenzweige des Rückensefässes, *v'* Magenarterie, *tr'* Pneumocardiacal - Gefässe, *i* Darm, *h* Lebergänge, *tr* Tracheenlungen.

Fig. 1157.



Verdauungstract von *Phalangium opilio. L.* von oben gesehen, nach Entfernung der Speiseröhre. *c* Herz, *h* Gallencanäle.

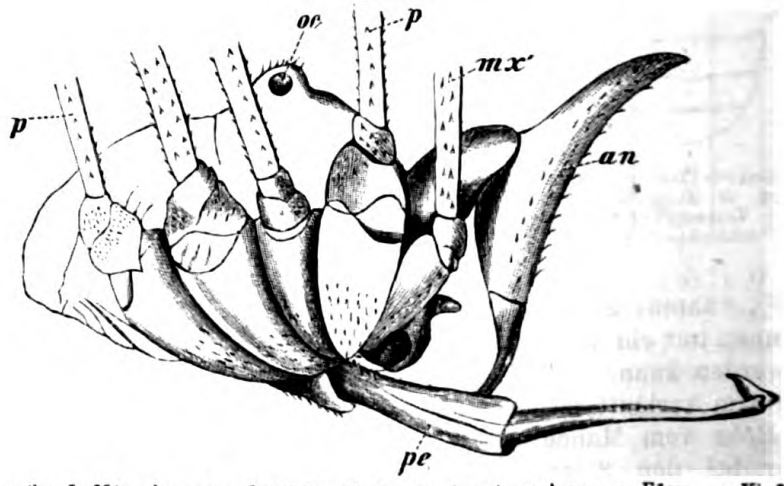
Fig. 1158.



Eines der grösseren Augen von Scorpio. *a* Hor haut, eine durchsichtige Partie der allgemein Körperdecke, *b* Krystalllinse, *c* schwarzblaues Pi ment, von der Oberfläche aus betrachtet, wie ei Regenbogenhaut aussehend, *d* Glaskörper, *e* Net haut, *f* Sehnerv.

Augen schwanken in ihrer Zahl zwi schen zwei und zwölf, und zeige einen mitunter auffallend complicirte Bau (Fig. 1158). Die Mündunge der Geschlechtsorgane (Siehe Fi 1066, 1075, 1077 und 1078) liege an der Basis des Hinterleibes; Copu lationsorgane kommen nur den Phalangiden zu (Fig.1159). Viele Geisselscorpion und alle Scorpione gebären lebendige Jungen.

Fig. 1159.



Phalangium opilio L. Männchen, von der Seite. Stark vergrössert. *oc* Augen, *p* Füsse, *an* Kieferfühler, *mx* Taster, *pe* erigirter Penis. (Carus. Icon. zoot.)

Die Gliederspinnen, welche unter den Tropen, ihrer eigentlichen Heimat die grössten Formen unter allen Spinnenthieren aufzuweisen haben, sind nächtliche, des Tages in Schlupfwinkeln aller Art verborgene Thiere. Nur bei den Scorpionen sind im Hinterleibe Giftdrüsen nachgewiesen worden; dennoch sind auch die Geisselscorpione und die Solpugen ihres Bisses wegen sehr gefürchtet und ist daher auch bei diesen das Vorhandensein von Giftapparaten vorauszusetzen. Mit dem 7·5 Ctm. langen Cyclophthalmus senior, und einem riesigen 33 Mlm. langen Afterscorpion reichen sie bis in die Steinkohlenformation zurück, sind aber ebenfalls im Bernstein am reichsten als Fossilien vertreten.

Sie zerfallen in folgende fünf Familien:

Kopfbruststücke deutlich gegliedert, beide Kiefertasterpaare beinförmig. I. Unter-Ordnung. Solifugae[1]).

Einzige ..... 1. Familie Solpugina[2]). Walzenspinnen. (Fig. 1160.)

Kopfbruststück ungegliedert.

Hinterleib langgestreckt, flachgedrückt. Erstes Kiefertasterpaar scheerenförmig. III. Unt.-Ord. Didactyla[4]).

Hinterleib kurz, gewölbt, erstes Kiefertasterpaar mit einfacher Endklaue. II. Unter-Ordnung. Phalangita[3]). Einzige ..... 2. Familie Phalangidae[3]). Afterspinnen. (Fig. 1161.)

Zweites Kiefertasterpaar beinförmig.

Zweites Kiefertasterpaar durch auffallende Länge und fadenförmige, vielgliederige Endigung geisselförmig .. 3. Familie Phrynidae[5]). Geisselscorpione. (Siehe Fig. 1154.)

Alle Hinterleibsringe von gleicher Breite ..... 4. Familie Pseudoscorpiones[6]). Afterscorpione. (Fig. 1162.)

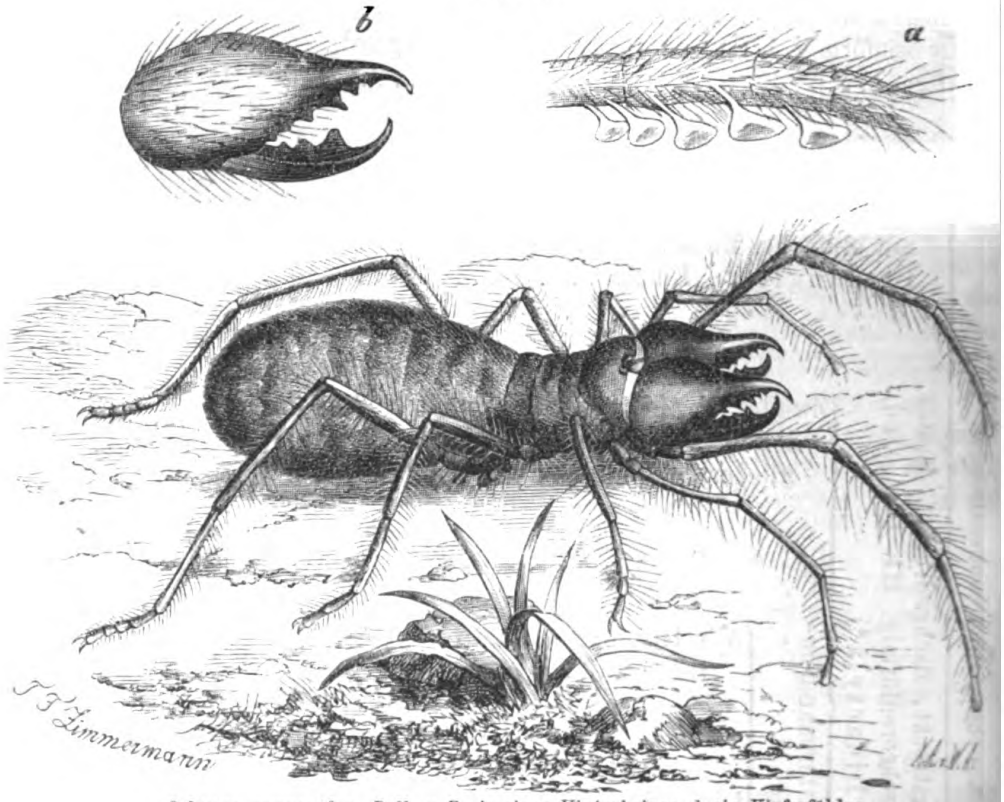
Die sechs letzten Hinterleibsringe von den vorhergehenden, viel breiteren, in Form eines Schwanzes abgesetzt ..... 5. Familie Scorpiodea[7]). Scorpione. (Siehe Fig. 1070.)

Die Walzenspinnen bewohnen die wärmeren Länder beider Erdhälften, des Tages in Schlupfwinkeln verborgen oder in der Erde eingegraben. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus Insecten, doch tödten und verzehren sie auch kleinere Wirbelthiere, und wird ihr Biss allgemein gefürchtet. Ihre Angriffswaffe bilden die scheerenförmigen, sehr kräftigen Kieferfühler. Zum Gehen bedienen sie sich der sechs eigentlichen Beine, und halten beide Tasterpaare, die auch keine Endklauen besitzen, und deren erstes mit einem Saugnapfe an der Spitze versehen ist, aufrecht. Besonders ausgezeichnet sind sie durch die deutliche Gliederung des Cephalothorax in einen Kopf und drei Brustringe. Am Vorderrande des Kopfes liegen zwei grosse Ocellen; der Hinterleib ist aus zehn Ringen zusammengesetzt. Auf der Bauchseite des letzten Brustringes, und an den Hüftgliedern der Hinterbeine befinden sich merkwürdige, dreieckige, gestielte Hautgebilde. Die Athmung geschieht durch Tracheen.

---

[1]) Sol Sonne und fugere fliehen. [2]) Solipuga, bei Plinius eine Art giftiger Ameisen. [3]) *φαλάγγιον* eine giftige Spinne. [4]) *δίς* zweimal, doppelt und *δάκτυλος* Finger. [5]) *φρῦνος* Kröte. [6]) *ψευδής* täuschend, falsch und *σκορπίος* Scorpion. [7]) Scorpio, Scorpion.

Fig. 1160.



Solpuga araneoïdes. Pall. a Basis eines Hinterbeines, *b* ein Kieferfühler.

Fig. 1161.

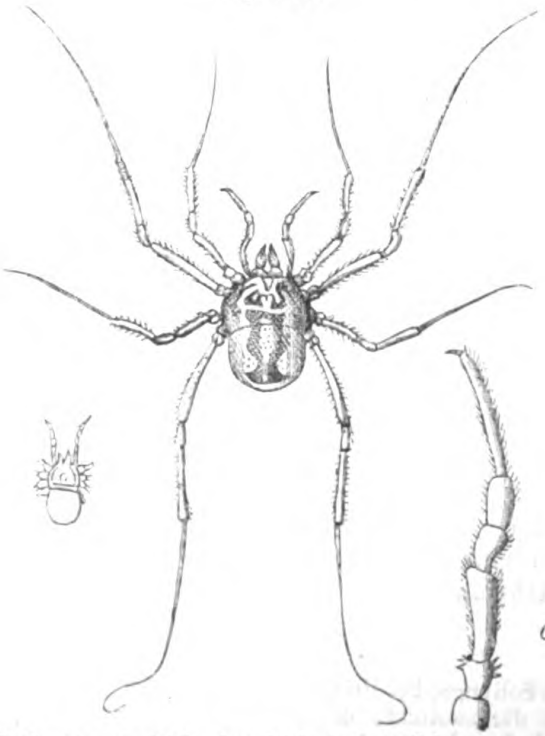


Fig. 1162.

Chelifer pediculoides Luc. Darüber in natürlicher Grösse.

Phalangium instabile. Luc. Links in natürlicher Grösse, rechts ein Kiefertaster des ersten Paares, stark vergrössert.

Die Afterspinnen athmen ebenfalls durch Tracheen, welche durch ein einziges, durch eine Klappe verschlossenes, schlitzförmiges Stigmenpaar an der Grenze der Hüfte des letzten Beinpaares und des Hinterleibes mit der Aussenwelt communiciren. Von den Stigmen gehen zwei geräumige, mit einander durch eine Anastomose verbundene Hauptstämme ab, die Zweige nach allen Organen des Körpers entsenden. Eine besondere Eigenthümlichkeit ist die bei fast allen Männchen unseres gemeinen Schneiders (Phalangium opilio. L.) beobachtete Entstehung von Eiern im Inneren des Hodens neben den Samenfäden, welche Eier freilich alle noch vor vollständiger Ausbildung zu Grunde gehen. Auch die Afterspinnen besitzen nur zwei Ocellen, der Hinterleib ist meist sechsringelig. Diese über alle Erdtheile verbreiteten, meist mit auffallend langen Beinen ausgerüsteten Gliederspinnen erreichen ihre grösste Artenfülle in Südamerika.

Die Geisselscorpione sind den Tropenländern eigenthümlich. Die Athmung geht bei ihnen durch Tracheenlungen vor sich, in welche zwei Stigmenpaare am Hinterrande des zweiten und dritten Bauchringes führen. Der Hinterleib ist elf- bis zwölfgliedrig; von Ocellen finden sich zwei in der Mittellinie und je drei seitlich auf dem Cephalothorax, also im Ganzen acht vor (Fig. 1163). Die Gattung Phrynus ist ovovivipar. Da ihr Biss sehr gefürchtet wird, vermuthet man bei ihnen eine mit den Klauen der Kieferfühler in Verbindung stehende Giftdrüse.

Fig. 1163.

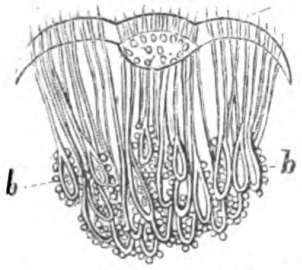
Augen von *Phrynus lunatus.*

Die Afterscorpione sind winzige Gliederspinnen, welche unter Baumrinden, Moos, in alten Hühnerställen, Büchern u. dgl. langsam einherschreitend nach noch kleineren Thieren, als ihrer Beute, umherspähen. Erschreckt bewegen sie sich rasch in einer Bogenlinie rückwärts. Die Kieferfühler (Fig. 1164) sind scheerenförmig, der Hinterleib ist elfgliedrig. Von Ocellen sind ein oder

Fig. 1164.

Kieferfühler von *Chelifer museorum. Leach.*

Fig. 1165.



Spinnapparat von *Chelifer cancroides. L. a* Spinnröhrchen, *b* Spinndrüsen.

zwei Paare vorhanden. Die Athmung geschieht durch Tracheen. Theils um zu überwintern, theils um sich zu häuten verfertigen sie sackartige Gespinnste, mittelst in der Nähe der Geschlechtsöffnung mündender Spinndrüsen (Fig. 1165), welche ganz denen der Webespinnen gleichen. Die Weibchen tragen ihre Eier unter dem Bauche mit sich umher. Am häufigsten erblickt man wohl den Bücherscorpion (Chelifer cancroides. L.).

Die Scorpione besitzen einen aus dreizehn Ringen zusammengesetzten Hinterleib, von denen die sechs letzten in Form eines Schwanzes scharf abgesetzt sind, und mit einem blasenförmig aufgetriebenen Endgliede abschliessen. Dasselbe

beherbergt zwei ovale Drüsen, welche ihren giftigen Inhalt durch einen doppelt durchbohrten Stachel entleeren. Der Stich der grössten, tropischen Arten vermag selbst auf den Menschen tödtlich zu wirken, z. B. der des 15 Ctm. Länge erreichenden, ostindischen Heterometrus afer. L. (Siehe Fig. 1083). Eigenthümliche, kammförmige Organe (Siehe Fig. 1070) mit beweglichen Zähnchen, in der Nähe der Geschlechtsöffnung gelegen, und bei dem Männchen mit einer viel grösseren Anzahl von Zähnen versehen als bei dem Weibchen, deutet man als Reizorgane. Von den drei bis sechs Paaren Ocellen findet sich das grösste stets in der Mittellinie des Cephalothorax vor (Fig. 1166). Die Scorpione leben in den wärmeren Ländern aller Erdtheile.

Fig. 1166.

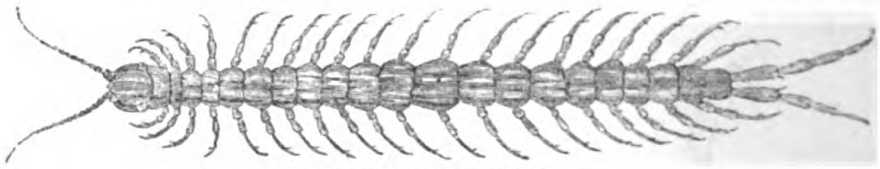
Augen von *Androctonus bicolor. Hemp. et Ehrb.*

III. Classe. Myriopoda. Tausendfüssler.

Gliederfüssler mit nur einem Fühlerpaare, und stets tasterlosen Oberkiefern, mit Tracheenathmung, deutlich abgetrenntem Kopfe, verkümmertem Bruststücke, und Beine tragendem Hinterleibe.

Der Körper der Tausendfüssler zeigt, wenn wir von dem stets deutlich abgetrennten Kopfe absehen wollen, eine sehr auffällige Homonomität seiner Segmente, indem die auf den Kopf folgenden Glieder für sich sowohl, als auch in Betracht der von ihnen ausgehenden Gliedmassen, einander nahezu gleichen (Fig. 1167).

Fig. 1167.



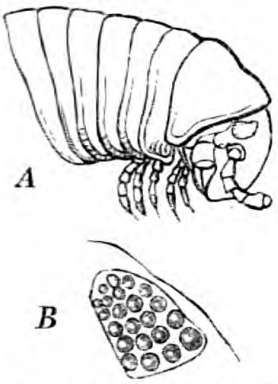
Scolopendra cingulata, L.

Der Kopf trägt die Fühler, die Augen und die drei Kieferpaare. Die Fühler stellen einfach gegliederte Fäden vor; die Augen sind gewöhnlich einfache Ocellen, schliessen sich aber nicht selten so enge an einander (Fig. 1168), dass man sie mit dem Namen der gehäuften Augen (oculi congregati) besonders zu bezeichnen für nöthig hielt. Wirklich zusammengesetzte, sogenannte Netzaugen kommen nur selten vor.

Die Oberkiefer sind nicht selten einigermassen gegliedert, indem die Mahlfläche sowohl, als ein über derselben befindlicher Zahn in geringem Grade am Stamme bewegt werden können. Die Unterkiefer sind beide miteinander zu einer gemeinsamen unteren Mundplatte verschmolzen (Fig. 1169 u. Fig. 1170); stets haben sie jede Beweglichkeit verloren, und entrathen gänzlich beweglich eingelenkter Taster.

Der auf den Kopf folgende Körper besteht bei den Chilognathen aus vollkommen gleichartigen Ringen, mit ebenso gleichartigen Gliedmassen, so dass eine Sonderung in ein Bruststück und einen Hinterleib ganz unausführbar

Fig. 1168.



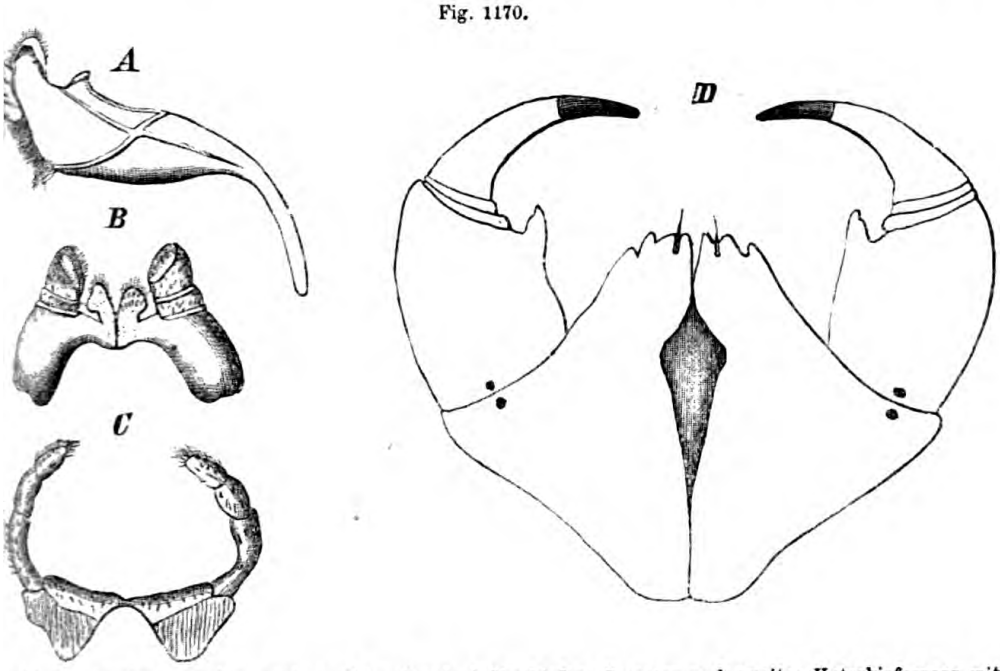
Julus tzendalus. Sauss. Vorderes Körperende, i der Seite gesehen und vergrössert. *B* Linke ppe der gehäuften Augen, noch mehr vergrössert.

Fig. 1169.

Spirostreptus Sebae. Brdt. Die aus der Verschmelzung der beiden Unterkieferpaare entstandene untere Mundplatte. Vergrössert.

erscheint; bei den Chilopoden jedoch werden die beiden ersten Segmente auf der Rückenseite vom Kopfe überdeckt und ihre Gliedmassen schliessen sich sowohl functionell als morphologisch den Fresswerkzeugen an, indem sich das erste Paar zu einer Art

Fig. 1170.



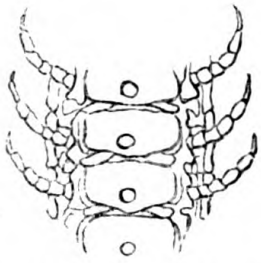
ndtheile von *Scolopendra mutica. Mus. Berol. A* Oberkiefer, *B* erstes und zweites Unterkieferpaar mit nander verschmolzen, *C* erstes Beinpaar, *D* zweites Beinpaar. (Carus. Icon. zoot.)

nterlippe vereinigt und das zweite jederseits in Form eines mächtigen, vierliederigen Hakens hervortritt, der in eine durchbohrte, mit einer Giftdrüse i Verbindung stehende Endklaue ausläuft.

Der Hinterleib besteht aus einer zwischen 6 und 160 schwankenden nzahl von Segmenten, deren jedes ein Paar von Beinen trägt, die entweder m Seitenrande, oder in der Mittellinie (Fig. 1171 u. Fig. 1172) der Bauchseite ntspringen, und aus sechs bis sieben Gliedern zusammengesetzt, in eine einfache ndklaue auslaufen.

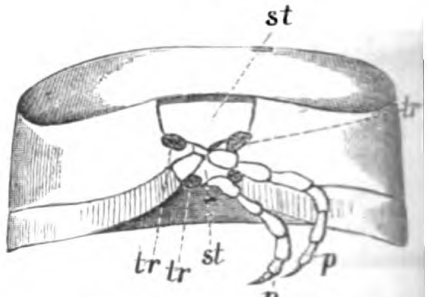
Der Darmcanal verläuft meistens in gerader Richtung vom Mund bis um After. In den Schlund münden ein bis drei Paare von Speicheldrüsen. Die Speiseröhre erweitert sich zu einem cylinderförmigen Magen. Vor dem

Fig. 1171.



Einige Segmente von *Geophilus rubro-vittatus. Luc.* von unten gesehen. Stark vergrössert.

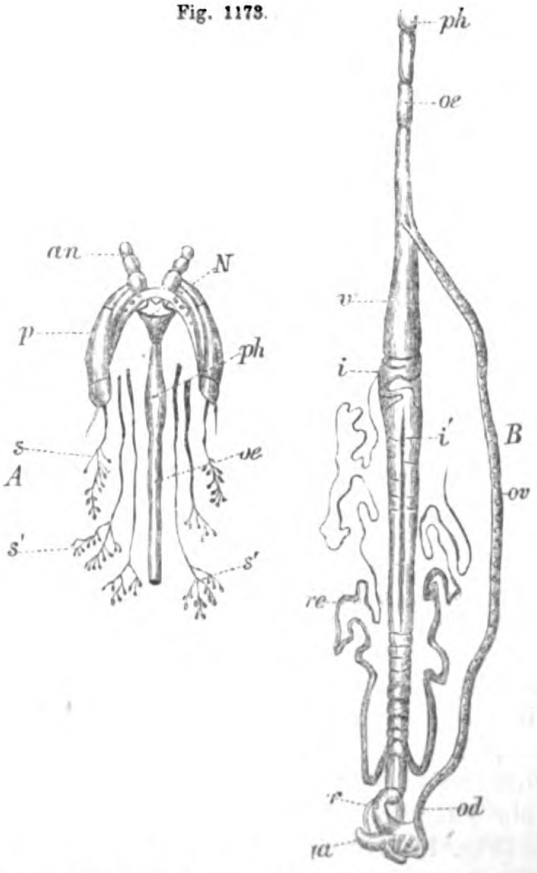
Fig. 1172.



Ein Doppelsegment von *Spirostreptus Brandt. st* vordere, *st'* hintere Sternalplatte, *p* die beiden Füsse der linken Seite, *tr tr* spaltförmigen Stigmen. (Carus, Icon. zoot.)

Mastdarme münden ein bis zwei Paare von Harngefässen ein (Fig. 1173). Das Herz besitzt so viele Kammern als Körpersegmente entwickelt sind: an jeder Kammer tritt vor der venösen Spalte eine kleine Arterie aus, während aus der vordersten Kammer die Aorta entspringt, und sich verzweigt (Fig. 1174).

Fig. 1173.



Darm und Eierstock von *Scolopendra morsitans. L. A* Vordertheil des Körpers. *p* erstes Fusspaar, *an* Fühler, *N* Supraoesophageal - Ganglion, *ph* Schlund, *oe* Speiseröhre, *s s' s''* Speicheldrüsen. *B* (1½mal vergrössert) *ph* Schlund, *oe* Speiseröhre, *v* Magen, *i* Dünndarm, *i'* Dickdarm, *r* Mastdarm, *re* Harngefässe, *ga* accessorische Drüse, *ov* Eierstock, *od* Eileiter. (Carus, Icon. zoot.)

Fig. 1174.

Vordere Partie des Herzens von Scolopendra. Am hinteren Ende jeder Kammer finden sich die venösen Spalten, dicht vor ihnen entspringen kurze Arterien; dreieckige Muskeln halten die Kammern in ihrer Lage. Vorn schickt die Aorta die beiden Bogen zur *Arteria supraspinalis* ab, aus welchen noch Seitenzweige für den Kopf entspringen. (Carus, Icon. zoot.)

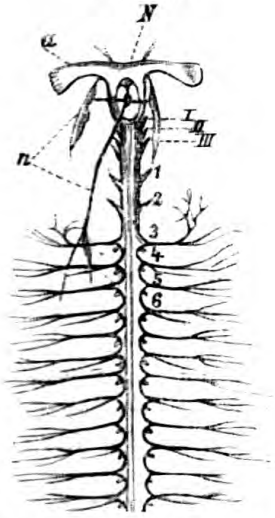
Die Athmung geschieht durch Tracheen, deren Stigmata theils unterhalb der Einlenkungsstelle der Beine (Siehe Fig. 1172), theils seitlich am Körper auf der die Rücken und Bauchplatten verbindenden Haut (Fig. 1175),

Fig. 1175.

Seitenansicht des vorderen Körperendes von *Scolopendra Hopei*. *a* und *b* das erste und zweite Athemloch.

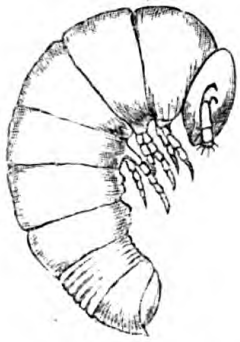
und nur bei Scutigera in der Mittellinie des Rückens liegen (Siehe Fig. 1197). Die Centraltheile des Nervensystems bestehen aus einem Schlundringe, an welchen sich eine Bauchganglienkette anschliesst, deren drei erste Ganglien zu einer Masse verschmelzen, während die folgenden, von der Zahl der Körpersegmente, durch oft auffallend kurze Commissuren mit einander in Verbindung stehen (Fig. 1176).

Fig. 1176.



Vordertheil des Nervensystems von *Julus terrestris*. *N* Supraoesophageal-Ganglion, *oc* Sehnerv mit Ganglion, *I*, *II*, *III* die verschmolzenen ersten Ganglien, *1*, *2* u. s. w. die Doppelganglien der Bauchkette *n* sympathische Nerven. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1177.



Ein Julus unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei. Etwa 25mal vergrössert.

Die Geschlechtsorgane sind je nach den verschiedenen systematischen Gruppen verschieden gestaltet, und werden bei den Ordnungen eingehender behandelt werden.

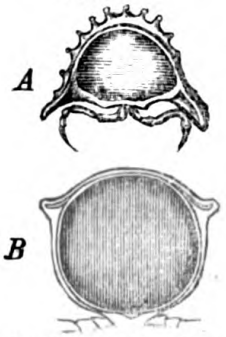
Die den Eiern entschlüpfenden Jungen (Fig. 1177) sind mit nur drei Beinpaaren, und mit einer viel geringeren Anzahl von Körpersegmenten versehen, als die Mutterthiere, und nehmen erst in Folge zahlreicher Häutungen deren Körperform an.

Die meisten Tausendfüssler sind nächtliche, den Tag über an versteckten Orten verborgene Thiere, deren Nahrung theils eine animalische, theils eine vegetabilische ist.

Der grössten Mehrzahl nach gehören sie den Tropenländern an, und reichen fossil bis in die Juraformation zurück.

Man unterscheidet zwei Ordnungen:

Fig. 1178.



A Querdurchschnitt durch den Körper von *Oniscodesmus mexicanus. Sauss. B* Ein solcher durch den Körper von *Polydesmus subterraneus Sauss.*

Körper cylindrisch oder halbcylindrisch, vom fünften oder sechsten Segmente an immer je zwei Segmente zu einem verschmolzen, und daher zusammen zwei Beinpaare tragend ..... I. Ordnung **Chilognatha**[1] Schnurasseln. (Fig. 1178.) (Siehe Fig. 1172

Körper flachgedrückt, alle Segmente frei entwickelt, und daher jedes mit einem einzigen Beinpaare ... II. Ordnung **Chilopoda**[2]. Bandasseln. (Siehe Fig. 1171

I. Ordnung. *Chilognatha.* Schnurasseln.

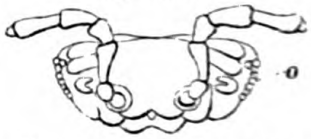
Tausendfüssler mit cylindrischem oder halbcylindrischem Körper, dess Segmente, vom fünften oder sechsten angefangen, immer zu zweien i einem Doppelsegmente verschmolzen sind, und daher zwei Beinpaare trage

Der Kopf der Schnurasseln ist senkrecht gestellt, und trägt in zw Gruben auf der Stirne die Fühler, von deren sieben Gliedern das letzte ste im vorletzten eingekapselt, und oft so kurz ist, dass es kaum bemerkt wi (Fig. 1179). Die über den Fühlern, oder ausserhalb derselben angebracht Augen sind meistens zusammengehäufte, seltener wirkliche Ocellen, in welche Falle sie in gerader Linie angeordnet sind (Fig. 1180), können übrigens au

Fig. 1179.

Fühler von *Julus zapotecus. Sauss.*

Fig. 1180.



Kopf von *Glomeris sublimbata. Luc.* o Ocell

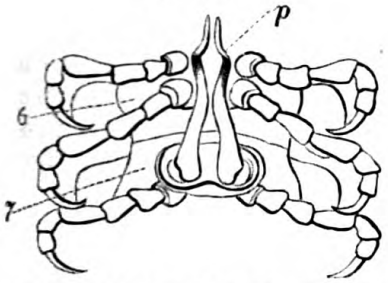
gänzlich fehlen. Die Mundtheile wurden schon bei Besprechung der Clas beschrieben. Die Körperringe schwanken bezüglich ihrer Anzahl selbst bei e und derselben Art, doch können ihrer von neun bis mehr als achtzig au treten; sie sind, wie bereits erwähnt, Doppelringe, und umfasst immer d erweiterte hintere Rand des vorhergehenden, den engeren Vorderrand d folgenden. Bei den einer vollständigen Zusammenrollung fähigen Gattung reicht die Rückenplatte der Segmente nur bis zum scharfen Seitenrande, u

---

[1]) *χείλος* Lippe und *γνάθος* Kinnlade, weil die Unterkiefer als Unterlippe d Mund nach hinten abschliessen. [2]) *χείλος* Lippe und *πούς* Fuss, weil das erste au zweite Fusspaar gleich einer Unterlippe in der Mitte verschmolzen sind.

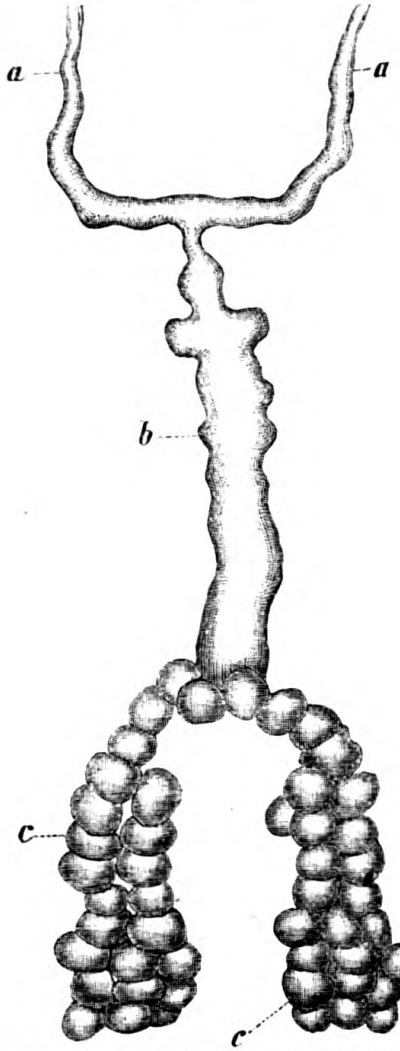
eine selbstständige Lamina pleuralis reicht von demselben bis zur Einlenkungsstelle der Beine, während bei den übrigen Formen die Pleuralplatten klein und kaum kenntlich sind, oder das ganze Segment von der Dorsalplatte hergestellt wird. Eine Reihe von zu beiden Seiten des Rückens (nur bei Glomeris in der Mittellinie desselben) gelegenen Oeffnungen, der Foramina repugnatoria, sondert bei Berührung einen ätzenden Saft ab. Der siebente Körperring des Männchens, obgleich schon ein Doppelsegment, trägt dennoch nur ein, ja manchmal gar kein Beinpaar, da an demselben das Penis-Paar angebracht ist (Fig. 1181). Der Hoden besteht aus dicht um den Samenleiter gedrängten (Fig. 1182)

Fig. 1181.



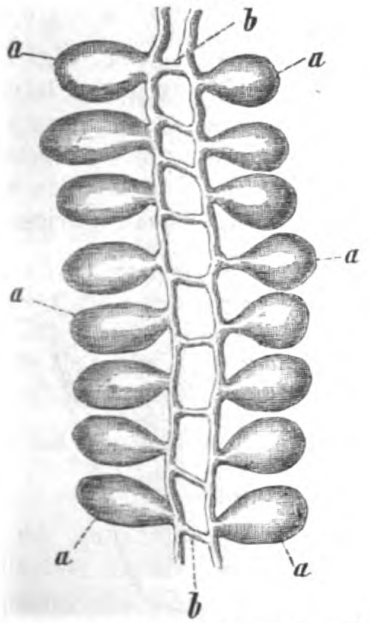
Das sechste und siebente Körpersegment des Männchens von *Polydesmus mauritanicus. Luc.* *p* Penis, 6 sechstes Segment mit zwei. 7 siebentes Segment mit nur einem Fusspaare.

Fig. 1182.



Innere, männliche Geschlechtsorgane von *Glomeris*, 100mal vergrössert. *aa Vasa deferentia*, *b* Epididimys, *cc* Hodenbläschen.

Fig. 1183.



Innere, männliche Geschlechtsorgane von *Julus foetidus. Koch.* 150mal vergrössert. *a* Hodenbläschen, *b* Quer-Anastomosen der Vasa deferentia.

oder auch vereinzelt stehenden Bläschen, in welch' letzterem Falle zwei durch Queranastomosen verbundene Vasa deferentia (Fig. 1183) den Samen aufnehmen. Letztere münden stets im Hüftgliede des zweiten oder dritten Beinpaares (Fig. 1184). Da nun das paarige Begattungsglied im siebenten Segmente

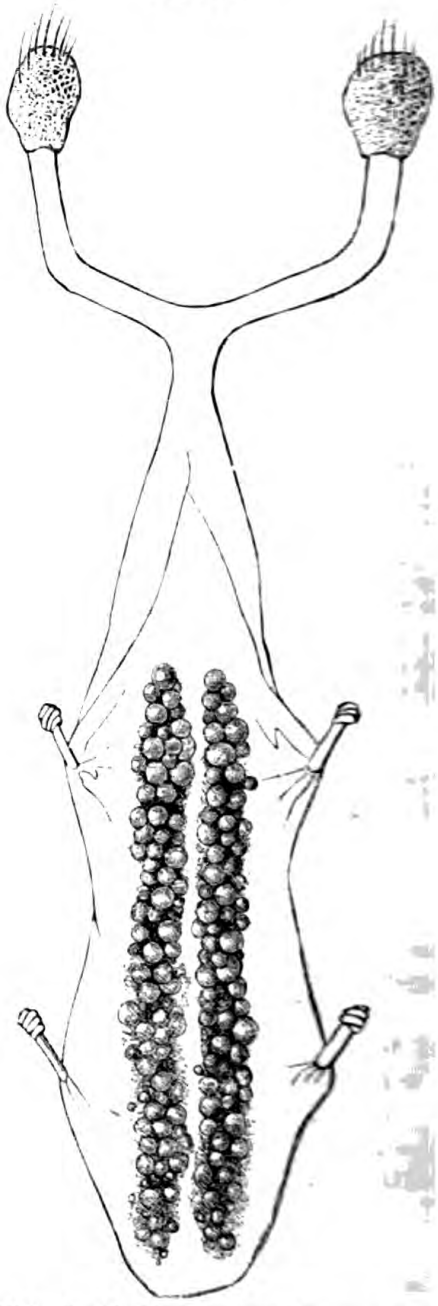
Fig. 1184.

Eines der beiden Genital-Beine des Männchens von *Polydesmus complanatus De Geer*. An seinem Basalgliede erblickt man eine der beiden Geschlechtsöffnungen.

gelegen ist (nur bei Glomeris liegt es unmittelbar vor dem After), so ist das Männchen gezwungen, vor der Begattung durch Krümmung seines Leibes vorerst seine Ruthen in die Mündungen der Vasa deferentia einzusenken *) und denselben Samen zu entnehmen. Die Eierstöcke sind doppelt, aber von einer gemeinsamen Hülle umgeben, und die Eileiter münden gleichfalls im Hüftgliede des zweiten oder dritten Beinpaares. Da die Geschlechtsorgane im Hinterleibe liegen, müssen ihre Ausführungsgänge von hinten nach vorne verlaufen (Fig. 1185). Die Eier werden haufenweise in Erdlöcher abgelegt.

Die Bewegungen der Schnurasseln sind scheinbar langsam, indem die äusserst rasch bewegten Beine in Folge ihrer Kürze nur wenig fördern. Wenn sich die Thiere bedroht glauben rollen sie ihren Körper spiralig zusammen (Fig. 1186); die Glomerinen vermögen sich sogar vollständig zusammenzukugeln. Die Chilognathen leben unter Steinen, Baumrinde u. dgl. versteckt, und nähren sich von Pflanzen und Leichen niederer Thiere.

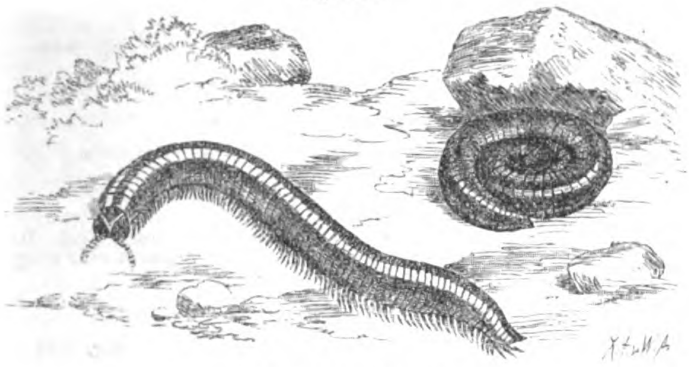
Fig. 1185.



Weibliche Geschlechtsorgane von *Glomeris marginata Latr.* Der Eiersack ist geöffnet, um die beiden Eierstöcke zu zeigen.

*) Ueber einen Versuch die männlichen Copulations-Organe als systematische Merkmale zu verwerten, Siehe: Voges Beiträge zur Kenntniss der Juliden in „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie". 31 Band.

Fig. 1186.



Julus terrestris, L.

Sie zerfallen in folgende drei Familien:

Körper halbcylindrisch (Siehe Fig. 1178.)

- Können sich vollständig zusammenkugeln, Körper kurz, mit höchstens 13 Segmenten ..... 1. Familie Glomerina[1]). (Fig. 1187.)
- Können sich nur spiralig aufrollen, Körper vielringelig. Der kleine Kopf ist unter dem ersten Thoraxsegmente versteckt, das Kopfschild bildet mit den verwachsenen Mundtheilen einen Saugrüssel ..... 2. Familie Siphonizantia[2]). (Fig. 1188.)

Körper cylindrisch, können sich nur spiralig aufrollen, Mundtheile beissend ..... 3. Familie Julodea[3]). (Siehe Fig. 1186.)

Die Glomerinen ähneln bei oberflächlicher Betrachtung den Asseln ausserordentlich. Der schmale erste Körperring wird von dem zweiten seitlich umschlossen (Fig. 1189). Der Penis tritt unmittelbar vor dem After hervor.

Die Siphonizantia besitzen so kurze Beine, dass dieselben den Seitenrand des Körpers nicht überragen, und, wie aus der Figur 1188 hervorgeht, nur bei zufälligen Wendungen sichtbar werden. Sie umfassen nur wenige Arten.

Die Julodea umfassen die grosse Mehrzahl der europäischen Formen, und sind neben den oben angeführten Merkmalen, auch an dem zusammengedrückten letzten Segmente mit senkrechter Afterspalte leicht kenntlich (Fig. 1190).

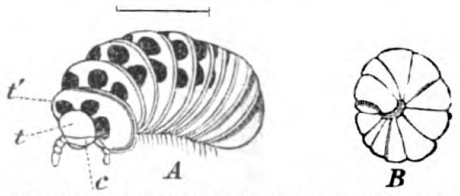
II. Ordnung. *Chilopoda.* Bandasseln.

Tausendfüssler mit flachgedrücktem Körper, dessen Segmente sämmtlich frei entwickelt sind, und daher nur je ein Beinpaar tragen.

Der plattgedrückte Körper der Bandasseln bedingt eine vollständig horizontale Lage des Kopfes (Siehe Fig. 1175). Die Fühler sind gewöhnlich schnur-

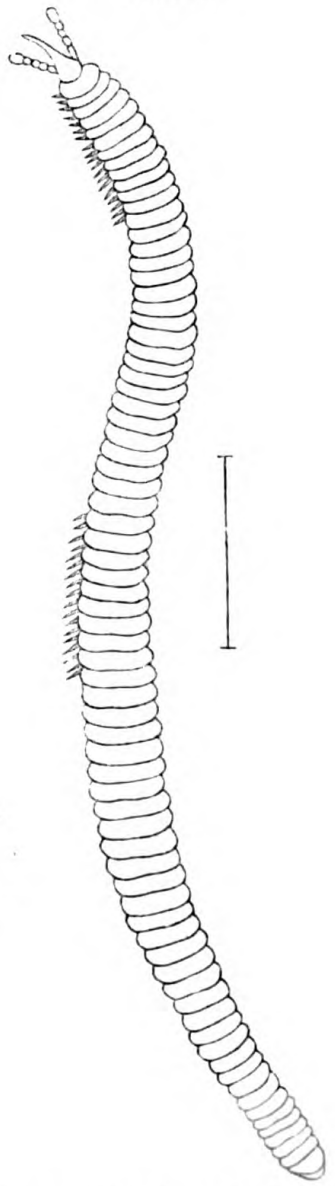
[1]) glomero, zusammenknäueln. [2]) σίφωνίζω ein Weinfass mit dem Heber anzapfen. [3]) ἴουλος Milchhaar, Barthaar, in Beziehung auf die zahlreichen zarten Beine.

Fig. 1187.



A Glomeris maculata Koch. *c* Kopf, *t* erstes Segment, *t'* zweites Segment. *B Glomeris sublimbata. Luc.* in eingekugeltem Zustande.

Fig. 1188.

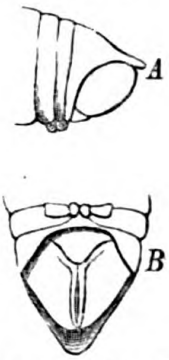


Siphonophora Portoricensis. Brandt.

Fig. 1189.

Glomeris cingulata. Koch. Das erste und zweite Segment sehr vergrössert.

Fig. 1190.



Julus arboreus Sauss. Hinteres Körperende *A* von der Seite, *B* von unten gesehen.

Fig. 1191.

Fühler von *Arthronomalus punctatus. Newp.*

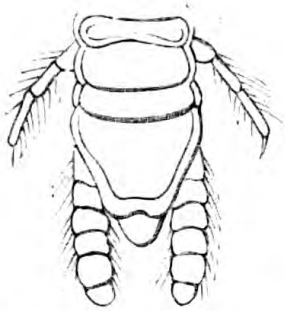
förmig, mit 14 bis 20 Gliedern (Fig. 1191), viel seltener borstenförmig und von ungewöhnlicher Länge. Die Augen sind Ocellen, oder fehlen gänzlich, nur

der Gattung Scutigera kommen facettirte Augen zu (Fig. 1192). Der Körper selbst besteht aus 16 bis über 100 Segmenten, welche in eine Rücken- und eine Bauchplatte zerfallen. Auf der Bauchseite stets vollständig entwickelt, verdecken die Segmente sich auf dem Rücken oft abwechselnd, so dass daselbst oft nur die halbe Anzahl zu erblicken ist. Die Rückenplatte des ersten Segmentes ist niemals, die des zweiten nur selten sichtbar. Was die Gliedmassen der ersten beiden Segmente anbelangt, verweisen wir auf das in der Besprechung der Classe Gesagte; das letzte Beinpaar ist nicht nur besonders stark entwickelt, sondern auch gerade nach rückwärts gerichtet (Fig. 1193).

Fig. 1192.

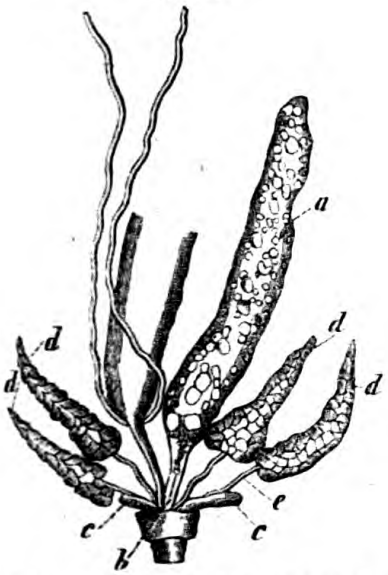
Auge von *Scutigera coleoptrata L.* Stark vergrössert.

Fig. 1193.



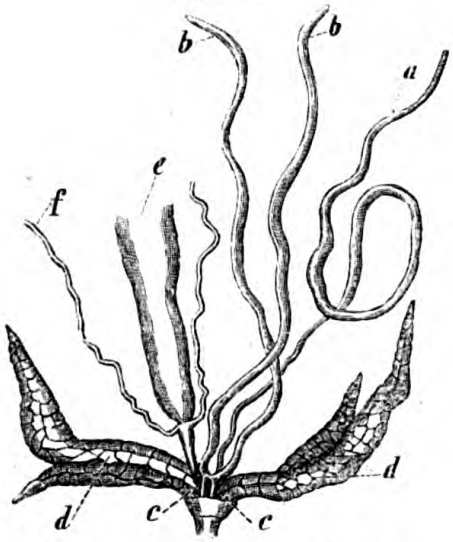
Die letzten Körpersegmente von *Geophilus microcephalus. Luc.* mit dem vorletzten und dem letzten Beinpaare. Stark vergrössert.

Fig. 1195.



Weibliche Geschlechtsorgane von *Lithobius forficatus. Leach. a* Eierstock, *b* Eileiter, *c* Receptacula seminis, *d* accessorische Drüsen, *e* deren Ausführungsgänge.

Fig. 1194.

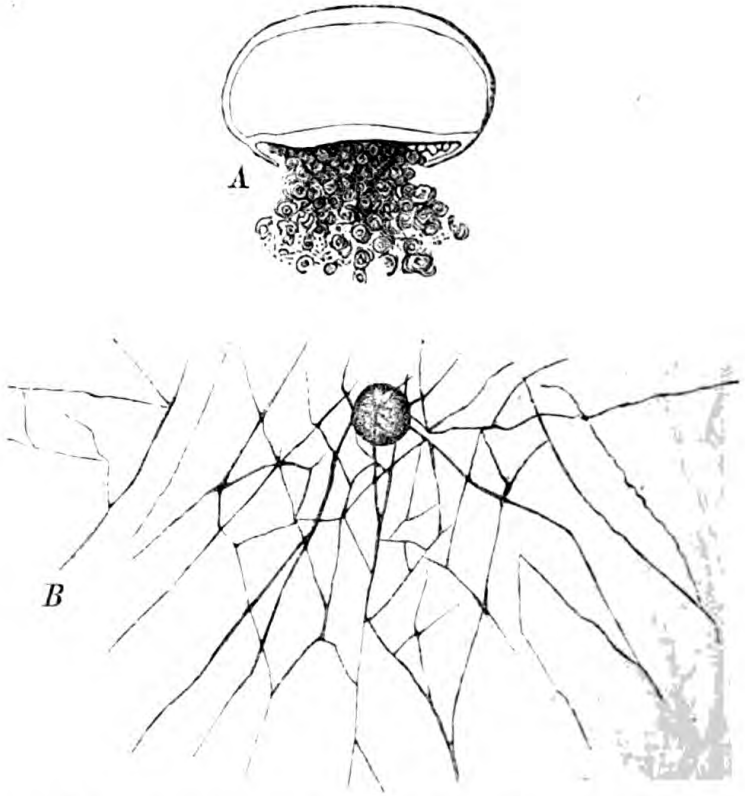


Männliche Geschlechtsorgane von *Lithobius forficatus. Leach. a* Hode, *b* Nebenhoden, *c* Samenleiter, *d* Accessorische Drüsen, *e* Darm, *f* Harngefässe.

Die Geschlechtsorgane münden stets am hinteren Körperende. Die Hoden bestehen aus ein bis drei langen Schläuchen (Fig. 1194), während nur ein einziger, aber sehr langestreckter Eierstock (Fig. 1195), welcher ein bis zwei Eileiter abgibt und mit einem doppelten Receptaculum seminis in Verbindung steht, vorhanden ist. Beiderlei Geschlechtsorgane besitzen sehr voluminöse, accessorische Drüsen.

Auch die Bandasseln sind lichtscheue, an versteckten Orten lebende Thiere, von ausserordentlich rascher Bewegung, welche eine räuberische Lebensweise führen, und ihre Beutethiere durch einen Biss ihrer giftigen Sichelbeine tödten. Die Verwundungen durch die grossen, tropischen Arten sind selbst für den Menschen von bösen Folgen. Eine eigentliche Begattung findet bei den Chilopoden nicht statt, sondern die Männchen ziehen auf dem Boden einzelne Gespinnstfäden, an denen sie ihre Samenkapseln (Spermatophoren) absetzen, welche dann von den darüber hinkriechenden Weibchen in ihre Scheide aufgenommen werden (Fig. 1196).

Fig. 1196.



A Spermatophor von *Scolopendra complanata*, im Momente des Aufspringens. *B* Ein solches von *Geophilus convolvens* auf seinen Gespinnstfäden befestigt.

Man unterscheidet zwei Familien:

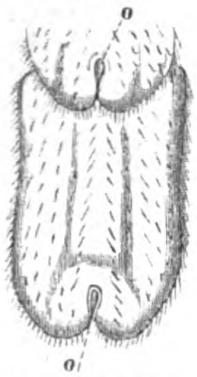
Fühler kürzer als der Körper, Ocellen oder gar keine Augen, Stigmata seitlich ..... 1. Familie Scolopendridae[1]. (Siehe Fig. 1167 u. 1175.

Fühler länger als der Körper, facettirte Augen, Beine auffallend lang, Stigmata in der Mittellinie des Rückens 2 Familie Cermatiidae[2]. (Fig. 1197 u. Fig. 1198.)

---

[1]) *σκολόπενδρα* bei Aristoteles Assel. [2]) *τὸ κέρμα* das Abgeriebene, Zerschnittene, ein kleines Stück.

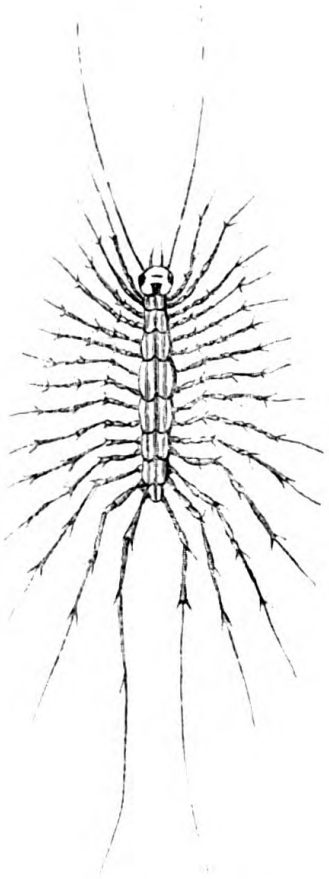
Fig. 1197.



Dorsalplatten von *Scutigera*. *o* Athemlöcher.

Scolopendra gigantea. L. in Ostindien erreicht eine Länge von 24 Ctm. Eucorybas crotalus. Gerst. aus Südafrika, rasselt mit seinen Hinterbeinen, ein dem Rasseln der Klapperschlange ähnliches Geräusch hervorbringend. Interessant ist auch der im Dunkeln leuchtende, europäische Arthronomalus longicornis. Leach.

Fig. 1198.



Scutigera rubrolineata. Newp.

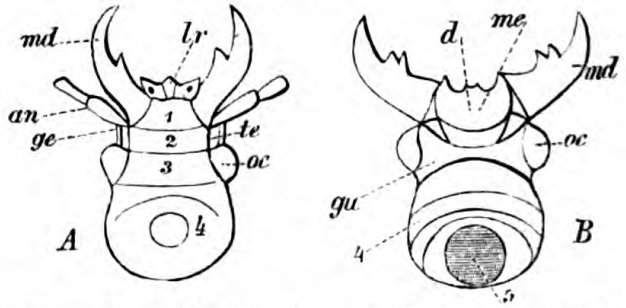
IV. Classe. Insecta. Kerfe.

Gliederfüssler mit nur einem Fühlerpaare, stets tasterlosen Oberkiefern, deren Leib deutlich in Kopf, Brust und Hinterleib zerfällt, letzterer stets ohne Gliedmassen.

Der Körper der Kerfe zerfällt stets in drei deutlich gesonderte, als Kopf, Brustkasten und Hinterleib bezeichnete Abschnitte. Dem Kopfe kommen drei Gliedmassenpaare, ebenso viele dem Bruststücke zu; allein erstere stehen als Fresswerkzeuge nur mit dem Darme in functionellem Zusammenhange, während letztere, im Vereine mit den nur dieser Classe allein zukommenden Flügeln, das Bruststück zum alleinigen Träger der Bewegungsorgane machen; der Hinterleib trägt niemals Gliedmassen, wenn man nicht zweigliedrige Anhänge am dritten, vierten und fünften Hinterleibsringe der Spirachtha Eurymedusa. Schiödte., eines winzigen, in Termitenbauten Brasiliens vorkommenden Käferchens, als solche bezeichnen will. In der Ordnung der Orthopteren gelangt auch ein Postabdomen, von zwei, nur das Ende des Darmes einschliessenden Segmenten gebildet, zur Entwicklung, welches allerdings gegliederte Anhänge, die jedoch niemals der Ortsbewegung dienen, tragen kann.

Der Kopf der Kerfe lässt eine Gliederung niemals erkennen, muss aber dennoch aus der Verschmelzung von fünf Segmenten entstanden gedacht werden, von denen das erste die Fühler, das zweite die Augen, das dritte die Oberkiefer, das vierte und fünfte die beiden Unterkiefer trägt. Aeusserlich unterscheidet man die zwischen den Augen befindliche Stirne (frons), an welche sich nach vorne das Kopfschild (clypeus) anschliesst, beide zusammen das Gesicht (facies) darstellend; der untere Theil des Kopfes heisst Kehle (gula), seine seitlichen Theile Wangen (genae), der hintere, neben den Augen liegende Theil derselben Schläfen (tempora), der hintere Theil des Kopfes Hinterhaupt (occiput); wo sich letzteres an das Gesicht anschliesst liegt der Scheitel (vertex) (Fig. 1199); erscheint das Hinterhaupt nach

Fig. 1199.

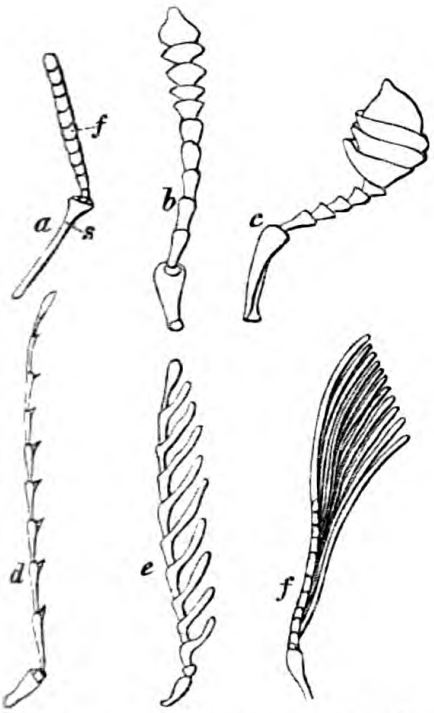


A Kopf des *Carabus coriaceus. L.* von der Oberseite. — *lr* Oberlippe (labrum), *1* Kopfschild, hier nur Region, kein selbstständiges Stück, *2* Stirne, *3* Scheitel, *md* Oberkiefer, *an* Fühler, *ge* Wangen, *te* Schläfen, *oc* Augen, *4* Hinterhaupt. *B* Derselbe von unten, *me* Kinn, *d* der Zahn im Ausschnitte desselben, *md* Oberkiefer, *oc* Auge, *gu* Kehle, *4* Hinterhaupt, *5* Hinterhauptsloch. (Carus. Icon. zoot.)

rückwärts fortgesetzt, so bezeichnet man diese Verlängerung als Hals (collum). Eine den Mund nach Vorne bedeckende Platte wird als Oberlippe (labrum) bezeichnet. Die Fühler, entweder zwischen oder vor den Augen entspringend zeigen eine grosse Formverschiedenheit. Wir heben als die wichtigsten Formen hervor: die gebrochenen Fühler (Antennae fractae), bei denen das erste oder zweite Glied viel länger als die folgenden ist, und sich an dieses, den Schaft (scapus), die folgenden, die Geissel (flabellum) bildend, seitlich unter einem rechten Winkel einlenken. Die gekeulten (clavatae), deren Glieder nach und nach breiter werden, die geknöpften (capitatae), deren Endglieder einen grösseren, runden Knopf bilden, die gezähnten (dentatae), deren Glieder feine, spitze Dornen tragen, die gekämmten (pectinatae), deren Glieder nach einer Seite hin in lange Fortsätze auslaufen und die gewedelten (flabellatae), gekämmte Fühler mit sehr kurzen Gliedern, aber sehr langen, flachgedrückten Fortsätzen (Fig. 1200); manche Fühler endigen in eine deutlich abgesetzte Borste, die sogenannte Fühlerborste (arista) (Fig. 1201). Die Fühler dürften allgemein als Tastorgane zu betrachten sein, so wie sie auch sicherlich als Regulatoren bei der Ortsbewegung eine Rolle spielen; ob sie Geruchsorgane beherbergen, erscheint zweifelhaft, gewiss aber sind sie in vielen Fällen der Sitz von Sinnesorganen*) (Fig. 1202 und 1203) räthselhafter Natur.

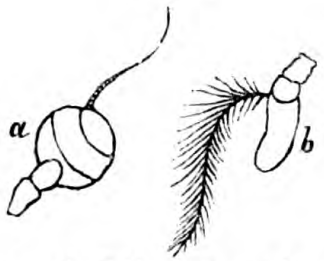
*) Vergleiche: Graber „Ueber neue, otocystenartige Sinnesorgane der Insecten“ im 16 Bd. von La Valette St. George's und Waldeyer's Archiv für mikroskopische Anatomie und die Entgegnung von Mayer „Zur Lehre von den Sinnesorganen bei den Insecten“ in Carus, Zoologischer Anzeiger. II. Jahrg. Nr. 25.

Fig. 1200.



Gebrochener Fühler von *Apis mellifica. L.* Arbeiterin (*s* der Schaft, *f* die Geissel). *b* gekeulter Fühler von Silpha. *c* geknöpfter Fühler von Necrophorus. *d* gezähnter Fühler von Stenocorus. *e* gekämmter Fühler von Ctenicera. *f* gewedelter Fühler des Männchens von *Phoenicocerus Dejeanii. Serv.*

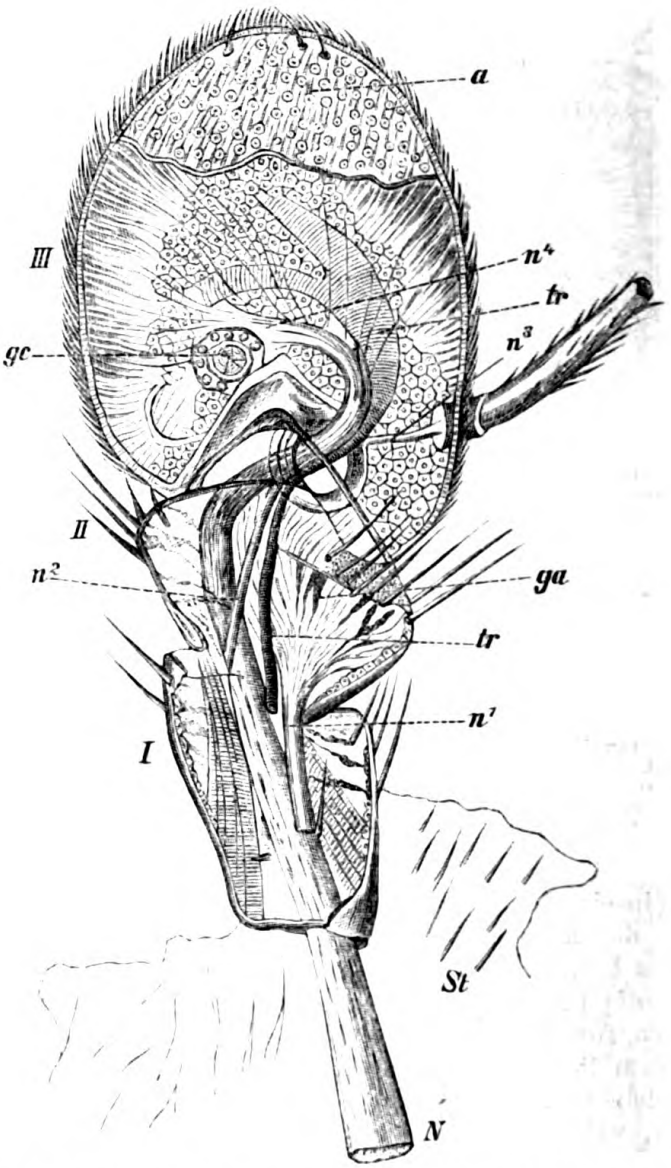
Fig. 1201.



a Borstentragender Fühler von Sargus, *b* von Volucella.

Die Augen der Insecten sind vorwiegend Netzaugen (Ocelli compositi), d. h. solche, bei welchen der Sehnerv vor seinem Eintritte in das Auge zu einem Ganglion anschwillt, mit welchem eine schwankende Zahl, oft viele Tausende, von Nervenstäbchen in Verbindung stehen, die der Art radiär angeordnet sind, dass sie mit dem unteren Ende in das Ganglion eingesenkt, mit dem freien Ende sich zu einem gewölbten Sehorgane vereinigen (Fig. 1204 u. Fig. 1205). Jedes dieser Stäbchen ist an seinem freien Ende durchsichtig, den Krystallkörper bildend, und seiner ganzen Ausdehnung nach von einem Farbstoffe der Chorioidea, umhüllt, so dass es wie ein einzelnes Auge wirkt. Ueber sämmtliche Stäbchen zieht sich die Chitindecke des Körpers hin, stellt aber für jedes derselben eine lichtbrechende Cornea her, die man als Facette bezeichnet. Dicht aneinander gedrängt nehmen die Facetten eine sechseckige oder viereckige Form an. Neben diesen Netzaugen treten häufig auch einfache Augen (ocelli) auf, meist zu dreien auf dem Scheitel angebracht (Fig. 1206), nur selten kommen einfache Augen allein vor. Die Fresswerkzeuge bestehen aus den Oberkiefern (mandibulae), welche hakenförmig gekrümmt sind und mittelst zweier Gelenkköpfe mit den Wangen articuliren. Niemals sind sie gegliedert, und niemals tragen sie Taster; an diese schliesst sich das erste Unterkieferpaar (maxillae) an. An diesem unterscheidet man jederseits ein querliegendes Stück, die Angel (cardo), auf welches der mehr in die Länge gestreckte Stamm (stipes), welchem sich eine innere und äussere Kaulade (mala interna et externa) anschliesst, folgt. Seitlich tritt von dem Ende des Stammes, auf einem besonderen Stücke, der Schuppe (squama) eingelenkt, der Taster (palpus maxillaris) ab. Nach rückwärts schliesst den Mund das zweite Unterkieferpaar, welches, wegen der Verschmelzung der beiden seitlichen Bestandtheile zu einem einzigen, unpaaren Organe, mit dem Namen der Unterlippe (labium) belegt wurde. Die Angeln bilden durch ihre Verwachsung einen hornigen Basaltheil, das Kinn (mentum); an dieses schliesst sich ein aus der Verschmelzung der Stämme, der Kauladen und der Schuppen entstandenes, meist häutiges Gebilde, das Züngelchen (ligula);

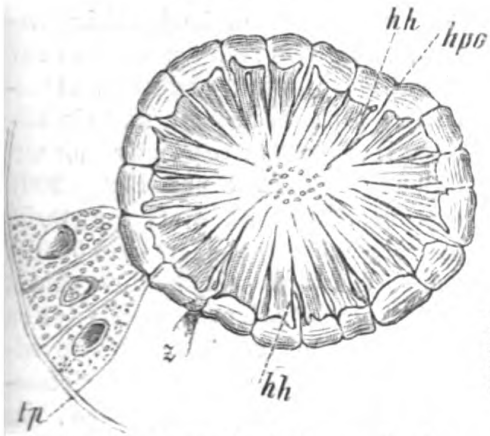
Fig. 1202.



Rechter Fühler von *Syrphus balteatus. Deg.* im optischen Durchschnitt. *I, II, III* die drei Glieder desselben. *St* Stirnhaut, *N* Fühlernerv, n^1 erster, n^2 zweiter, n^3 dritter, n^4 vierter Ast desselben. *tr*, *tr* Tracheen *ga* Ganglien an der Basis der gelenkigen Borstenhaare, *gc* Sinnesorgan, *a* Wand des Fühlergliedes mit den Deckhaaren und den Wurzeln der gelenkigen Haare. 180mal vergrössert.
(Aus Graber. „Ueber neue, otocystenartige Sinnesorgane etc." im Arch. f. mikrosk. Anatomie.)

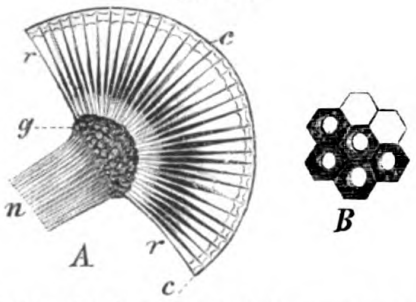
bleiben, wie dies manchmal der Fall ist, die äusseren Kauladen unverschmolzen, so führen sie den Namen Nebenzungen (paraglossae). Die Lippe trägt an ihrer Basis wieder ein Tasterpaar, die Lippentaster (palpi labiales) (Fig. 1207). Derartig beschaffen sind die Fresswerkzeuge, welche als kauende bezeichnet werden. Bei den auf flüssige Nahrung angewiesenen Formen erscheinen diese Organe auf die verschiedenartigste Weise modificirt, zu einem Saugorgane umgestaltet, auf dessen detailirten Bau, wegen der grossen Verschiedenheiten erst bei den einzelnen Ordnungen des Näheren eingegangen werden wird.

Fig. 1203.



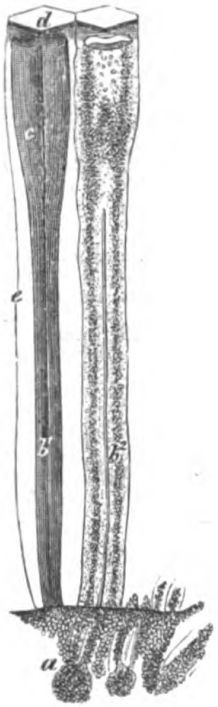
ogenannte Otocyste aus dem Fühler von *Syrphus ilteatus. Deg.* im optischen Durchschnitte, 1100mal ergr. *h h* Hörhaare, *h p o* denselben entsprechende orencanäle in der Wand der Chitinkapsel, *Z* Zellen der Hörblase, *tp* tunica propria derselben. Aus Graber „Ueber neue, otocystenartige Sinnesorgane etc." im Arch. f. mikrosk. Anatomie.)

Fig. 1204.



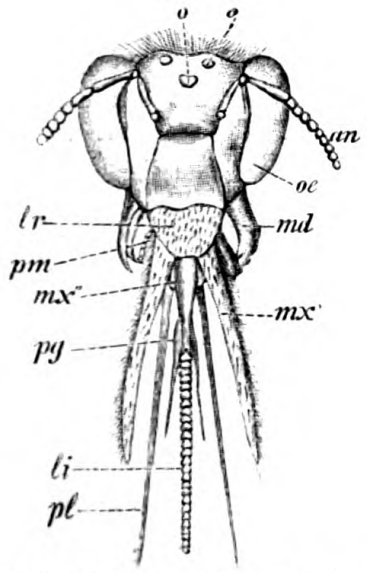
A Schematischer Durchschnitt durch ein zusammengesetztes Auge, *n* Sehnerv, *g* Ganglienanschwellung desselben, *r* Krystallstäbchen, aus dem Ganglion hervortretend, *c* facettirte Cornea, vom Integument gebildet, wobei jede Facette durch Convexität nach Innen als lichtbrechendes Organ (Linse) erscheint. (Gegenbaur, Grundüge der vergl. Anatomie.)
B Einige Hornhautfacetten von *Ackerontia Atropos. L.* von der inneren Fläche aus gesehen.

Fig. 1205.



Aus dem Auge von *Schizodactylus monstrosus Fab.*, einer Heuschrecke aus Bengalen. *a* Oberfläche des Sehganglions, b^1 Nervenstab ohne Pigment, b^2 mit Pigment, geht ohne Grenze über in den Krystallkörper *c*, *d* Hornhautfacette, *e* Scheide.

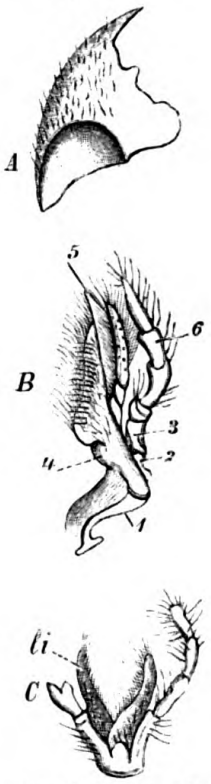
Fig. 1206.



Kopf und Mundtheile von *Anthophora retusa. Latr.* vergrössert, *an* Fühler, *oc* zusammengesetzte Augen, einfache Augen, *lr* Oberlippe, *md* Oberkiefer, *mx'* Unterkiefer, *pm* Unterkiefertaster, *mx''* Unterlippe, *pl* Lippentaster, *li* Züngelchen, *pg* Nebenzungen.

Der Brustkasten (thorax) wird stets von drei Segmenten, dem Prothorax, Mesothorax und Metathorax gebildet, welche als die Träger der drei einzigen Beinpaare, und letztere beide noch überdies der Flügel, wo solche vorhanden sind, scharf charakterisirt erscheinen. Obwohl mitunter nur einen einfachen Ring darstellend, zerfallen diese Segmente gewöhnlich in mehrere Theile, einen oben liegenden Rücken (notum), ein demselben gegenüber

Fig. 1207.

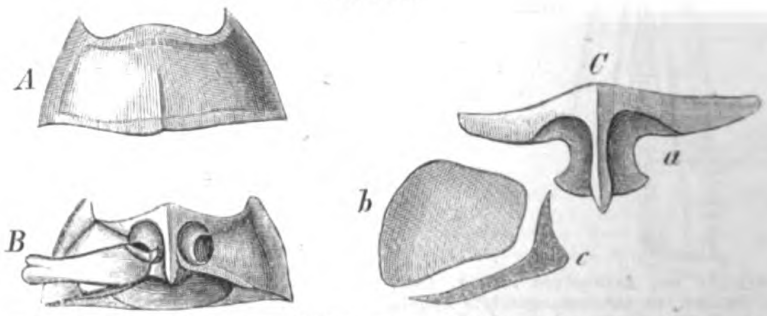


Fresswerkzeuge von *Anthribus albinus*. *F.* vergrössert. *A* Oberkiefer, *B* Unterkiefer, *1.* Angel, *2.* Stamm, *3.* Schuppe, *4.* Innere Lade, *5.* äussere Lade, *6.* Taster. *C* Unterlippe, *li* horniges, zweitheiliges Züngelchen.

liegendes Brustbein (sternum) und die dieselben beiderseitig verbindenden Weichen (pleurae), diese wieder in ein vorderes Schulterblatt (episternum), und ein hinteres Hüftblatt (epimerum) zerfallend (Fig. 1208 und Fig. 1209). Das Pronotum ist stets ungetheilt, das Mesonotum sondert gewöhnlich nach rückwärts ein kleines, meist dreieckiges Plättchen, Schildchen (scutellum) genannt, ab; in selteneren Fällen lässt auch das Metanotum ein ähnliches Plättchen, das Hinterschildchen (postscutellum) erkennen, welches aber stets nach vorne, unmittelbar hinter dem Schildchen gelegen ist.

In das Lumen des Segmentes entsendet das Sternum Chitinfortsätze, welche als Nervenskelet (entothorax) bezeichnet werden (Fig. 1210). Die dem Thorax eigenthümlichen Gliedmassen sind die drei Beinpaare, welche zwischen dem Brustbeine und den Weichen in der sogenannten Hüftpfanne (acetabulum) eingelenkt sind. Der dem Körper zunächst liegende, die Verbindung

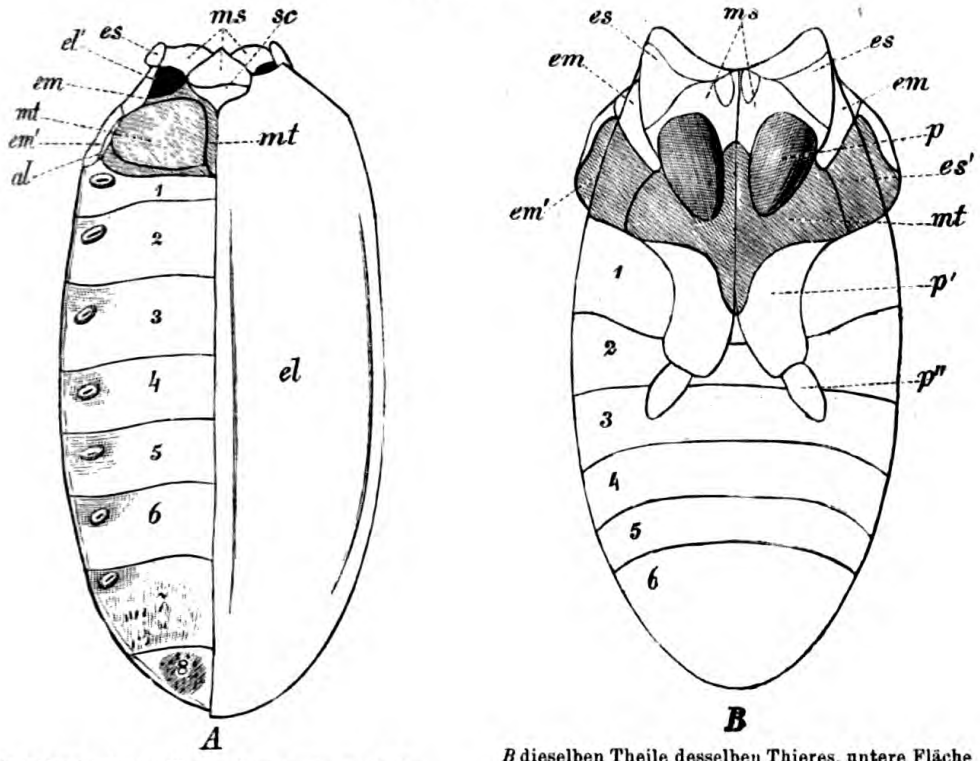
Fig. 1208.



Dyticus circumflexus. Fabr. A Pronotum, *B* Prosternum, *C* letzteres zerlegt, *a* sternum, *b* episternum, *c* epimerum.

mit demselben herstellende Theil ist die Hüfte (coxa); durch ein meist ringförmiges, manchmal doppelt auftretendes, nicht selten aber auch fest mit dem folgenden Theile verwachsenes Stück, den Schenkelring (trochanter) wird die Verbindung mit dem nun folgenden Schenkel (femur) hergestellt, an den sich die Schiene (tibia) in der Weise ansetzt, dass sie in gleicher Ebene mit ihm bewegt werden kann (Fig. 1211). An ihrem hinteren Ende pflegt diese Schiene mit beweglich eingelenkten Dornen, den Sporen (calcaria)

Fig. 1209.



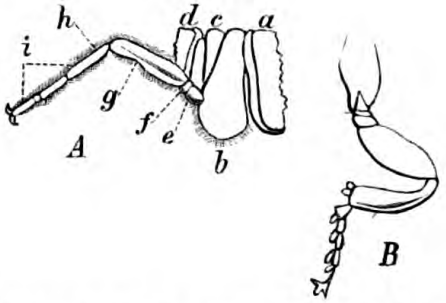
...e beiden hinteren Thoracalsegmente und das ...omen von *Carabus coriaceus. L.*, obere Fläche, ...ts sind die Flügel in ihrer Lage erhalten; ver... — *ms* Mesonotum, *sc* das zum mesonotum ...rige, aber erhabenere scutellum, *es* episterna, ...pimera, *el'* Gelenkgruben für die Vorderflügel, ...etanotum, *em'* epimera des metathorax, *al* ...abgeschnittene Saum der Hinterflügel, *el* rechte ...eldecke, 1–8 die Rückenschienen der ent... sprechenden Abdominalsegmente.

B dieselben Theile desselben Thieres, untere Fläche *ms* Mesosternum, *es* episterna des mesothorax, *em* epimera desselben, *p* Gelenkpfanne für die Mittelbeine, *mt* das metasternum, *es'* episterna des metathorax, *p'* coxae, *p''* Trochanteren der Hinterbeine, 1–6 die sechs Bauchsegmente.
(Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1210.

...othorax aus dem Mesothorax von *Dyticus circumflexus. Fabr.*

Fig. 1211.



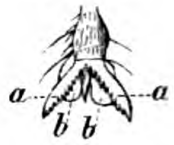
A Seitenstück des Prothorax mit einem Vorderbeine von *Forficula gigantea. Fab.* Vergrössert. *a* Theil des pronotums, *b* epimerum. *c* episternum, *d* prosternum, *e* coxa, *f* trochanter, *g* femur, *h* tibia, *i* tarsus. *B* Hinterbein einer männlichen Cimbex, um den zweigliedrigen Trochanter zu zeigen

...rsehen zu sein (Fig. 1212). Die sich in geringerer oder grösserer Anzahl ... die Schiene anschliessenden Segmente werden unter der Bezeichnung Fuss (tarsus) zusammengefasst; das letzte Fussglied geht in ein oder zwei beweg...he Krallen, die Fussklauen (onychia) aus, zwischen denen in vielen ...llen Hautlappen, die sogenannten Afterklauen (pseudonychia) zu ...merken sind (Fig. 1213). Je nach den ihnen zukommenden Verrichtungen

Fig. 1212.

Bein von *Dyticus*. *c* Calcaria.

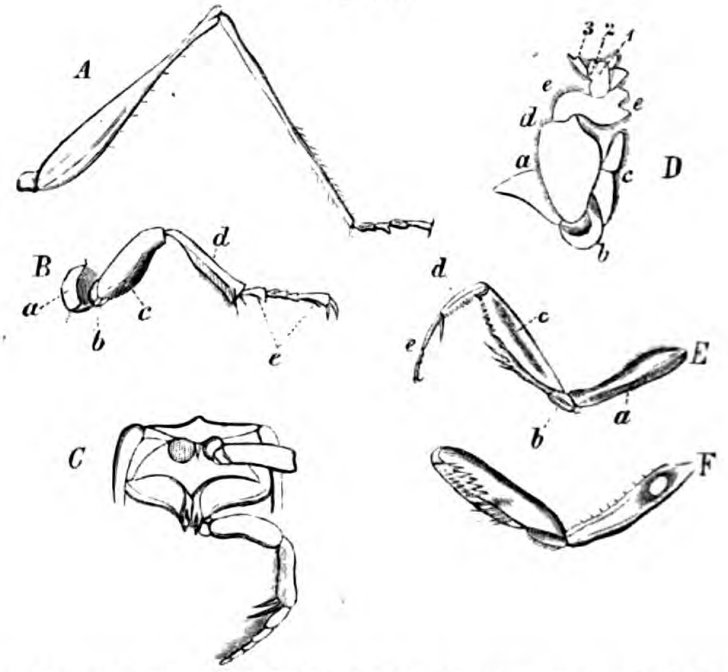
Fig. 1213.



Krallenglied von *Tachina fera*. *a* Fussklauen. *b* Afterklauen.

nehmen die Beine die verschiedenartigsten Formen an, unter welchen wir als die wichtigsten folgende anführen: die durch bedeutende Verdickung der Schenkel zum Springen besonders befähigenden Sprungbeine (pedes saltatorii) (Fig. 1214), die in allen ihren Theilen langgestreckten, dünnen Schreit-

Fig. 1214.



A Sprungbein von *Locusta viridissima. L. B* Schreitbein eines Carabus. *a* Hüfte, *b* Schenkelring, *c* Schenkel, *d* Schiene, *e* Fuss. *C* Mittel- und Hinterbrust von Dyticus, letztere das linke Schwimmbein tragend. *D* Grabbein von *Gryllotalpa vulgaris. Latr.* von Aussen gesehen. *a* Hüfte, *b* Schenkelring, den zahnförmigen Fortsatz *c* tragend, *d* Schenkel, *e* Schiene, *1. 2. 3.* Fussglieder. *E* Raubbein von *Mantis religiosa. L.* von Aussen gesehen, *a* Hüfte, *b* Schenkelring, *c* Schenkel, *d* Schiene, *e* Fuss. *F* derselbe von Innen gesehen mit gegen den Schenkel eingeschlagener Schiene.

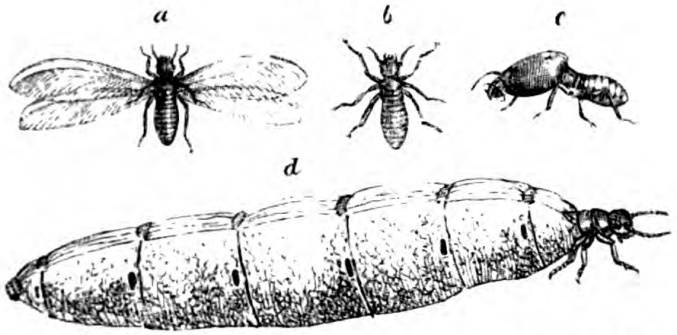
beine (pedes gressorii), die flachgedrückten, mit Wimperhaaren versehenen Schwimmbeine (pedes natatorii), die durch breite, mit Zähnen bewaffnete Schienen, und voluminöse, walzenförmige Hüften charakterisirten Grabbeine (pedes fossorii), und die durch ausserordentlich langgestreckte Hüften, und in eine Furche der Schenkel taschenmesserartig einschlagbare Schienen ausgezeichneten Raubbeine (pedes raptatorii.).

Ausser den Beinen trägt der Brustkasten die nur wenigen Insecten fehlenden Flügel, welche gewöhnlich in zwei Paaren, niemals jedoch in grösserer Anzahl auftreten. Das erste Paar, die Vorderflügel, entspringen aus dem

lesothorax, das zweite Paar, die Hinterflügel aus dem Metathorax, und war beide zwischen dem Rücken und den Weichen. Ursprünglich sackförmige, emlich dickwandige Ausstülpungen der Chitinhaut, dehnen sich die Flügel rst einige Zeit nach dem Ausschlüpfen des Insectes aus der Larven- oder uppenhaut zu voller Grösse aus, und nehmen jene dünnwandige, meist durchchtige Beschaffenheit an, welche wir an ihnen zu sehen gewöhnt sind; dann rschmelzen erst die beiden Platten, aus denen sie bestehen zu einer einzigen, ie sogenannten Flügeladern (Costae alarum), welche aus verzweigten uftröhrenästen bestehen, einschliessenden. Die die Flügeladern begleitende, nd dieselben scharf hervorhebende Chitinverdickung breitet sich auf den Vorderügeln nicht selten über den ganzen Flügel der Art aus, dass er zum Fluge nbrauchbar, und zur sogenannten Flügeldecke (elytra) wird, deren Function i dem Schutze der Hinterflügel und des Hinterleibes besteht.

Der Hinterleib (abdomen) besteht aus neun Segmenten, welche jedoch rchaus nicht immer sämmtlich sichtbar sind, indem namentlich die hinteren ufig Umwandlungen zu Anhangsorganen erleiden. Die Hinterleibssegmente stehen nur aus einer Rücken- und einer Bauchplatte, und können sowohl ese beiden Platten, als auch die einzelnen Segmente gegenseitig in Folge r grossen Elasticität der sie verbindenden weichen Körperhaut, weit ausnandertreten, und dadurch das Volumen des Hinterleibes ausserordentlich rgrössern, sobald die Entwicklung der Eierstöcke dies erheischen sollte ig. 1215). Wie bereits erwähnt, trägt der Hinterleib an seinem Ende häufig

Fig. 1215.

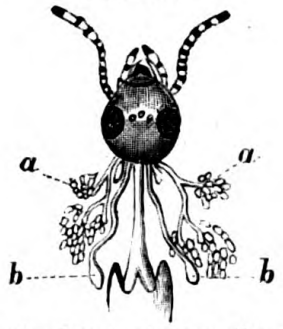


Männchen von Termes Riperti. *b* Larve derselben Art, *c* Soldat von Termes dirus, *d* trächtiges Weibchen von Termes obesus.

ehr verschieden gestaltete Anhänge, die zum Verdauungstract und zu den eschlechtstheilen in Beziehung treten. Sie sind sämmtlich nur modificirte egmente, wie bei ihrer Besprechung von Fall zu Fall ersichtlich werden soll.

Der Darmcanal der Kerfe beginnt zwischen den Mundtheilen an der asis der Oberlippe, und der Innenseite der Unterkiefer und der Unterlippe ls Schlund. Freie, lappenartig hervorstehende Fortsätze desselben, welche uitunter vorkommen, werden, wenn sie dem oberen Theile des Schlundes anehören, Epipharynx, wenn sie dem unteren angehören Hypopharynx enannt. Bei seinem Uebergange in die Speiseröhre (oesophagus) nimmt er Schlund die Ausführungsgänge der in Gestalt von ein oder zwei Paaren, ich nicht selten bis in den Hinterleib erstreckenden Drüsenschläuchen auftretenden Speichelorgane auf, die selbst mit sackförmigen Speichelbehältern n Verbindung stehen können (Fig. 1216). Die drei Brustringe durchzieht die

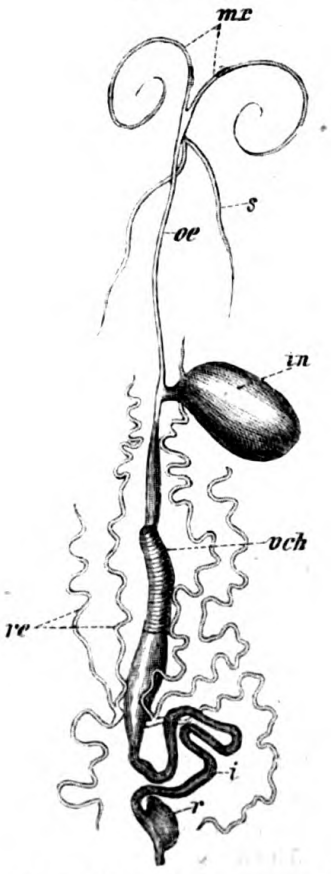
Fig. 1216.



Vorderende des Darmtractes von *Xya variegata Latr.* *a* Speicheldrüsen, *b* Speichelbehälter.

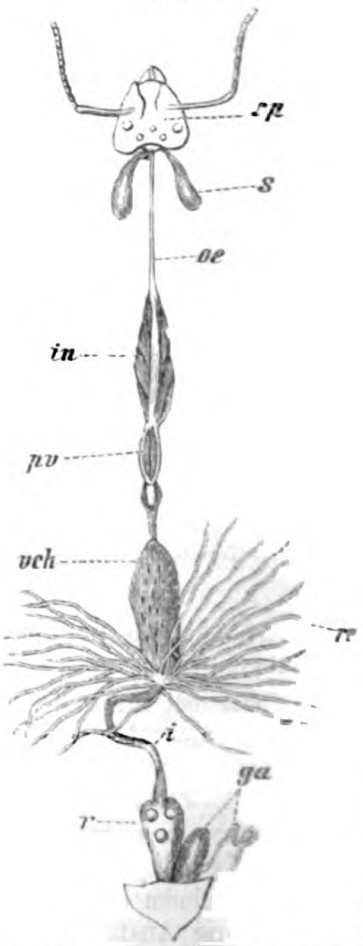
Speiseröhre, an ihrem Ende häufig z einem Kropfe (ingluvies) erwei tert; ist der letztere, wie dies be saugenden Kerfen die Regel ist, u einem besonderen, mit dem Darm durch einen eigenen Canal in Verbin dung stehenden Organe umgewandelt so erhält er den Namen Saug magen (Fig. 1217). Den eigent lichen Darm beherbergt das Abdomen Der Darm verläuft bald als ziemlich einfaches Rohr, entweder in gerade Richtung oder in zahlreichen Win dungen bis zum After, wie dies im Allgemeinen bei den Pflanzenfressern de Fall ist, bald lässt er eine Anzahl von deutlich geschiedenen, zu bestimmten Verrichtungen geeigneten Abschnitten erkennen, was wieder für die fleisch fressenden Formen charakteristisch ist (Fig. 1218). Als vorderster dieser Ab

Fig. 1217.



Verdauungsapparat von *Pieris brassicae. L.* *mx* die beiden Hälften des Saugrüssels, *s* Speicheldrüsen, *oe* Speiseröhre, *in* Saugmagen, *vch* Chylusmagen, *i* Darm, *r* rectum, *re* Harngefässe.

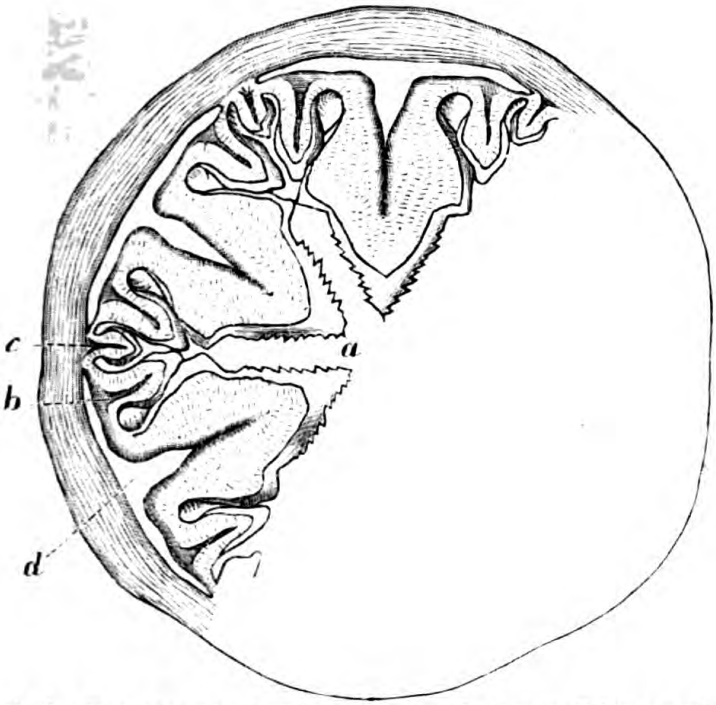
Fig. 1218.



Verdauungsapparat eines Weibchens von *pubescens. F.* — *Cp* Kopf, *s* Speicheldrüsen, Speiseröhre, *in* Kropf, *pv* Kaumagen, *vch* Chylusmagen, *i* Darm, *r* Mastdarm, *re* Harngefäss, Analdrüse.

schnitte muss der den saugenden Kerfen stets fehlende Vormagen (proventriculus) hervorgehoben werden, ein sehr muskulöses Organ mit lederartig verdickter Chitinauskleidung der Innenwand, welche vier bis sechs hornige, mit Zähnen und Borsten bewaffnete Leisten erkennen lässt (Fig. 1219). Der nun

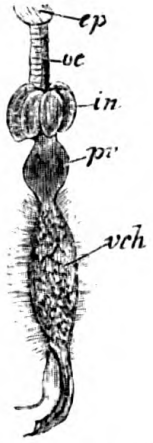
Fig. 1219.



Querschnitt durch den Kaumagen von *Locusta viridissima. L.* (nur zur Hälfte ausgeführt). *a* Zahn der mittleren Serie eines Interradius, *b* Zahn einer der seitlichen Serien, *c* Längsleiste, *d* Hohlraum zwischen Muskulatur und Bindegewebe. (Wilde, Untersuchungen über den Kaumagen der Orthopteren, in Troschel's Archiv für Naturgeschichte. XXXIII. Jahrgang.)

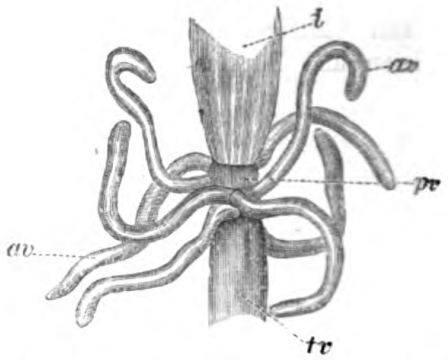
folgende Chylusmagen (ventriculus) ist bedeutend geräumiger, von zarthäutiger Beschaffenheit, und enthält eine Schichte von Drüsen, welche die äussere Magenwand in Gestalt von Blindsäcken ausstülpt, die in grosser Menge vorhanden, dem Magen gleich Zotten ansitzen (Fig. 1220), oder, in geringerer Anzahl eine bedeutende Grösse erlangen können (Fig. 1221). Gewöhnlich münden hinter dem Chilusmagen die Harngefässe (Vasa Malpighii) in den Darm, fadenförmige Schläuche in der Zahl von vier bis über hundert, entweder einzeln, oder paarweise vereinigt, oder endlich durch einen gemeinsamen Ausführungsgang. Ihr Secret besteht grösstentheils aus Harnsäure. Von dem nun folgenden eigentlichen Darme wird der vordere, engere Theil nicht selten als Krummdarm (ileum) von dem hinteren, geräumigeren Dickdarm (intestinum crassum) unterschieden; in ersteren münden in seltenen Fällen besondere Bauchspeicheldrüsen (Fig. 1222). Das Ende des Darmrohres wird durch den Mastdarm (rectum) hergestellt, einen muskulösen Abschnitt, mit vier bis sehr zahlreichen, in Form von Längswülsten den Wandungen eingebetteten sogenannten Rectaldrüsen (Fig. 1223), welche jedoch nur aus von zahlreichen Tracheenästen durchsetztem Bindegewebe bestehen, und verkümmerte Athemorgane sein dürften, worauf der analoge Bau der Darmkiemen bei den Libellenlarven hinweist.

Fig. 1220.



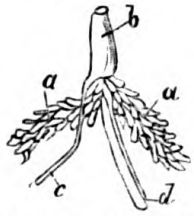
Anfang des Verdauungstractes von *Carabus auratus F.* *cp* Kopf, *oe* Speiseröhre, *in* Kropf, *pv* Kaumagen, *vch* Chylusmagen, an seinem oberen Theile mit Zöttchen besetzt.

Fig. 1221.



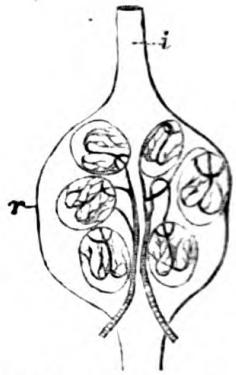
Stück des Darmes von *Mantis religiosa*. *L.* *i* Kropf *pv* Kaumagen, *vt* Chylusmagen, *av* Drüsenblindsäcke des letzteren.

Fig. 1222.



Bauchspeicheldrüsen von *Bombylius*. *a* die beiden Drüsensäcke, *b* Schlund, *c* Ausgang des Saugmagens, *d* Anfang des Magendünndarmes.

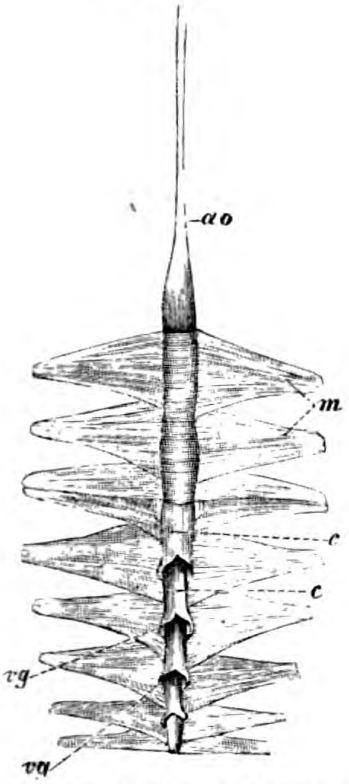
Fig. 1223.



Sogenannte Rectaldrüsen vom Floh. In jede derselben tritt ein starker Tracheenast, um sich ihr zu verzweigen. *i* Darm, *r* Mastdarm. (Carus. Icon. zoot.)

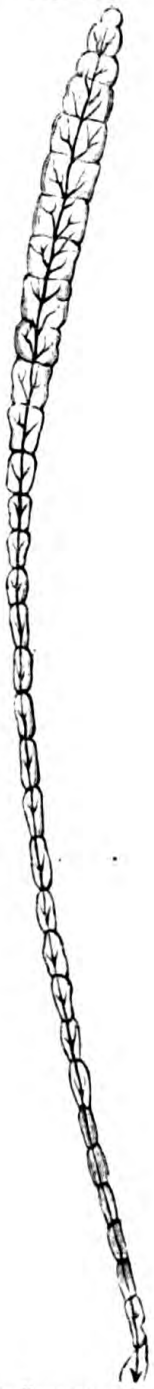
Sehr viele Kerfe sind im Stande zu ihrer Vertheidigung stark riechende Flüssigkeiten abzusondern. Es geschieht dies entweder mittelst der an den Verbindungshäuten der Körperringe oder den Gelenken der Beine mündenden Glandulae odoriferae, oder der neben dem After mündenden Afterdrüsen, deren Secret nicht selten aus einem muskulösen Reservoir weit ausgespritzt werden kann. Die Larven vieler Insecten sind mit Spinndrüsen ausgerüstet, d. h. zwei langen, an der Unterlippe mündenden Schläuchen, deren Secret, an der Luft gerinnend, den Gespinnstfaden liefert. Das Blut der Kerfe ist eine farblose, manchmal opalisirende, oder geblich, ja selbst grünlich gefärbte Flüssigkeit. Diesselbe wird durch das, auf der Rückenseite des Hinterleibes gelegene Rückengefäss (vas dorsale) umhergetrieben (Fig. 1224). Letzteres wird durch Quereinschnürungen in so viele Kammern geschieden, als Hinterleibssegmente vorhanden sind, und durch die sogenannten Flügelmuskeln (alae cordis) an die Rückenplatten des Hinterleibes befestigt. Es sind dies dreieckige Muskeln, welche mit breiter Basis jederseits an das Rückengefäss befestigt, gegen die Anheftungsstelle an der Dorsalplatte hin immer schmäler werden. Zwischen diesen Flügelmuskeln sammelt sich das aus dem Körper zurückkehrende Blut, und tritt durch seitliche Klappen wieder in

Fig. 1224.



Rückengefäss des Maikäfers. *ao* vordere, aortenförmige Verlängerung desselben, *cc* die einzelnen Kammern, *vg* die spaltenförmigen Oeffnungen an deren Seiten, *m* die seitlich die einzelnen Kammern befestigenden Muskeln.

Fig. 1225.

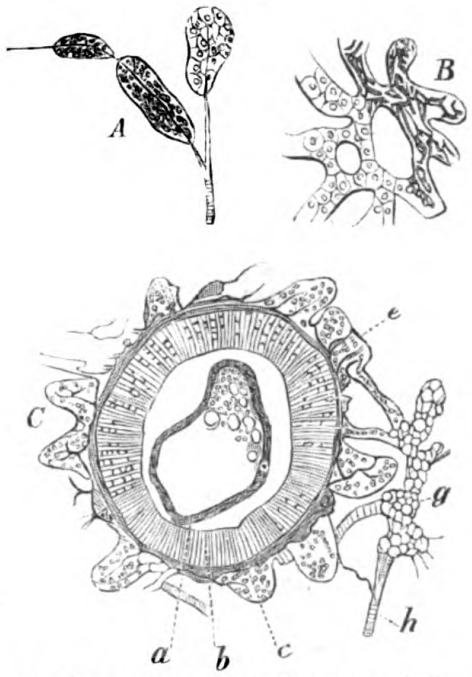


Ein Fühlhorn von *Vanessa urticae, L.* unmittelbar nach der Verwandlung in die Puppe abgenommen, und bei durchfallendem Lichte und sehr starker Vergrösserung betrachtet, um die schöne Vertheilung der Luftröhrenäste zu zeigen.

das Rückengefäss ein. Letzteres treibt dasselbe, indem sich zuerst die hinterste, dann die nächste Kammer, u. s. f. contrahirt nach vorne, und gelangt das Blut daselbst in eine, im Bruststücke u. Kopfe gelegene röhrenförmige Verlängerung des Rückengefässes, die sogenannte Aorta, aus welcher austretend es in wandungslosen Bahnen zwischen den einzelnen Organen fliesst.

Die Athmung geschieht mit Hilfe von Luftröhren (tracheae), welche den Körper nach allen Richtungen durchziehen und in alle Organe eintreten (Fig. 1225) und sich mit ihren feinsten Endigungen, wenigstens bei allen Kerfen, welche ihre Geschlechtsreife noch nicht erlangt haben, in ein eigenthümliches Organ, den Fettkörper (corpus adiposum) verlieren, der sämmtliche Organe umhüllt, und alle Lücken des Körpers ausfüllt. Der Fettkörper (Fig. 1226) besteht aus einem gelben,

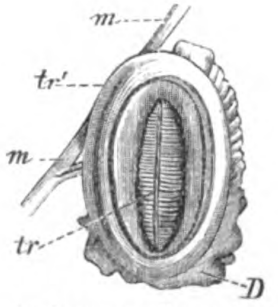
Fig. 1226.



A An den baumförmigen Tracheen hängende Fettzelllappen eines Schmetterlings. *B* Netzartiges, rechts von Harnconcrementen erfülltes *Corpus adiposum* einer Heuschrecke. *C* Querschnitt durch den Mitteldarm von *Chalcophora mariana. L. a* Chitinhaut (sehr zart und abgehoben), *b* dicke Zellschichte (Epithel), *c* dünne Muskellage, *e* Drüsenanhänge, *g* zelliger, continuirlich in die äussere Hüllmembran übergehender Fettkörper, *h* Tracheen. (Graber. Die Insecten.)

weissen oder grünen, schwammigen, fettreichen Gewebe, welches aus dem Darme Stoffe aufnimmt, und dieselben sofort mit Hilfe der zahlreichen Tracheenstämme und der in ihnen enthaltenen Luft chemisch verarbeitet, um sie dem in seinen Zwischenräumen circulirenden Blute mitzutheilen. Es ist aber auch im Stande, Absonderungsproducte aus letzterem aufzunehmen, indem man ihn häufig stellenweise mit Harnconcrementen erfüllt findet, so dass wir in ihm ein Organ erkennen müssen, welches gleichmässig zur Verdauung, Circulation und Absonderung in Beziehung steht. Die Tracheen, welche hier stets mit einem Spiralfaden versehen sind, welcher nur an blasenförmigen Erweiterungen derselben, den sogenannten tracheae vesiculosae fehlt, um dann sofort wieder aufzutreten, communiciren mit der Aussenwelt durch die Athemlöcher (stigmata). Dieselben sind entweder rundlich, gewöhnlich von einem als Peritrema bezeichneten Chitinringe eingefasst (Fig. 1227), und durch strahlenförmig angeordnete Borsten vor dem Eindringen fremder Körper geschützt (Fig. 1228), oder spaltförmig, durch zwei seitliche Lippen verschliessbar (Fig. 1229). Meist bilden die Tracheen zwei seitliche Haupt-

Fig. 1227.



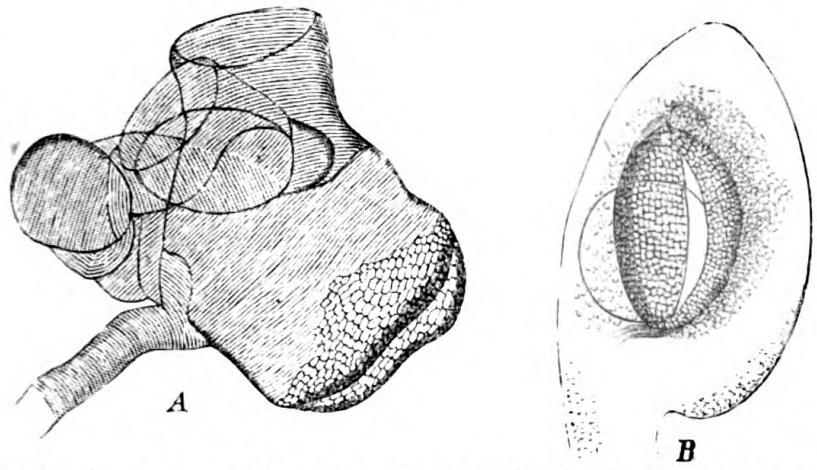
Ein Stigma der Raupe von *Cossus ligniperda. F.* — *D* Hautreste, *tr* horniger Ring des Stigma (peritrema) mit der länglichen Spalte, welche mit gefiederten Härchen besetzt ist; *m* Muskeln zum Oeffnen und Schliessen des Stigma, zum Theil an eine vorspringende Hornplatte *tr'* befestigt. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1228.

Luftloch des Hinterleibes v. *Dytiscus marginalis. L.*

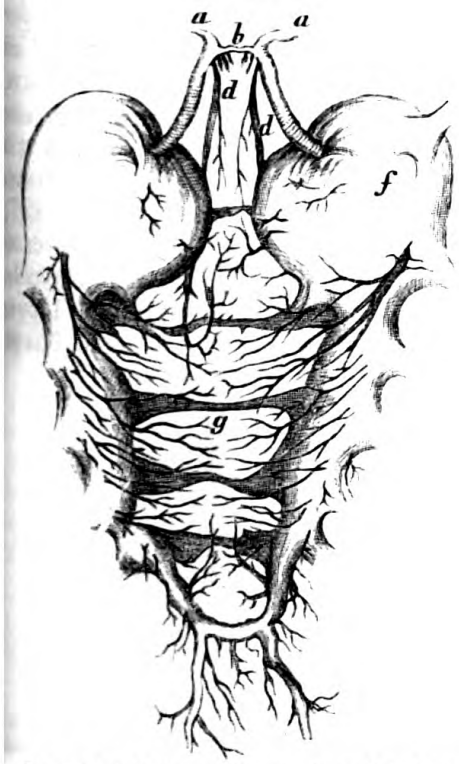
stämme, indem sie bald nach ihrem Ursprunge aus den Athemlöchern anastomisiren, nicht selten jedoch erweitern sie sich alsbald innerhalb der Athem-

Fig. 1229.



A Der in das Mesothoraxstigma von *Nemura lateralis* ausmündende Tracheenstamm mit seinen gegitterten Endlippen, in der Profil-Ansicht.
B Das Mesothoraxstigma derselben Art mit den gegitterten Tracheenendlippen von der Fläche gesehen. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Fig. 1230.

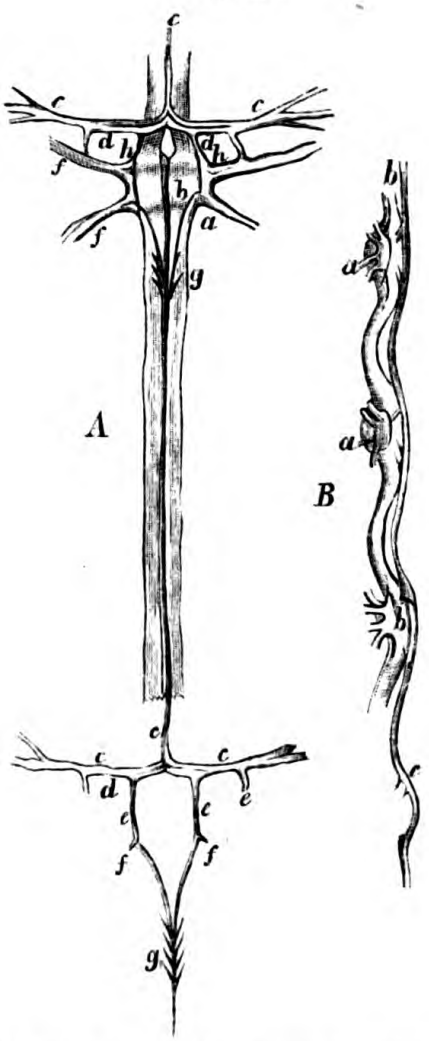


Die im Hinterleibe von *Bombus terrestris. L.* enthaltenen Athmungsorgane (10mal vergrössert). *a* Zwei grosse Tracheen, welche durch den den Hinterleib mit dem Brustst ücke verbindenden Stiel hindurchgehen, und sich im ersten Segmente zu grossen Blasen *f* erweitern, *b* kleine, quere Verbindungsröhre, *dd* zwei, zu beiden Seiten der Speiseröhre verlaufende Längstracheen, *g* trichterförmige Quertracheen, welche unter den Muskeln der unteren Körperoberfläche hinlaufen.

löcher zu sehr geräumigen Luftsäcken (Fig. 1230). Die Athemlöcher, welche dem Kopfe stets abgehen, liegen gewöhnlich auf der Verbindungshaut der Rücken- und Bauchplatten. Unter Wasser lebende Insectenlarven besitzen keine Stigmata, sondern die Hauptstämme der Tracheen treten frei aus dem Körper hervor, und nehmen, von einer porösen Haut überkleidet, die im Wasser gelöste Luft auf. Man nennt diese, seltener auch bei geschlechtsreifen Insecten vorkommenden mannigfaltig gestalteten, und an den verschiedensten Körpertheilen auftretenden Organe Tracheenkiemen (branchiae tracheales) (Fig. 1231). Diejenigen Insecten, welche um zu athmen an die Oberfläche des Wassers kommen, pflegen ebenfalls keine seitlichen Stigmata zu besitzen, sondern nur ein einziges Paar, welches am Ende einer vom Hinterleibe abtretenden Athemröhre (sipho) gelegen ist, und gewöhnlich von ausspreitzbaren Borsten eingefasst wird.

Das Nervensystem lässt stets eine deutliche Trennung des oberen und unteren Schlundganglions von einander sowohl, als von der Bauchganglienkette erkennen; letztere jedoch

Fig. 1235.



A Eines der Abdominal-Ganglien von *Sphinx ligustri. L.* mit einem Theile der Stränge und Quernerven (*c*), zeigend, wie die motorischen Fasern der Stränge (*b*) über das doppelte Ganglion der sensitiven (*a*) hinlaufen, und die Art und Weise versinnlichend, auf welche der Doppeltract der queren oder respiratorischen Nerven (*c*) sich vor einem Ganglion (*d*) im rechten Winkel spaltet, und seine Fäden (*e*) aussendet, welche, nachdem sie sich mit dem queren Theil des Nervs (d), und den motorisch-sensitiven Nerven (*f*) vereinigt haben, convergiren und wieder in der Mittellinie über den Strängen zusammentreffen, nachdem sie vorerst einige wenige Fäden von dem motorischen Nerv (*g*) aufgenommen haben. *B* Seitenansicht des Nervensystems von *Scolopendra morsitans L.*, bei welchem sich die Sache wie bei den Insecten verhält. *a* Ganglien des sensitiven Stranges, *b* motorischer Strang, *c* Respirationstract.

nerven sind, und solche, welche an den Ganglien vorbeigehen, und für Bewegungsnerven gehalten werden. Endlich ist noch ein, dem Nervus vagus der Wirbelthiere analoges Eingeweidenervensystem zu unterscheiden; aus dem Ganglion supraoesophageum entspringt mit zwei Wurzeln ein Mundmagennerv und bildet vor demselben ein sogenanntes Ganglion frontale, tritt wieder aus diesem hervor, wendet sich als Nervus recurrens nach rückwärts, und innervirt die Speiseröhre und den Magen, auf welchem er abermals zum Ganglion anschwillt. Ebenso geben zwei seitliche, hinter dem Supraoesophagealganglion gelegene, und mit diesem communicirende Nervenknoten Nerven an die Speiseröhre ab (Fig. 1236).

Ueber die Sinne der Insecten und die ihnen dienenden Organe ist unsere Kenntniss, wenn wir von den Augen absehen wollen, eine sehr mangelhafte. Merkwürdig ist es, dass die, selten genug aufgefundenen Gehörorgane ihren Sitz niemals im Kopfe haben. Den Tastsinn dürften eigenthümliche Borsten, die sogenannten Tastborsten, vermitteln, welche einen, vor seinem Eintritte zu einem Ganglion anschwellenden Nerv aufnehmen (Siehe Fig. 1202); über Geruchsorgane ist so gut wie Nichts bekannt.

Nur sehr wenige Kerfe besitzen besondere Stimmorgane, wenn auch viele durch Aneinanderreiben horniger Körpertheile Laute hervorzubringen vermögen.

Die Geschlechtsorgane der Insecten münden stets am Ende des Hinterleibes unmittelbar vor dem After. Angelegt sind sie schon in den Larven vorhanden, entwickeln sich aber erst in der Puppe, oder dem der Imago unmittelbar vorangehenden Entwicklungsstadium. Die Hoden sind stets paarig, und entweder einfache Schläuche (Fig. 1237), oder Agglomerate von mehr oder minder zahlreichen Bläschen oder Schläuchen, die von einer Scheide, der tunica vaginalis zusammengehalten werden (Fig. 1238); nicht selten stellen beide Hoden, von einer gemeinsamen Scheide eingehüllt, scheinbar ein unpaares

Fig. 1236.

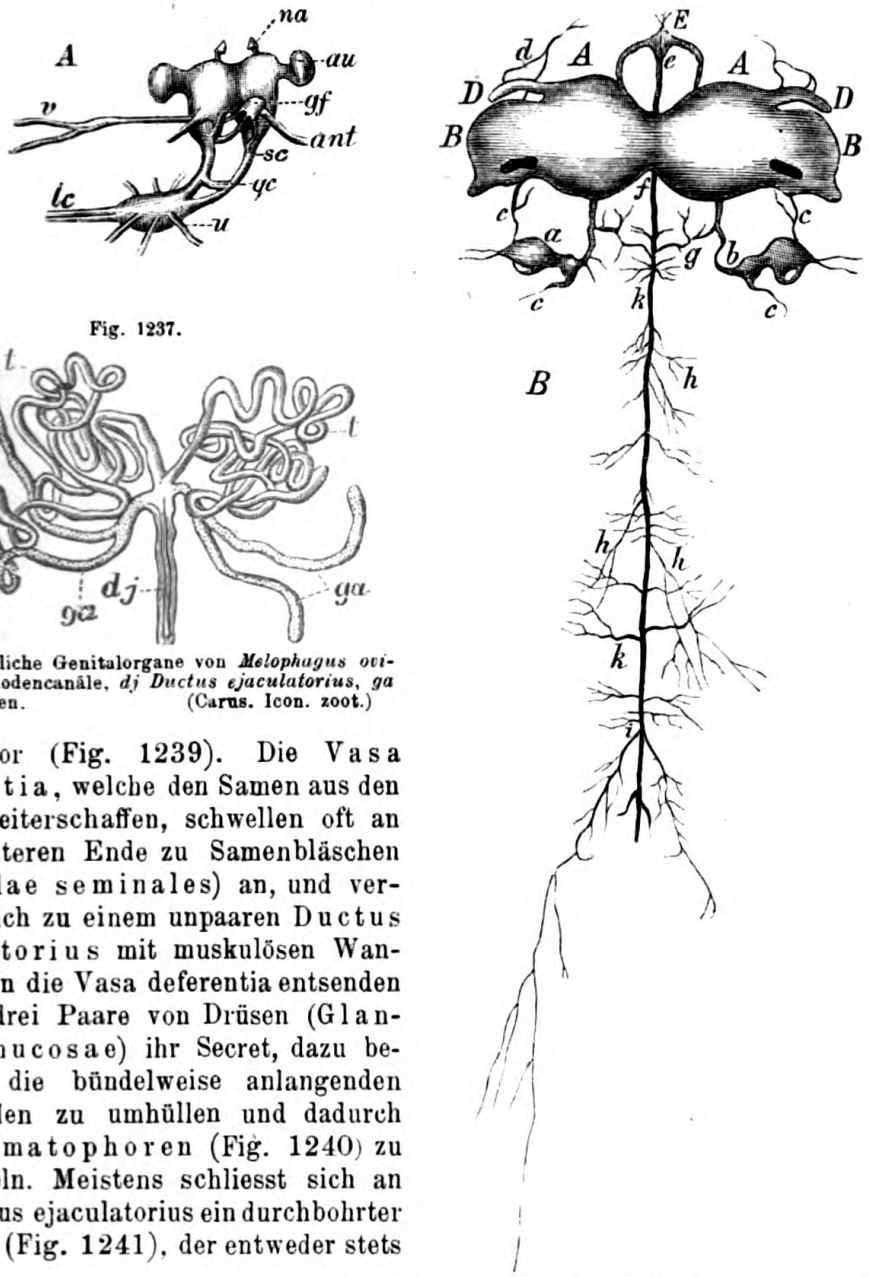
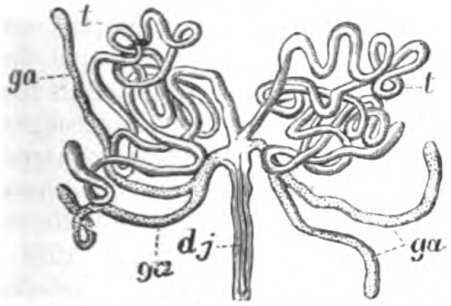


Fig. 1237.



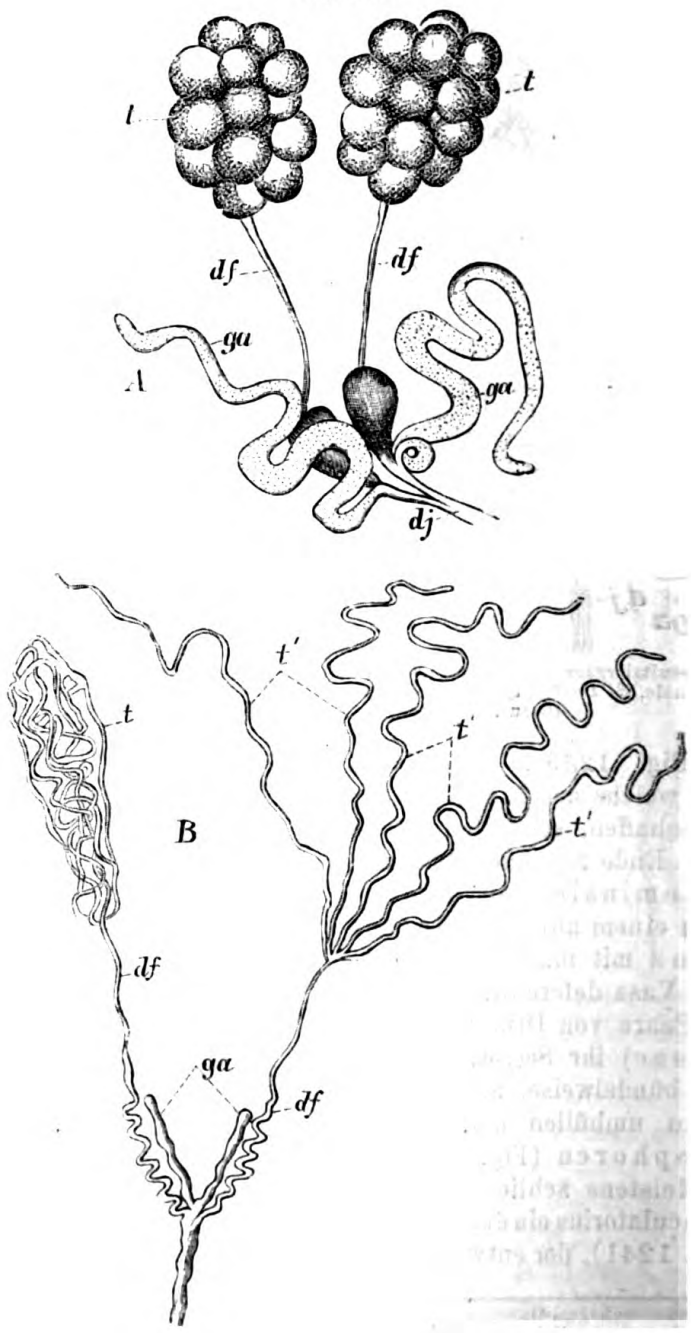
nere männliche Genitalorgane von *Melophagus ovinus*. *L. tt* Hodencanäle, *dj Ductus ejaculatorius*, *ga* Anhangsdrüsen. (Carus. Icon. zoot.)

Organ vor (Fig. 1239). Die Vasa deferentia, welche den Samen aus den Hoden weiterschaffen, schwellen oft an ihrem unteren Ende zu Samenbläschen (vesiculae seminales) an, und vereinigen sich zu einem unpaaren Ductus ejaculatorius mit muskulösen Wandungen. In die Vasa deferentia entsenden ein bis drei Paare von Drüsen (Glandulae mucosae) ihr Secret, dazu bestimmt, die bündelweise anlangenden Samenfäden zu umhüllen und dadurch zu Spermatophoren (Fig. 1240) zu verwandeln. Meistens schliesst sich an den Ductus ejaculatorius ein durchbohrter Penis an (Fig. 1241), der entweder stets

A Ansicht des Supraoesophageal-Ganglions von *Gryllotalpa*, mit dem Kehlknoten und dem unpaaren Schlundnerven (nervus recurrens). *au* Netzaugen, *na* Nebenaugen, *ant* Fühlernerven, *sc* Schlundcommissur, *qc* die Quercommissur der letzteren, *gf* ganglion frontale, *v* oberer Schlundnerv, *u* der Kehlknoten, Unterschlundganglion, *lc* die daraus entspringende Längscommissur des Bauchmarkes. (Zeitschr. f. wiss. Zool.)
B Supraoesophageal-Ganglion und Nerven der Puppe von *Sphinx ligustri. L.*, 15mal vergrössert. *A* Supraoesophageal - Ganglion, *B* Sehnerven, in der Entwickelung begriffen, *C* Verbindungsnerven, *D* Fühlernerven, *E* Eingeweidenerv *a* vordere Seitenganglien, *b* Nerven, welche dieselben mit den Supraoesophageal-Ganglien verbinden, *c* mit den Quernerven, *d* mit den Fühlern, *g* mit dem Eingeweidenerv *e* Eingeweidenerv und sein Ganglion, *f* sein Stamm, nachdem er unter den Supraoesophageal - Ganglion hindurchgegangen, *h h h* zum Aortatheil des Rückengefässes, welches unmittelbar über dem Eingeweidenerv hinläuft, abgegebene Zweige, *i* Theilung des Eingeweidenervs an dem Cardiacal-Ende des Magens, *k k* zu der längs dem Eingeweidenerv verlaufenden Speiseröhre abgegebene Aeste.

frei hervorragt, und von den modificirten letzten Hinterleibssegmenten scheidenartig umschlossen wird, oder in der Körperhöhle eingeschlossen, durch be-

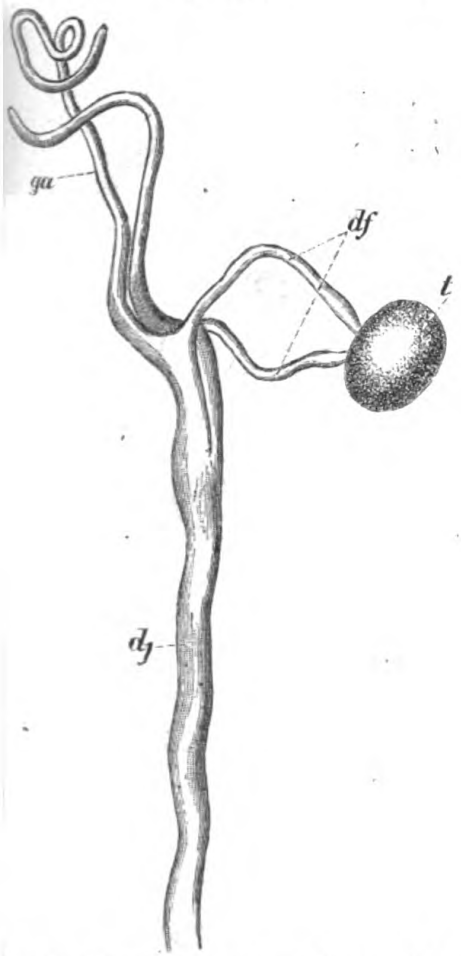
Fig. 1238.



A Männliche Generationsorgane von *Aphrophora spumaria*. *L. tt* Hoden, *df* Vasa deferentia, nach unten blasig erweitert, *dj Ductus ejaculatorius*, *ga* Anhangsdrüsen. *B* Männliche Geschlechtsorgane von *Nepa cinerea*. *L. tt* Hoden, *df* Vasa deferentia, *ga* Anhangsdrüsen. (Carus., Icon. zoot.)

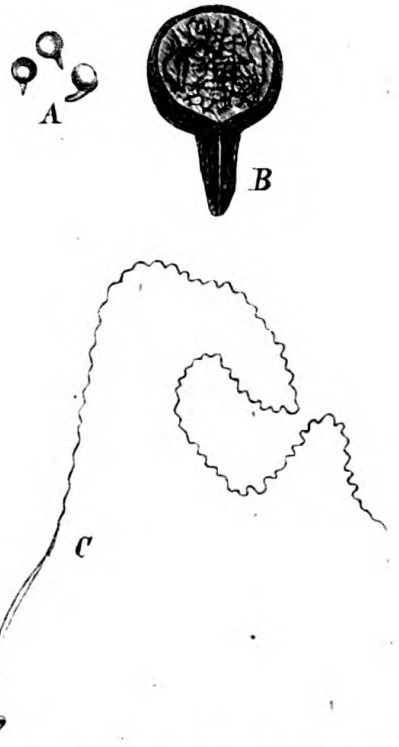
sondere Muskeln hervorgeschoben werden kann. Auch die Eierstöcke sind paarig, und bestehen aus einer grösseren oder geringeren Anzahl von Eiröhren, welche theils fächerförmig nebeneinander, theils traubenartig um eine gemeinsame Axe angeordnet sind (Fig. 1242), und durch Einschnürungen in mehr oder weniger Eifächer (loculi) zerfallen, deren Anzahl um so grösser zu sein pflegt, je weniger Eiröhren vorkommen. Am freien Ende vereinigen sich die Eiröhren zu

Fig. 1239.



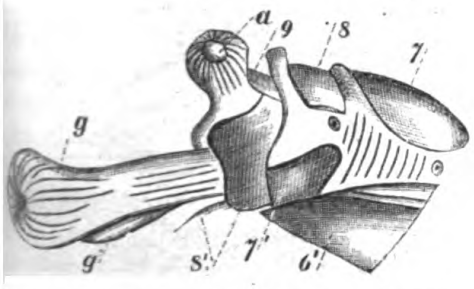
Männliche Generationsorgane von *Satyrus nephele*. *f. t* die von einer gemeinschaftlichen Kapsel umschlossenen Hodenschläuche, *ga* Anhangsdrüsen, *vf* die Vasa deferentia, *dj Ductus ejaculatorius*. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1240.



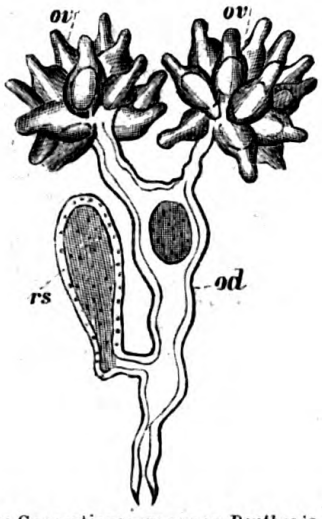
A Drei Spermatophoren von *Decticus verrucivorus*. *L.* Beinahe in natürlicher Grösse. *B* Eines derselben vergrössert. *C* Samenfaden von *Locusta viridissima*. *L.*

Fig. 1241.



Hinterleibsende einer männlichen *Feronia nigrita*. *7. — 7. 8. 9* Rückenschienen, *6' 7' 8'* Bauchschienen. *a* After, *g* Penis. (Carus. Icon. zoot.

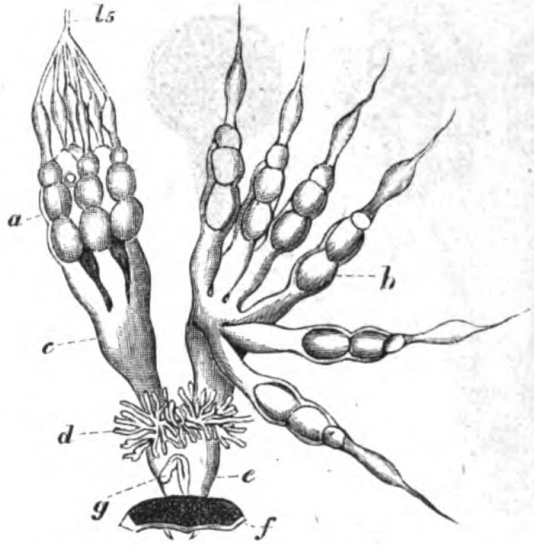
Fig. 1242.



Weibliche Generationsorgane von *Dorthesia urticae*. *Burm.* *ov* die kurzen Eiröhren, *od* Eileiter, durch dessen Wände ein Ei durchschimmert, *rs* Samentasche. (Carus, Icon. zoot.)

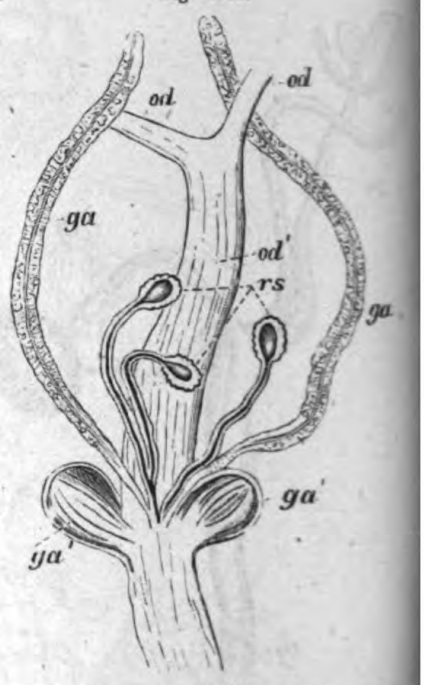
nem an der Innenfläche des Thorax befestigten Ligamentum suspenorium. Die Eiröhren verlängern sich zu ableitenden Canälen, Tubae, die orne häufig zu einem Calyx erweitert sind (Fig. 1243), und vereinigen

Fig. 1243.



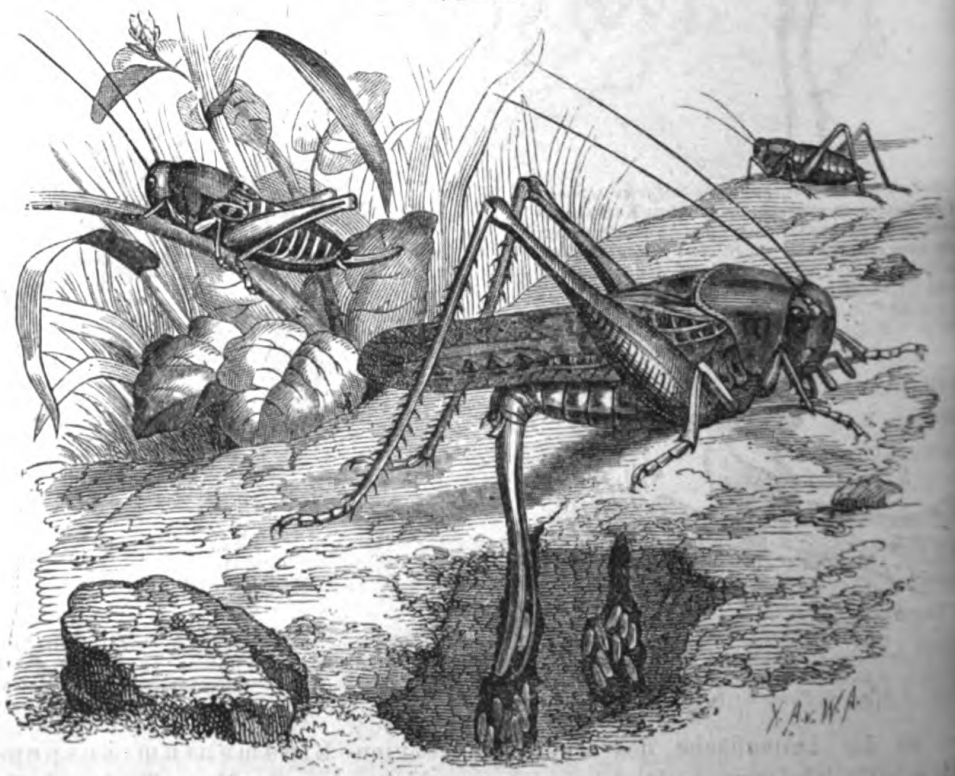
Weiblicher Geschlechtsapparat von *Pentatoma ornata*. *ls* Ligamentum suspensorium, *a* Eierstock mit natürlicher Anordnung der Eiröhren, *b* die Eiröhren auseinander gelegt, *c* Calyx, *d* röhrenförmige Anhangsdrüsen, *e* Eileiter, *f* letztes Dorsalsegment, *g* Glandula sebacea.

Fig. 1244.



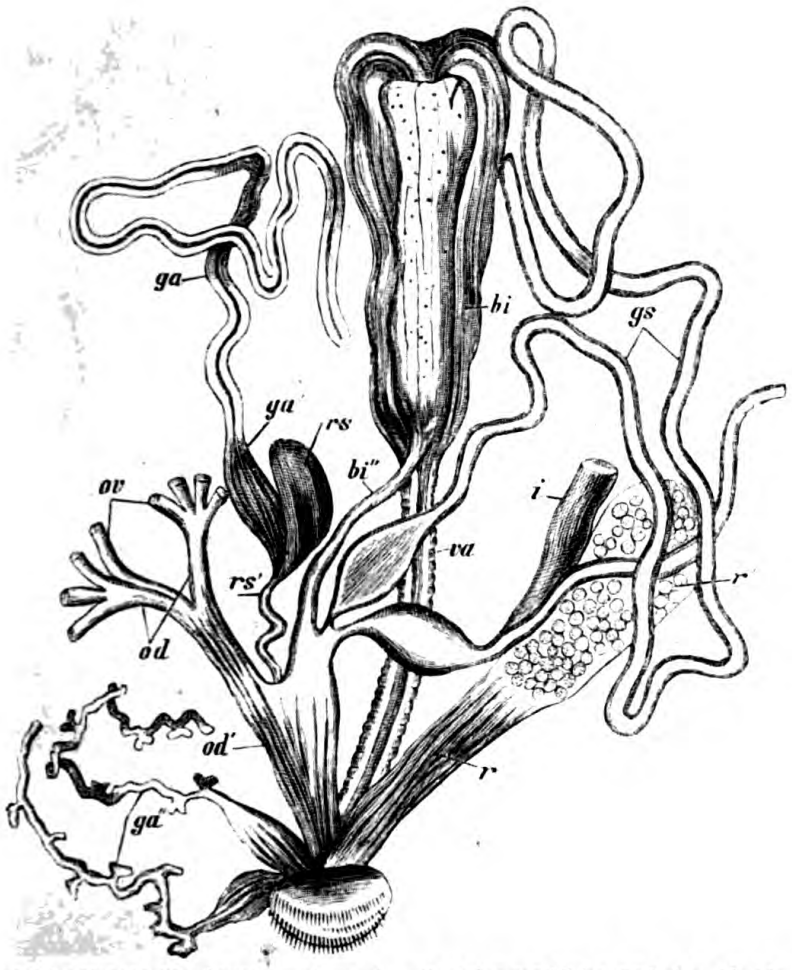
Die Anhangsgebilde des ausführenden Theiles der weiblichen Geschlechtsorgane von *Musca domestica*. *L. od* die Tuben, *od'* Eileiter, *rs* die drei Receptacula seminis, *ga* schlauchförmige, *ga'* blindsackförmige Anhangsdrüsen. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1246.



Decticus verrucivorus. *L.* Der Warzenbeisser. Ein Eier legendes Weibchen, eine Larve nach der zweiten Häutung in der ersten Hälfte des Juni, mit Flügelansätzen und Legeröhre, und eine jüngere Larve ohne diese Merkmale.

Fig. 1245.

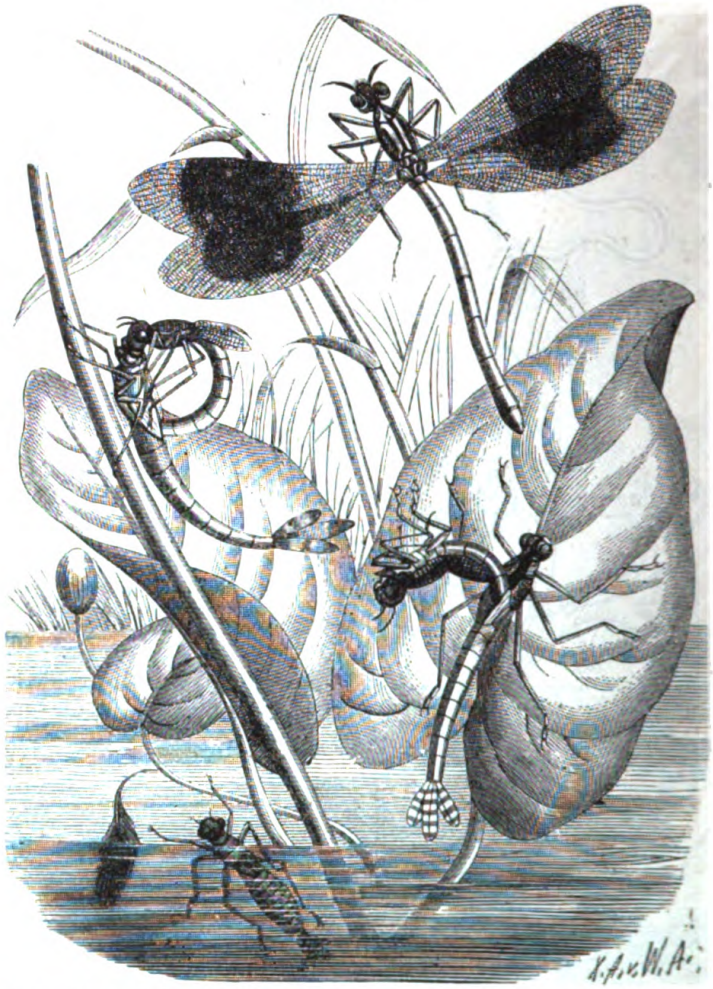


ibliche Generationsorgane von *Vanessa urticae. L.* mit Anhangsgebilden und dem Mastdarm. *i* Darm, Mastdarm, *r'* Blindsack desselben mit den Rectaldrüsen, *ov* die abgeschnittenen Eiröhren, *od* die Tuben, gemeinschaftlicher Oviduct, *rs* Receptaculum seminis, *rs'* dessen Ausführungsgang, *ga* Anhangsdrüse den letzteren mit einer muskulösen Anschwellung *ga'* mündend, *ga''* andere Anhangsdrüsen am unteren de des Oviductes, *va* Scheide, *bc* Begattungstasche, in welche bei der Begattung die Samenmasse gebracht rd; aus ihr führt ein Canal *bc'* nach dem Oviduct und durch diesen gelangt der Same in den Samenbe-ter: *gs* Glandula sebacea, die eine ist abgeschnitten. (Carus, Icon. zoot.)

ch zu einem unpaaren Eileiter (Oviductus), der in die Scheide (Vagina) bergeht; in letztere münden gewöhnlich mehrere, eine klebrige Masse zur ereinigung und Befestigung der Eier absondernde Glandulae sebaceae. ehr allgemein münden ein, zwei oder selbst drei (Fig. 1244) mit Anhangsrüsen versehene, gestielte und zur Aufnahme des Samens bestimmte Organe i die Eileiter oder die Scheide, die sogenannten Samentaschen (Receptacula eminis), seltener steht die Scheide mit einem zur Aufnahme des Penis bei er Begattung bestimmten Begattungstasche (Bursa copulatrix) in Verindung (Fig. 1245). Unmittelbar an die Scheide pflegen sich die, behufs blegung der Eier an die ihnen zusagenden Oertlichkeiten eigenthümlich modicirten letzten Hinterleibsringe, als Legeröhren, Legebohrer u. dgl. anzuschliessen.

Die Insecteneier werden gewöhnlich erst im Eileiter befruchtet. Nicht elten tritt Parthenogenesis ein, ebenso oft wird ein Generationswechsel beobchtet. Die Entwickelung des Embryos geht meist erst nach dem Ablegen der

Fig. 1247.



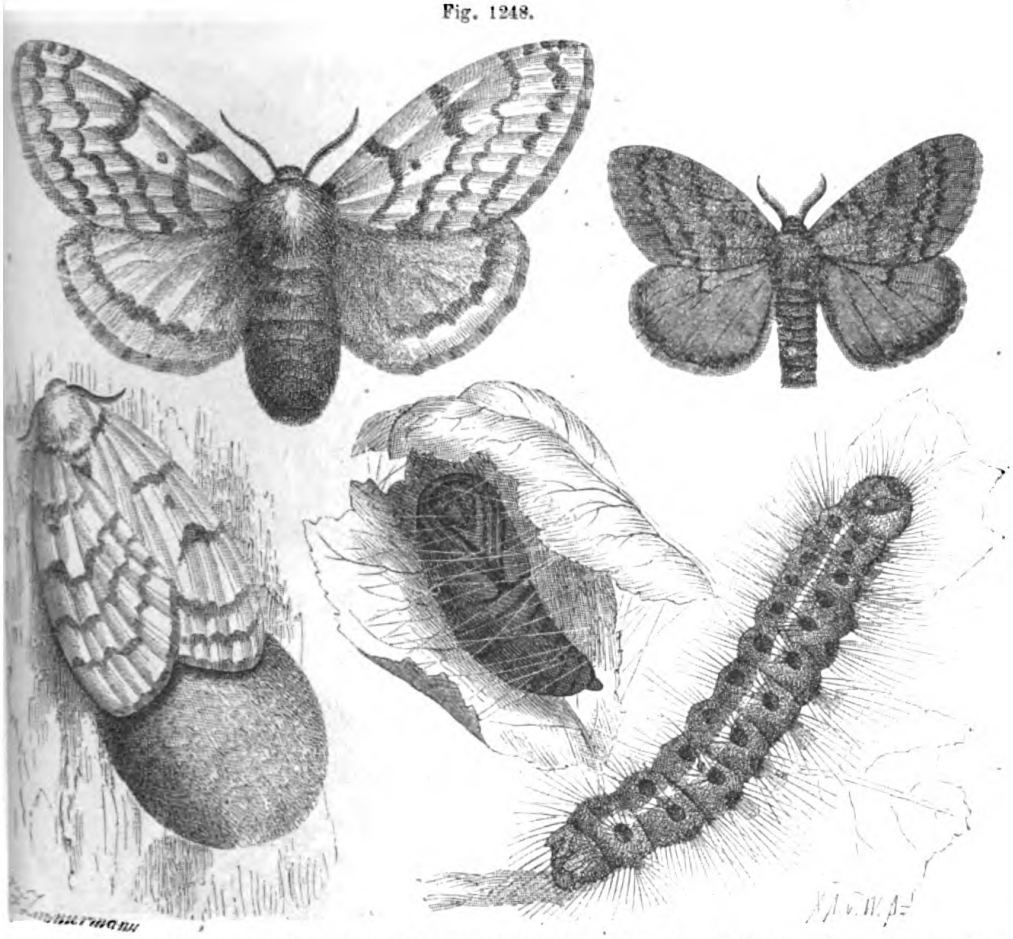
Callepteryx splendens. Harr. Seejungfer. Männchen, Larven in der Häutung begriffen, eine Larve im Wa mit Schwanzkiemen.

Eier vor sich, doch kommt ausnahmsweise auch Ovoviviparität vor. D Dotterfurchung ist stets eine partielle, und entspricht der Keimstreifen, w aus der ganzen Organisation des Insectes hervorgeht, der Bauchseite des Thier

Die aus den Eiern ausschlüpfenden Jungen der Insecten unterscheid sich stets von den ausgebildeten Thieren (Imagines) durch die U fähigkeit sich fortzupflanzen, bedingt durch die noch unausgebildeten G schlechtsorgane und durch das, bei Imagines niemals vorkommende Wach thum, mit welchem naturgemäss eine mehrmalige Häutung verbunden ist; m bezeichnet sie als Larven (Larvae).

Manche dieser Larven gleichen sofort der Imago, und gehen durch ei einfache letzte Häutung, bei der die in Ansätzen schon bei den früher Häutungen auftretenden Flügel endlich vollkommen entwickelt werden, in d ausgebildete Form über, es sind dies die Insecten ohne Verwandlu (Insecta ametabola) (Fig. 1246); andere haben als Larven eine von d der Imago sehr abweichende Gestalt, zeigen aber ebenfalls bereits Flügela sätze, und verwandeln sich einfach durch eine letzte Häutung in die Imag die Insecten mit unvollkommener Verwandlung (Insecta hemim

Fig. 1248.



Liparis dispar. L. Schwammspinner. Oben rechts das Männchen, links das Weibchen, darunter dasselbe Eier legend, dann die Puppe und Raupe.

tabola) (Fig. 1247); eine dritte Abtheilung endlich weicht nicht nur in der Gestalt von der Imago wesentlich ab, sondern zeigt auch niemals Flügelansätze, und bringt die Periode zwischen der vorletzten und letzten Häutung in einem eigenthümlichen Zustande nahezu völliger Bewegungslosigkeit, im Zustande der Puppe (Pupa) zu, man nennt die hieher Gehörigen Insecten mit vollkommener Verwandlung (Insecta holometabola) (Fig. 1248).

Bei dem Uebergange in den Puppenzustand wird in den meisten Fällen die Larvenhaut, oft innerhalb eines von der Larve angefertigten Gespinnstes, gänzlich abgestreift; ist die Puppenhaut zart, und stehen die Gliedmassen der Puppe frei vom Körper ab, so heisst die Puppe Pupa libera (Fig. 1249), ist sie aber hornartig, und überzieht die Gliedmassen und den Rumpf ohne Unterbrechung, so hat man es mit einer Pupa obtecta (Fig. 1250) zu thun. Manchmal aber hebt sich bei der Verwandlung die Larvenhaut von der Puppe blos ab, ohne abgestreift zu werden, und erhärtet zu einer Puppenhülle, dann spricht man von einer Pupa coarctata (Fig. 1251).

Der grossen Mehrzahl nach Pflanzenfresser, lassen die Insecten jedoch auch carnivore Formen nicht vermissen, welche wieder zum allergrössten Theile auf Insecten angewiesen sind. Die phytophagen Insecten stehen meist in ganz bestimmten Beziehungen zu den einzelnen Pflanzengruppen, und spielen nament-

Fig. 1250.

Sphinx pinastri. L. a Falter, *b* Puppe, *c* Raupe, *d* Eier.

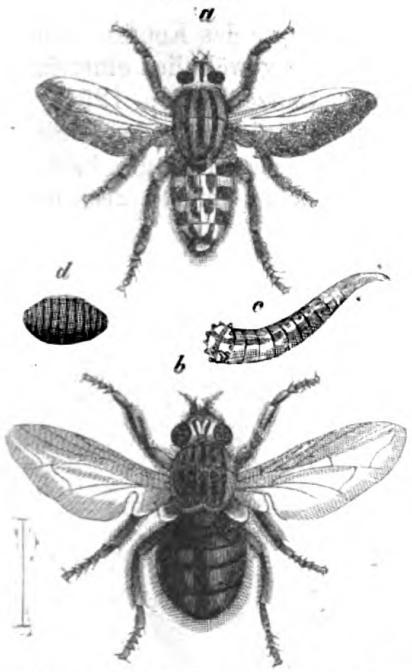
I. Ordnung. *Collembola**).

Flügellose Kerfe mit meist im Inneren der Mundhöhle angebrachten, dünnhäutigen, aber doch gegeneinander beweglichen Ober- und Unterkiefern, fast durchwegs zusammengehäuften Augen, ohne Verwandlung. Der Körper meist mit eigenthümlichen Schuppen oder Haaren bekleidet, trägt an seinem hinteren Ende der Ortsbewegung dienende Anhänge.

Die beiden in dieser Ordnung vereinigten Familien umfassen durchwegs kleine Insecten, welche durch das gemeinsame Merkmal der Flügellosigkeit, durch eine eigenthümliche Bekleidung des Körpers mit Schuppen und Haaren, durch die zusammengehäuften Augen, die der Ortsbewegung dienenden Anhänge des Hinterleibes und durch den Aufenthalt an feuchten Orten, so wie ihre aus faulenden Vegetabilien bestehende Nahrung zusammengehalten werden. Die den Körper bedeckenden, meist farblosen, oft auch irisirenden Schuppen gehören, so wie die Haare zu den schönsten mikroskopischen Objecten (Fig. 1253). Die Augen, welche auch gänzlich fehlen können, sind nur bei der

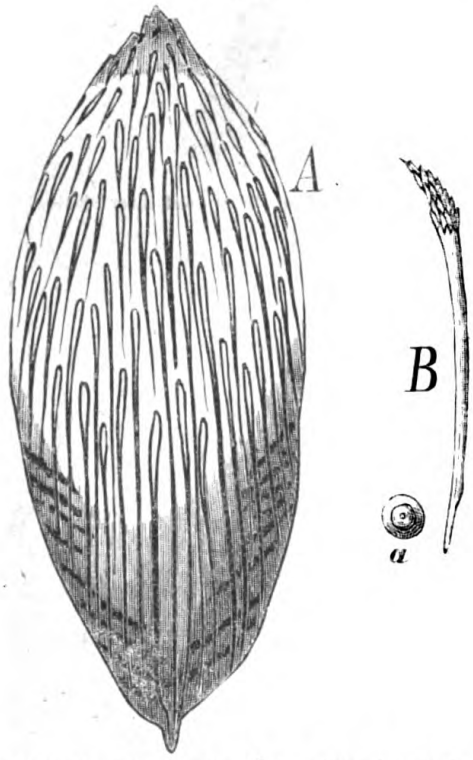
*) Werden von manchen Autoren zu den Myriopoden gestellt.

Fig. 1251.



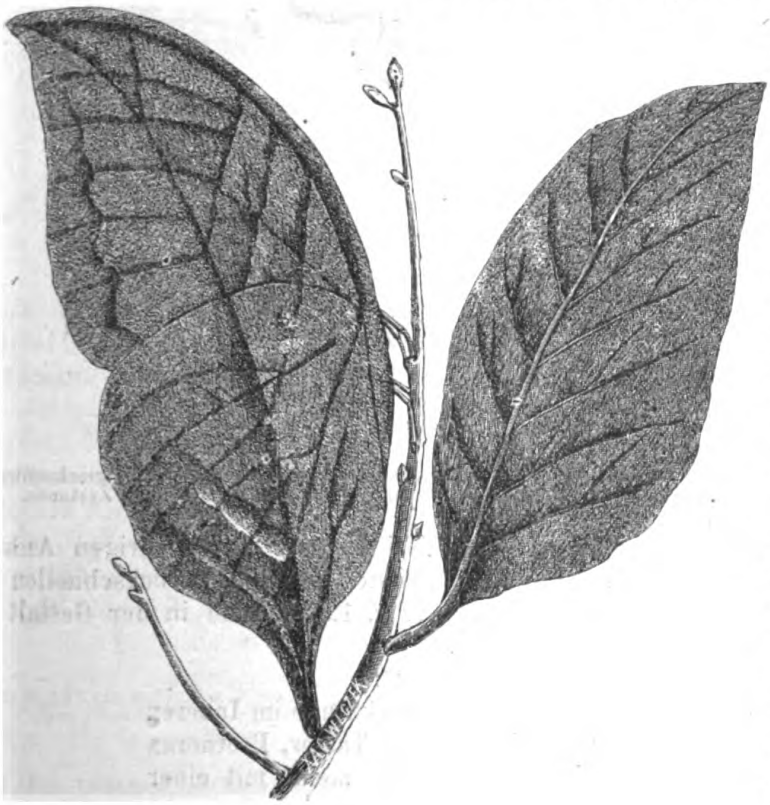
Sarcophaga. L. Die Schmeissfliege, *b* ***Musca*** *vomitoria. L. c* deren Made, *d* deren Puppe.

Fig. 1253.



A Schuppe von *Seira Buskii. Lubb.* 1300mal vergrössert. *B* Haar von *Orchesella*, *a* dessen Höcker.

Fig. 1252.



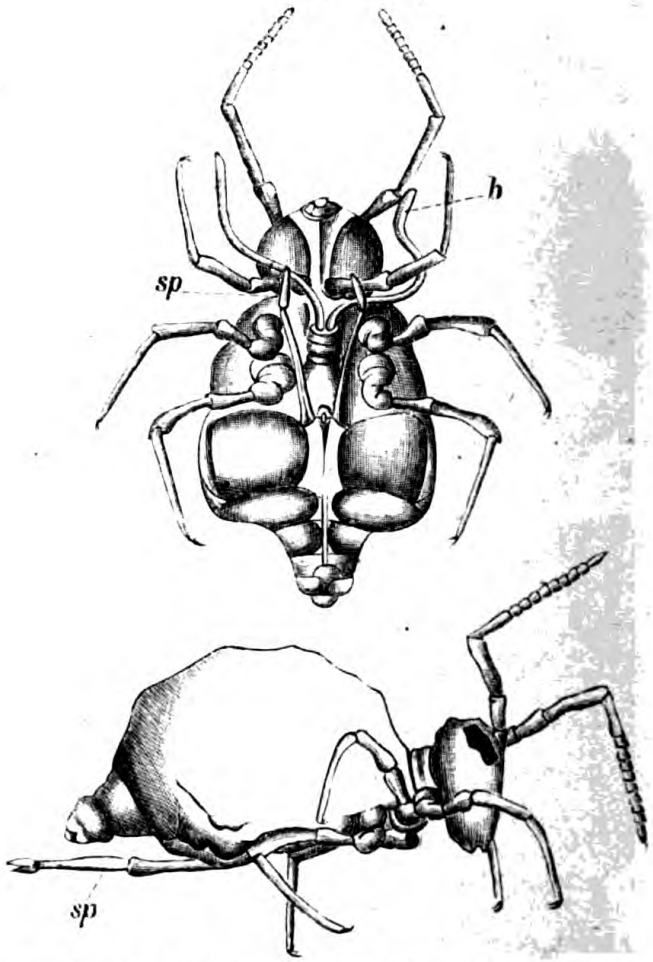
Kallima paralecta. Doubl. aus dem malayischen Archipel. Links sieht man den Schmetterling mit zusammengelegten Flügeln sitzen, deren braun, schwarz und oranggelbe Unterseite die Verwechslung mit einem welken Blatte sehr leicht macht.

Fig. 1254.

Augengruppe von *Podura* auf ihrer Platte.

Gattung Machilis zusammengesetzte, und bei Templetonia einfache, sonst zusammengehäufte, in zwei Gruppen zu jeder Seite des Kopfes vereinigte Ocellen, die gewöhnlich einer dunklen Platte aufsitzen (Fig. 1254). Der Hinterleib trägt an der Unterseite eigenthümliche Anhänge, bald in der Form einer aus einem gemeinschaft-

Fig. 1255.



Smynthurus, oben von der Bauchseite, mit angezogener, unten von der Seite mit abgeschnellter Springgabel. *sp* Springgabel, *b* die Fäden des Bauchhöckers in hervorgestrecktem Zustande.

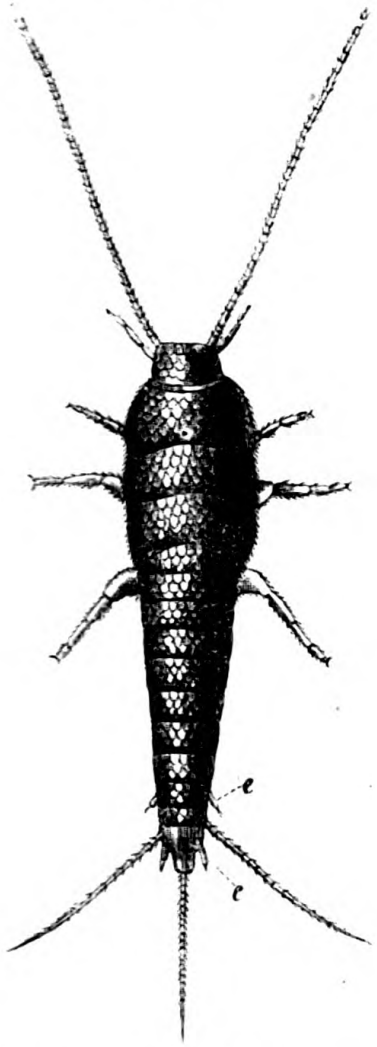
lichen Basalgliede und zwei eingliederigen oder zweigliedrigen Anhängen bestehenden Springgabel, durch deren Aufstemmen und Zurückschnellen das Thier sich hoch emporzuschleudern vermag (Fig. 1255), bald in der Gestalt einfacher, cylindrischer Fortsätze (Fig. 1256).

Man unterscheidet zwei Familien:

Fühler vier- bis sechsgliederig, Fresswerkzeuge im Inneren der Mundhöhle, stets ohne deutliche Taster, Prothorax klein, Tarsen eingliedrig, Hinterleib meist mit einer

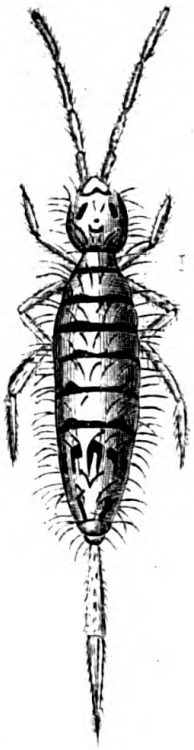
langen Springgabel (Fig. 1257). Der Embryo liegt im Ei nach Innen gekrümmt, so dass der Rücken die äussere Krümmung bildet (Fig. 1258) ..... 1. Familie. Podurida[1]). Springschwänze.

Fig. 1256.



Lepisma saccharina. L. sechsmal vergrössert.

Fig. 1257.

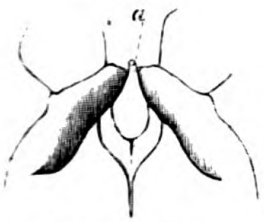


Degeeria nivalis. Nic.

Fig. 1258.

Lage des Embryos von *Desoria cinerea. Nic.* unmittelbar vor dem Ausschlüpfen aus dem Ei.

Fig. 1259.



Unterseite des Kopfes von *Achorutes tuberculatus. Nic. a* Saugrüssel.

[1]) πούς, πόδος Fuss und οὐρά Schwanz, mit Beziehung auf die Springgabel.

Fühler vielgliedrig, sehr lang, Fresswerkzeuge frei, mit langen Tastern, Prothorax gross, Tarsen zwei- bis viergliedrig, Hinterleib mit einer Mittelborste und paarigen Seitenborsten (Siehe Fig. 1256) ..... 2. Familie.

Lepismatidae[1].

Borstenschwänze.

Der Körper der Springschwänze ist entweder mit Haaren, oder mit Schuppen bedeckt, gewöhnlich langgestreckt. Hinter den vier- bis sechsgliederigen, am Vorderrande des Kopfe angebrachten Fühlern stehen die (mit Ausnahme von Templetonia) gehäuften Augen in der Zahl von 6 bis 8 jederseits. Beckia und Tritomurus sind blind. Die Bezeichnung der Fühler als vier- bis sechsgliedrig ist eigentlich eine willkührliche, indem nicht selten eines der Glieder in eine freilich schwankende Anzahl von sogenannten Untergliedern zerfällt. (Siehe Fig. 1255). Mit Ausnahme der Gattung Achorutes, welche eine Art Saugrüssel besitzt (Fig. 1259), in dessen Innerem keine Kiefer aufgefunden werden konnten, besitzen die übrigen Springschwänze dünnhäutige, aber doch deutliche Ober- und Unterkiefer, von denen jedoch nur das zu einer Unterlippe verschmolzene zweite Unterkieferpaar aussen sichtbar ist (Fig. 1260). Die Ober- und ersten Unterkiefer sind gänzlich im Inneren der Mundhöhle verborgen, und tragen letztere (wenn überhaupt) nur rudimentäre Taster*. Der Prothorax ist so klein, dass er von oben in vielen Fällen gar nicht zu sehen ist (Fig. 1261). Die Beine bestehen aus fünf Gliedern, deren Deutung wohl eine willkührliche ist, an diese schliesst sich ein einziges Fussglied, das eine eigenthümlich gespaltene Klaue trägt (Fig. 1262). Der mit breiter Basis dem Bruststücke ansitzende Hinterleib besteht aus sechs Segmenten, deren vorderstes an seiner Unterseite ein eigenthümliches Organ trägt, welches man als Bauchhöcker bezeichnen könnte; bei einigen Gattungen aus einem einfachen, durch eine Mittelfurche in zwei Hälften geschiedenen Höcker bestehend, verlängert sich derselbe bei anderen zu einer Röhre, die am Ende in zwei Lappen zerfällt, und können endlich Smynthurus und Papirius aus dieser Röhre zwei lange, zarte, mit zahlreichen Drüsen besetzte Fäden hervortreiben, deren Secret muthmasslich zum Festhalten an glatten Wänden dient (Siehe Fig. 1255) (Fig. 1263). Die vier ersten Segmente tragen auf der Rückenseite jederseits ein Athemloch (Fig. 1264). Die nur selten fehlende Springgabel, ist gewöhnlich dem vorletzten, selten dem drittletzten Bauchsegmente eingelenkt. Die Springschwänze finden sich am häufigsten in lockerer Erde und unter dürren Blättern vor, doch leben so manche auch unter Baumrinden, ja selbst auf der Oberfläche des Wassers. Feuchtigkeit ist ihre wichtigste Lebensbedingung, gegen Kälte scheinen sie wenig empfindlich zu sein, so findet man Desoria glacialis. Nic. oft auf Gletschereis, Degeeria nivalis. L. auf dem Schnee.

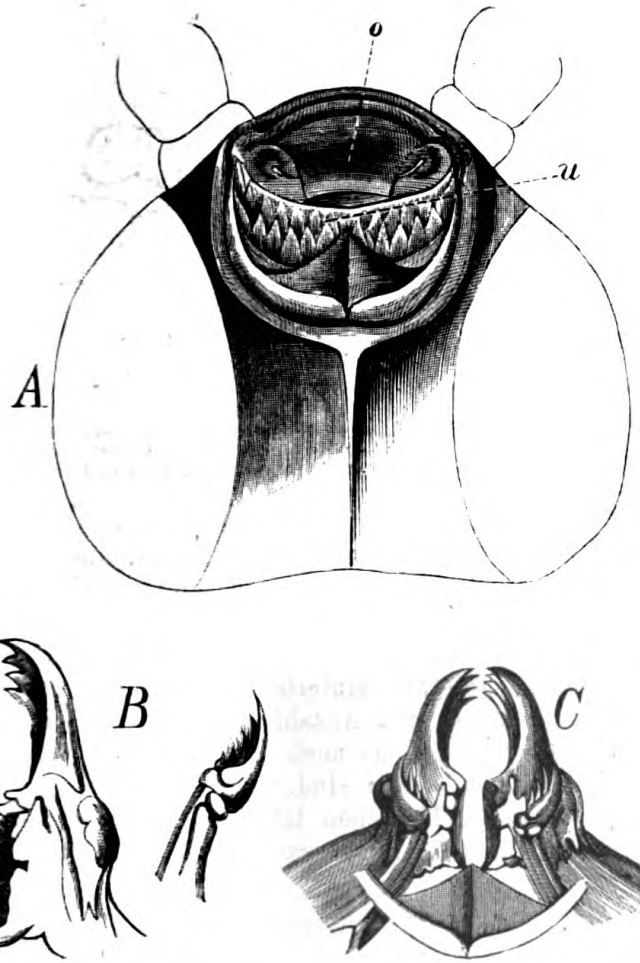
Die Borstenschwänze haben ihren Leib gewöhnlich mit ausserordentlich leicht abfallenden, metallisch glänzenden Schuppen bedeckt, doch giebt es auch ganz nackte Formen; der Kopf wird von dem mächtig entwickelten Prothorax oft mehr oder weniger verdeckt. Auch hier kommen gänzlich augen-

---

[1]) λέπισμα Schuppe, wegen der Bekleidung mit Schuppen.

*) Lubbock, Monograph of the Collembola and Thysanura. Ray-Society 187[illegible] bildet diese Taster sogar ab; da jedoch die einzelnen Mundtheile vollkommen getrennt und nicht in ihrer relativen Lage abgebildet sind, so ist es unmöglich sich ein Bild von ihrer gegenseitigen Lage zu machen.

Fig. 1260.



A Aeussere Ansicht des Mundes eines *Poduriden*, *o* Oberlippe, *u* zweites Unterkieferpaar zu einer Unterlippe verschmolzen. *B* links ein Oberkiefer, rechts einer der ersten Unterkiefer, *C* die Fresswerkzeuge aus der Mundhöhle herausgenommen, im Zusammenhange.

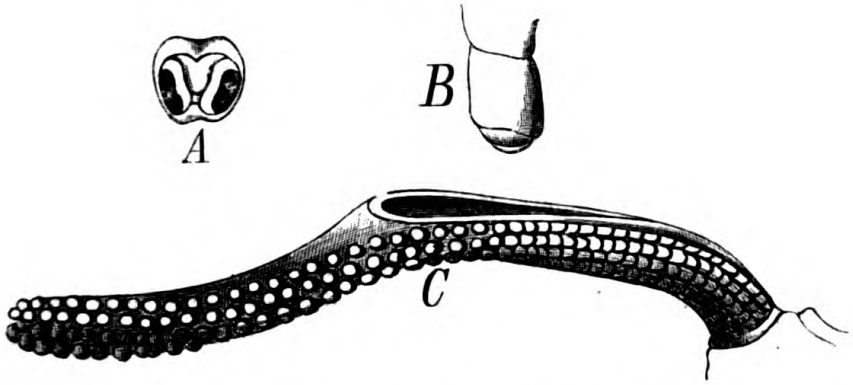
Fig. 1261.

Vordertheil eines *Poduriden*, um die Gestalt des *Prothorax* zu zeigen.

Fig. 1262.

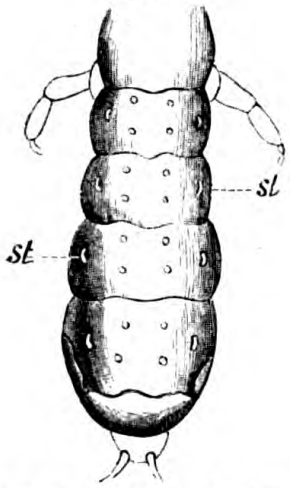
Fuss und Klaue von *Smynthurus*

Fig. 1263.



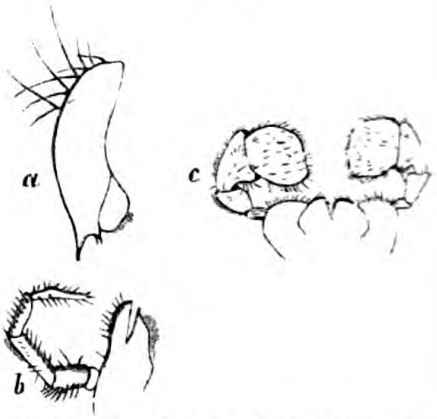
A Bauchhöcker eines *Smynthurus* von Vorne gesehen mit eingezogenen Tentakeln. *B* derselbe von der Seite. *C* einer der Tentakel vollständig hervorgestreckt.

Fig. 1264.



Hinterleib von *Anurophorus fimetarius. Nic.*
st Athemlöcher.

Fig. 1265.



Lepisma saccharina L. a Oberkiefer, *b* erster Unterkiefer, *c* zweites Unterkieferpaar zu einer Unterlippe verschmolzen. 30mal vergrössert.

lose Gattungen vor. Die borstenförmigen Fühler sind sehr lang, und aus zahlreichen Gliedern zusammengesetzt. Die Mundtheile sind frei am Kopfe angebracht, und tragen beide Unterkieferpaare deutliche Taster, welche an dem ersten bis 7, an dem zweiten bis 4 Glieder erreichen können (Fig. 1265). Der aus zehn Segmenten zusammengesetzte Hinterleib trägt ausser den schon oben erwähnten, in verschiedener Weise und Anzahl auf der Unterseite angebrachten locomotorischen Fortsätzen am Ende noch drei Borsten, welche nur bei Japyx durch zwei hornige Zangen ersetzt sind.

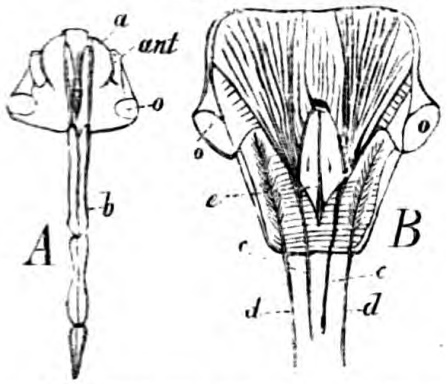
Diese ausserordentlich behenden Thierchen leben in faulem Holze, unter Steinen, oder wie der allgemein bekannte Zuckergast, Lepisma saccharina. L. in menschlichen Wohnungen.

II. Ordnung. *Rhynchota.* Schnabelkerfe.

Kerfe ohne Verwandlung, mit saugenden Mundtheilen und freiem Prothorax.

Die Mundtheile sind bei den Insecten dieser Ordnung am Meisten von der typischen Form abgewichen, und bilden in ihrer Vereinigung ein als Schnabel (rostrum) bezeichnetes Saugorgan. Die zweiten Unterkiefer verschmelzen nämlich zu einer gegen die Spitze zu immer dünner werdenden Röhre (vagina), welche nur an der Basis gegen oben zu offen ist, und daselbst durch die Oberlippe geschlossen wird. Ihre Gliederung in drei bis vier Abschnitte deutet auf eine Verschmelzung mit den Lippentastern hin. Die Oberkiefer und das erste Unterkieferpaar sind zusammen in vier zarte Borsten (setae) umgewandelt, welche durch besondere Muskeln im Inneren dieser Röhre nach vor- und rückwärts geschoben werden können (Fig. 1266). Neben den zusammengesetzten Augen kommen gewöhnlich auch Ocellen, ja mitunter diese allein vor. Die Fühler sind zwei- bis dreigliedrig, mit einer Endborste geziert, oder auch wenn sie länger sind nur aus vier bis fünf Gliedern zusammengesetzt, seltener vielgliederig. Der freie Prothorax ist meist sehr gross. Die Flügel sind entweder alle vier gleichartig, häutig, oder die Vorderflügel in der vorderen Hälfte stark chitinisirt (Fig. 1267), in welchem Falle sie als sogenannte

Fig. 1266.



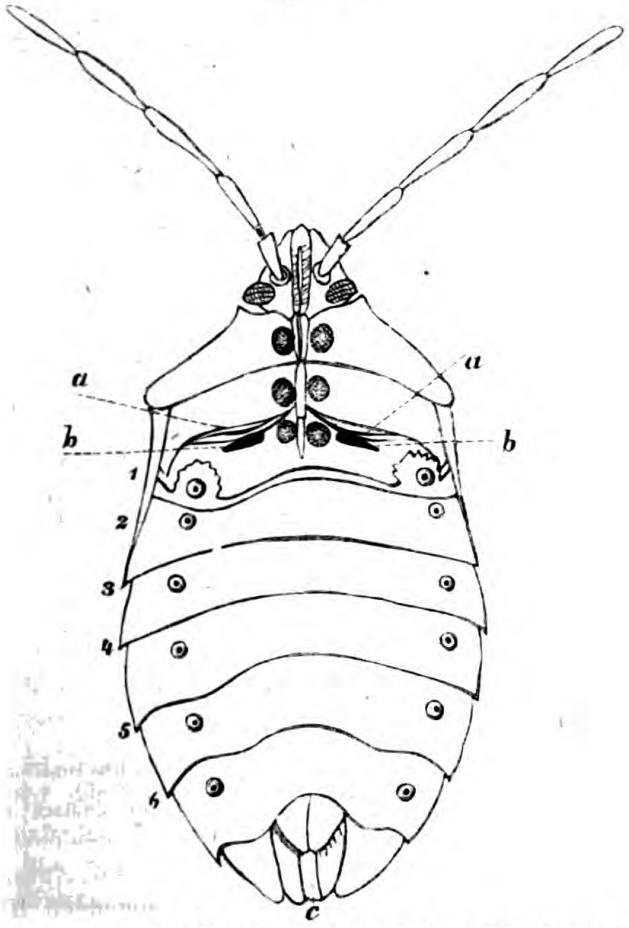
A Kopf von *Pentatoma rufipes L.* von unten gesehen, *o* Augen, *ant* erstes Fühlerglied, *a* Oberlippe, *b* viergliederige Schnabelscheide. *B* Derselbe Kopf nach Hinwegnahme der oberen Kopfdecken. *o* Augen, *cc* Oberkiefer mit dem Muskel der jeden in das Hinterhaupt befestigt, *dd* erste Unterkiefer durch Muskeln an den Zügel befestigt, *e* Zunge.

Fig. 1267.

Deckflügel von *Capsus capillaris Fabr.* Vergrössert.

Deckflügel (hemelytra) die Hinterflügel in der Ruhe gänzlich zudecken. Der sechs- bis neungliederige Hinterleib trägt auf der Bauchseite die Athemlöcher (Fig. 1268).

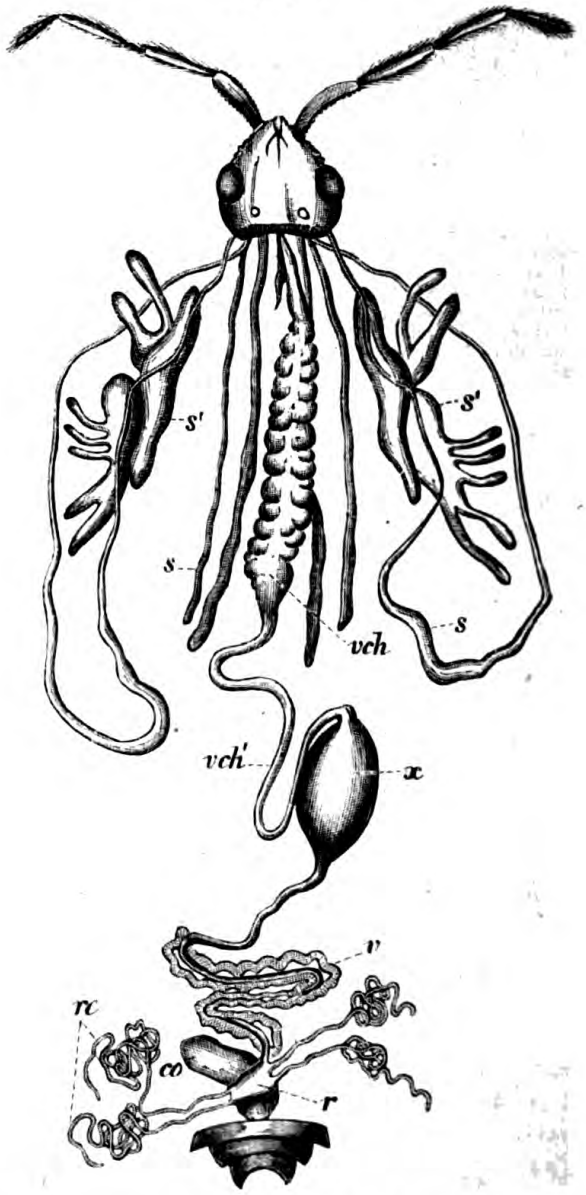
Fig. 1268.



Weibchen von *Pentatoma smaragdina* von unten gesehen, stark vergrössert. *a a* Thorax-Luftlöcher, *b b* Mündungen der Stinkdrüsen, *1, 2, 3, 4, 5, 6,* die sechs Paare der Abdominal-Stigmen, deren erstes Paar nur durch Ausbrechen eines Stückes des Hinterrandes des Metathorax sichtbar wird, *c* Scheide.

Obgleich mit saugenden Mundtheilen ausgerüstet besitzen die Schnabelkerfe doch keinen Kropf, ihr Chylusmagen aber ist sehr complicirt gebaut und lässt nicht selten drei Theile unterscheiden, nämlich einen weiten drüsigen Abschnitt, auf welchen ein langes darmartig gewundenes Stück folgt, um

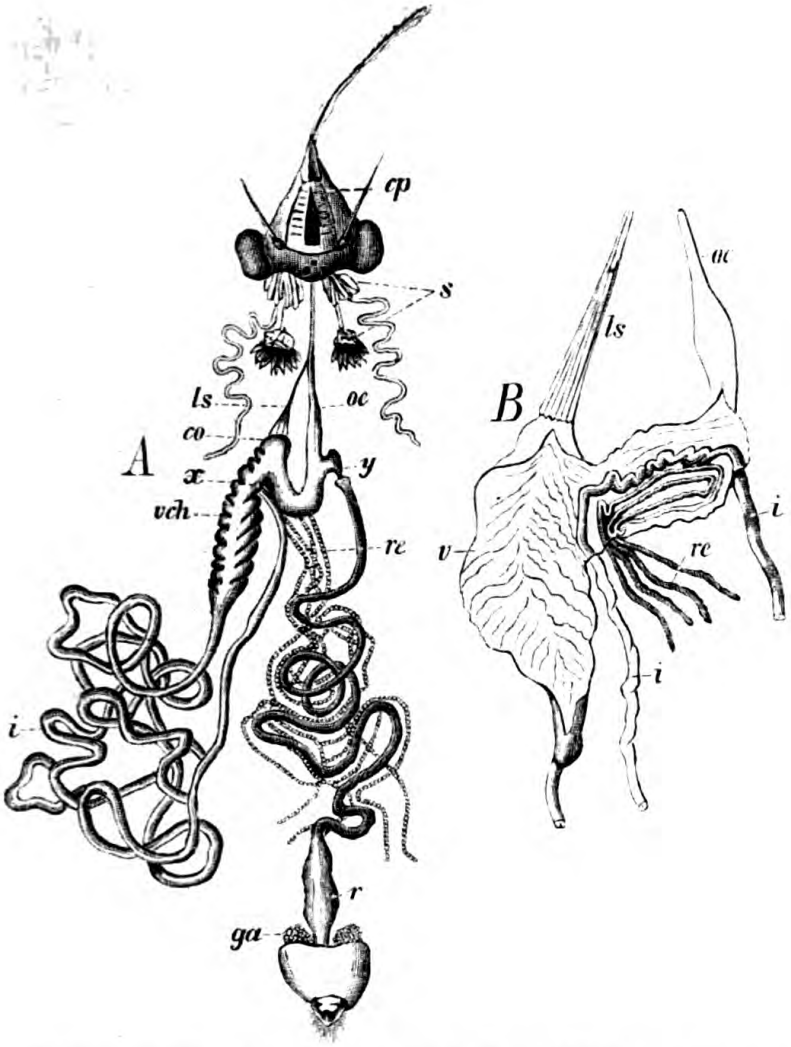
Fig. 1269.



Verdauungsapparat von *Syromastes marginatus L.* *s* Speicheldrüsen, *s'* Speichelbehälter, *vch* Chylusmagen, *vch'* darmförmiger Theil desselben, der in *x* zu einem Magensacke anschwillt, *v* dritter Abschnitt des Chylusmagens mit zwei Reihen in ihn mündender Drüsenschläuche, *co* Blindsack am Mastdarme *r*, *rc* Harngefässe.

endlich in einen verschiedene Drüsenschläuche aufnehmenden Abschnitt überzugehen (Fig. 1269). Der zweite darmartig gewundene Abschnitt tritt bei Cicada sogar, zu dem ersten zurückkehrend unter dessen Muskelhaut ein, um ein zweites

Fig. 1270.



A Kopf und Verdauungsapparat von *Cicada orni. L. cp* Kopf, *s* Speicheldrüsen mit ihren Gängen, *oe* Speiseröhre, *ls* Aufhängeband des Chylusmagens, *co* Blindsack am Anfange desselben, *vch* Chylusmagen, *i* Darm, welcher bei *x* unter die Muskelhaut des Magens eintritt, bei *y* denselben verlässt, *re* Harngefässe, *r* Mastdarm, *ga* Analdrüsen. *B* Theil des Chylusmagens desselben Thieres aufgeschnitten, um den Verlauf des Darmes in der Magenwand zu zeigen. *ls* Aufhängeband, *oe* Speiseröhre, *v* Magen, *ii* Darm, *re* Harngefässe.

Mal aus ihm hervorzutreten (Fig. 1270). Die Speicheldrüsen sind mächtig entwickelt, die Vasa Malphigii, die den Blattläusen fehlen, stets zu vieren vorhanden. Das Bauchmark lässt nur zwei Thoracalganglien erkennen, die Abdominalganglien sind durch Längsstränge ersetzt.

Eine Verwandlung kommt nicht vor, mit Ausnahme der Männchen der Schildläuse, denen sogar eine vollkommene zukommt.

Viele Schnabelkerfe sondern bei Berührung einen höchst unangenehm riechenden Saft aus einer in der Hinterbrust gelegenen und zwischen den Hinterbeinen ausmündenden Drüse ab (siehe Fig. 1268). Die Rhynchota, über die ganze Erde verbreitet, nähren sich theils von thierischen, theils von pflanzlichen Säften. Sie reichen in der Vorwelt bis in die Juraformation zurück.

Wir unterscheiden folgende Familien:

Beide Flügelpaare von derselben Beschaffenheit, liegen dem Körper dachförmig an, oder flügellose Formen. I. Unter-Ordnung. Homoptera[1]) (Fig. 1281)

- Mit fleischigem, hervorstülpbarem Schnabel (Fig. 1271) ..... — 1. Familie. Pediculina[2]). Läuse.
- Schnabel anders beschaffen
  - Tarsen ein- oder zweigliederig (Fig. 1275)
    - Männchen geflügelt, mit vollkommener Verwandlung, Weibchen flügellos, mit rückschreitender Metamorphose (Fig. 1272) ..... — 2. Familie. Coccina[3]). Schildläuse.
    - Männchen und Weibchen wenig verschieden
      - Beine lang und dünn (Fig. 1273) ..... — 3. Familie. Aphidina[4]). Blattläuse.
      - Beine kurz, mit verdickten Schenkeln, die Epimeren des Metathorax in einen Sporn ausgezogen (Fig. 1274)..... — 4. Familie. Psyllodes[5]). Blattflöhe
  - Tarsen dreigliederig (Fig. 1280)
    - Fühler 2 oder 3 gliederig, zwei Ocellen (Fig. 1279)
      - Fühler zwischen den Augen entspringend
        - Scheitel nach oben, Stirne nach vorne gewandt, Vorderflügel lederartig (Fig. 1276) ... — 5. Familie. Cicadellina[6]). Kleinzirpen.
        - Scheitel mit der Stirne verschmolzen, Vorderflügel meist häutig ... — 6. Familie. Membracina[7]). Buckelzirpen.
      - Fühler unter den Augen entspringend (Fig. 1277) — 7. Familie. Fulgorina[8]). Leuchtzirpen.
    - Fühler siebengliederig, drei Ocellen (Fig. 1278) ..... — 8. Familie. Stridulantia[9]). Singzirpen.

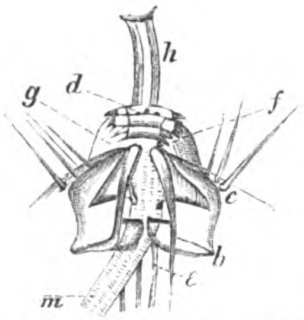
[1]) ὁμόπτερος gleich geflügelt. [2]) pediculus Laus. [3]) κόκκος Gehäuse, Schale. [4]) ἀφύω schöpfen. [5]) ψυλλ-ώδης flohartig. [6]) cicada Zirpe. [7]) μεμβρᾶξ eine Zirpenart. [8]) fulgor leuchtender Glanz. [9]) stridulo schwirren.

Das vordere Flügelpaar zu Deckflügeln umgestaltet, beim Fluge gegen den Körper horizontal ausgebreitet.
II. Unter-Ordnung. Heteroptera[1]) (Fig. 1293)

Fühler kurz, in einer Grube unter den Augen versteckt (Fig. 1286)		Körper mit gewölbtem Rücken und flachem Bauche, Hinterbeine Schwimmbeine (Fig. 1282)	9. Familie. Notonectici[2]). Rückenschwimmer.
		Körper flach oder langestreckt, Vorderbeine Raubbeine, ohne Ocellen, Deckflügel mit deutlicher Membran (Fig. 1283 und 1284)	10. Familie. Nepini[3]). Wasserskorpionwanzen.
		Körper flach, deutliche Ocellen, Deckflügel mit sehr kurzer Membran (Fig. 1285)	11. Familie. Galgulini[4]). Uferskorpionwanzen.
Fühler deutlich sichtbar	Schnabel dreigliederig (Fig. 1290)	Die stark verlängerten Mittel- und Hinterbeine ganz zur Seite der Brust eingelenkt, Kopf nicht halsförmig eingeschnürt (Fig. 1287)	12. Familie. Ploteres[5]). Wasserläufer.
		Kopf hinten halsförmig eingeschnürt, Schnabel frei abstehend, Fühler fadenförmig (Fig. 1288) (Siehe Fig. 1290)	13. Familie. Reduvini[6]). Schreitwanzen.
		Schnabel in eine Kehlrinne einschlagbar, Fühler meist geknöpft oder keulenförmig (Fig. 1289)	14. Familie. Membranacei[7]). Hautwanzen.
	Schnabel viergliederig (Siehe Fig. 1266)	Zweites Fühlerglied auffallend lang, Membran der Deckflügel in zwei ungleiche Zellen getheilt, sonst ohne Adern (Fig. 1291) (Siehe Fig. 1267)	15. Familie. Capsini[8]). Blindwanzen.
		Zweites Fühlerglied nicht auffallend lang, Membran der Deckflügel mit deutlichen Längsadern (Fig. 1292)	16. Familie. Corisiae[9]). Baumwanzen.

[1]) ἕτερος verschieden und πτερὸν Flügel. [2]) νῶτος Rücken und νηκτὴς Schwimmer. [3]) nepa ein Skorpion. [4]) galgulus = galbula, dim. von galba, Larve von Cuzera aesculi. [5]) πλωτὸς schwimmend. [6]) reduvius = redivivus wieder auflebend, wegen der Lebenszähigkeit. [7]) membranaceus häutig. [8]) κάπτω schnappen, gierig herunterschlucken. [9]) κόρις Wanze.

Fig. 1271.



Mundtheile von *Phthirius pubis*. *L. h* Saugrohr, *cb* Chitinhülse, in welche der Schnabel zurückgezogen werden kann, *d* Hakenkranz, *f* Halstheil des Schnabels, *g* Oberlippe, *m'* Muskel zum Zurückziehen des Schnabels.
(Zeitsch. f. wissensch. Zool.)

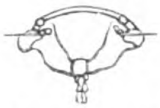
Fig. 1274.

A Rumpf einer Psylla von der Seite gesehen.
B Hinterbein einer solchen.

Fig. 1275.

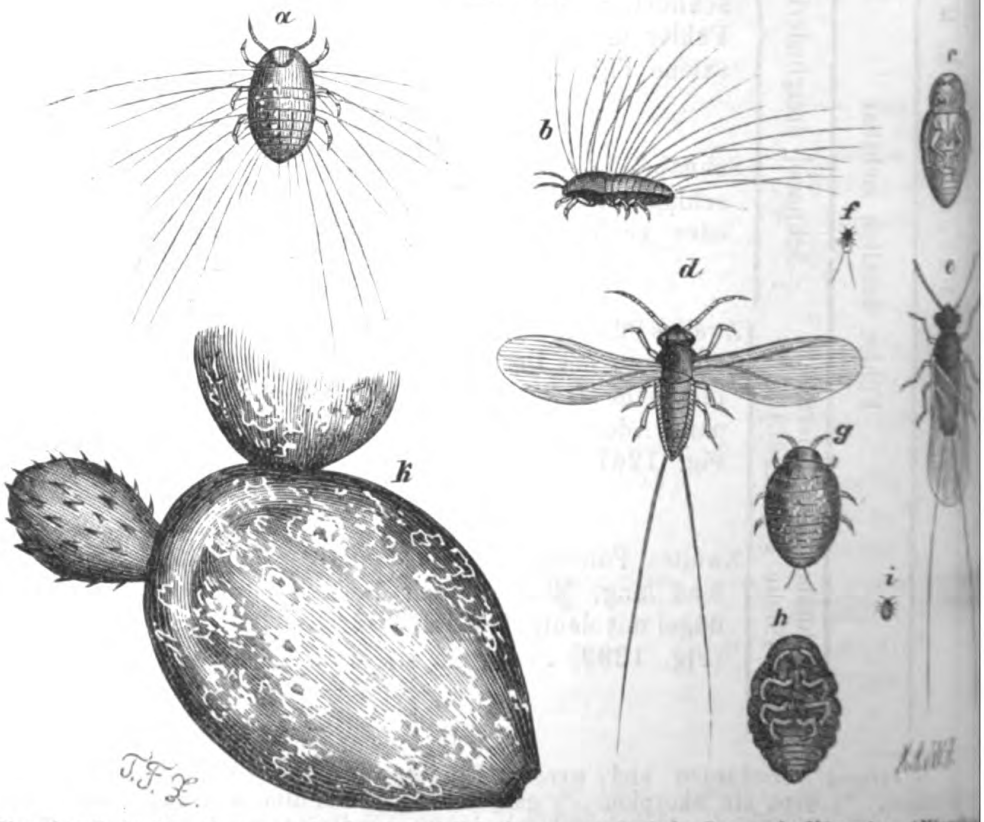
Hinterbein von *Aphis rosae*. *L.*

Fig. 1276.



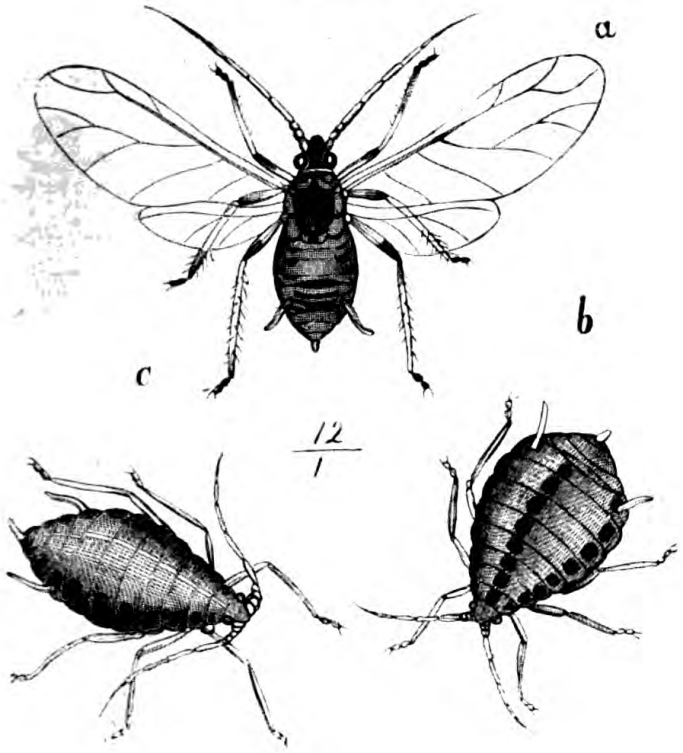
Kopf von Selenocephalus.

Fig. 1272.



Die echte Cochinille. *Coccus cacti*, *L. a b* männliche Larven, *c* männliche Puppe, *d e* Männchen, *f* Männchen in natürl. Grösse. *g* Weibchen, *h* dasselbe von unten, *i* Weibchen in natürl. Grösse, *k* Nopalzweig mit z. Th. in ihrer Wolle verborgenen Cochinillen.

Fig. 1273.

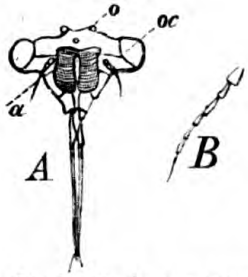


Aphis humuli. Schrank. Die Hopfenblattlaus, *a* geflügelte, *b c* ungeflügelte Ammen.

Fig. 1277.

pf von Aphaena nigro maculata, von der Seite
ehen, *oc* zusammengesetztes, *o* einfaches Auge,
a Fühler.

Fig. 1278.

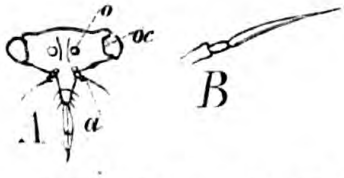


A Kopf von *Cicada atrata* von vorne gesehen, *oc* zusammengesetzte, *o* einfache Augen, *a* Fühler, *B* letzterer stark vergrössert.

Fig. 1280.

Vorderbein einer Cicada.

Fig. 1279.



A Kopf von Centrotus von vorne gesehen, *a* Fühler, *oc* zusammengesetzte, *o* einfache Augen, *B* Fühler desselben Thieres, stärker vergrössert.

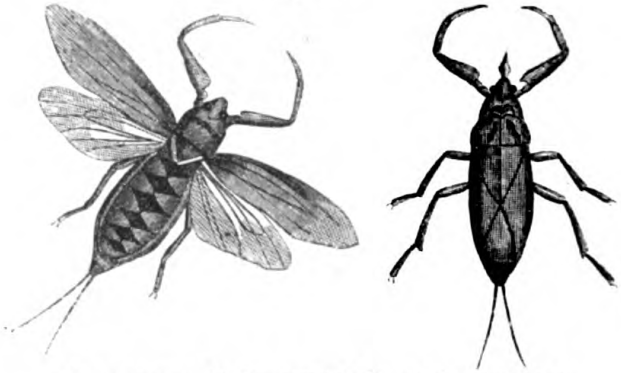
Fig. 1281.

Typhlocyba rosae. Fab. Rosenzirpe, in natürlicher Grösse und vergrössert.

Fig. 1282.

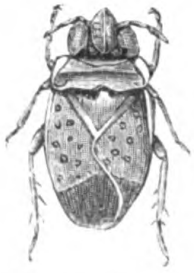
Notonecta glauca. L. Gemeiner Rückenschwi

Fig. 1283.



Nepa cinerea. L. Die gemeine Wasserskorpionwanze.

Fig. 1285.

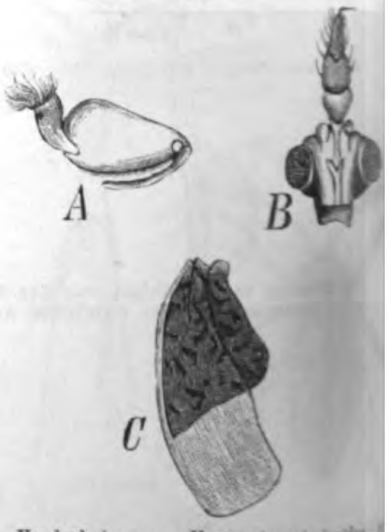


Pelogonus marginatus. Stark vergrössert.

Fig. 1286.

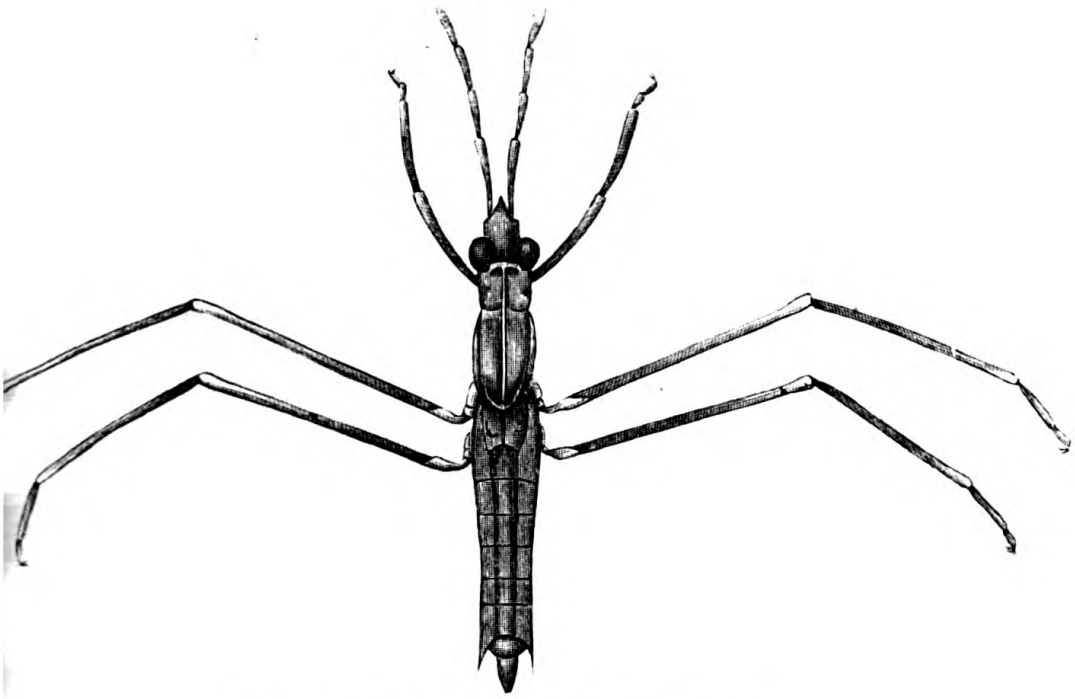
Kopf von *Notonecta glauca. L.* von unten gesehen, *r* Schnabel, *an* Fühler, *oc* Augen.

Fig. 1284.



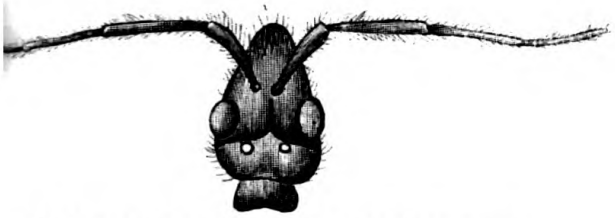
A Vorderbein von *Naucoris cimicoides*
B Kopf von *Nepa cinerea. L.* *C* Deckflügel
Naucoris cimicoides. L.

Fig. 1287.



Weibchen von *Hydrometra cavalium*, stark vergrössert.

Fig. 1288.



Kopf von *Pirates stridulus Fab.*, stark vergrössert.

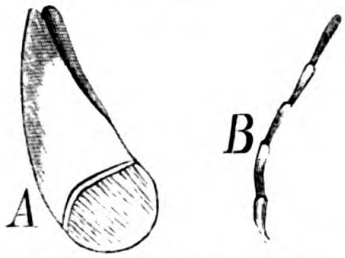
Fig. 1289.

Aradus acenius.

Fig. 1291.

Ploiaria nassatus. Latr.

Fig. 1292.

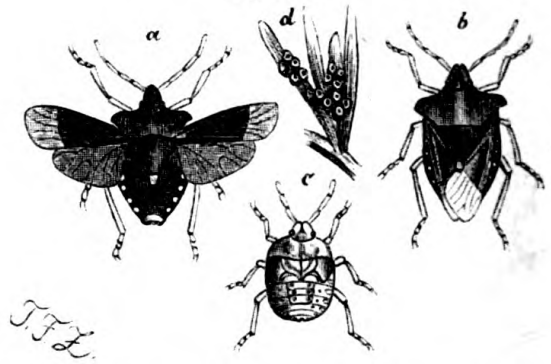


A Deckflügel, *B* Fühler von *Tetyra maura. L.*
Stark vergrössert.

Fig. 1290.

Kopf von *Reduvius personatus L.*

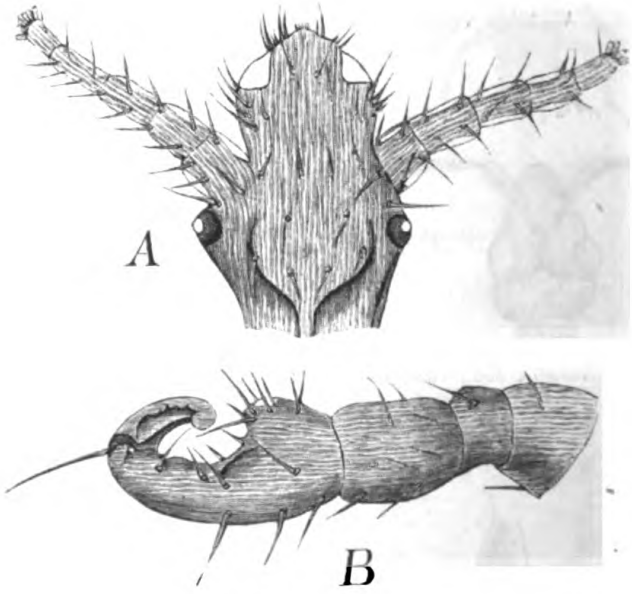
Fig. 1293.



Pentatoma rufipes L. Gemeine Baumwanze. *a b* Wanze, *c* Larve, *d* Eier.

Die Läuse, Pediculina, sind winzige, flügellose, weichhäutige Schnabelkerfe mit nur einfachen Augen*), undeutlich gegliedertem Bruststücke und fünfgliederigen Fühlern (Fig. 1294); die zweigliederigen Tarsen tragen ein hakenförmiges Endglied. Das charakteristische Merkmal des hervorstülpbaren, fleischigen, mit Widerhaken besetzten Schnabels wurde bereits hervorgehoben. Sie leben auf haarigen Hautstellen von Säugethieren, an welchen sie Blut saugen. Die birnförmigen Eier werden an Haare abgesetzt.

Fig. 1294.



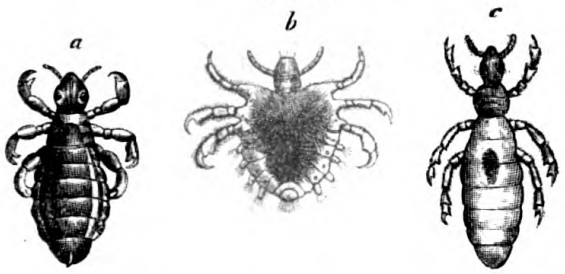
A Kopf, *B* Mittelbein von *Phthirius pubis L.* stark vergrössert. (Zeitsch. f. wiss. Zool

Auf dem Menschen schmarotzen: Die Filzlaus (Phthirius pubis L.) zwischen den Schamhaaren, von da in die Achselhöhlen, den Bart und die Augenbrauen übergehend, die Kopflaus (Pediculus capitis. De Geer.), zwischen den Kopfhaaren, und die Kleiderlaus (Pediculus vestimenti.

*) Graber, in „Anatomisch-physiologische Studien über Phthirius inguinalis. Leach“. in Siebold und Kolliker's Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XXII. Bd. fand bei der Filzlaus zusammengesetzte Augen mit einfacher Cornea, wie sie bei den Arachniden vorkommen.

Burm.) auf den übrigen Körpertheilen. (Fig. 1295.) Letztere verursacht unter gewissen Umständen, wahrscheinlich bei durch Verfall der Kräfte eintretender

Fig. 1295.

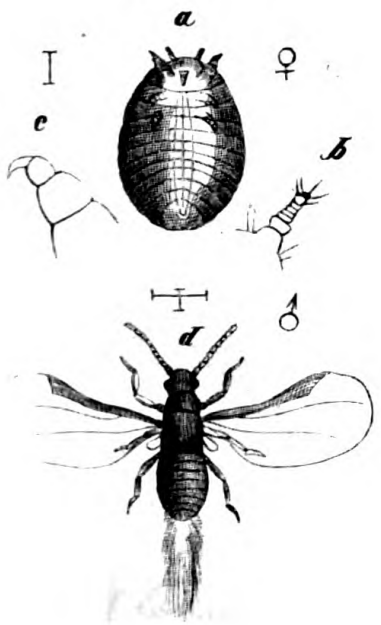


a Pediculus capitis. De Geer. Kopflaus, *b Phthirius pubis. L.* Filzlaus, *c Pediculus vestimenti. Burm.* Kleiderlaus. Alle stark vergrössert.

Trockenheit der Haut, die sogenannte Läusesucht, indem die sich massenhaft vermehrenden Kleiderläuse saugend bis unter die Haut einzudringen vermögen. Eine besondere Läusesuchtlaus giebt es nicht.

Die Schildläuse, Coccina, sind leider noch sehr wenig bekannt und studiert. Mit Ausnahme der Gattung Aleurodes, bei welcher Männchen und Weibchen geflügelt sind, kommen die Flügel nur den weit selteneren, und nur zeitlich im Frühlinge auftretenden Männchen zu, und zwar meistens nur das vordere Paar. Diese Männchen haben auch einen gänzlich verkümmerten, zur Nahrungsaufnahme untauglichen Schnabel, und machen eine vollkommene Verwandlung durch. Die flügellosen Weibchen, denen eine solche nicht zukommt, sind hingegen durch eine rückschreitende Metamorphose ausgezeichnet, indem bei vielen, nachdem sie sich einmal an einer zusagenden Stelle der Nährpflanze angesaugt haben, die Segmentirung des Körpers zugleich mit den Fühlern und Beinen verschwindet, und sie schliesslich nur mehr einen, die Eier und die aus ihnen ausgeschlüpften Jungen bedeckenden Schild vorstellen. Die Embryonen beginnen sich schon im Inneren der Eiröhren zu entwickeln, so dass die Jungen sehr bald nach dem Ablegen der Eier ausschlüpfen. Bei zahlreichen Schildläusen wurde Jungfernzeugung beobachtet. Die auf Opuntia coccinillifera L, O. ficus indica Mill. und O. vulgaris. Mill. lebende Cochinille-Schildlaus (Coccus cacti. L.) (Siehe Fig. 1272) enthält einen zur Bereitung des Carmins dienendon rothen Farbstoff und wird gezüchtet. Die polnische Lack-Schildlaus (Porphyrophora polonica. L. (Fig. 1296) auf den Wurzeln von Scleranthus perennis. L. und S. annuus. L. lebend, enthält einen ähnlichen rothen Farbstoff, das Johannisblut, und wurde früher als deutsche

Fig. 1296.



Porphyrophora polonica. L. a Weibchen, *b* Fühler, *c* Vorderbein, *d* Männchen.

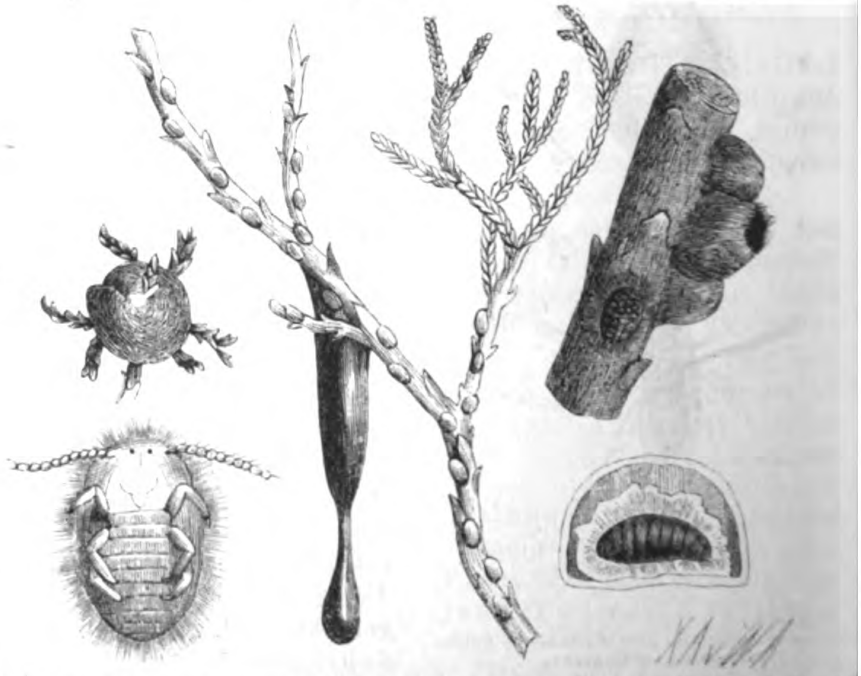
Cochinille in den Handel gebracht. Die Gummilack-Schildlaus (Coccus lacca. Kerr.) (Fig. 1297) lebt auf den Zweigen von Aleurites laccifera L. Ficus indica. Roxb., F. religiosa. L. und Erythrina monosperma. Lam., und verursacht durch ihren Stich den Ausfluss eines, die Läuse schliesslich einhüllenden Saftes, der als Stocklack in den Handel kommt und zur Bereitung des Schellackes und einer rothen Farbe, des Färberlackes verwendet wird.

Fig. 1297.

Coccus lacca. Kerr. Lackschildlaus.

Die Manna-Schildlaus (Coccus manniparus. Ehrenb. (Fig. 1298) verursacht auf Tamarix gallica. var. mannifera. Ehrenb. durch ihren Stich das Ausfliessen eines zuckerhältigen Saftes, der Manna genannt, und als Leckerbissen verzehrt wird. Die Kaffee-Schildlaus (Coccus adon

Fig. 1298.



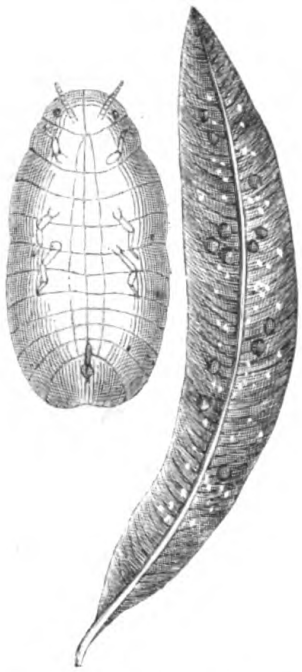
Die Manna-Schildlaus. *Coccus manniparus, Ehbg.* In Mitten ein mit Läusen bedeckter Zweig, mit tropfender Manna, links oben Manna, unten das vergrösserte Weibchen, rechts oben vergrösserte blasen, unten eine solche durchschnitten.

dum. L.) (Fig. 1299) wird in Kaffee-Plantagen oft sehr schädlich. Auf den Blättern von Citrus aurantium. L. und Myrtus communis. L. findet man häufig die im erwachsenen Zustande unbeweglichen, kugelig aufgeschwollenen Weibchen von Lecanium hesperidum. L. (Fig. 1300). Die Fichtenquirl-

Fig. 1299.

Die Kaffeelaus *Coccus adonidum*, *L.*, links unten das vergrösserte Weibchen.

Fig. 1300.



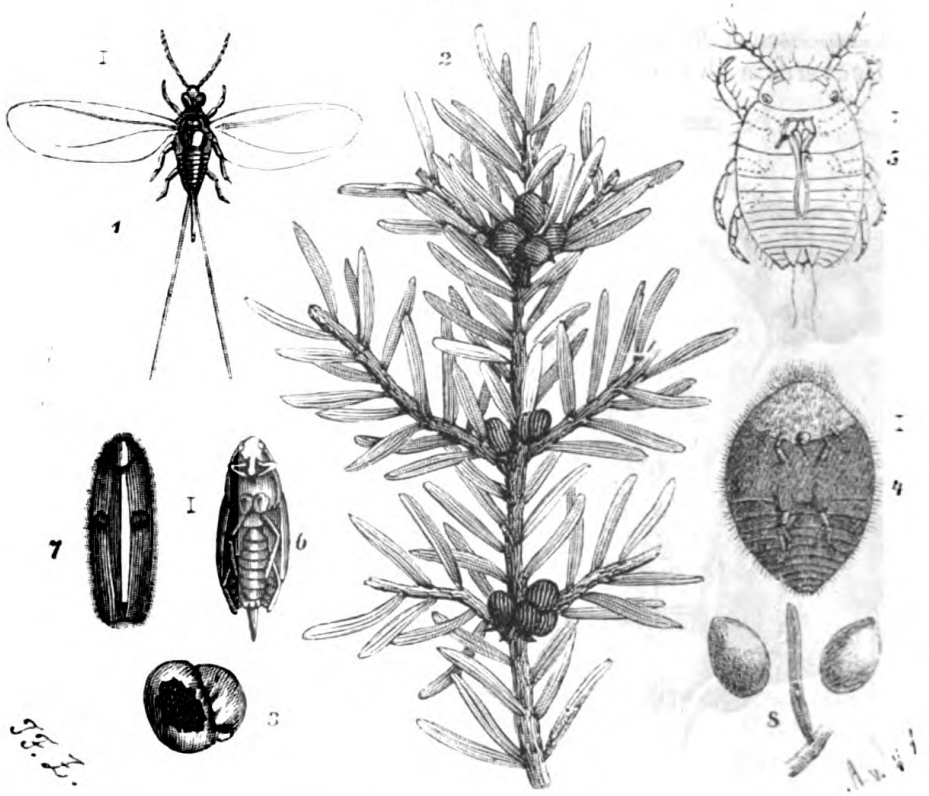
Lecanium hesperidum. *L.* in natürlicher Grösse auf einem Blatte und vergrössert.

Schildlaus (Lecanium racemosum. Ratz.) (Fig. 1301) lebt in den Astquirlen von Picea vulgaris. Lmk. oft in solcher Menge, dass der Baum abstirbt. Im Inneren der trächtigen Weibchen leben die Larven eines Rüsselkäfers, des Brachytarus varius. Fab., deren Eier verzehrend.

Die Blattläuse, Aphidina, (Fig. 1302) sind winzige, meist auf ganz bestimmte Pflanzen angewiesene Insecten, deren Säfte sie aus Blättern, Stengeln oder Wurzeln saugen, entweder äusserlich in grosser Menge auf ihnen sitzend, oder in durch ihren Stich hervorgebrachten, gallenartigen Auswüchsen vorfindlich. Während einige, unterirdisch an Wurzeln lebende Formen völlig blind sind, besitzen die geflügelten Blattläuse nicht selten dreierlei Augen, die zusammengesetzten, die einfachen und auf ersteren aufsitzend einen Höcker der fünf bis zehn halbkugelige Linsen trägt, letzterer wird als Hülfsauge beschrieben (Fig. 1303). Der Hinterleib trägt bei vielen Gattungen auf dem Rückentheile des drittletzten Segmentes zwei Honigröhren (cornicula), welche einen zuckerhältigen Saft, den Honigthau absondern (Fig. 1304); indem auf diesem, die Blätter und Zweige der Pflanzen überziehenden Safte die bei der Häutung abgestreiften Körperdecken der Blattläuse kleben bleiben, entsteht ein schimmelartiger Ueberzug, den man Mehlthau nannte*).

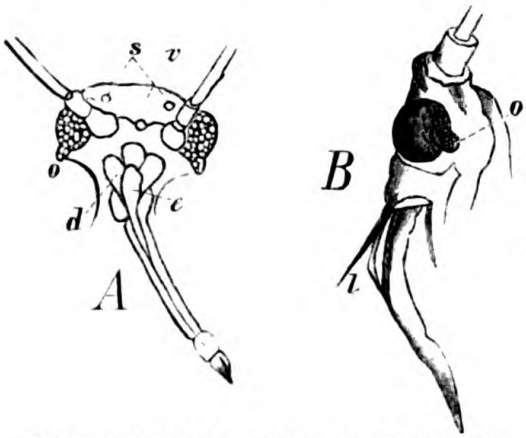
*) Nicht zu verwechseln mit dem Mycelium der Mehlthaupilze (Erysiphe-Arten), welches ähnliche, und ebenso bezeichnete Ueberzüge auf Pflanzen bildet, für letztere aber viel verderblicher ist.

Fig. 1301.



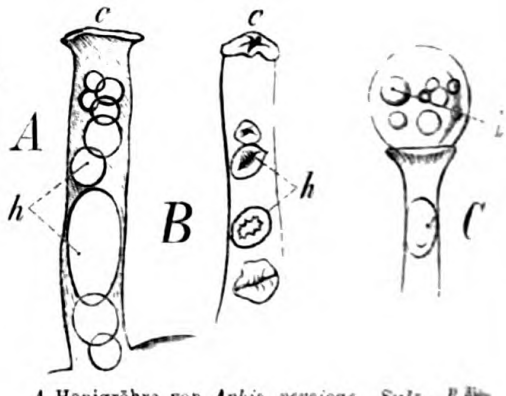
Lecanium racemosum. Ratz. *1.* Männchen, stark vergrössert. *2.* Fichtenast, mit Weibchen beladen, die schon von Eiern gröstmöglich angeschwollen sind. *3.* Zur Hälfte aufgebrochenes, vergrössertes Weibchen im Inneren die Larven von Brachytarsus zeigend. *4.* Weibchen von der Bauchseite gesehen. *5.* Männliche Larve von der Rückenseite. *6.* Männliche Puppe von der Bauchseite. *7.* Dieselbe von der Rückenseite. *8.* Dieselben von der zarten, weissen Hülle bedeckt, daneben eine Nadel mit einer Puppe in natürlicher Grösse.

Fig. 1303.



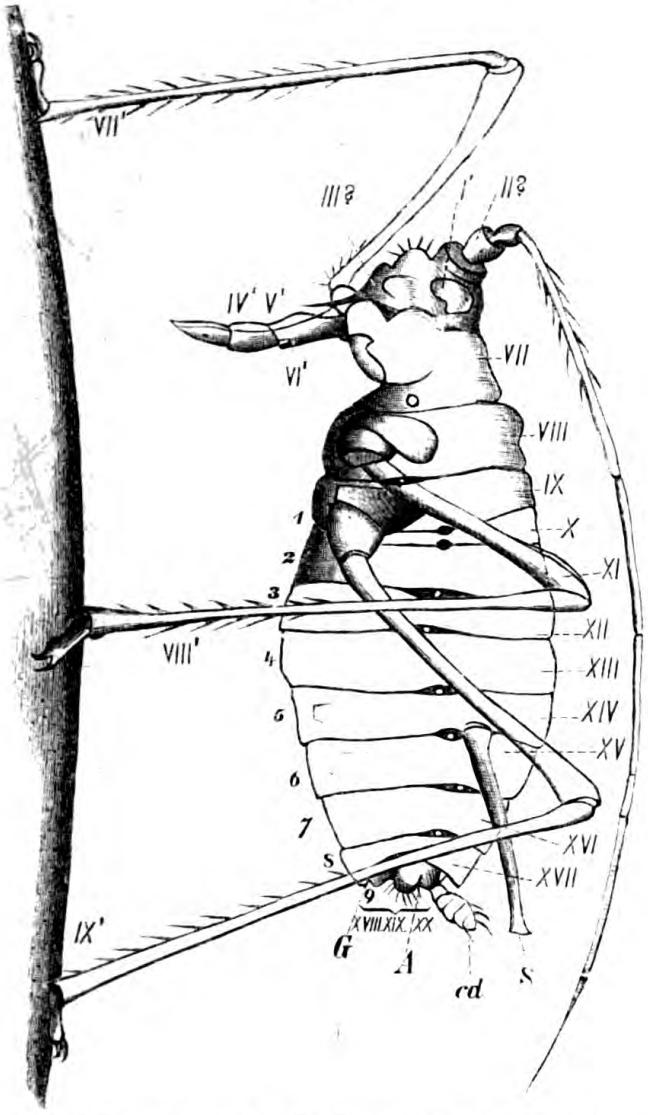
A Kopf und Schnabel von *Aphis circumflexa. Buckt.* *s* die drei einfachen Augen, *o* Hülfsaugen, *d* Kopfschild, *l* Oberlippe, *r* Schnabel, *v* Scheitel. *B* Seitenansicht des Kopfes einer geflügelten Amme von *Aphis rosae, var. glauca. Buckt.* *o* Hülfsauge, *l* Oberlippe und die theilweise in der Schnabelscheide eingeschlossenen Borsten.

Fig. 1304.



A Honigröhre von *Aphis persicae. Sulz.*, *B* dieselbe von *Aphis circumflexa. Buckt.*, *C* jene von *Aphis pisi. Kalt.* mit einem ausgeschiedenen Tropfen Honigthau an der Spitze. *h* Oeltröpfchen, welche in *B* halbkrystallinisch geworden sind. *o* Mündungen, scheinbar durch eine Haut verschlossen. *t* Tröpfchen von ölartiger Beschaffenheit, die in einer wässerigen Flüssigkeit schwimmen.

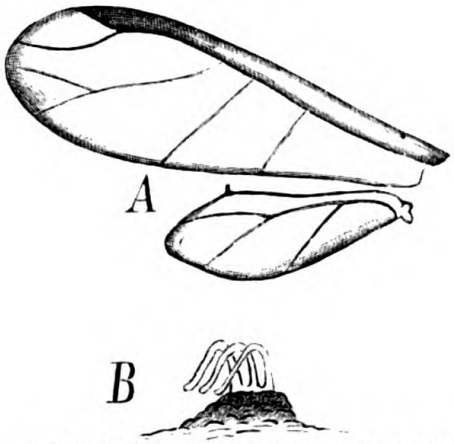
Fig. 1302.



Zum Theil schematisch gehaltene Zeichnung der flügellosen Amme von *Aphis pelargonii. Kalt.* Die römischen Ziffern bezeichnen die typischen Abschnitte des Körpers und seiner Anhänge, die arabischen die Hinterleibssegmente. *A* After, *G* Geschlechtsöffnung, *S* Honigröhre, *cd* Schwanz.

Viele Blattläuse, und zwar besonders die mit Honigröhren versehenen, besitzen ein mannigfach gestaltetes, nicht selten vorstülpbares und einziehbares Anhängsel am Hinterleibe, das den Namen Schwanz (cauda) bekommen hat (Siehe Fig. 1302). Von den vier Flügeln, welche der Mehrzahl der Männchen und der Ammen zukommen, ist das vordere Paar grösser als das hintere. Letzteres trägt am Vorderrande einen Hakenapparat, der in eine Furche am Hinterande der Vorderflügel eingreift, sobald sie zum Fluge ausgebreitet werden, wodurch der Vorder- und Hinterflügel jederseits ein zusammenhängendes Flugorgan herstellt (Fig. 1305). Eigenthümlich ist die Haltung der Flügel während der Ruhe bei vielen Gattungen, die ihre Flügel senkrecht über dem Leibe tragen, wie die Tagfalter, jedoch derart umkehren, dass der Vorderrand nach abwärts gekehrt ist (Fig. 1306). Viele Blattläuse, besonders unterirdisch oder in Gallen

Fig. 1305.

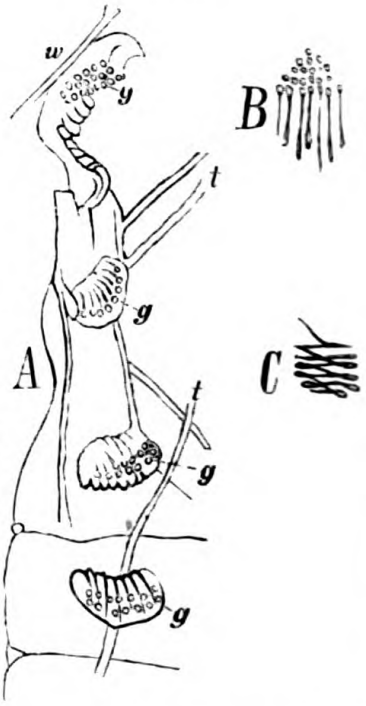


A Vorder- und Hinterflügel der Amme von *Aphis avellanae Schr.* *B* Die schuppenbedeckte Papille am Vorderrande des Hinterflügels. Sie trägt drei gebogene Haken, welche in die Furche am Hinterrande des Vorderflügels eingreifen.

Fig. 1306.

Geflügelte Amme von *Aphis humuli. Schrank.*

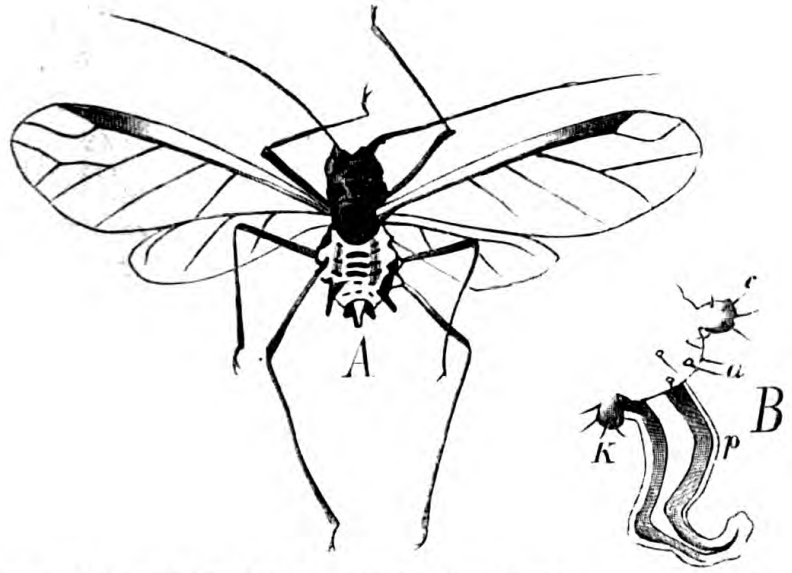
Fig. 1307.



A Theil der linken Seite von *Chermes abietis. L. g* vier Drüsenorgane, zur Abscheidung des seidenartigen Stoffes, der das Insect überzieht. Die Seide kommt aus zahlreichen Mündungen, die in halbkreisförmigen Reihen angeordnet sind, *t* grosse Gefässe (Tracheen?) die in unmittelbarer Nachbarschaft dieser Drüsen liegen. Theil des Hinterflügels. *B* Mündung ähnlicher Drüsen von *Amyclafusi formis* noch stärker vergrössert, zeigt wie die Seide als einzelner Faden austritt. *C* der Faden, sich der Länge nach zu einer flachen Spirale aufrollend.

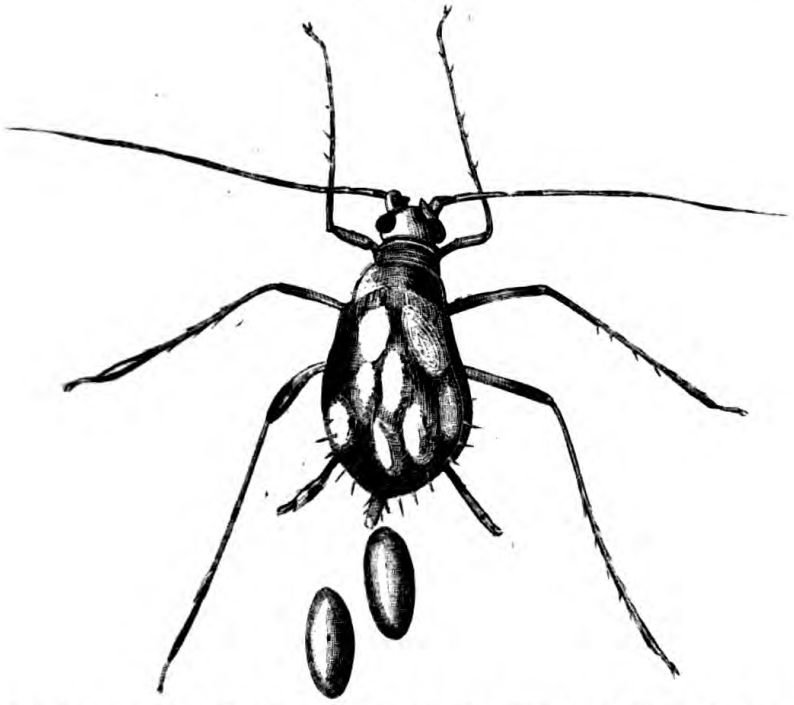
lebende Arten sondern aus besonderen Drüsen am Bruststücke und Hinterleibe einen eigenthümlichen, seidenartigen Stoff ab, in welchen sie oft vollständig eingehüllt sind (Fig. 1307). Die Männchen haben, wegen der geringeren Grösse der im Hinterleibe liegenden Hoden, meist einen schmäleren Hinterleib; sie sind fast durchwegs geflügelt (Fig. 1308); die Weibchen hingegen haben selten Flügel, und bleiben gewöhnlich kleiner als die Ammen (Fig. 1309); auch pflegen ihnen die einfachen Augen zu fehlen. Meistens schimmern durch ihren Hinterleib fünf bis sieben grosse Eier hindurch, doch enthalten sie in ihren Eiröhren noch zahlreiche kleinere, unreife. Ihre inneren Geschlechtsorgane lassen stets ein Receptaculum seminis erkennen. Die zu verschiedenen Zeiten des Jahres abgelegten, verhältnissmässig riesigen Eier pflegen zu überwintern. Aus ihnen schlüpfen die Larven, welche sich nur wenig von den Mutterthieren unterscheiden (Fig. 1310), und in deren Innerem sehr bald die Entwickelung von Keimröhren, und in letzteren von Embryonen, wahrgenommen werden kann. Nach einigen Häutungen beginnen diese aus den Eiern ausge-

Fig. 1308.



A Männchen von *Aphis millefolii. Fab. B* Hintertheil des Männchens von *Aphis galeopsidis. Kalt. a* Afteröffnung, *p* hervorgestülpter Penis, *c* Schwanz, *k* Klammer-Apparat.

Fig. 1309.

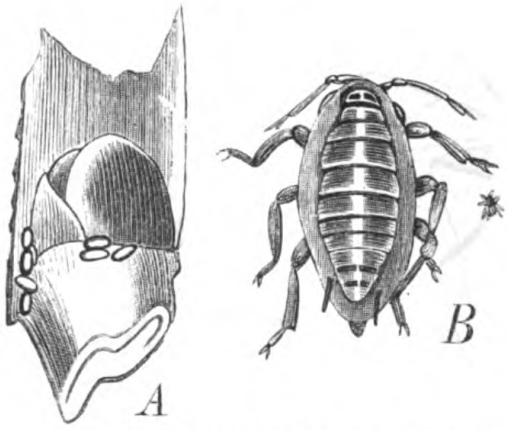


Flügelloses Weibchen von *Aphis rubi. Kalt.* welches zwei Eier gelegt hat. Mehrere Eier in verschiedenen Entwickelungsstadien schimmern durch die durchsichtige Rückenhaut hindurch.

schlüpften, als Ammen zu bezeichnenden Thiere, bei denen niemals ein Receptaculum seminis vorkommt, eine grössere oder kleinere Zahl von Jungen, und zwar stets mit dem Hinterleibe voraus, zu gebären, welche ihrerseits sofort die Embryonen im Inneren erkennen lassen. Dieser Vorgang einer ungeschlechtlichen Vermehrung wiederholt sich je nach den Arten im Laufe eines Jahres

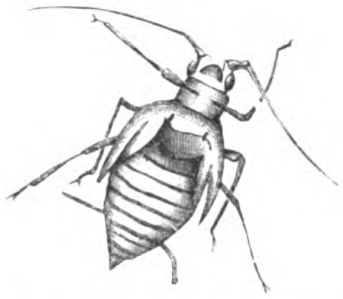
mehr oder minder häufig, bis schliesslich eine Generation durch Gebären von Männchen und eierlegenden Weibchen den Cyclus abschliesst.

Fig. 1310.



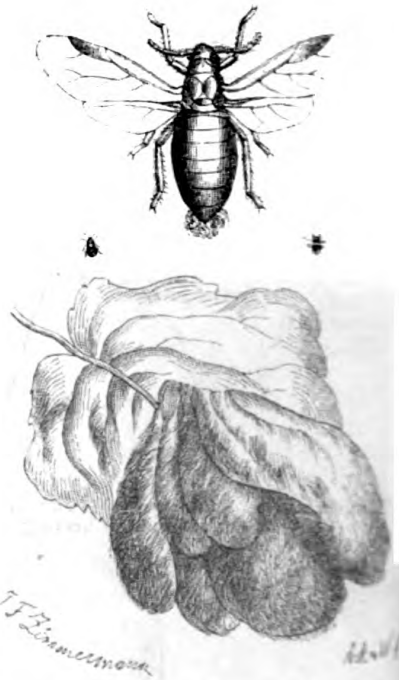
A Eier von *Aphis rosae. L.* auf einer Blattknospe der Rose. *B* Die aus einem dieser Eier ausgeschlüpfte Larve, rechts in natürlicher Grösse.

Fig. 1311.



Larve von *Aphis galeopsidis. Kalt.* vor der Umwandlung in die geflügelte Amme.

Fig. 1312.



Schizoneura lanuginosa. Hart. und die von ihr erzeugte Galle.

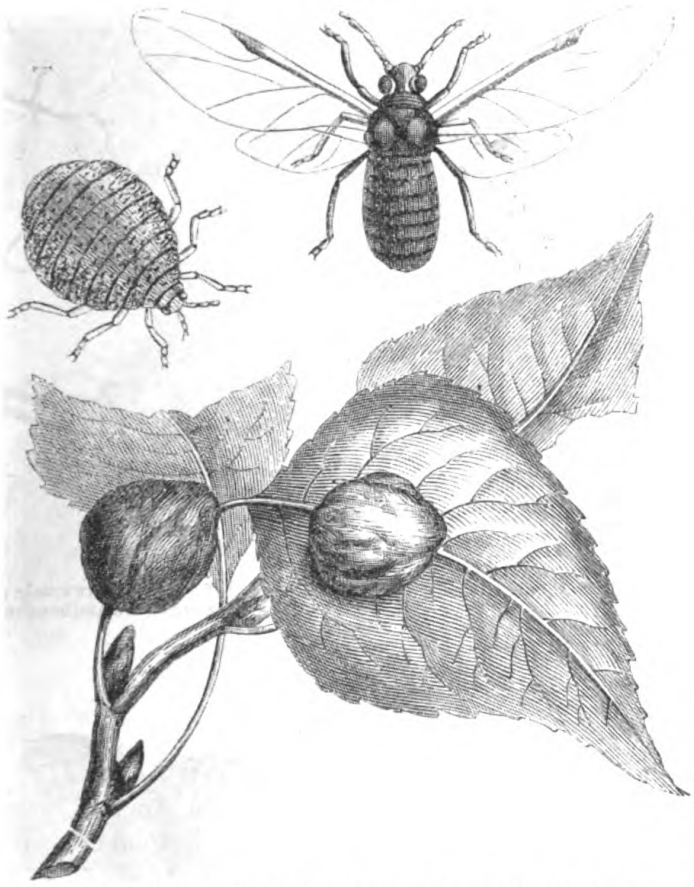
Die Ammen, gewöhnlich ungeflügelt, bekommen jedoch nicht selten Flügel, wenn ihre zu starke Anhäufung an einer Stelle, oder die in Folge ihres Saugens eintretende Absterben der Nährpflanze sie zwingt, ihren Platz zu verlassen. Die Geburt geflügelter Ammen geschieht in der Weise, dass sie als besondere, mit Flügelscheiden versehene Form geboren werden, und erst durch eine Häutung in die geflügelte Generation sich umwandeln (Fig. 1311). Die Flügel werden jedoch kaum jemals als active Flugorgane verwendet, sondern einfach entfaltet, worauf der Wind die leichten Geschöpfe weiterträgt. Ein bei vielen Gattungen auftretender Dimorphismus gab Veranlassung zur Aufstellung unberechtigter Arten, ja selbst Gattungen.

Dass die Vermehrung der Blattläuse eine enorme sein müsse, leuchtet aus dem Vorhergesagten von selbst ein. Man hat berechnet, dass die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens in einem Jahre nach Quintillionen zählen müsste, wenn nicht die Witterung und feindliche Insecten störend eingriffen, und dass die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens in einem Jahre mehr wiegen müsste als das Gewicht von 500 Millionen starker Männer beträgt.*) Schizoneura lanuginosa. Htg. erzeugt auf den Blättern der Ulme bis faustgrosse, haarige Gallen (Fig. 1312), Pemphigus bursarius L.

*) Vergleiche: Huxley „On organic reproduction of Aphis". Lin. Soc. Trans. vol. XXII. p. 215 und Buckton Monograph of the British Aphides. Vol. I. p. 80.

(Fig. 1313) lebt in röthlichen Gallen an den Blattstielen und auf der Mittelrippe der Pappelblätter.

Fig. 1313.

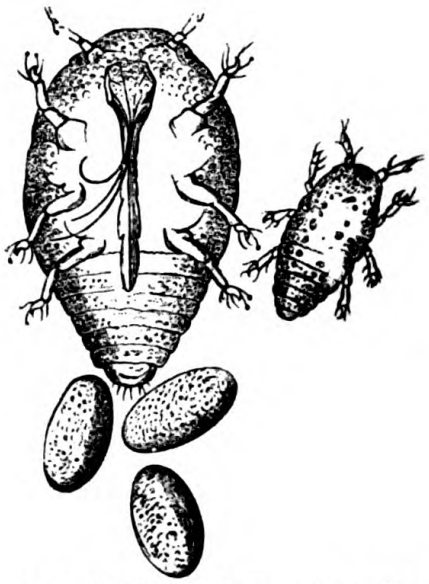


Pemphigus bursarius, *L.* die Pappel-Wolllaus, ihre Amme und die durch sie erzeugten Gallen.

Die Reblaus (Phylloxera vastatrix. Planchon.) wurde vermuthlich aus Amerika nach Europa eingeschleppt, wo sie seit 1865 mehr oder minder verheerend in den Weingärten auftritt. Die Männchen und Weibchen, beide ungeflügelt, besitzen weder einen Schnabel noch einen Darm, und obliegen nur der Fortpflanzung. Von solchen Weibchen rührt ein einziges, den ganzen Leib des Thieres ausfüllendes Ei her, welches überwintert. Aus diesem Ei entschlüpft eine Amme (Fig. 1314), welche zahlreiche Eier legt, aus denen schon nach kurzer Zeit frische Ammen ausschlüpfen, und so folgen einander im Laufe eines Sommers wenigstens 8 Generationen. Diese Ammen sitzen, mit ihrem Schnabel in das Gewebe der Wurzel eingesenkt (Fig. 1315) zu Tausenden auf letzterer, die wie mit gelblichem Staube bedeckt aussieht. An der wunden Stelle entstehen Auftreibungen, von denen die Fäulniss der Wurzel ausgeht (Fig. 1316). Eine im Aussehen und der Lebensweise völlig verschiedene, geflügelte Form (Fig. 1317) lebt auf den grünen Blättern und Schossen der Rebe, und liefert ein gutes Beispiel für den bei Blattläusen vorkommenden Dimorphismus. Aus ihren Eiern gehen die Geschlechtsthiere hervor.

Die Gattung Chermes zeigt keinen Generationswechsel, sondern pflanzt sich nur im Laufe des Sommers parthenogenetisch fort, während im Herbste

Fig. 1314.

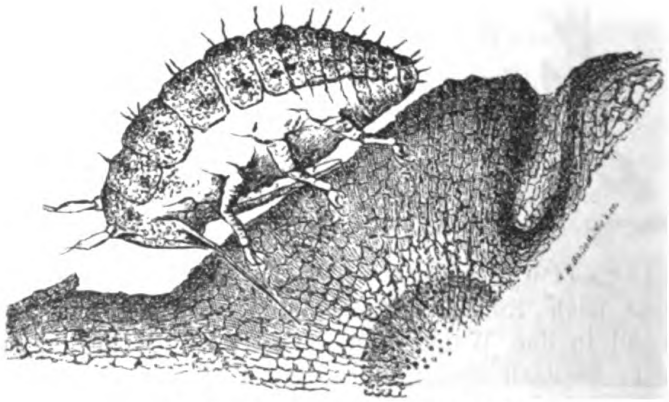


Amme der Reblaus, Eier legend, rechts eine junge Amme der nächsten Generation.

Fig. 1316.

Von der Reblaus befallene Rebenwurzel, mit den charakteristischen Auftreibungen.

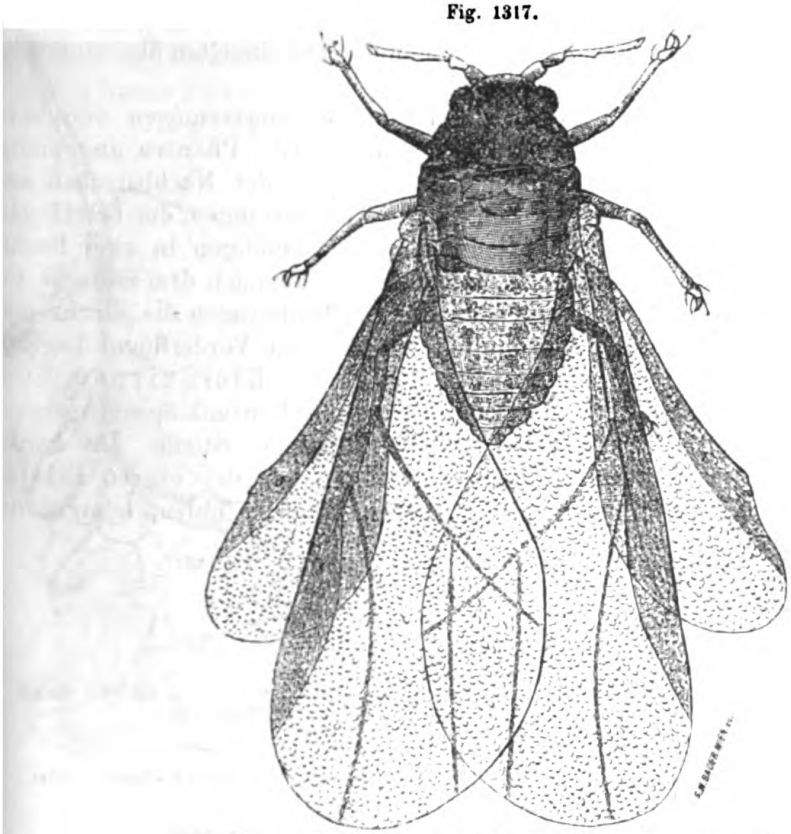
Fig. 1315.



Die Reblaus an der Wurzel saugend.

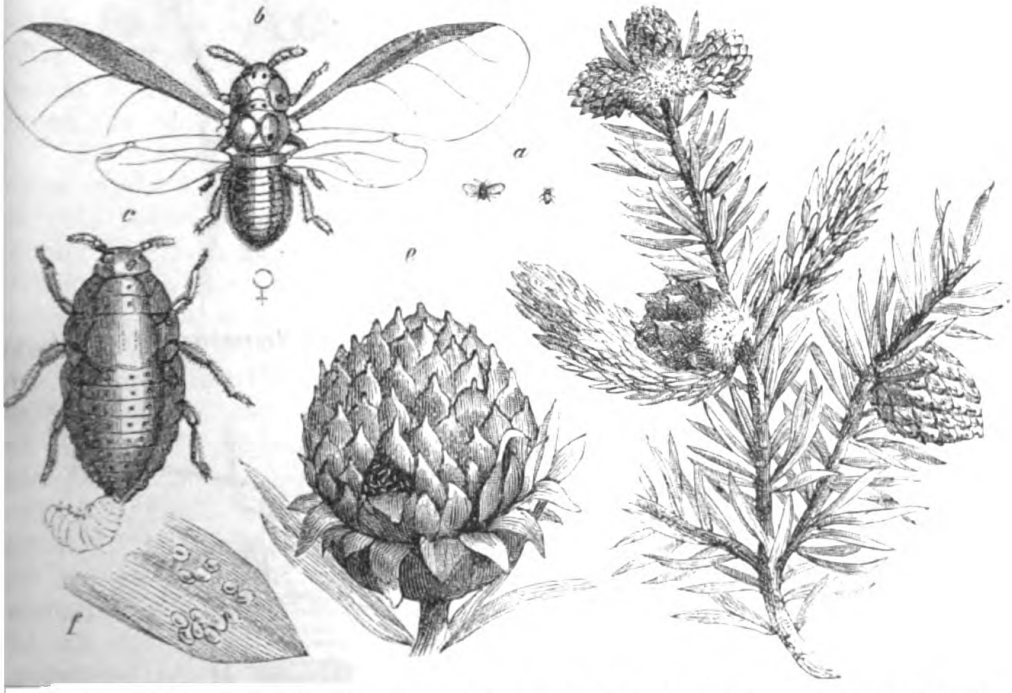
beide Geschlechter auftreten, und eine Befruchtung der Eier stattfindet. **Cherm-abietis. L.** (Fig 1318), von welcher Art bisher die Männchen nicht auf-gefunden wurden, erzeugt auf den Fichten zapfenartige Gallen. Ein ungeflügeltes Weibchen überwintert unter dem Schutze eines seidenartigen Flaumes an der Basis der Fichtenknospen. Im Frühjahre findet man dasselbe, mit in das Gewebe einer jungen Nadel eingesenktem Schnabel, welche durch diese Verwundung entartet und eine zapfenähnliche Galle bildet. Nach mehreren Häutungen legt das Thier bis gegen 200 Eier, die mit Seidenflaum bedeckt werden. Die aus den Eiern ausschlüpfenden Larven begeben sich, während das Mutterthier abstirbt auf die Galle, stechen dieselbe an, und werden von ihr der Art überwuchert, dass sie in zellenartige Räume derselben versenkt erscheinen, oft gegen 20 Individuen in einem Raume. Nach mehreren Häutungen erhalten sie Flügelansätze. Unterdessen vertrocknet die Galle, springt regelmässig auf,

Fig. 1317.



Geflügelte *Phylloxera vastatrix. Planch.* Stark vergrössert.

Fig. 1318.



Chermes abietis. L. a geflügeltes Weibchen in natürl. Gr., *b* vergrössert, *c* Larve, mit noch am After hängender Haut, *e* Galle, eine Nadelschuppe ist ausgebrochen, um die in einer Zelle liegenden Lärvchen zu zeigen. Rechts ein Fichtenzweig mit grösseren und kleineren Gallen, *f* Eier auf einer Nadel, vergrössert.

die nach abermaliger Häutung geflügelten Weibchen zerstreuen sich und legen bis gegen 20 Eier. Aus diesen letzteren kommen die ungeflügelten überwinternden Thiere hervor.

Die Blattflöhe, Psyllodes, sind mit Sprungvermögen versehene kleine Insecten, welche als Larven auf ganz bestimmte Pflanzen angewiesen als Imagines sich über die verschiedensten Gewächse der Nachbarschaft aus breiten. Sie erzeugen durch ihren Stich häufig Missstaltungen der betreffenden Pflanzentheile. Die acht- bis zehngliedrigen Fühler endigen in zwei Borsten (Fig. 1319). Neben den zusammengesetzten Augen kommen drei einfache vor. Aus der bis zur Mitte der Brust reichenden Rüsselscheide ragen die Stechborsten oft weit vor (Fig. 1320). Die gewöhnlich lederartigen Vorderflügel liegen in der Ruhe dem Körper dachförmig an (Fig. 1321). Die Kleinzirpen, Cicadellina (Fig. 1322), sind kleine, gleichfalls gewöhnlich mit Sprungvermögen ausgestattete Schnabelkerfe, mit meist auffallend grosser Stirne. Die kurzen mit einer Endborste versehenen Fühler entspringen an der oberen Ecke der Wangen, vor den Augen (Fig. 1323). Ocellen können fehlen, oder es sind

Fig. 1319.

Kopf und *Prothorax* von *Psylla ficus*.

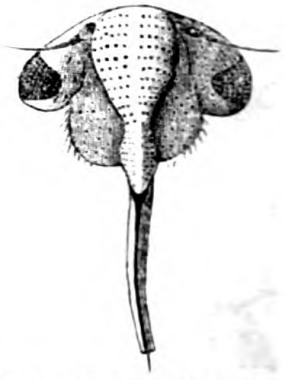
Fig. 1321.

Vorderflügel von *Trioza rhamni*. Schrk.

Fig. 1322.

Ledra aurita L.

Fig. 1323.



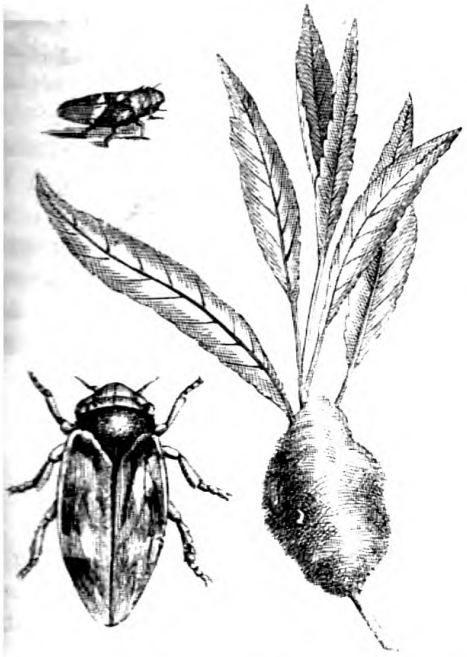
Kopf von *Aphrophora spumaria*. *L.*

Fig. 1320.

A Psylla salicicola. *Frst.* im Stadium vor der vorletzten Häutung, von unten gesehen. r Schnabel, s Schwanzborsten. *B Psylla alni*. *L.* vor der letzten Häutung. o Ocellen. (Löw. Zur Biol. u. Char. der Psylloden.)

leren zwei vorhanden. Der Prothorax bedeckt den Mesothorax bis zum Schildchen, die Vorderflügel sind lederartig, die Hinterbeine verlängert. Man findet sie häufig auf feuchten Wiesen, oft massenhaft auf kränkelnden Pflanzen. Aphrophora spumaria. L. (Fig. 1324) und verwandte Arten erzeugen den sogenannten Kukuksspeichel, indem die an Pflanzen saugenden Larven einen schaumigen Saft aus dem After auslassen, der sie gänzlich einhüllt und ihren Feinden verbirgt. Typhlocyba rosae. Fab. (Siehe Fig. 1281) wird den Rosen durch Anstechen der jungen Triebe schädlich.

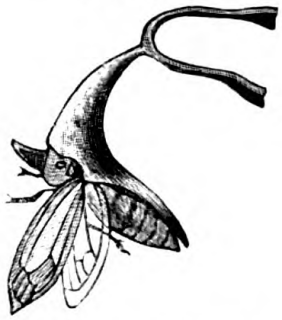
Fig. 1324.



Aphrophora spumaria. L., unten vergrössert, rechts ein Zweig mit Kukuksspeichel.

Die Buckelzirpen, Membracina (Fig. 1325), haben ihren Namen von den eigenthümlichen Formen, welche

Fig. 1325.

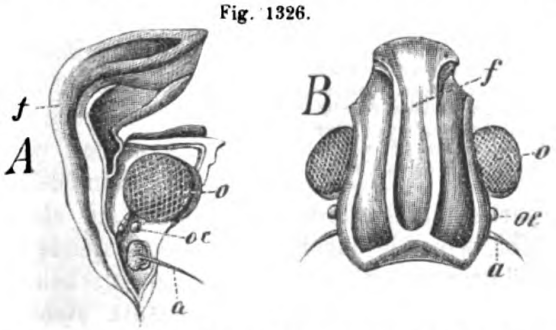


Hypsauchenia Westwoodii. Von den Philippinen.

ihr Prothorax annimmt, der so mächtig entwickelt sein kann, dass er nicht selten den ganzen Körper bedeckt. Mit Ausnahme der auch bei uns vertretenen Gattung Centrotus, sind sie fast nur auf Amerika beschränkt. Auch ihnen kommt das Sprungvermögen zu.

Die Leuchtzirpen, Fulgorina tragen ihren Namen mit Unrecht, indem ihnen das Vermögen zu leuchten nicht zukommt, und nur irrthümliche Berichte Reisender zu dieser Benennung den Anlass gaben. Bei diesen, der grossen Mehrzahl nach in den Tropen heimischen Thieren ist es die Stirne, welche durch die abenteuerlichsten Aufsätze diesen Insecten mitunter ein seltsames Aussehen verleiht (Fig. 1326), oft aber auch normal gebildet erscheint.

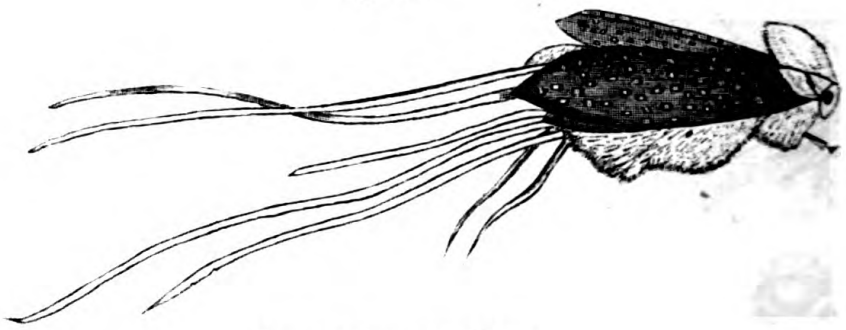
Fig. 1326.



Kopf von *Enchophora Servillei. Spin.* *A* von der Seite. *B* von vorne gesehen. Vergrössert. *f* Stirne, *o* zusammengesetzte, *oc* einfache Augen, *a* Fühler.

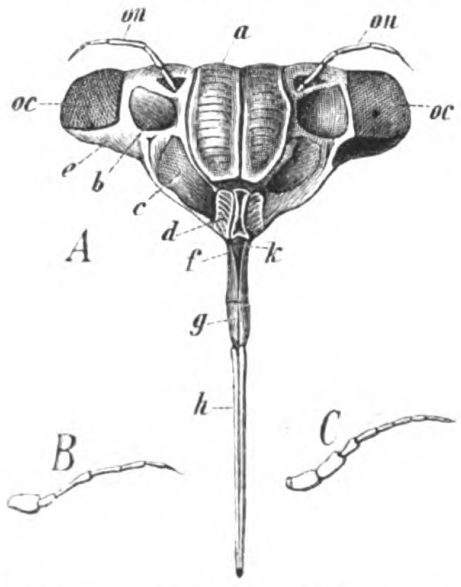
Stets ist die Stirne von dem Scheitel und von den Wangen durch hervortretende Leisten geschieden, die oft ganz kurzen, warzenförmigen Fühler entspringen unter den Augen. Die Leuchtzirpen sondern durch die Körperhaut eine wachsartige Substanz ab, welche oft in Form wolliger Fäden den Hinterleib bedeckt, und in Gestalt mehrere Centimeter langer Stränge von demselben herabhängt (Fig. 1327). Flata limbata. Fab. liefert in seinen Ausschwitzungen das weisse chinesische Wachs des Handels. Issus coleoptratus. Fab., Delphax marginata Fab , Cixius nervosus. L. u. a. sind bei uns häufig

Fig. 1327.



Phenax auricoma aus Mexico.

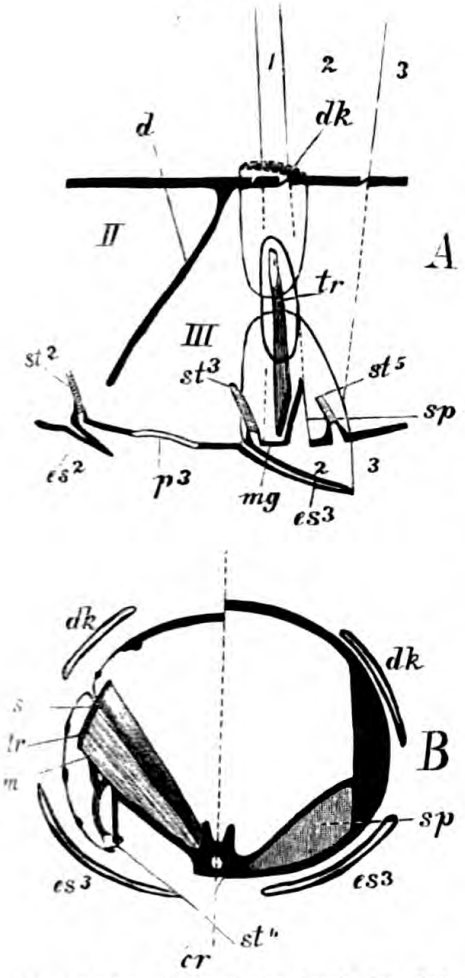
Fig. 1328.



A Kopf von *Cicada plebeja. Scop.* von vorne gesehen, dreimal vergrössert, *on* Fühler, *oc* Augen, *a* Stirne, *b* Wangen, *c* Zügel, *d* Kopfschild, *e* Schläfen, *f* erstes, *g* zweites, *h* drittes, Schnabelscheidenglied, *k* Oberlippe, *B* Fühler von *Cicada mannifera. F.* viermal vergrössert. *C* Fühler der Larve desselben Thieres.

Die Singzirpen (Stridulantia) sind plumpe, dicke Schnabelkerfe, welche vorwiegend in den Tropen ihre Heimat haben. Sie besitzen eine querfaltige, blasenartig vorspringende Stirne, stark vortretende, zusammengesetzte Augen und drei Ocellen. Die kurzen, siebengliedrigen Fühler sind borstenförmig (Fig. 1328). Bei Tage zwischen dem Laube der Bäume versteckt, begeben sie sich des Nachts auf die jüngeren Zweige, welche sie aussaugen. Die Larven, mit neungliedrigen Fühlern und plumpen Beinen ausgerüstet, saugen unter der Erde an Baumwurzeln, und leben mehrere Jahre. Die schrillen Laute der Singzirpen werden nur von den Männchen hervorgebracht, und zwar mit Hilfe eines im ersten Hinterleibsringe gelegenen Stimmapparates, dessen Laute durch den dritten Brustring und das mit Luft gefüllte Abdomen verstärkt werden. Zu beiden Seiten des ersten Hinterleibsringes ist die Körperhaut ausserordentlich dünn und elastisch geworden, und blasenartig vorgewölbt, wird sie durch parallel verlaufende Verdickungsschichten in dieser Stellung erhalten; man nennt diesen elastischen Theil die Trommelhaut. Durch einen hohlen, stielartigen Fortsatz steht dieselbe mit einem kräftigen Muskel in Verbindung, der in der Mitte des Sternums seinen Ursprung

Fig. 1329.



A Schematischer Längsschnitt durch das Ende des Thorax und den Anfang des Hinterleibes einer männlichen Cicada in der Breite der schuppenförmigen Dupplicaturen. Die römischen Zahlen bezeichnen die Segmente des Thorax, die arabischen die des Abdomens. Trommelhaut und Tonmuskel sind nur eingezeichnet.
es schuppenförmige Dupplicaturen, *st* Athemlöcher, *d* Chitinplatte, *p* Einlenkungsstelle des dritten Beines, *dk* Dupplicatur der Rückenhaut, *tr* Trommelhaut, *sp* sogenannte Spiegelhaut, eigentlich Verbindungshaut zwischen der ersten und zweiten Bauchplatte des Abdomens, *mg* Verbindungshaut zwischen Metasternum und Abdomen.
B Zwei halbe Querschnitte durch den ersten Hinterleibsring des Männchens von Cicada. Der auf der rechten Seite befindliche Halbschnitt verläuft näher dem hinteren Ende des Segmentes, der auf der linken mehr in der Mitte. *m* Tonmuskel, *cr* Crista sterni, *s* Sehne des Tonmuskels, die übrigen Buchstaben wie oben. (Paul Mayer, der Tonapparat der Cikaden, in Zeitschr. f. wissensch. Zool. 28. Bd.)

nimmt, und von dieser Ursprungsstelle schräg nach Aussen und Oben verläuft (Fig. 1329). Zusammenziehungen dieses Muskels bringen die Trommelhaut in schwingende Bewegungen, welche den Ton hervorbringen. Schuppenförmige Dupplicaturen der Epidermis bedecken diesen Stimmapparat.

Cicada orni. L. (Fig. 1330) veranlasst durch ihren Stich das Ausfliessen der officinellen Manna aus den Aesten der Manna-Esche (Ornus europaea. Pers.).

Die Rückenschwimmer, Notonectici, sind äusserst gewandt, meist mit der Bauchseite nach oben in Wasser umherschwimmende Schnabelkerfe mit senkrecht gestelltem Kopfe, ohne einfache Augen, deren kurze Fühler versteckt liegen (Fig. 1331). Notonecta glauca. L. (Siehe Fig. 1282) ist beinahe überall in stehenden Gewässern anzutreffen.

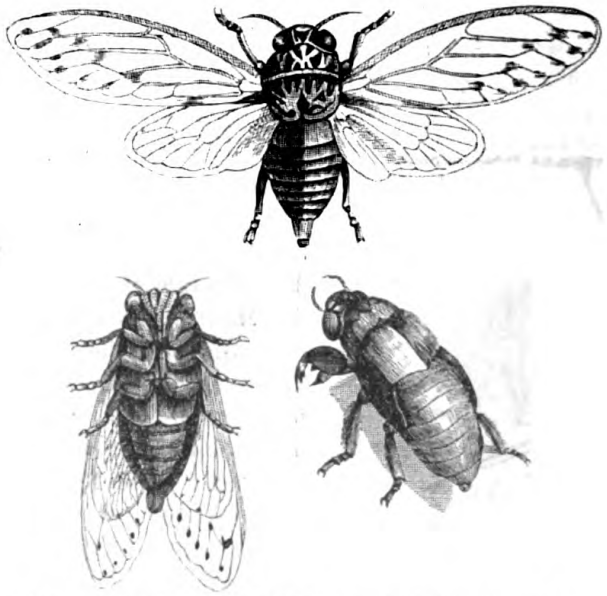
Die Wasserskorpionwanzen, Nepini, umfassen Thiere von sehr mannigfaltiger Gestaltung. Manche sehen den Schwimmkäfern nicht unähnlich, und schwimmen so geschickt wie diese, z. B. Naucoris, andere kriechen langsam auf Pflanzen in der Nähe des Ufers umher, lange, am Ende des Hinterleibes angebrachte Athemröhren über das Wasser emporhaltend. Diese letzteren Formen sind entweder von oben nach unten flachgedrückt (Siehe Fig. 1283), oder besitzen einen schmalen, linearen Körper, wie Ranatra. Der Stich der Wasserskorpionwanzen ist meistens sehr schmerzhaft. Die Eier haben oft sehr seltsame Formen (Fig. 1332).

Die Uferskorpionwanzen, Galgulini (Siehe Fig. 1285), leben am Ufer fliessender und stehender Gewässer vom Raube.

Die Wasserläufer Ploteres, (Siehe Fig. 1287) (Fig. 1333) bewegen sich auf der Oberfläche des süssen und des Meeres-Wassers lebhaft umherkreisend, und nach anderen Insecten, als nach ihrer Beute, suchend. Die dichte Seidenbehaarung ihres Bauches schützt sie vor dem Nasswerden.

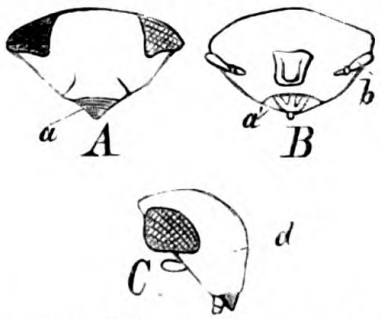
Die Schreitwanzen, Reduvini, leben vom Raube anderer Insecten, theils wie die vorhergehenden auf der Wasseroberfläche, theils am Ufer,

Fig. 1330.



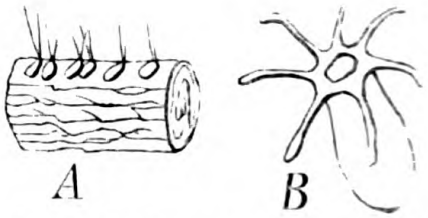
Cicada orni. L. Echte Manna-Zirpe. 1. 2. Bild, 3. Larve.

Fig. 1331.



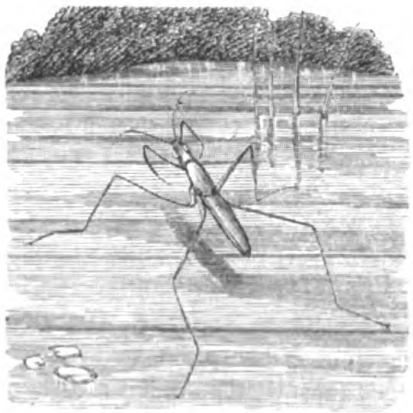
Sigara minuta. Fab. A Kopf von vorne, *B* derselbe von unten, *C* derselbe von der Seite. *a* die Schnabelscheide bedeckende, quergeriefte Platte, *a'* Schnabelscheide, *b* Fühler, *d* Stirne.

Fig. 1332



A Geschwänzte Eier von *Ranatra linearis L.*
B Ei von *Nepa cinerea. L.*

Fig. 1333.

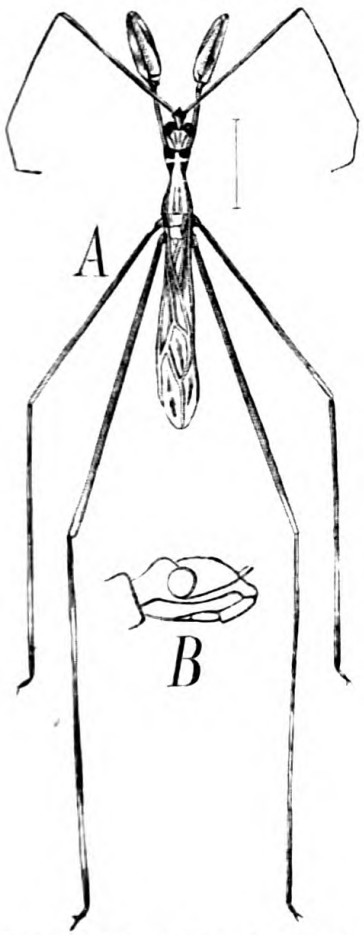


Hydrometra rufoscutellata.

gewöhnlich jedoch auf Bäumen und Sträuchern sich langsam bewegend. Ihr Stich ist schmerzhaft. Der Kopf ist hinten halsförmig verengt, der Schnabel steht frei ab und ist pfriemenförmig. Die Beine und die viergliedrigen Fühler sind auffallend lang, die Vorderbrust quer eingeschnürt (Fig. 1334). Die Arten der Gattung Conorhinus in den Tropen fallen den Menschen an um Blut zu saugen. Reduvius personatus. L. ist überall häufig, ebenso Salda litoralis. L., Limnobates stagnorum. L. u. a.

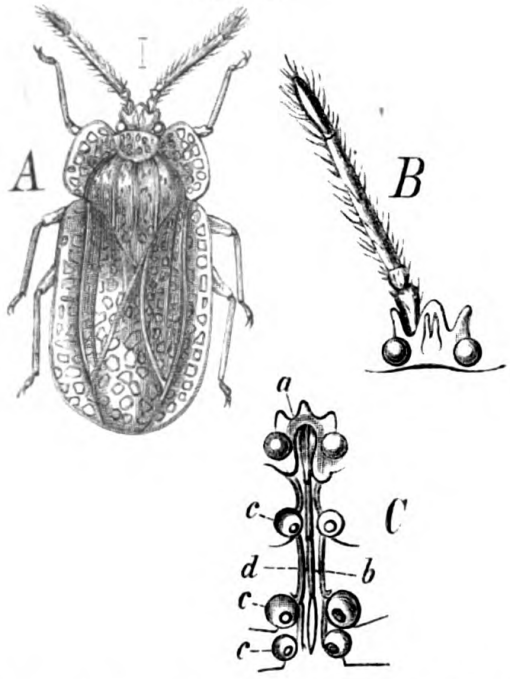
Die Hautwanzen, Membranacei (Fig. 1335), kennzeichnet der flachgedrückte Körper.

Fig. 1334.



A Orthunga Wahlbergi. Stål., B Kopf desselben Thieres.

Fig. 1335.



A Dictyonota erythrophthalma. Germ. B Kopf und ei Fühler desselben Thieres. *C* Kopf und Brust von *Laccometopus clavicornis. L.* von unten gesehen.

Fig. 1336.

Cydnus bicolor, L. die zweifarbige Erdwanze, in natürlicher Grösse und vergrössert.

im Vereine mit den viergliedrigen, an der Spitze geknöpften oder keulenförmigen Fühlern, und dem in eine an der Kehle angebrachte Rinne einschlagbaren Schnabel. Die meisten leben auf Pflanzen, doch gehören auch unsere Bettwanze, Cimex lectularius. L. und deren Verwandte hieher.

Die Blindwanzen, Capsini (Siehe Fig. 1291), sind kleine, weichhäutige Schnabelkerfe, welche man vorzüglich auf Wiesenkräutern in grosser Menge antrifft. Die auffallende Länge des zweiten Fühlergliedes lässt sie leicht erkennen.

Die Baumwanzen, Corisiae, werden durch die beinahe stete Anwesenheit zweier Ocellen, die Festigkeit ihres Hautskeletes und die Längsadern der Deckflügelmembran gekennzeichnet. Wohl die Mehrzahl nährt sich von anderen Insecten, welche ausgezogen werden. In den Tropen gibt es besonders zahlreiche, oft prachtvoll gefärbte Arten. Cydnus bicolor. L. (Fig. 1336) wird auf Obstbäumen und in Küchengärten manchmal schädlich. Pentatoma rufipes. L.

(Siehe Fig. 1293), wohl die gemeinste von Allen, ist hingegen zweifellos nützlich. Dasselbe gilt von dem ebenfalls sehr gemeinen Syromastes marginatus. L. (Fig. 1337).

Fig. 1337.

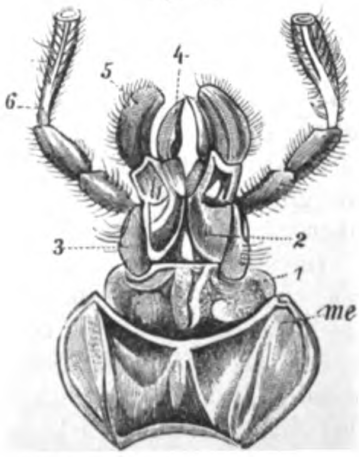
Syromastes marginatus, *L. a* Bild, *b* Larve.

III. Ordnung. *Orthoptera.* Geradflügler.

Insecten ohne, oder mit unvollkommener Verwandlung, und mit beissenden Mundtheilen, welche äusserlich am Kopfe angebracht sind. Niemals locomotorische Anhangsorgane am Hinterleibe vorhanden.

Die Geradflügler umfassen Insecten von so mannigfaltiger Bildung, dass nur wenige allgemein giltige Merkmale hervorgehoben werden können. Zu diesen gehört die Bildung des zweiten Unterkieferpaares, das entweder in eine rechte und linke Hälfte getrennt erscheint (Fig. 1338), oder wo es zur Bildung einer Unterlippe kommt, wenigstens diese Trennung in Form eines medianen Schlitzes andeutungs-

Fig. 1338.



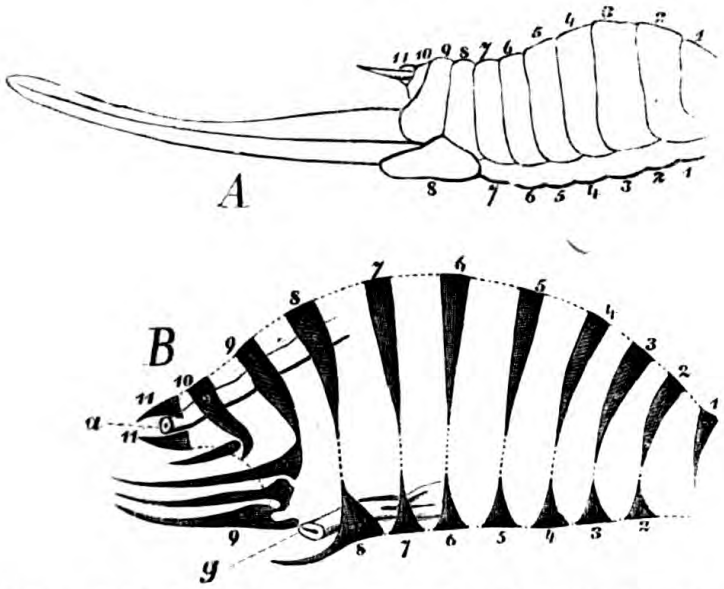
Zweites Unterkieferpaar einer Blatta. *me* Kinn, *1* Basalglied, *2* Stiel, *3* Tasterstück, *4* innere, *5* äussere Lade. *6* Taster. (Carus. Icon zoot.)

Fig. 1339.

Zweites Unterkieferpaar von Libellula. (Carus. Icon. zoot.)

weise erkennen lässt (Fig. 1339). Auch am Hinterleibe lassen sich gewöhnlich alle elf Segmente unterscheiden, und da die Geschlechtsöffnung im neunten, die Afteröffnung im elften Segmente liegt, so kann man die beiden letzten Segmente ein Postabdomen nennen (Fig. 1340). Die letzten Abdominalsegmente

Fig. 1340.



Seitenansicht des Hinterleibes von *Decticus verrucivorus L. B.* Schematische Zeichnung des Abdomens eines Orthopteren. *a* After, *g* Geschlechtsöffnung. Die Ziffern bezeichnen die Segmente.

ind meist zu den mannigfaltigsten Analanhängen (Zangen, Borsten, Griffel) mgewandelt. Eine besondere Eigenthümlichkeit liegt darin, dass das Bauchmark nicht selten den Hinterleib an Länge übertrifft, und dann in seinem interen Theile eine Krümmung erleidet (Fig. 1341).

Obwohl in wärmeren Gegenden reicher vertreten, kann man Geradflügler och überall antreffen. Fossil gehören sie zu den ältesten Formen, und waren chon Zeitgenossen der Steinkohlenformation.

Man theilt sie folgendermassen ein:

Aussereuropäische Formenreichere Zunft. I. Mallophaga[1]). Pelzfresser.

Kiefertaster deutlich, Fühler gekeult, viergliederig (Fig. 1342)	1. Familie Liotheidae[2]). Haftfüssler.
Erstes Unterkieferpaar, daher auch dessen Taster fehlend, Fühler fadenförmig (Fig. 1343)	2. Familie Philopteridae[3]). Federlinge.

[1]) *μαλλο-φάγος* Wolle fressend. [2]) *λεῖος* glatt, *θεῖω* laufen (auf glatten Haaren laufend). [3]) *φίλος* Freund und *πτερὸν* Flügel.

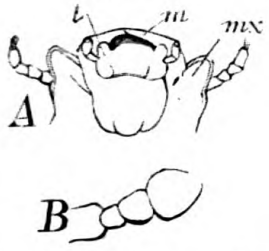
Keine Schmarotzer

- Mundtheile anders beschaffen
  - Ohne Verwandlung, die Larven leben nicht im Wasser
    - Niemals zu Staaten vereinigt lebend
      - Die Vorderflügel zu Flügeldecken verdickt
        - Flügeldecken nicht abgekürzt, Hinterflügel fächerartig zusammenfaltbar. VI. Zunft. Orthoptera genuina[12]). Eigentliche Geradflügler (Fig. 1352)
          - Hinterschenkel verdickt (Siehe Fig. 1352)
            - Nicht unterirdisch u. nicht in Schlupfwinkeln lebend
              - Fühler kürzer als der halbe Leib (Siehe Fig. 1352) — 10. Familie Acridiodea[13]. Feldheuschrecken
              - Fühler sehr lang (Siehe Fig. 1246) — 11. Familie Locustina[14]). Laubheuschrecken
            - Unterirdisch oder in Schlupfwinkeln lebend — 12. Familie Gryllodea[15] Grabheuschrecken
          - Flügeldecken abgekürzt, die Hinterflügel mittelst eines Gelenkes in doppelter Richtung einschlagbar. V. Zunft. Dermatoptera[10]) (Fig. 1351) .. — 9. Familie Forficulina[11]). Ohrwürmer.
        - Alle vier Flügel von gleicher Beschaffenheit IV. Zunft. Corrodentia[7]) Nagekerfe
          - Flügel fehlend, oder die vorderen viel grösser als die hinteren (Fig. 1350) ..... — 7. Familie Psocina[8]). Holzläuse.
          - Alle vier Flügel gleich gross... — 8. Familie Embidae[9]).
    - Mit unvollkommener Verwandlung, die Larven im Wasser lebend. III. Zunft. Orthoptera amphibiotica[3])
      - Die Thoraxringe stets in der Grösse verschieden
        - Mundtheile kräftig entwickelt, Mittel- und Hinterbrust fast horizontal gestellt (Fig. 1345 und 1346) ... — 4. Familie Libellulina[4]). Wasserjungfern.
        - Mundtheile verkümmert, letztes Abdominalsegment mit drei sehr langen Afterfäden (Fig. 1347 und 1348) — 5. Familie Ephemeridae[5]). Eintagsfliegen.
      - Die drei Thoraxringe von gleicher Grösse (Fig. 1349)..... — 6. Familie Perlariae[6]). Afterfrühlingsfliegen
  - Mund rüsselförmig, mit borstenförmigen Oberkiefern, Tarsen in eine Haftscheibe endigend. II. Zunft. Physopoda[1]). Blasenfüsse (Fig. 1344) ..... — 3. Familie Thripidae[2]). Fransenflügler.

[1]) φῦσα Aufblähung und πούς Fuss. [2]) θρίψ Holzwurm, von τρίβω zerschroten, mit Beziehung auf die gefransten Flügel. [3]) ἀμφί auf beiden Seiten und βίος Leben. [4]) libella Wasserwage, wegen der Haltung der Flügel während des Fluges. [5]) ἐφ ἡμέρον nur einen Tag dauernd. [6]) perla, Perle. [7]) corrodere zernagen. [8]) ψώχω zerreiben, zerschroten. [9]) Unbekannter Ableitung. [10]) δέρμα Haut und πτερόν Flügel. [11]) forficula eine kleine Scheere, wegen der Form der Analanhänge. [12]) genuinus, angeboren, echt. [13]) ἀκρίδιον eine kleine Heuschrecke. [14]) locusta Heuschrecke. [15]) γρύλλος Ferkel, von γρυλίζω grunzen, wegen des Zirpens.

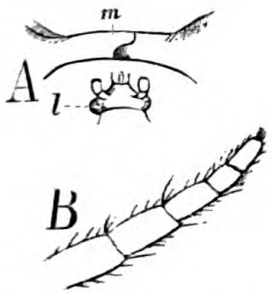
Keine Schmarotzer
- Mundtheile anders beschaffen
  - Ohne Verwandlung, die Larven leben nicht im Wasser
    - Niemals zu Staaten vereinigt lebend
      - Die Vorderflügel zu Flügeldecken verdickt
        - Flügeldecken nicht abgekürzt, Hinterflügel fächerartig zusammenfaltbar. VI. Zunft. Orthoptera genuina[1]). Eigentliche Geradflügler (Fig. 1352)
          - Hinterschenkel nicht verdickt (Fig. 1355)
            - Körper lang und schmal
              - Ohne Raubbeine (Fig. 1353) .... 13. Familie Phasmodea[1]). Gespenstheuschrecken
              - Vorderbeine sind Raubbeine (Siehe Fig. 1214) ..... 14. Familie Mantodea[2]). Fangheuschrecken.
            - Körper eirund, flachgedrückt (Fig. 1354). 15. Familie Blattina[3]). Schaben.
        - Leben zu Staaten vereinigt. VII. Zunft. Orthoptera socialia[4]) ..... 16. Familie Termitina[5]). Termiten.

Fig. 1342.



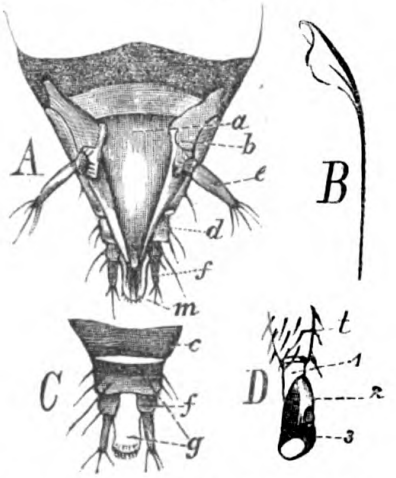
A Mundtheile von *Liotheum anseris. Sulzer.* *m* Oberkiefer, *mx* erstes Unterkieferpaar, mit den Tastern, *l* Unterlippe mit den Tastern. *B* Fühler von *Nitzschia Burmeisteri. Denny.*

Fig. 1343.



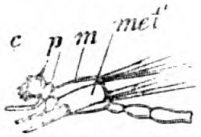
A Mundtheile von *Philopterus pelagicus. Denny.* *m* Oberkiefer, *l* Unterlippe, *B* Fühler von *Philopterus sulcifrons. Denny.*

Fig. 1344.



A Mundtheile von *Phloeothrips.* *a* Oberlippe, *b* erstes Unterkieferpaar, *d* Unterlippe mit den Tastern *f*, *m* Oberkiefer, welche nur mit ihrer Spitze hervorragen, *e* Kiefertaster, *B* Oberkiefer, *C* Unterlippe, *c* Kehle, *f* Lippentaster, *g* ligula, *D* Bein, *t* Schiene, *1 2 3* die drei Fussglieder, das letzte zu einer Haftscheibe umgestaltet.

Fig. 1346.

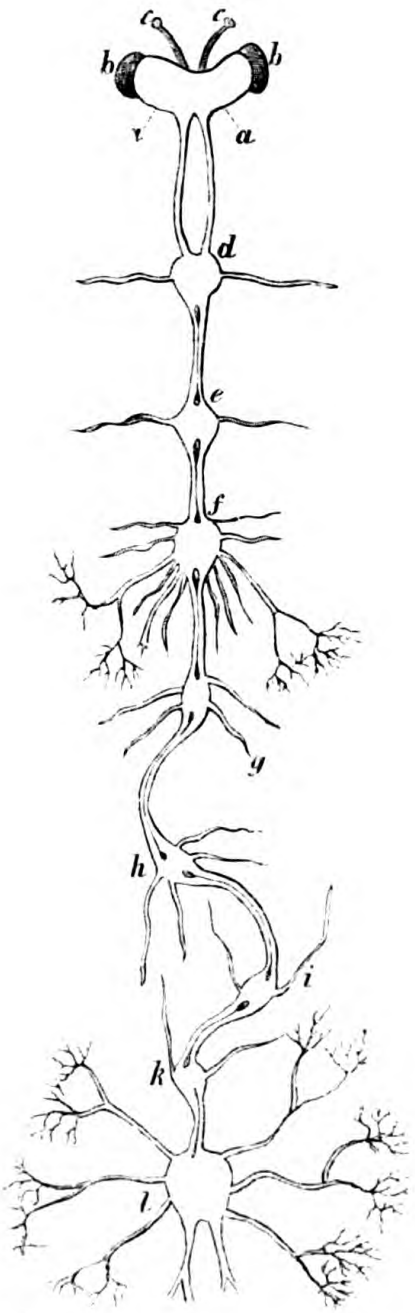


Vordertheil von *Agrion*, *c* Kopf, *p* pronotum, *m* mesonotum, *met* metanotum.

---

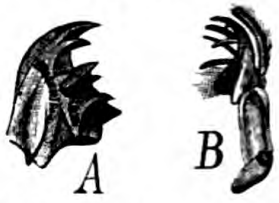
[1]) φάσμα Erscheinung, Gespenst. [2]) *Μάντις* bei Theokrit eine Wahrsagerin, wegen der Haltung der Raubbeine. [3]) blatta Schabe. [4]) socialis gesellschaftlich, gesellig. [5]) τέρμα Ende, weil wie der einen nahen Todesfall verkündende Klopfkäfer im Holze bohrend.

Fig. 1341.



Bauchmark von *Oedipoda coerulescens. L. aa* Supraösophagealganglion, *bb* Netzhaut der zusammengesetzten, *cc* die der einfachen Augen, *d* Ganglion prothoracicum, *e* ganglion mesothoracicum, *f* ganglion metathoracicum, *g h i k l* Abdominalganglien.

Fig. 1345.

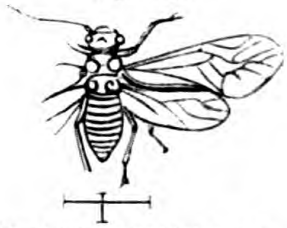


A Oberkiefer, *B* Erster Unterkiefer einer Wasserjungfer. (Carus. Icon. zoot

Fig. 1347.

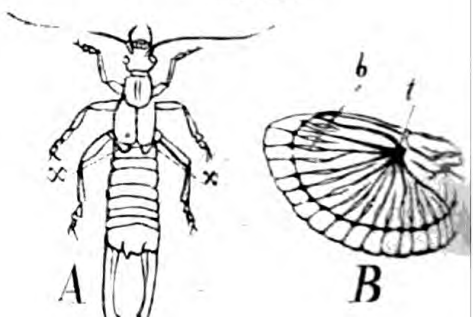
Mundtheile einer Ephemera. *A* Unterkiefer, *l* Lade *t* Taster. *B* Unterlippe.

Fig. 1350.



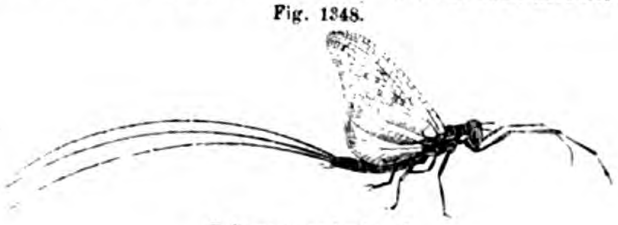
Psocus quadrimaculatus. Latr

Fig. 1351.



A Forficula gigantea. Fab. B Hinterflügel von *Forficula auricularia L. x* lederartig verdickter Fleck, der bei geschlossenen Flügeln allein unter den Decken hervorschaut. *b* Verdickungen der Adern. Nach fächerartiger Zusammenfaltung werden die Flügel beim Einziehen unter die Flügeldecken zuerst in *b* und dann nochmals in *x* eingeknickt.

Fig. 1348.



Ephemera vulgata. L.

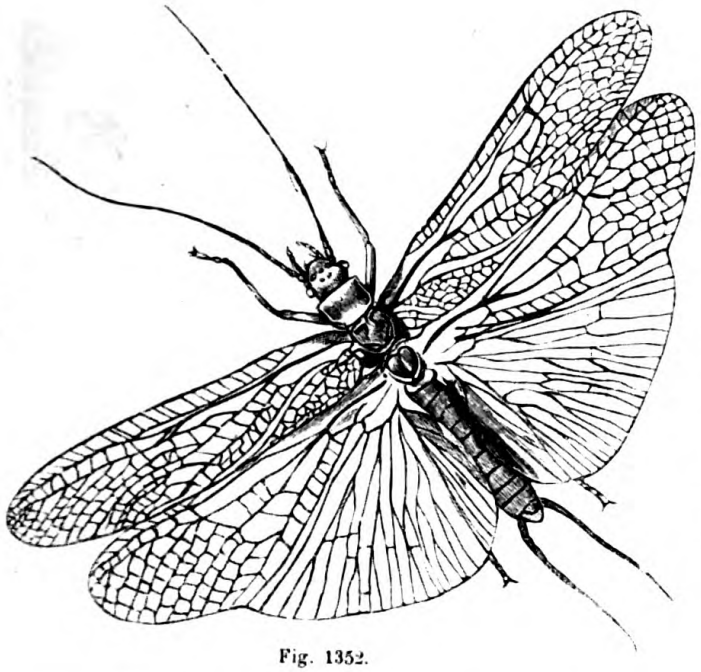
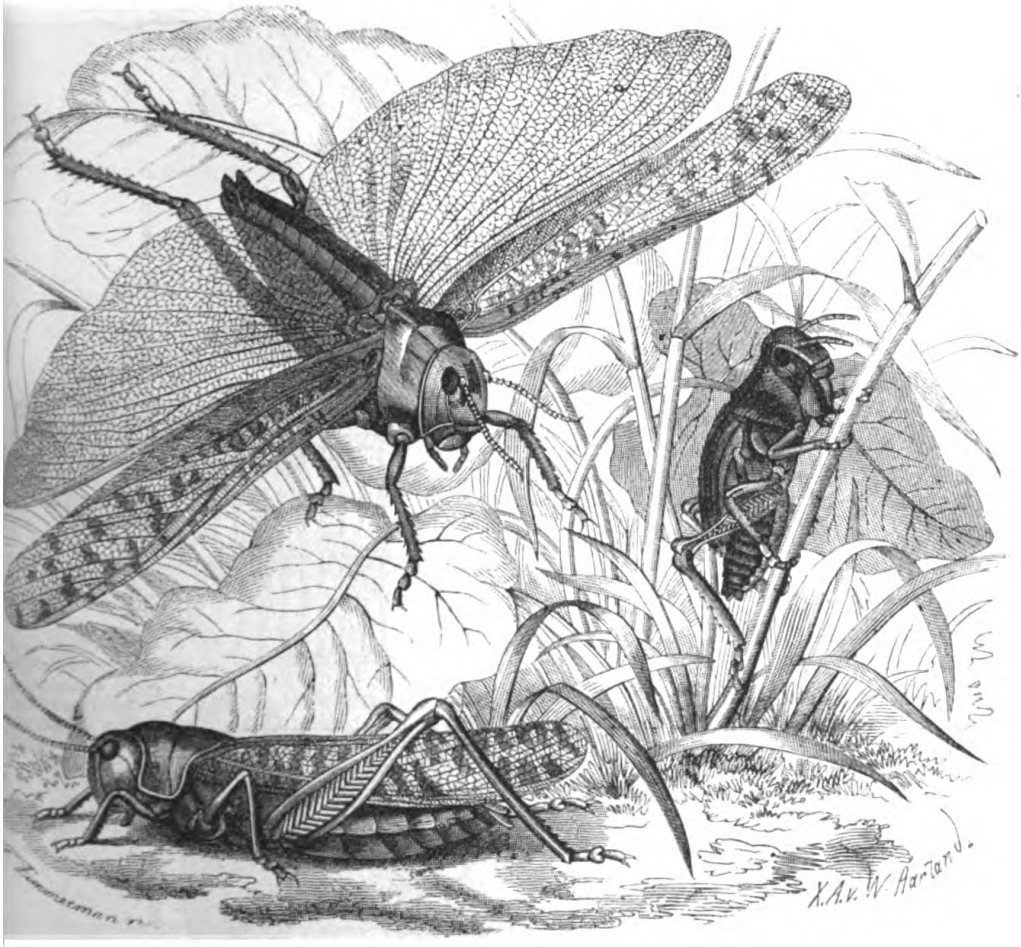


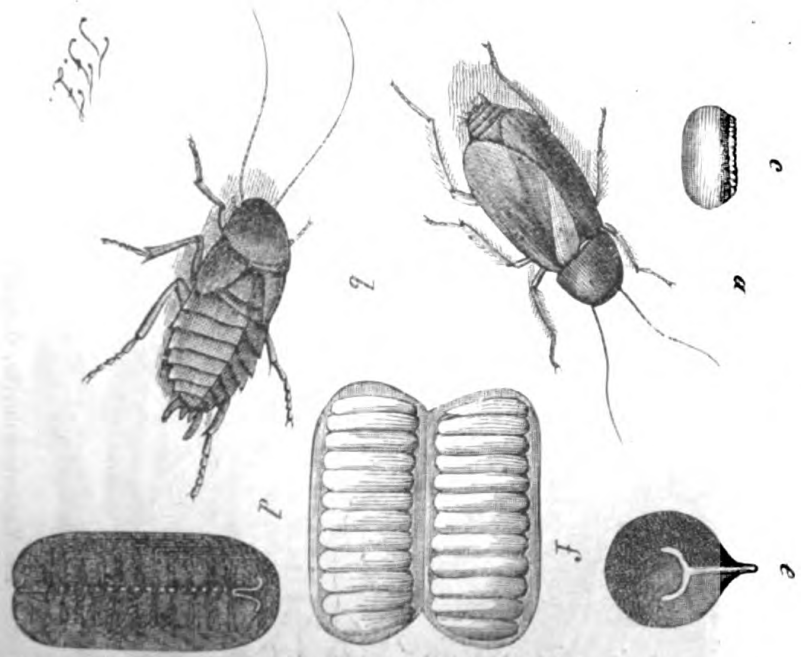
Fig. 1349. *Pteronarcys regalis Newm.* in natürlicher Grösse.

Fig. 1352.



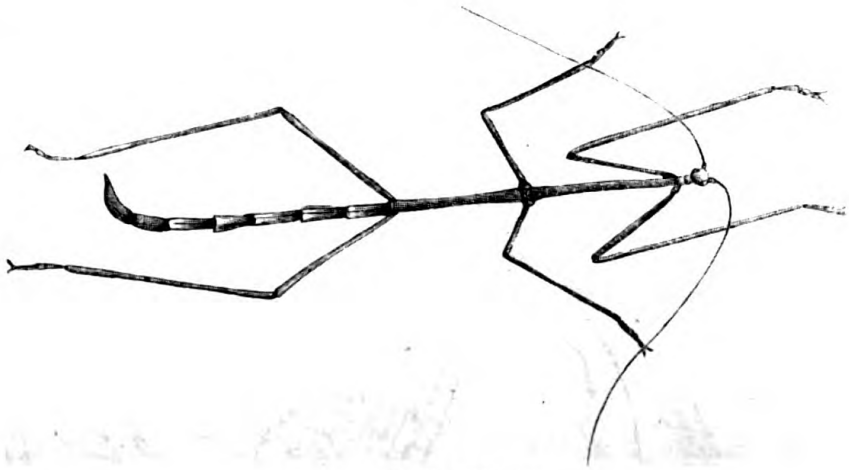
Die Wanderheuschrecke, *Oedipoda migratoria, L.*

Fig. 1354.



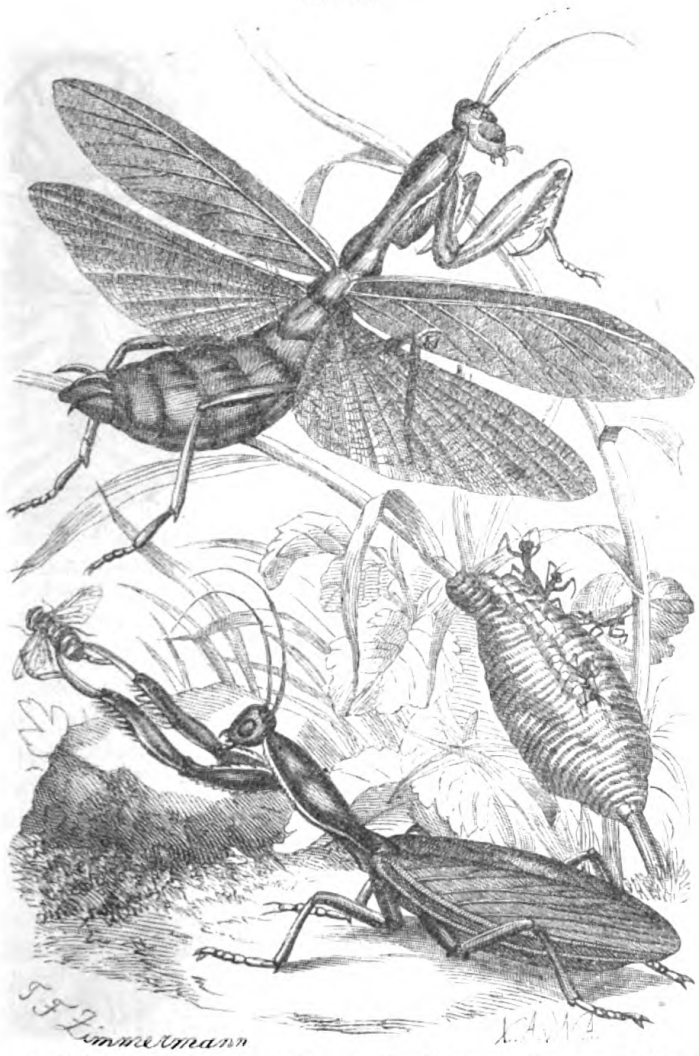
Die gemeine Küchenschabe. *Periplaneta orientalis L.* *a* Männchen, *b* Weibchen, *c* Eikapsel. *d* Dieselbe von vorne. *e* Von der Seite. *f* Geöffnet.

Fig. 1353.



Bacillus Natalis.

Fig. 1355.

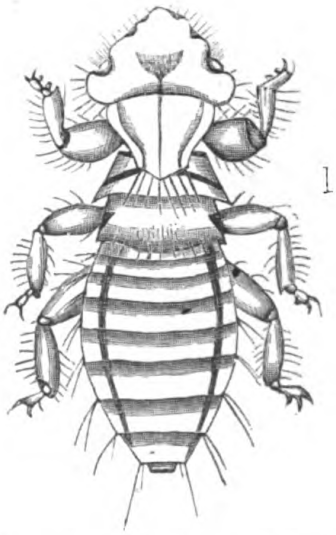


Mantis religiosa. L. Gottesanbeterin. Man sieht einen Eierklumpen mit soeben auskriechenden Larven.

Die Haftfüssler, Liotheidae (Fig. 1356) und die Federlinge, Philopteridae (Fig. 1357) leben zwischen den Federn der Vögel oder den Haaren der Säugethiere, und nähren sich von der Hornsubstanz dieser Gebilde. Durch ihre raschen Bewegungen unterscheiden sie sich auch bei oberflächlicher Betrachtung sofort von den wahren Läusen. Sie sind ungeflügelt und besitzen nur einfache Augen. Gewöhnlich sind sie auf ganz bestimmte Arten als Schmarotzer angewiesen. Die Haftfüssler besitzen gekeulte, in einer Höhlung des Seitenrandes des Kopfes angebrachte Fühler. Bei der Begattung sitzt das Männchen auf dem Weibchen. Die Federlinge kennzeichnet der Mangel des ersten Unterkieferpaares, und der Mangel oder mindestens das Verborgensein des Mesothorax. Bei der Begattung sitzt das Männchen unter dem Weibchen, und hält dessen Hinterbeine mit seinen Fühlern fest, wenn dieselben, wie das oft der Fall ist, sichelförmig sind (Fig. 1358).

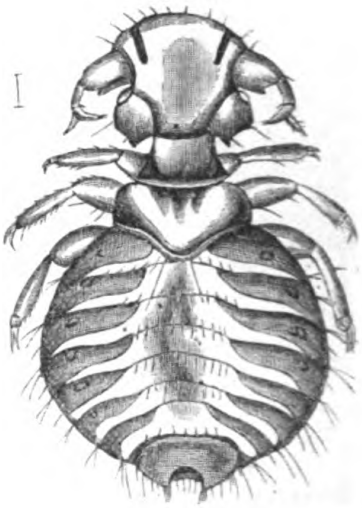
Die Fransenflügler, Thripidae sind winzige Orthopteren, mit ungefalteten, sehr spärlich geaderten, lang gewimperten Flügeln, welche in Blüten angetroffen werden (Fig. 1359). Thrips cerealium Halid. zerstört die Weizenähren.

Fig. 1356.



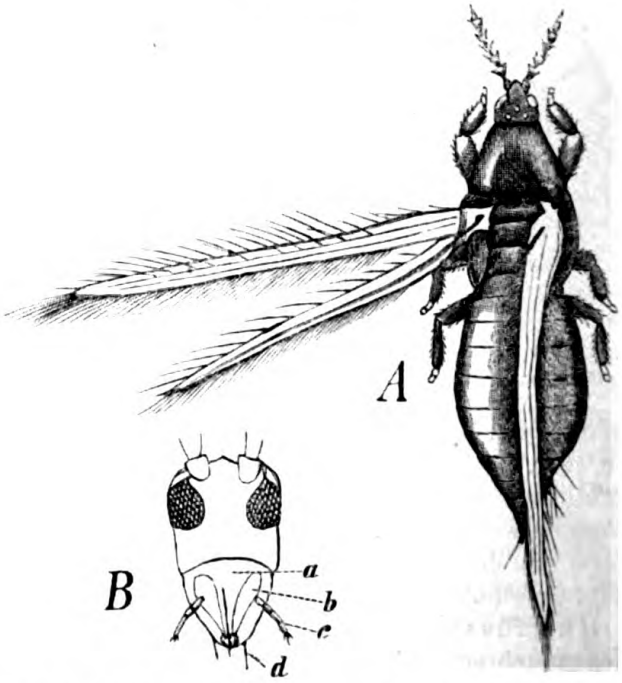
Liotheum squalidum. Denny. Auf Gänsen und Enten.

Fig. 1357.



Goniodes falcicornis Nitzsch. Auf dem Fasa lebend.

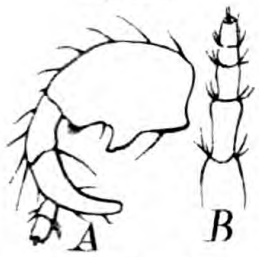
Fig. 1359.



A Thrips longipennis Cf. Stark vergrössert. *B* Kopf derselben Art. *a* Oberlippe. *b* Erster Unterkiefer, *c* dessen Taster, *d* Lippentaster.

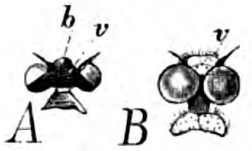
Die Wasserjungfern, Libellulina kennzeichnet der langgestreckte Hinterleib und die eigenthümliche Anordnung der Brustringe (Siehe Fig. 1346). Der Kopf ist entweder quer cylindrisch, mit den Augen an beiden Enden, oder halbkugelig, mit riesigen, oben zusammenstossenden Augen, welche den Scheitel blasenartig nach vorne drängen (Fig. 1360). Die kurzen, pfriemen-

Fig. 1358.



A männlicher, *B* weiblicher Fühler von *Goniodes falcicornis. Nitzsch.*

Fig. 1360.



A Kopf von Agrion, *B* von *Libellula*. *v* Scheitel, *b* Oberlippe.

Fig. 1361 und Fig. 1363.

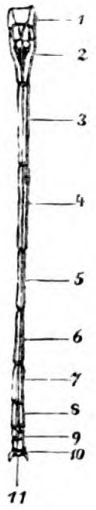
Fühler von *Libellula depressa. L.*
Tarsus von *Libellula depressa. L.*

Fig. 1362.

Vorderflügelspitze von *Anax formosus Vanderl.*

förmigen Fühler bestehen aus sechs bis sieben Ringeln (Fig. 1361). Die Oberlippe ist so gross, dass sie die übrigen Mundtheile zudeckt; an den ersten Unterkiefern sind die beiden Laden verwachsen, und tragen dieselben einen eingliedrigen, gekrümmten Taster; an der Unterlippe verwachsen die äusseren Laden mit dem zweigliedrigen Taster (Siehe Fig. 1339). Die glasartigen, gleichgrossen Flügel mit netzartiger Nervatur, tragen vor der Spitze ein deutliches Flügelmal (Pterostigma) (Fig. 1362). Die Tarsen sind dreigliedrig (Fig. 1363). Der elfgliedrige Hinterleib trägt am vorletzten Ringe zwei ungegliederte Raifen. Die Wasserjungfern haben ein vortrefflich ausgebildetes Flugvermögen; fliegend erhaschen sie ihre, aus anderen Insecten bestehende Nahrung, und fliegend begatten sie sich. Das meist auch in der Färbung vom Weibchen verschiedene Männchen muss, da die Hoden im 9. Segmente münden, während das Begattungsorgan im zweiten liegt (Fig. 1364), vorerst durch entsprechende Krümmung des Hinterleibes das letztere mit Samen füllen. Hierauf ergreift es mit seinen Raifen das Weibchen im Nacken, und letzteres krümmt den Hinterleib der Art, dass es die Spitze desselben mit dem zweiten Abdominalsegmente des Männchens in Berührung bringt (Fig. 1365). Die im Wasser lebenden Larven führen gleichfalls eine räuberische Lebensweise, und sind durch die eigenthümliche Gestaltung ihrer Unterlippe besonders ausgezeichnet. Der Kinntheil derselben ist nämlich in der Ruhe nach rückwärts gerichtet, und steht mit einem grossen dreieckigen nach vorne gekehrten Stücke in gelenkiger Verbindung, das aus der Verwachsung der Stipites mit den mittleren Laden entstanden ist. An der Spitze dieses Stückes befinden sich zwei, gleich den Blättern einer Scheere gegeneinander bewegliche, gezähnte Platten eingelenkt, welche aus der Verwachsung der äusseren Laden mit den Tastern entstanden sind. Bei vielen Arten sind diese Platten senkrecht aufgestellt und bedecken einen grossen Theil des Gesichtes, in welchem Falle der Apparat als Helmmaske bezeichnet wird; wo dies nicht der Fall ist, spricht man von einer flachen Maske. Durch plötzliches Vorschnellen dieser Unterlippe wird die Beute ergriffen, und durch Zurücklegen des Kinntheiles gelangt sie sofort in den Bereich des Mundes (Fig. 1366). Die Larven der kleineren

Fig. 1364.



Hinterleib des Männchens von *Agrion elegans. Vanderl.* von unten gesehen. Die Ziffern deuten die Zahl der Hinterleibsringe an. Im 2ten sieht man das Begattungsorgan, im 9ten die Mündung der Ausführungsgänge der Hoden, am 10ten bemerkt man die Raifen.

Fig. 1365.

Wasserjungfern, sich begattend.

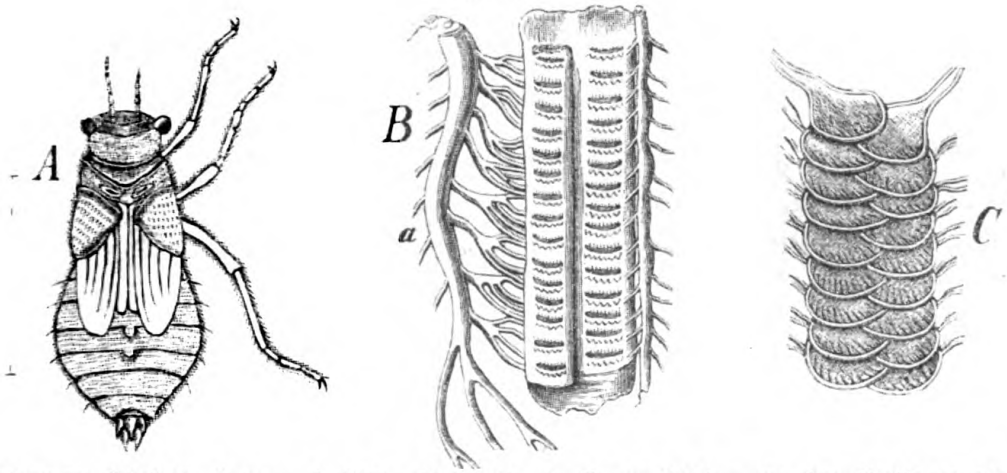
Fig. 1366.

Flache Maske der Larve von *Aeschna grandis L.* *a* Rand der Oberlippe, *b* Oberkiefer, *cc* Erster Unterkiefer und dessen Taster, *d* Augen, *e* Kinn, *f* Mittelstück, aus der Verwachsung der Stämme mit den mittleren Laden entstanden, *g* äussere Laden, *h* Lippentaster.

Libellen haben äussere Tracheenkiemen, die der grösseren jedoch haben den Mastdarm dadurch zu einem Athemapparate umgewandelt, dass die zwei Haupttracheenstämme unzählige Verzweigungen in dessen Wandungen entsenden, wo sie sich in quergestellten Hautfalten in die feinsten Aeste auflösen (Fig. 1367). Das Wasser tritt durch Oeffnen dreier, den After verschliessender Klappen in den Mastdarm ein, worauf sich die Klappen wieder schliessen. Aeusserlich werden dieselben durch fünf kegelförmige Chitinplatten bedeckt. Nach einiger Zeit wird das Wasser durch ein kräftiges muskulöses Organ gewaltsam wieder ausgestossen, und treibt gleichzeitig die Larve nach vorwärts.

Die Eintagsfliegen, Ephemeridae, sind ausserordentlich weichhäutige, als Imagines nur sehr kurze Zeit lebende Insecten, worauf schon die verkümmerten Mundtheile hinweisen (Siehe Fig. 1347).

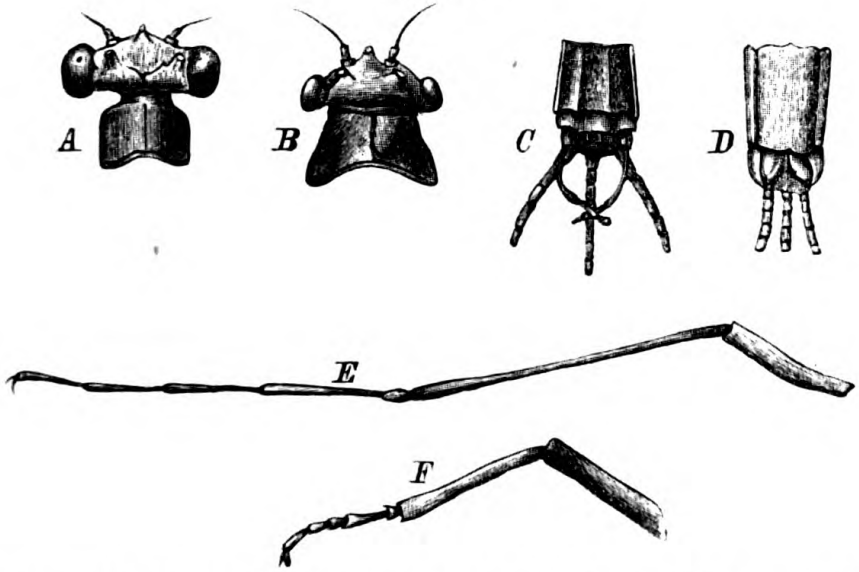
Fig. 1367.



A Larve von *Libellula depressa. L. B* Eine Doppelreihe der Kiemenplättchen aus dem Mastdarme von *Aeschna grandis. L.*, vergrössert. *a* ein Theil des Haupttracheenstammes mit den in den Mastdarm eintretenden Verzweigungen. *C* Eine Doppelreihe der Kiemenplättchen, von der Schleimhaut des Mastdarmes entblösst, mit den in dieselben eintretenden Tracheen. Noch stärker vergrössert.

Das Männchen unterscheidet sich von dem Weibchen durch grössere Augen, durch ungemein verlängerte Schienen und Fussglieder der Vorderbeine und durch dreigliedrige, dem vorletzten Segmente angehörige Geschlechtszangen (Fig. 1368). Die Fühler sind kurz und borstenförmig, die Mittelbrust unge-

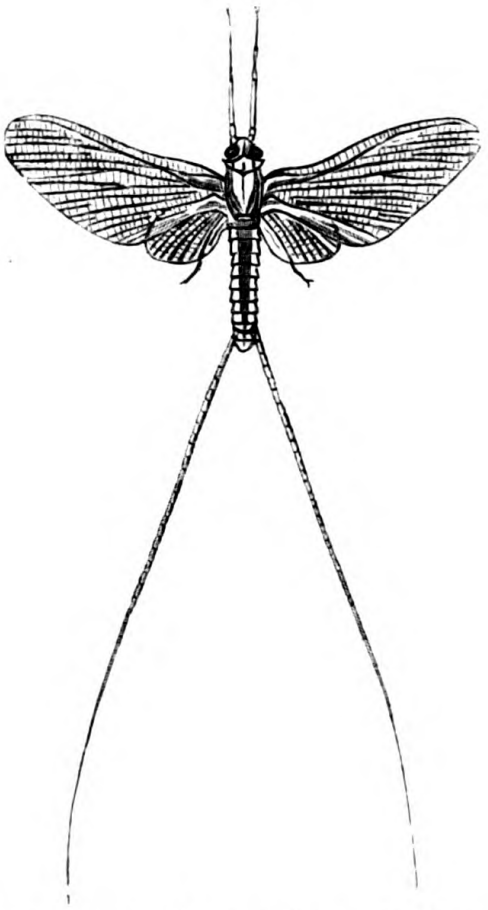
Fig. 1368.



Ephemera vulgata. L. A, C und *E* Kopf und Prothorax, letzter Hinterleibsring und Vorderbein des Männchens, *B, D* und *F* dieselben Organe des Weibchens, sämmtlich siebenmal vergrössert.

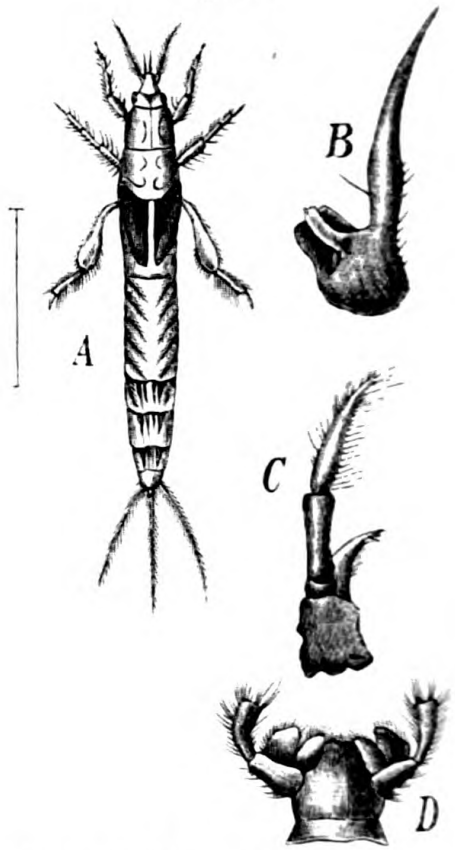
wöhnlich entwickelt, die Vorderflügel bedeutend grösser als die Hinterflügel, letztere können sogar ganz fehlen. Das letzte Segment des elfgliedrigen Hinterleibes trägt drei sehr lange Afterfäden, von denen jedoch der mittlere bei gewissen Arten verkümmert (Fig. 1369). Besonders auffallend ist die nur bei diesen Insecten auftretende Eigenthümlichkeit, dass sie sich, nachdem sie bereits

Fig. 1369.



Männchen von *Palingenia longicauda Oliv.* in natürl. Grösse.

Fig. 1371.



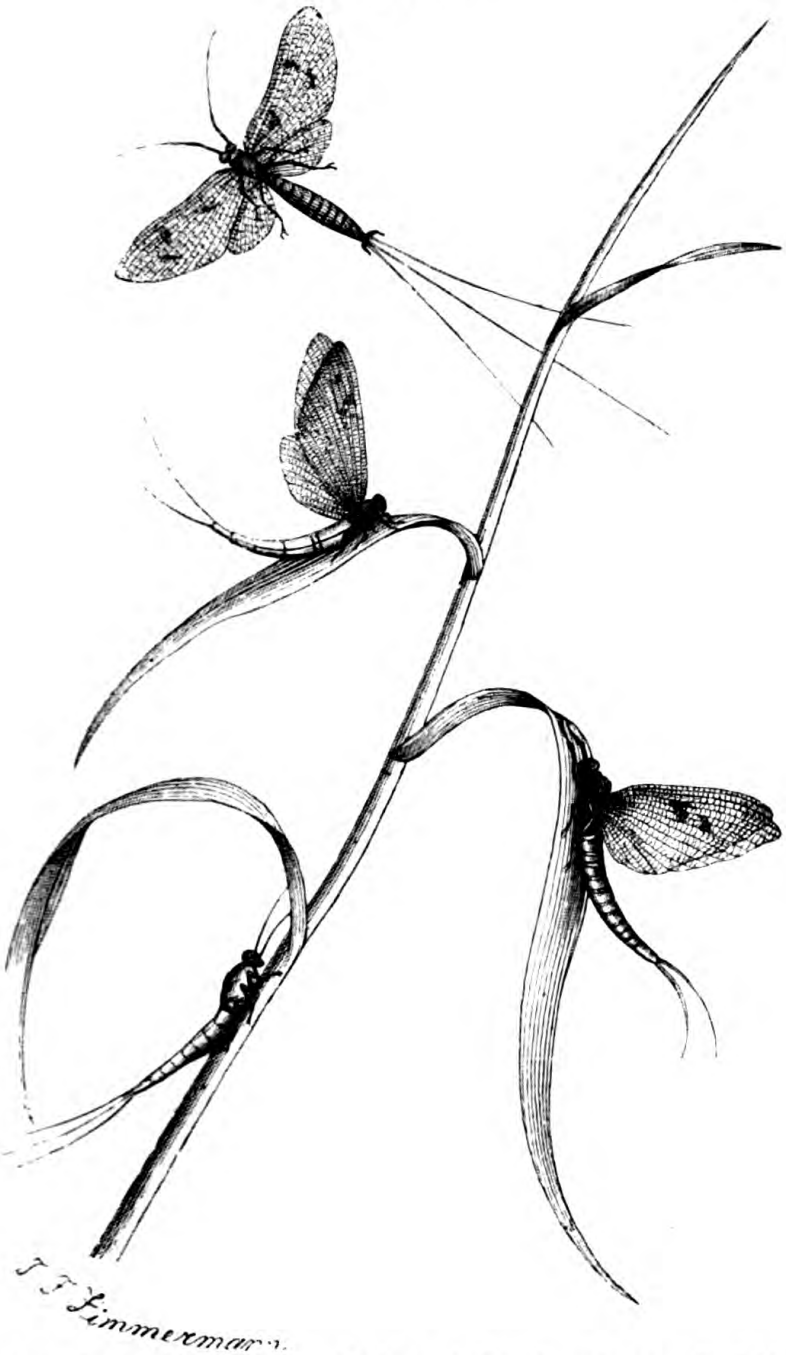
Ephemera vulgata L. A Larve vor der Häutung zur Subimago, zweimal vergrössert. *B* Oberkiefer, *C* Erster Unterkiefer mit dem Taster, *D* Unterlippe mit den Tastern, sämmtlich von der Larve, und 15mal vergrössert.

mit Flügeln versehen sind, und dieselben benützt haben, nochmals häuten. Den dieser letzten Häutung vorangehenden Zustand hat man als Subimago bezeichnet (Fig. 1370). Die Begattung findet auf der Oberfläche des Wassers in der Weise statt, dass das Weibchen auf dem Männchen sitzt; letzteres entleert alle Eier auf einmal in das Wasser, indem sein Hinterleib platzt. An heiteren Sommerabenden führen die Eintagsfliegen in der Luft ober dem Wasser Tänze auf. Die Larven sind den Mutterthieren sehr unähnlich und leben lange Zeit als sehr gefrässige Räuber in fliessendem Wasser. Am Hinterleibe tragen sie paarige Tracheenkiemen. Ihre Mundtheile sind kräftig entwickelt, und die Oberkiefer der im Schlamme grabenden Arten mit sichelförmigen Fortsätzen versehen (Fig. 1371).

Die Eintagsfliegen treten mitunter zu Myriaden vereinigt auf, und wurden die Leichen dieser Thiere schon oft, z. B. an den Ufern der Theiss, in solcher Menge gesammelt, dass man sie als Dünger auf das Feld führen konnte.

Die After-Frühlingsfliegen, Perlariae, sind sehr unansehnliche, hauptsächlich auf die gemässigte Zone beschränkte Insecten, die nur wenig fliegen und meistens in der Nähe fliessender Wässer angetroffen werden. Die Augen sitzen ganz seitlich und sind meist von ovaler Form (Fig. 1372), die Fühler lang und borstenförmig. Von den Mundtheilen sind die Oberkiefer oft

Fig. 1370.



Ephemera vulgata. L. Gemeine Eintagsfliege. Zu oberst ein Männchen, darunter die Subimago, Zustand vor der allerletzten Häutung, ganz unten die sogenannte wandelnde Puppe, Zustand vor der vorletzten Häutung.

rudimentär, die ersten Unterkiefer besitzen kleine getrennte Laden und grosse fünfgliedrige Taster (Fig. 1373). Von den Flügeln sind die hinteren breiter, mit nach unten einschlagbarem Innenrande; die Tarsen der Beine sind dreigliedrig und tragen zwischen den Klauen einen Haftlappen (Fig. 1374). Der zehngliedrige Hinterleib trägt zwei gegliederte Raifen. Die Weibchen tragen

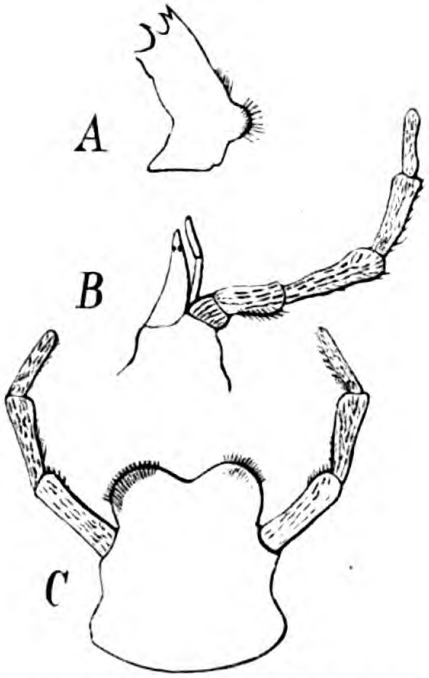
Fig. 1372.

Kopf und Vorderbrust von *Eusthenia spectabilis. Westw.*, viermal vergrössert.

Fig. 1374.

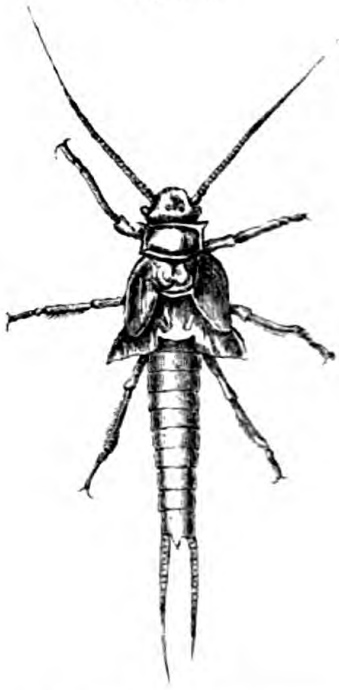
Tarsus des Hinterbeines von *Pteronarcys proteus Newman.*, von oben gesehen.

Fig. 1373.



Perla intricata. Pict. A Oberkiefer, von unten, in doppelter Grösse. *B* erster Unterkiefer mit seinem Taster, von unten. *C* Unterlippe mit ihren Tastern, letztere beiden Figuren 12mal vergrössert.

Fig. 1375.



Larve von *Pteronarcys regalis. Newm.*, vor der letzten Häutung, in natürlicher Grösse.

die Eier in Klumpen auf dem Bauche, und lassen sie von da in's Wasser fallen. Die Larven (Fig. 1375) nähren sich von anderen Insecten, besonders von den Larven der Eintagsfliegen, denen sie unter Steinen im Wasser auflauern.

Die Holzläuse, Psocina (siehe Fig. 1350), sind winzige Insecten, welche man auf Baumstämmen, zwischen den die Steine überziehenden Flechten und auf Holzwänden antrifft, wo sie sich mit grosser Raschheit bewegen. Sie nähren sich von verwesenden Vegetabilien, und überspinnen die zwischen die Vertiefungen der Blattrippen gelegten Eier. Die Oberkiefer sind ungleich, indem ein an denselben auftretender Zahn in der Nähe der Basis auf der einen Seite stets stärker entwickelt ist, als auf der gegenüberliegenden, die Unterlippe ist tasterlos (Fig. 1376). Die Fühler sind lang und borstenförmig. Hieher

ählt auch die in Büchern vorkommende und in Insectensammlungen so schädiche, flügellose Bücherlaus (Troctes pulsatorius. L.) (Fig. 1377).

Fig. 1376.

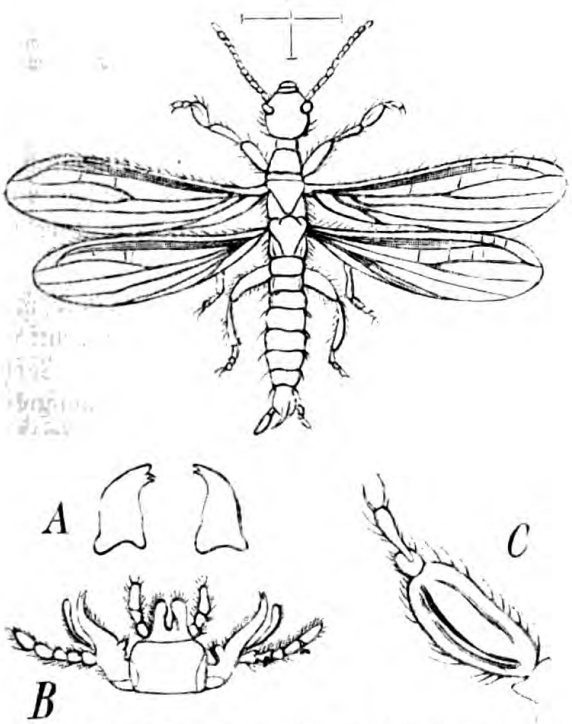
undtheile einer Holzlaus. *A* Oberkiefer, *B* erster Unterkiefer, *C* Unterlippe.

Fig. 1377.

Troctes pulsatorius. L.

Die Embiden sind nur in den wärmeren Erdstrichen zu finden, die arven findet man daselbst unter Steinen innerhalb eines Gespinnstes, welches ach jeder Häutung von Neuem angefertigt wird. Sie haben einen wagrecht orgestreckten Kopf, keine Ocellen, perlschnurartige Fühler, fünfgliedrige Kiefer- nd dreigliedrige Lippen-Taster. Mittel- und Hinterbrust sind von gleicher rösse, ebenso die Vorder- und Hinterflügel. Die Beine haben dreigliedrige arsen, von denen das erste Glied an den Vorderbeinen auffallend verdickt ist. as letzte Glied des acht- bis neunringeligen Hinterleibes trägt zweigliedrige aifen (Fig. 1378).

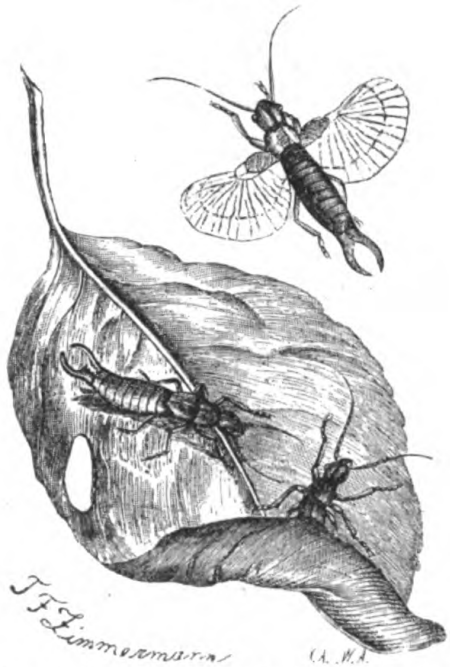
Fig. 1378.



Oligotoma Saundersii. Westw. A dessen Oberkiefer, *B* dessen Unterkiefer und Unterlippe. *C* Vordertarsus von *Embia Savignyi. Westw.*

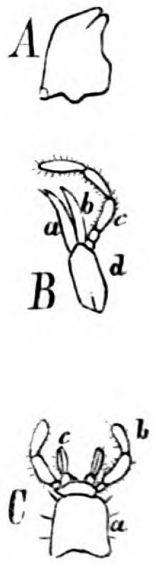
Die Ohrwürmer, Forficulina (Siehe Fig. 1351) (Fig. 1379). leben des Tages unter Steinen, in hohlen Stengeln u. dgl. verborgen, und gehen des Nachts ihrer vegetabilischen Nahrung nach. Das Weibchen hütet die Eier und die Jungen unter seinem Leibe. Sie gelangen höchstens ganz zufällig in die menschlichen Ohren. Von den Fresswerkzeugen ist die bis zur Basis der Stämme gespaltene Unterlippe hervorzuheben (Fig. 1380). Die Fühler sind

Fig. 1379.



Der gemeine Ohrwurm. *Forficula auricularia. L.*

Fig. 1380.

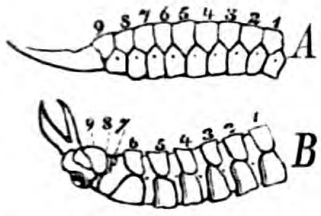


Fresswerkzeuge von *Forficula auricularia. L.* A Oberkiefer. *B* Erster Unterkiefer, *a* innere, *b* äussere Lade, *c* Taster, *d* Stamm. *C* Unterlippe, *a* Kinn, *b* Stämme, *c* Taster.

fadenförmig, Ocellen keine vorhanden. Der neunringelige Hinterleib scheint bei dem Weibchen nur siebenringelig, weil die beiden vorletzten Segmente versteckt und verkürzt sind (Fig. 1381). Der letzte Ring trägt zwei zangenförmige Raifen.

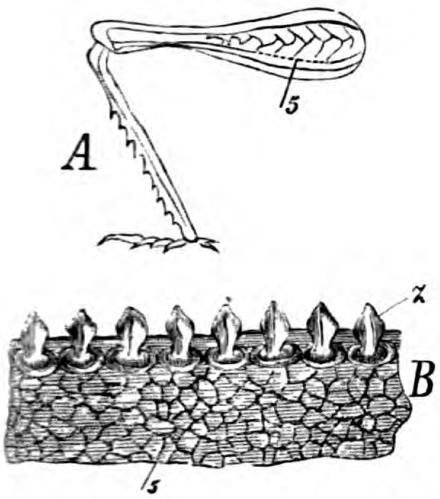
Die Feldheuschrecken, Acridiodea, sind ungemein gefrässige, von Pflanzen lebende, und daher meistens schädliche Insecten, mit seitlich zusammengedrücktem Leibe und senkrecht gestelltem Kopfe. Die Vorderflügel bedecken als Flügeldecken den Hinterleib und die fächerartig zusammengelegten Hinterflügel; die Hinterbeine sind meistens Sprungbeine; bei vielen Arten erzeugen die Männchen durch Reiben der Hinterschenkel an den Flügeldecken eigenthümliche Locktöne (Fig. 1382). Die Fühler sind stets kürzer als der halbe Leib, und bestehen aus höchstens 24 Gliedern. Die Oberlippe ist auffallend gross, und in der Mitte eingeschnitten, die Oberkiefer sind sehr kräftig und ungleich gezähnt, die Aussenlade der ersten Unterkiefer ist helmförmig entwickelt und wird als Galea bezeichnet, die inneren Laden der Unterlippe sind verkümmert (Fig. 1383). Die Tarsen sind dreigliedrig, die Legescheide der Weibchen aus den Bauchplatten des neunten und zehnten Hinterleibsringes gebildet, ragt nicht hervor. Am ersten Hinterleibsringe befindet sich ein bisher räthselhafte

Fig. 1381.



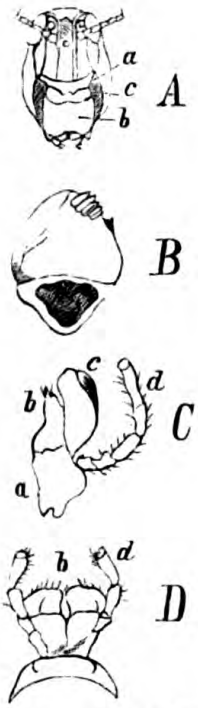
Hinterleib des Männchens, *B* der des Weibchens von *Forficula auricularia. L.* Die Ziffern bezeichnen die Segmente. Der Hinterleib des Weibchens ist gewaltsam auseinandergezogen.

Fig. 1382.



Hinterbein einer Feldheuschrecke, von der Innenseite, 3mal vergrössert, *5* Schrillader, welche, soweit sie punktirt, mit Zähnchen versehen ist. *B* Theil der Schrillader, 100mal vergrössert, *z* lanzettförmige Zähnchen in einer Reihe angeordnet. (Landois. Thierstimmen.)

Fig. 1383.



Oedipoda cinerascens. Fab. A Kopf von vorne, vergrössert. *a* Kopfschild, *b* Oberlippe, *c* Oberkiefer, *d* Kiefertaster. *B* Oberkiefer, *C* Erster Unterkiefer, *a* Stamm, *b* Lade, *c* Galea, *d* Taster, *D* Unterlippe, *b* breite Lappen, *d* Taster.

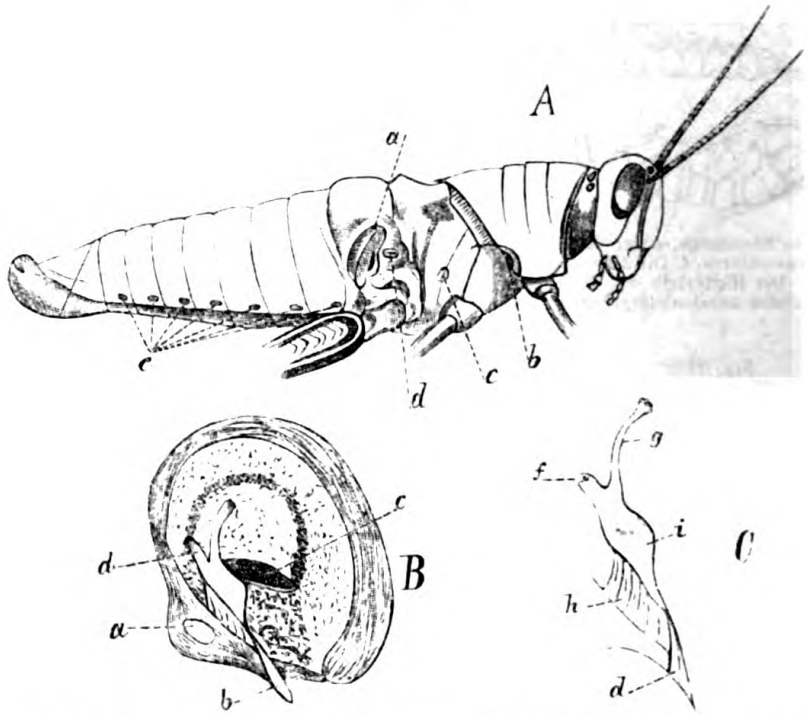
Organ*), bestehend aus einer, von einem Chitinringe eingefassten, sich nach innen einstülpenden Haut, welcher innen ein mit einer Flüssigkeit gefülltes Bläschen anliegt, das mit einem zu einem Ganglion anschwellenden Nerv in Verbindung steht (Fig. 1384); dieses Organ wird meistens als Gehörorgan gedeutet.

Hieher zählt die berüchtigte Wanderheuschrecke, Oedipoda migratoria. L. (Fig. 1385) und andere Arten derselben Gattung (Fig. 1386); Stetheophyma variegatum, Sulz, Gomphocerus biguttatus Charp. (Fig. 1387), sämmtlich auf unseren Wiesen im Herbste häufig.

Die Laubheuschrecken, Locustina, kennzeichnen die borstenförmigen, sehr langen Fühler. Die Oberlippe ist kreisrund, die inneren Laden der Unterlippe sind klein, und hinter den äusseren, grösseren liegend (Fig. 1388). Der Prothorax bedeckt meistens mit seinem Hinterrande die Mittelbrust. Die Flügeldecken liegen dem Körper senkrecht an, und nur an der Basis derselben liegt ein dreieckiger Abschnitt, der den Leib horizontal überdacht, und zwar

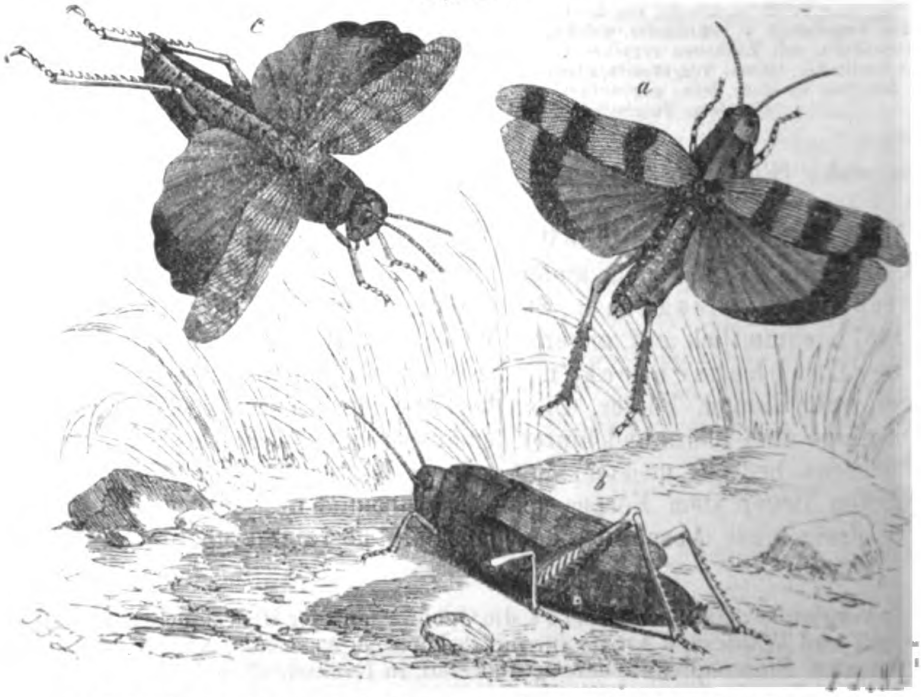
*) Vergleiche: Oscar Schmidt, die Gehörorgane der Heuschrecken, in La Valette St. George's und Waldeyer's Archiv für mikroskopische Anatomie, XI. Bd., und Graber, die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren, in Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, XXXVI. Bd.

Fig. 1384.



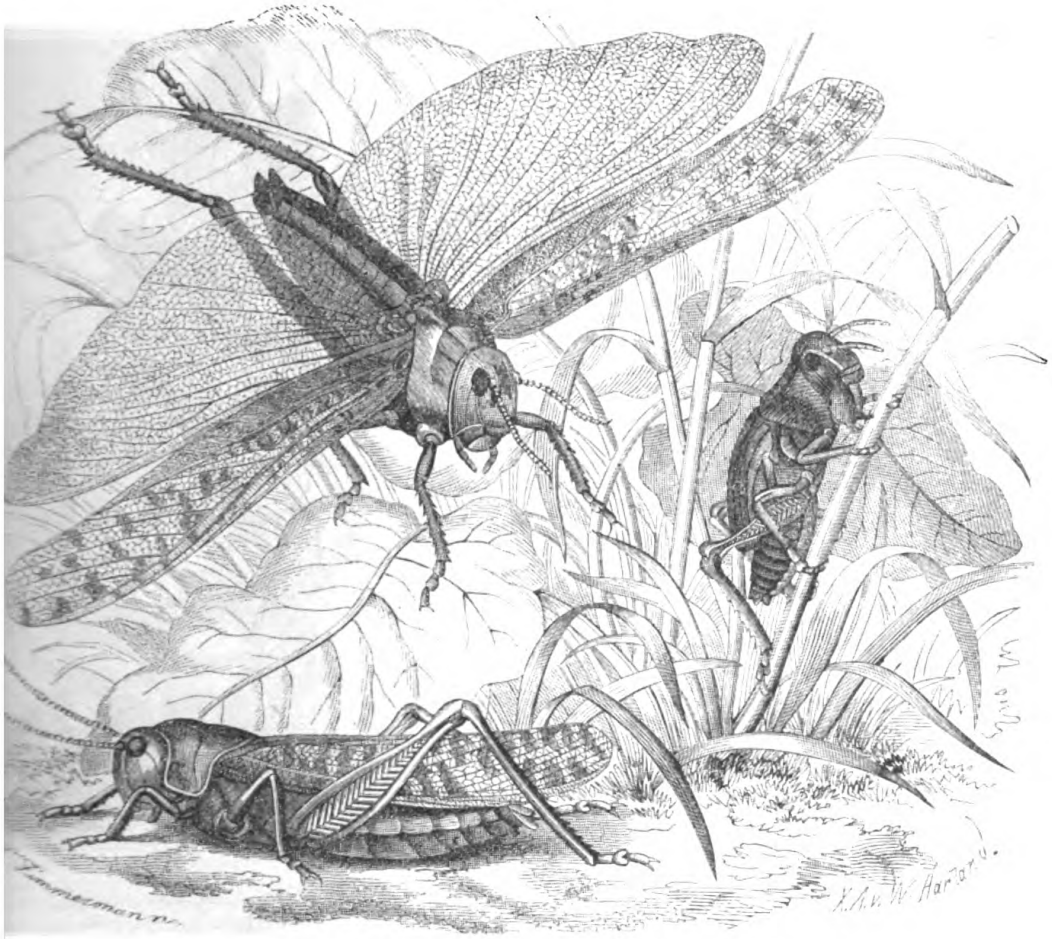
A Seitenansicht von *Acridium tataricum. L.*, nach Hinwegnahme der Flügeldecken, Flügel und Beine. *a* das sogenannte Gehörorgan, *b* Vorderbrust-, *c* Mittelbrust-, *d* Hinterbrust-Stigma, *e* Hinterleibs-Stigmata. *B* Rechtes, sogenanntes Gehörorgan von *Stetheophyma gressum. L. a* Stigma, *b* Vorragung gegen den hinteren Theil des Chitinringes, *c* Chitinfortsatz, *d* mit Flüssigkeit gefülltes Bläschen. *C* Das Bläschen für sich, kurzer, *g* langer Fortsatz desselben, *h* breites Band, *d* unteres Ende des letzteren, welches sich an den Vorsprung des Chitinringes befestigt, *i* Wulst des Bläschens, unter welchem das Nervenganglion versteckt liegt.

Fig. 1386.



a Oedipoda coerulescens, L. bc Die Schnarrschrecke. (*Acridium stridulum, L.*)

Fig. 1385.

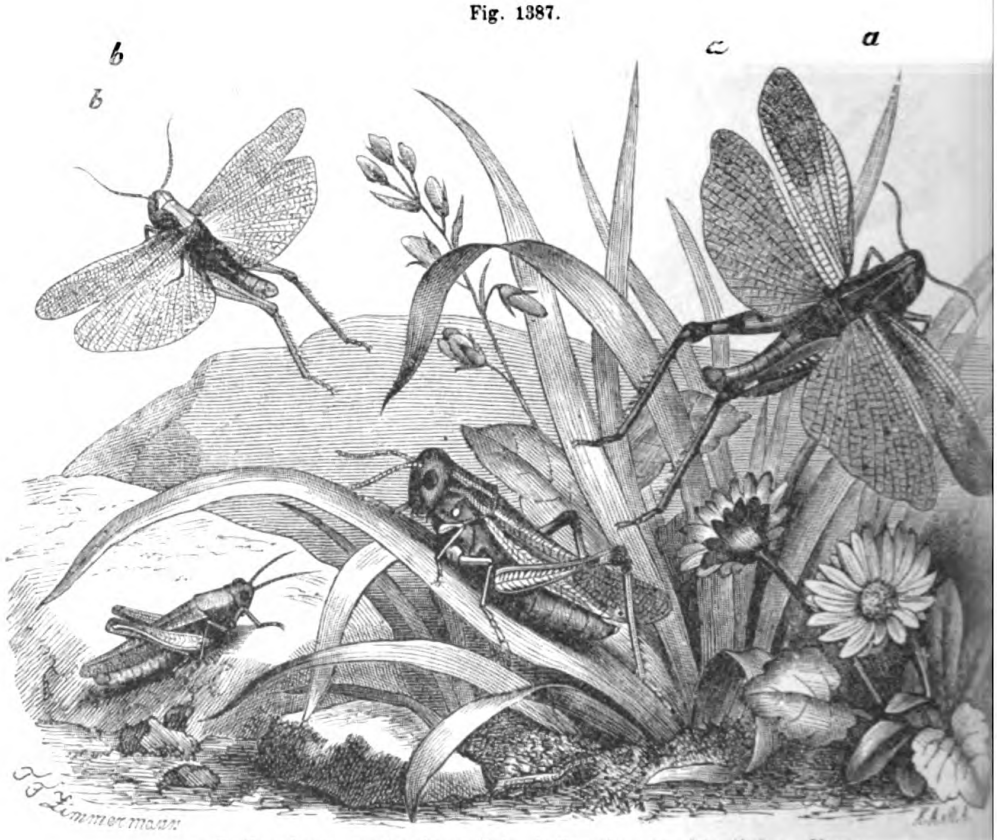


Die Wanderheuschrecke. *Oedipoda migratoria*, *L.*

), dass der der rechten Flügeldecke unten, der der linken oben zu liegen ommt. Bei den Männchen liegt nun in der Basis der rechten Flügeldecke n als Spiegel bezeichnetes, von Chitinleisten eingefasstes, durchsichtiges äutchen, während die Unterseite der linken Flügeldecke an der correspondirenden telle eine geschwungene, mit quer liegenden Leisten versehene Chitinverdickung, ie Schrillader trägt (Fig. 1389). Wird mit derselben über den Rand des piegels gestrichen, so entsteht der von diesen Thieren hervorgebrachte zirpende ockruf. Die Tarsen sind viergliedrig, die Legescheide ragt stets hervor. An er Basis der Vorderschienen findet man bei den meisten Arten paarige, spaltrmige Oeffnungen, die nach innen zu von einem Häutchen verschlossen werden. er Haupttracheenstamm des Vorderbeines erweitert sich zwischen diesen Spalten lasenartig, während ein Nerv daselbst zu einem Ganglion anschwillt, und igenthümliche, offenbar ein Sinnesorgan herstellende Endigungen hat. Auch ieses Organ hielt man bisher für ein Gehörorgan*) (Fig. 1390). Die Nahrung er Laubheuschrecken besteht vorwiegend aus anderen Insecten, so dass sie ls nützliche Thiere betrachtet werden müssen. Bei manchen Gattungen bleiben ie Flügel stets verkümmert (Fig. 1391), anderen fehlen sie gänzlich (Fig. 1392).

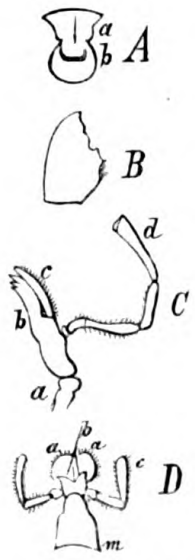
*) Vergleiche die in voriger Anmerkung citirten Abhandlungen.

Fig. 1387.



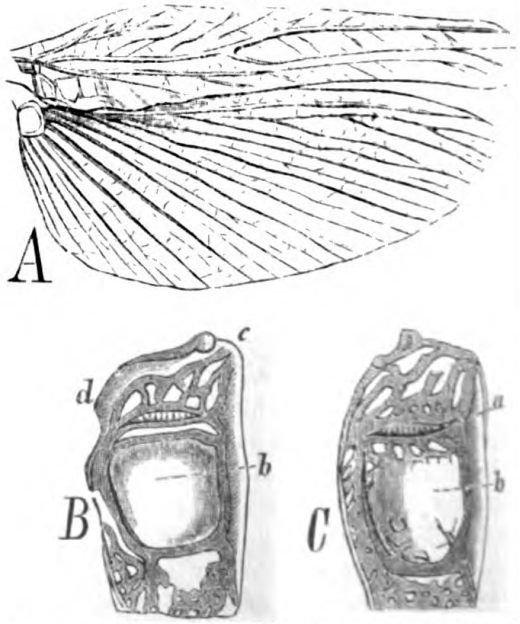
a Stetheophyma variegatum. Sulz. b Gomphocerus biguttatus. Charp.

Fig. 1388.



Mundtheile von *Decticus verrucivorus. L.* *A* der Kopfschild *a*, mit der Oberlippe *b*. *B* Oberkiefer, *C* Erster Unterkiefer, *b* Lade, *c* Galea, *d* Taster, *D* Unterlippe, *a* äussere, *b* innere Laden, *c* Taster.

Fig. 1389.



Locusta viridissima. L. 1 Flügel und Flügeldecke des Männchens, *B* Basaltheil der rechten Flügeldecke, von oben gesehen. *b* Spiegel. *c* quere Basalader. *d* innerer, vertiefter Chitinwinkel. *C* Basaltheil der linken Flügeldecke, von innen gesehen, *a* Schrillader, *b* das dem Spiegel der rechten Flügeldecke entsprechende Feld

Fig. 1390.

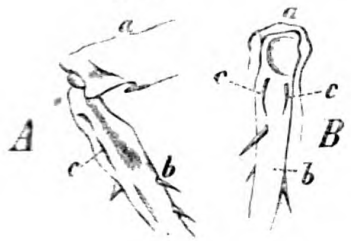
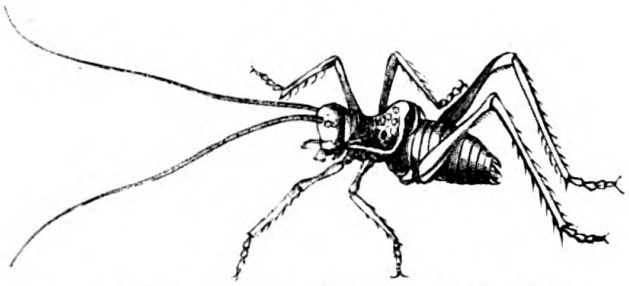
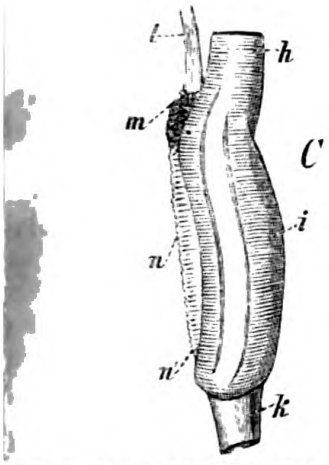


Fig. 1391.



Ephippigera vitium. Serv. in natürlicher Grösse.

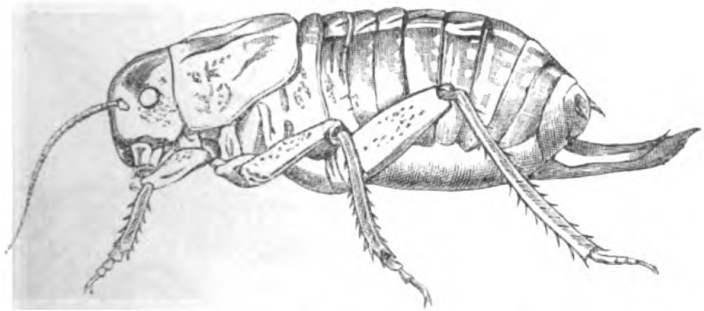


A Theil des rechten Vorderbeines von *Locusta viridissima. L. a* Schenkel, *b* Schiene, *c* linke, spaltförmige Oeffnung zu dem Sinnesorgane. *B* Dasselbe Stück von Vorne gesehen, die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung. *C* innere Theile dieses Sinnesorganes. *h* die von dem Schenkel in die Schiene eintretende, grosse Tracheenröhre, *i* blasenförmige Erweiterung derselben, von der Seite betrachtet, *k* die aus dieser Erweiterung hervortretende Trachea der Schiene, *l* der Nerv, *m* Ganglion desselben, *n* bandförmiger, in der kahnförmigen Aushöhlung der grossen Luftblase herablaufender Fortsatz des Ganglions, *n'* unteres Ende dieses Fortsatzes.

Fig. 1393.

Mundtheile von *Gryllus domesticus. L. A* Oberkiefer, *B* Erster Unterkiefer, *C* Unterlippe.

Fig. 1392.

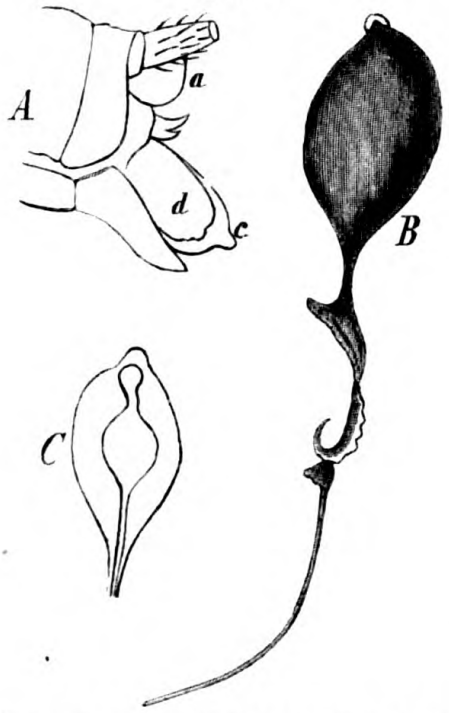


Callimenus oniscus. Charp. in natürlicher Grösse.

Eine der bei uns gewöhnlichsten Laubheuschrecken ist Decticus verrucivorus. L. (Siehe Fig. 1246).

Die Grabheuschrecken, Gryllodea, haben Vieles mit den Laubheuschrecken gemein. Die Fresswerkzeuge sind durch die blasig aufgetriebenen

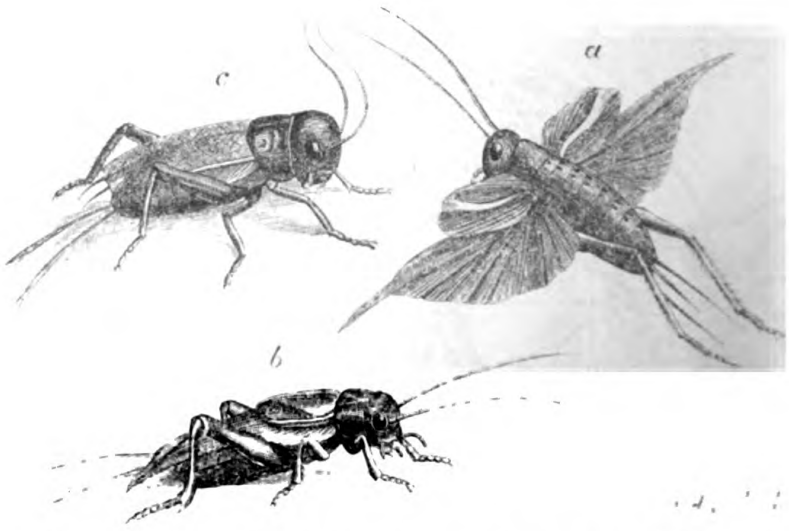
Fig. 1394.



Hinterleibsende von *Gryllus campestris. L.*, gewaltsam auseinandergedrückt. *a* After am Ende eines Höckers, *c* Spermatophor, *d* gelenkig angebrachte Platte, welche es festhält. *B* Spermatophor, von der Seite geseben, *C* Längsschnitt durch das kolbig verdickte Ende desselben.

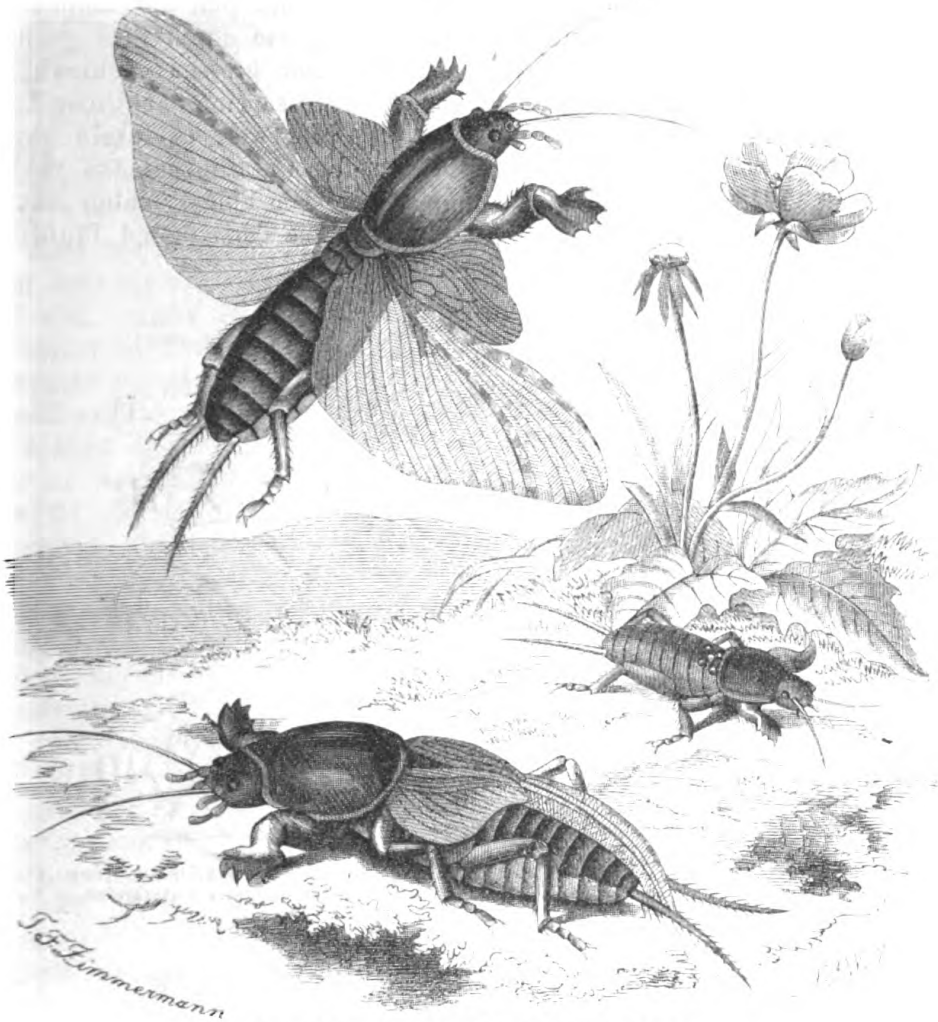
Endglieder der Taster ausgezeichnet (Fig. 1393), die Flügeldecken liegen dem Körper horizontal auf, und tragen bei den Männchen vieler Arten ein Stimmorgan, welches nach demselben Plane wie das der Laubheuschrecken gebildet ist, die fächerartig gefalteten Hinterflügel ragen peitschenartig unter den Flügeldecken hervor. Die Tarsen sind dreigliedrig, der Hinterleib trägt zwei fadenförmige, gegliederte Raife. Die Grabheuschrecken leben unterirdisch, und zwar entweder beständig, oder sie ziehen sich doch bei Gefahr oder um ihre Eier abzulegen in ihre Höhlungen zurück. Bei vielen sind die Vorderbeine zu Grabbeinen umgestaltet (Siehe Fig. 1214 D); wo dies nicht der Fall ist, besitzt das Weibchen eine gerade Legeröhre. Das Männchen heftet bei der Begattung dem Weibchen einen kolbig aufgetriebenen Spermatophoren an die Scheide, welchen letzteres bis zur vollständigen Entleerung des Samens mit sich herumträgt (Fig. 1394). Die Feldgrille, Gryllus campestris. L., auf Feldern und Wiesen ihre Gänge in der Erde grabend, und das Heimchen, Gryllus domesticus. L., bei Bäckern und in Küchen häufig (Fig. 1395) dann der Riedwurm, Gryllotalpa vulgaris. Latr. (Fig. 1396), auf Feldern und in Gärten 8 Ctm. unter der Oberfläche Gänge grabend, an deren Ende die

Fig. 1395.



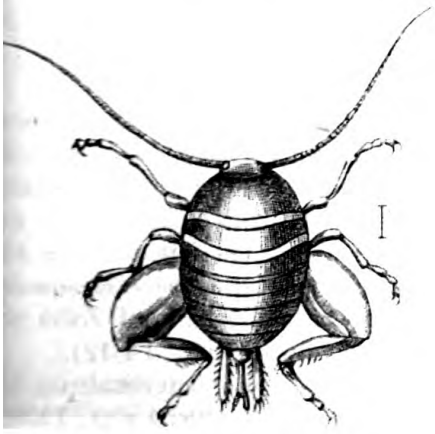
a und *b Gryllus domesticus. L.* Heimchen. *c Gryllus campestris. L.* Feldgrille.

Fig. 1396.



Gryllotalpa vulgaris Latr. und deren Larve.

Fig. 1397.



Myrmecophila acervorum. Panz.

Eier zu mehreren Hunderten in einem mit Erde vermischten Gespinnste liegen, nähren sich wie alle Grabheuschrecken vorwiegend von thierischen Stoffen. Unter Steinen, in Gesellschaft von Ameisen, findet man die winzige Myrmecophila acervorum. Panz. (Fig. 1397).

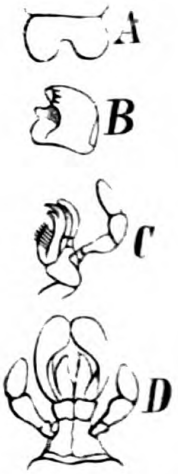
Die Gespenstheuschrecken, Phasmodea, haben ihren Namen von der abenteuerlichen Körperform, welche in den meisten Fällen das Thier täuschend einem dürren Aestchen ähnlich macht (Siehe Fig. 1353), um so mehr, als die langen Beine in der Ruhe an den knorrigen, grau oder braun gefärbten

Körper angelegt werden, und sich diese Insecten bei Berührung todt stellen. Andere gleichen in Folge des verbreiterten Hinterleibes und der lappenartigen Erweiterungen an den Schenkeln und Schienen, so wie durch ihre grüne oder gelbliche Färbung einem Blatte (Fig. 1398). Der grossen Mehrzahl nach gehören die Gespenstheuschrecken den Tropen an, wo sie eine nächtliche Lebensweise führen und sich von Blättern ernähren. Die Eier werden einzeln abgelegt. Die Oberlippe ist tief ausgeschnitten, die äusseren Unterlippenladen sind sehr gross (Fig. 1399), die Mittelbrust auffallend lang. Die Flügel fehlen manchmal den Weibchen, nicht selten beiden Geschlechtern. Die Tarsen sind fünfgliedrig, die Raifen ungegliedert (Fig. 1400).

Fig. 1398.

Phyllium Scythe.

Fig. 1399.



Mundtheile von *Phasma Japetus. Gray.* *A* Oberlippe, *B* Oberkiefer, *C* Erster Unterkiefer, *D* Unterlippe.

Fig. 1400.

Hinterleibsende von *Bacillus Rossii. Fab.* *a* Supraanal-Platte, *b* Raifen.

Auch die Fangheuschrecken, Mantodea, gehören der grossen Mehrzahl nach den heisseren Ländern an. Sie besitzen borstenförmige Fühler, eine kreisrunde Oberlippe, die Laden der Unterlippe sind von gleicher Grösse (Fig. 1401). Die langgestreckte Vorderbrust trägt kräftige Raubbeine, mit denen sie sich sehr muthig zur Wehr setzen. Das Weibchen hat um ein Abdominalsegment weniger als das Männchen. Die Eier werden klumpenweise an Pflanzenstengel abgelegt, und mit einer rasch erhärtenden, und dann ein streifenartiges Aussehen annehmenden Flüssigkeit umhüllt (Fig. 1402).

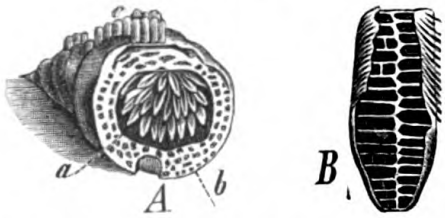
Im südlichen Europa, einestheils bis Frankfurt a. M., anderentheils bis tief nach Mähren aufsteigend, lebt Mantis religiosa. L. (Siehe Fig. 1355).

Die Schaben, Blattina, sind Geradflügler mit flachem, ovalem Körper und senkrecht gestelltem, unter dem erweiterten Prothorax verborgenem Kopfe

Fig. 1401.

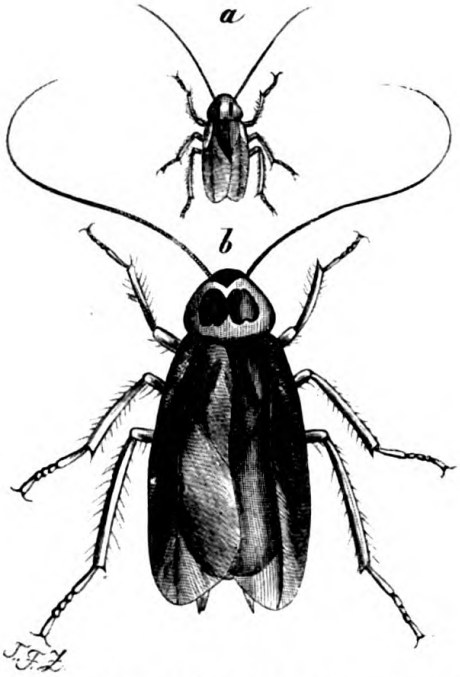
Mundtheile von *Mantis religiosa. L. A* Oberlippe, *B* Oberkiefer, *C* Erster Unterkiefer, *a* Lade, *b* Galea, *c* Taster. *D* Unterlippe. *a* Kinn, *b* äussere, *c* innere Laden, *d* Taster.

Fig. 1402.



Eierklumpen von *Mantis religiosa. L. A* Senkrechter Durchschnitt. *a* Inneres des Klumpens, *b* Aeussere Lamellen, *c* Eier, welche Larven enthalten und sich nach Aussen drängen. *B* Querschnitt.

Fig. 1403.



a Blatta germanica. Fab. b Periplaneta americana. Fab. aus Mittel- und Südamerika, durch Pflanzen in Treibhäuser verschleppt.

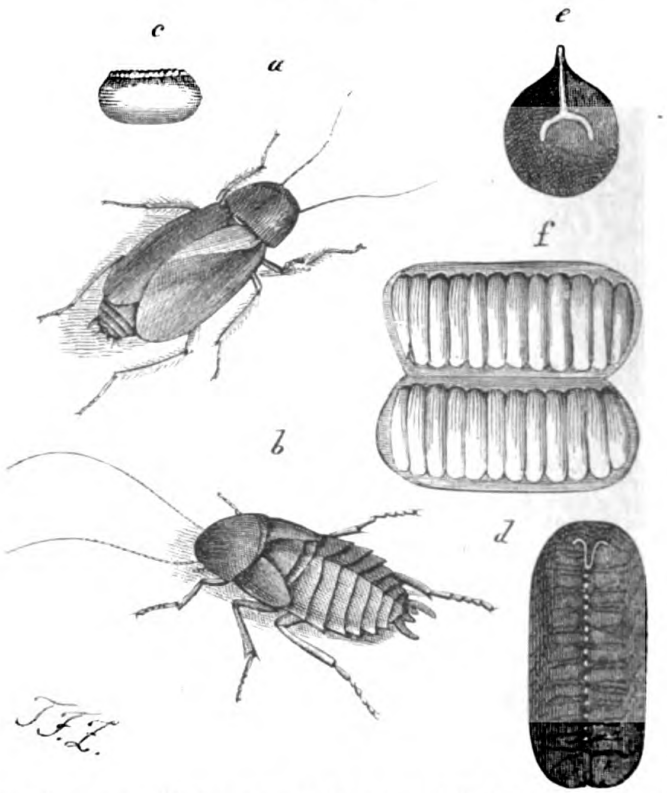
Fig. 1404.

Erster Unterkiefer einer Blatta. *1* Basalglied, *2* Stamm, *4* innere, *5* äussere Lade, *6* Taster.

(Fig. 1403). Die äussere Lade der ersten Unterkiefer ist schnabelförmig (Fig. 1404), die der Unterlippe noch einmal so gross als die innere (Siehe Fig. 1338). Der Hinterleib des Weibchens hat sechs, der des Männchens acht Bauchringe. Die Eier werden in einer besonderen, schon im Inneren des Mutterleibes gebildeten Chitinhülle eingeschlossen, kurz vor dem Ausschlüpfen der Jungen abgelegt, in welcher sie in zwei Reihen angeordnet beiläufig zu vierzig

nebeneinander liegen. Die meisten Schaben führen, des Tages in dunklen Schlupfwinkeln versteckt, eine nächtliche Lebensweise. Die beinahe über die ganze Erde verbreitete Küchenschabe (Periplaneta orientalis. L.) (Fig. 1405) soll aus Vorderasien stammen.

Fig. 1405.



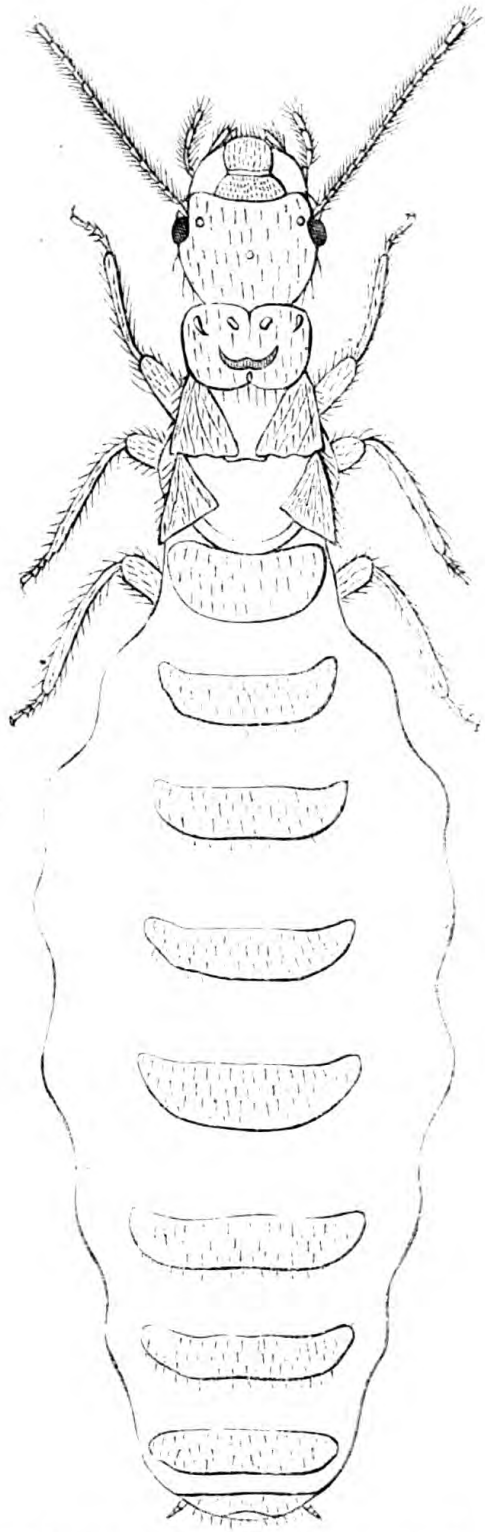
Periplaneta orientalis. L. Gemeine Küchenschabe. *a* Männchen, *b* Weibchen, *c* Eikapsel. *d* Dieselbe von vorne. *e* Von der Seite. *f* Geöffnet.

Die Termiten, Termitina, leben zu Staaten vereinigt, die von viererlei Individuen gebildet werden: Geflügelten Männchen (Fig. 1406), geflügelten Weibchen (Fig. 1407), und Individuen mit verkümmerten Geschlechtsorganen und stets ohne Flügel, nämlich kleinköpfigen Arbeitern, mit verborgenen Oberkiefern (Fig. 1408), und grossköpfigen Soldaten, mit weit vorstehenden kräftigen Oberkiefern (Fig. 1409). Die perlschnurförmigen Fühler sind kurz, die ersten Unterkiefer haben eine blattförmige Aussenlade und fünfgliedrige Taster (Fig. 1410), die vier Laden der Unterlippe sind von gleicher Grösse, und trägt dieselbe dreigliedrige Taster (Fig. 1411). Die Tarsen sind viergliedrig. Die Flügel werden nach dem behufs der Begattung vorgenommenen Schwärmen an der Wurzel abgebrochen. Ein der Flügel auf diese Weise beraubtes, von zahlreichen Eiern zu enormer Grösse angeschwollenes Weibchen (Siehe Fig. 1215) findet man gewöhnlich nahezu in der Mitte des Baues mit seinem Männchen in einer besonders geräumigen Zelle, und bezeichnet diese Thiere gewöhnlich als Königin und König, obgleich viele Beobachtungen dafür sprechen, dass mehrere solche geschlechtliche Individuen in einem Baue vorkommen. Die Termiten legen ihre Bauten entweder in Baumstämmen an, und diese Arten sind es besonders, welche sich durch Zerstören hölzerner

Fig. 1406.

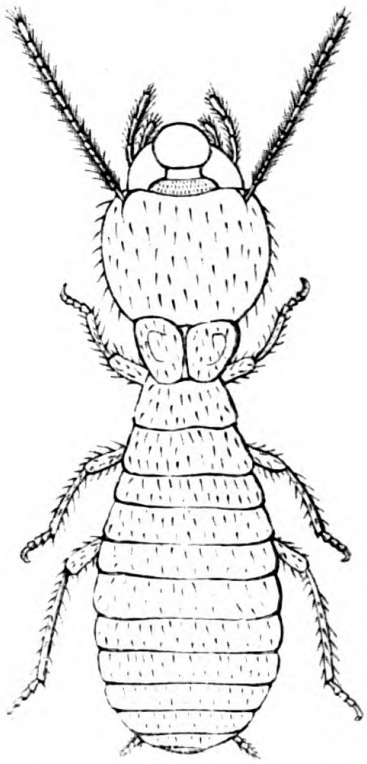
Männchen von *Termes lucifugus. Rossi.* (Natürliche Grösse 11 Millim.)

Fig. 1407.



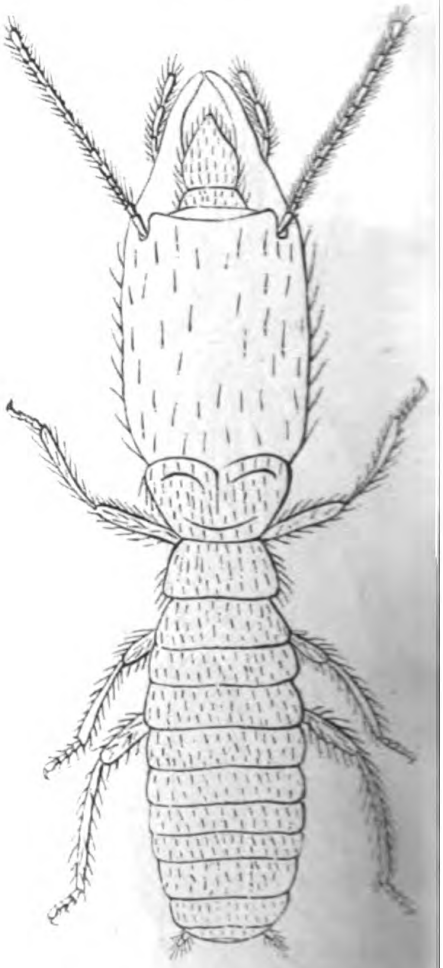
Weibchen von *Termes lucifugus. Rossi.*, nach Abwerfen der Flügel. (Natürl. Grösse 11 Millim.)

Fig. 1408.



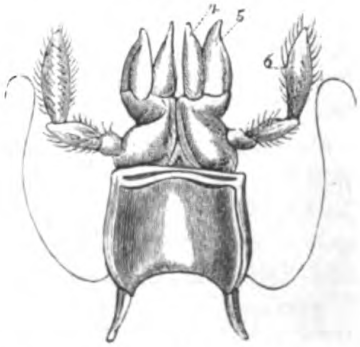
Arbeiter von *Termes lucifugus. Rossi.*

Fig. 1409.



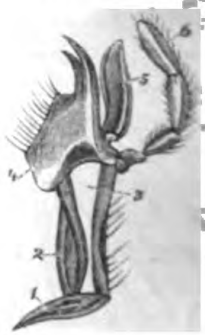
Soldat von *Termes lucifugus. Rossi.*

Fig. 1411.



Unterlippe von Termes. *4* innere, *5* äussere Lade, *6* Taster.

Fig. 1410.

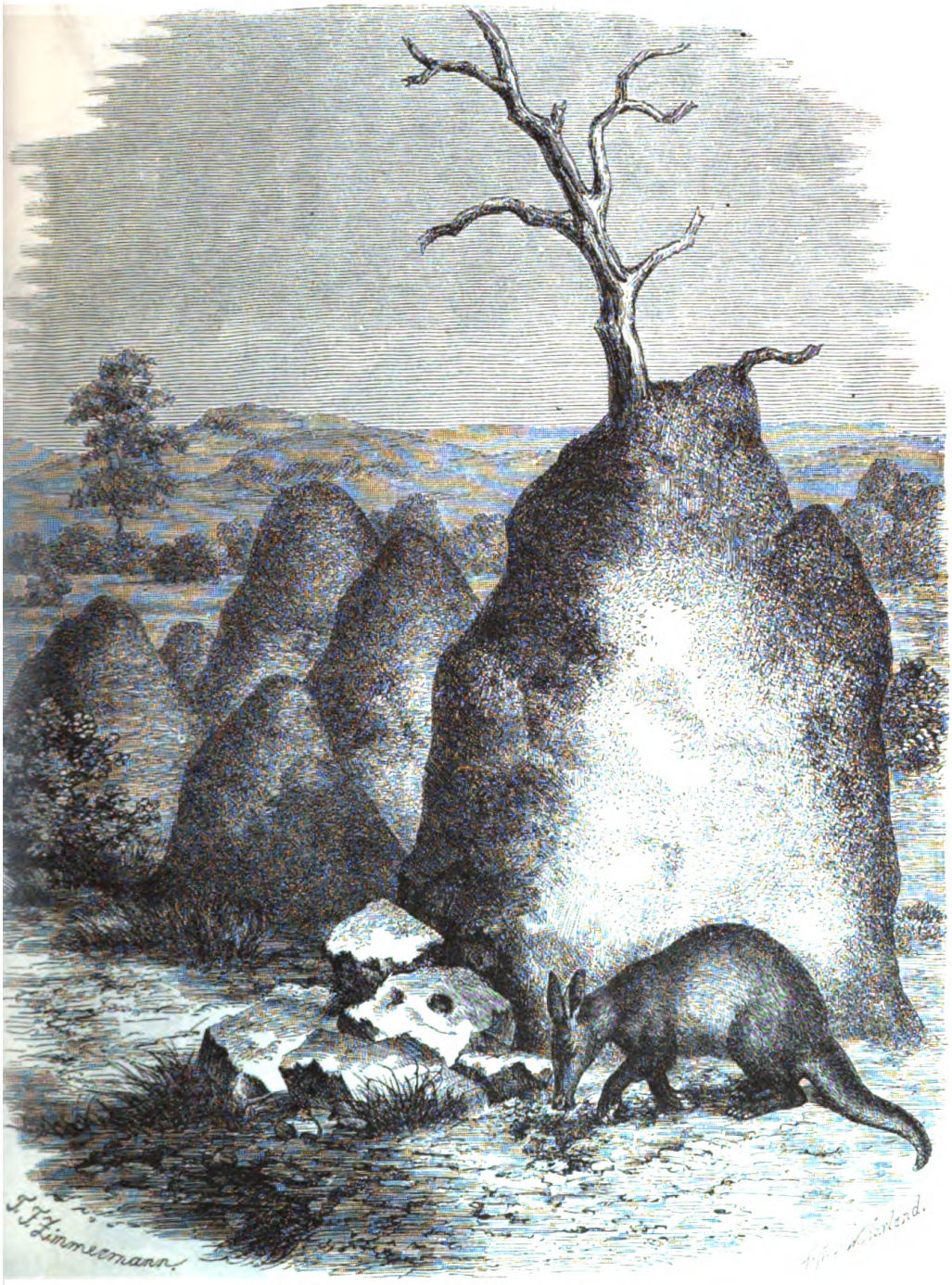


Erster Unterkiefer von Termes. *1* Angel, *2* Stamm, *3* Tasterstück, *4* Kaustück, *5* äussere Lade, *6* Taster.

Gebäude und Gegenstände bemerklich machen, deren Oberfläche sie unversehrt lassen, oder sie errichten auf dem Erdboden, durch Verkleben von Erdtheilchen und Pflanzenstoffen mittelst ihres klebrigen, erhärtenden Speichels hügelartige

Bauten von bedeutender, oft über 3 Meter erreichender Höhe, die nicht selten von üppiger Vegetation überwuchert erscheinen (Fig. 1412 und Fig. 1413).

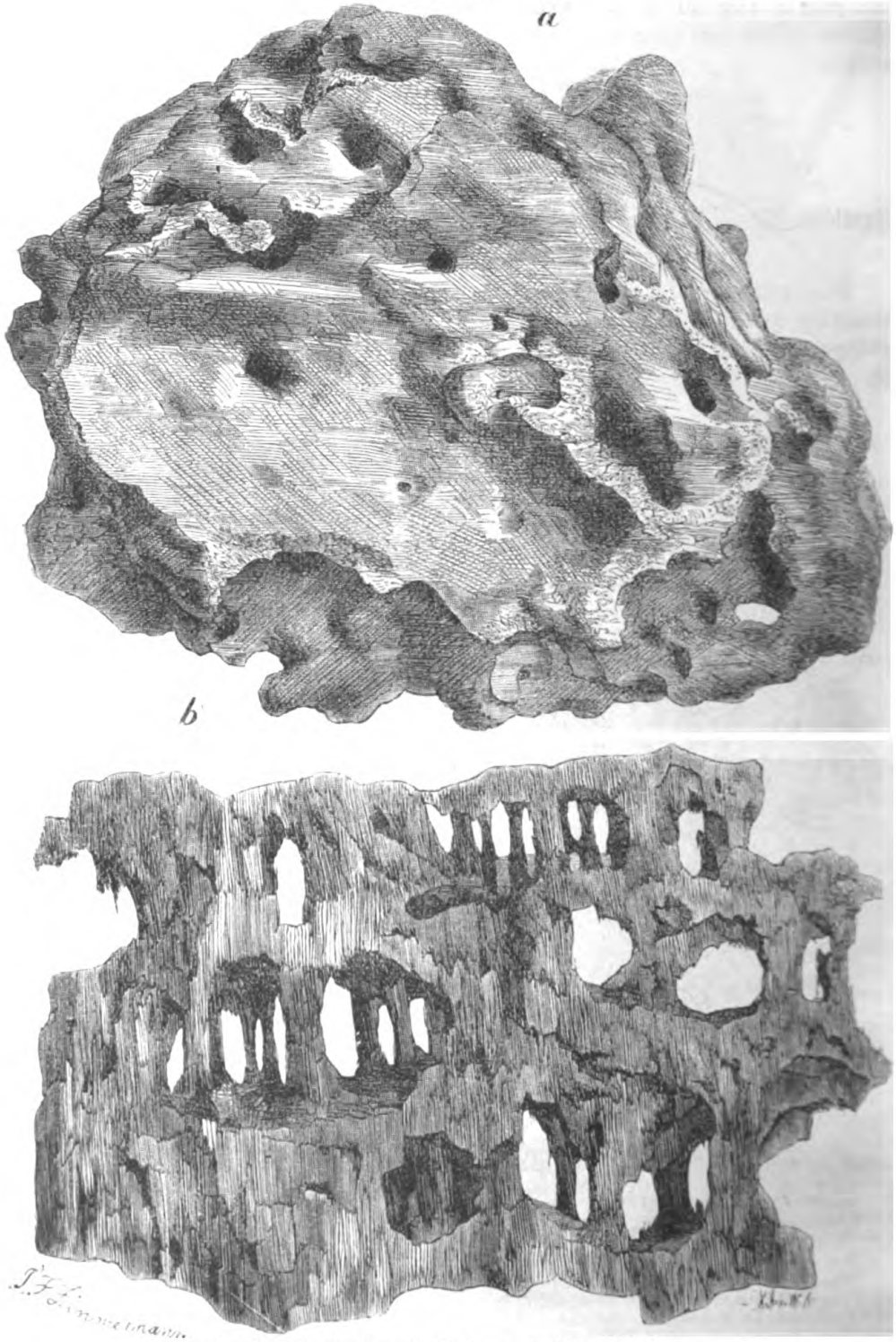
Fig. 1412.



Erdhügel von *Termes bellicosus. Smeathm.*

In den Tropen werden sie durch Zerstören aller erdenklichen, nicht metallischen Gegenstände zur Landplage, und führen ihre Angriffe nächtlicher Weile aus.

Fig. 1413.



Bruchstücke von Termitenbauten. *a* in Thon, *b* in Holz.

Die Sorge für die Brut und die Herstellung ihrer Wohnungen bleibt ausschliesslich den Arbeitern überlassen, während die Soldaten unthätig sind, und nur de-

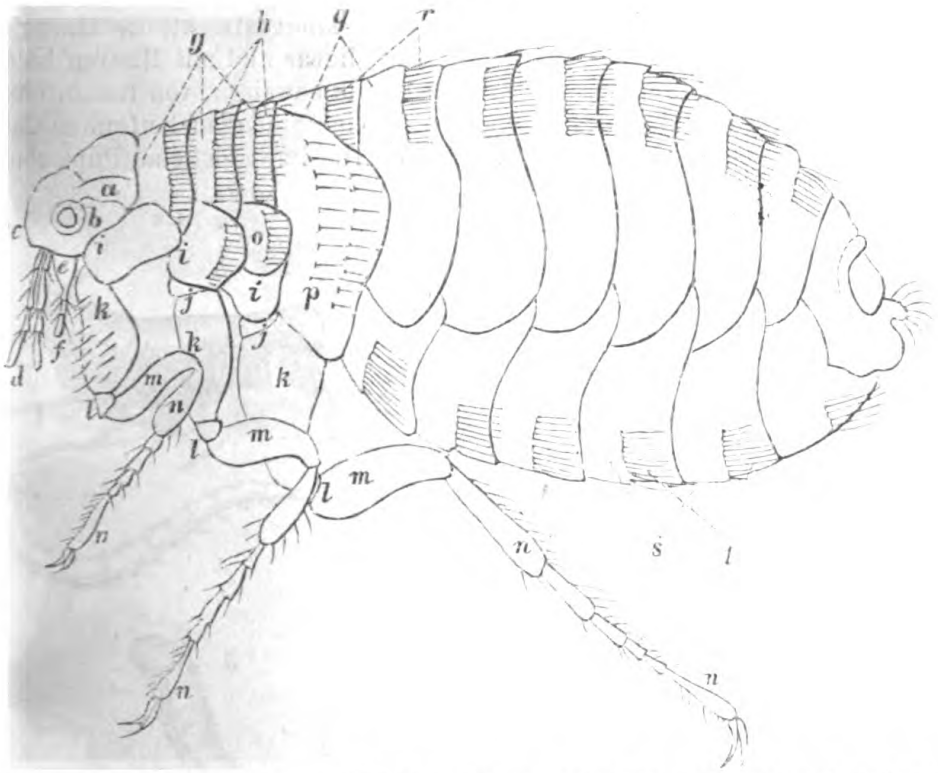
Vertheidigung des Staates gewidmet erscheinen; sie vermögen ihre Kiefer jedoch nicht weit genug zu öffnen, um grössere Thiere zu verletzen. Arbeiter und Soldaten sollen aus geschlechtlich verkümmerten Individuen beider Geschlechter bestehen.

IV. Ordnung. *Aphaniptera.* Flöhe.

Flügellose Kerfe mit vollkommener Verwandlung, saugenden Mundtheilen und getrennten Brustringen.

Das wichtigste Merkmal der Flöhe bilden die drei deutlich getrennten, gleichartig gebildeten Brustringe, von denen die beiden letzten plattenförmige Anhänge, welche man für Rudimente der stets fehlenden Flügel hält, tragen (Fig. 1414). Hinter den kleinen Augen liegen die kurzen, dreigliedrigen

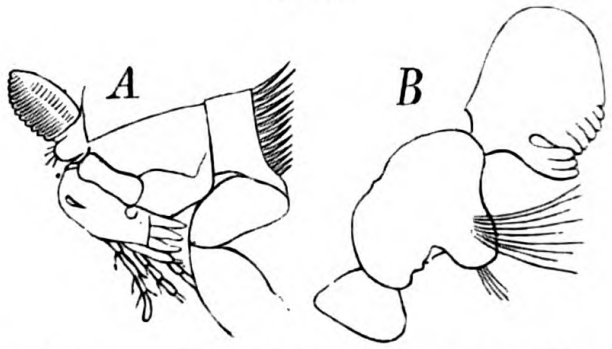
Fig. 1414.



Weibchen von *Pulex irritans. L.*, von der Seite gesehen, *a* Fühlergrube, *b* deren Deckel, *c* Kopfschild, *d* die beiden Kiefertaster, *e* erster Unterkiefer, *f* Lippentaster mit eingeschlossenem Stechapparat, *g* die drei Brustringe, *h* ihr gewimperter, häutiger Rand, *i* Hüften, *j* Rollhügel, *k* Schenkel, *l* Schaltstück zwischen Schenkel und Schiene, *m* Schiene, *n* Fuss, *o* Schuppe der Mittelbrust, *p* jene der Hinterbrust, *q* obere Bogen der Abdominalsegmente, *r* ihr verdünnter, mit einem Borstensaum bedeckter Rand, *s* untere Bogen der Abdominalsegmente, *t* deren verdünnter Rand.

Fühler verborgen (Fig. 1415). Die Oberlippe fehlt, die sägeartig gezähnten langgestreckten Oberkiefer treten zwischen dem ersten Unterkieferpaare passirend nach abwärts, und schliessen zwischen sich ein unpaares als Hypopharynx gedeutetes, von den älteren Autoren Glossarium genanntes Stechorgan ein. Diese Theile sind es, welche beim Stiche in die Haut eindringen. Das erste Unter-

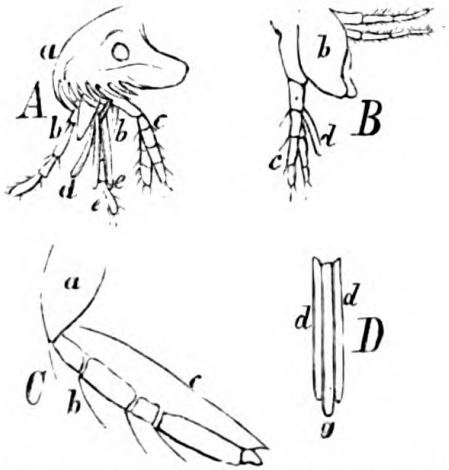
Fig. 1415.



Kopf und Prothorax von *Pulex musculi. Bouché*, mit hervorgestrecktem Fühler. *B* Fühler von *Pulex irritans. L.*

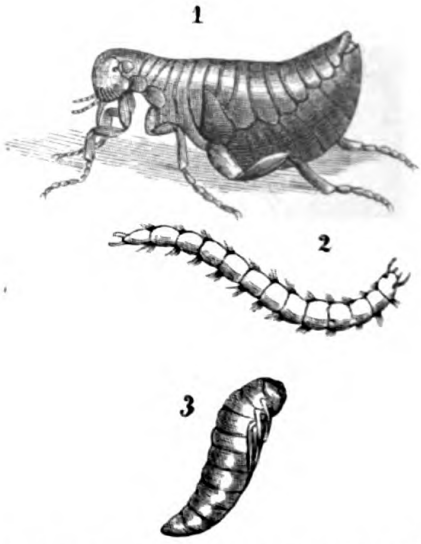
kieferpaar besteht aus kurzen Platten mit viergliedrigen Tastern, die Unterlippe ist gespalten, und ihre mit häutigen Anhängen versehenen Taster legen sich in der Ruhe scheidenartig um die das Glossarium einschliessenden Oberkiefer herum (Fig. 1416). Die Hüften der Beine sind langgestreckt, die Hinterbeine äusserst kräftige Sprungbeine. Die Larven sind linear und mit Haaren bedeckt, und nähren sich, wie ihre beissenden Mundtheile beweisen, von festen Stoffen. Auf dem Kopfe tragen sie einen besonderen, in eine Spitze auslaufenden Chitinhöcker, zum Zerreissen der Eihülle (Fig. 1417). Die Puppe ist eine Pupa obtecta.

Fig. 1416.



A Kopf von *Pulex canis. Bouché. a* Kopfschild, *b* erstes Kieferpaar mit seinen Tastern, *c* Unterlippe, *e* Oberkiefer, *B* Mundtheile von *Pulex irritans, L. b* erstes Kieferpaar, *c* Unterlippe, *d* Oberkiefer. *C* Unterlippe von *Pulex canis. Bouché. a* Lippentheil, *b* Tastertheil, *c* häutiger Saum, *D* Stechorgan von *Pulex irritans. L. d* Oberkiefer, *g* Glossarium.

Fig. 1418.

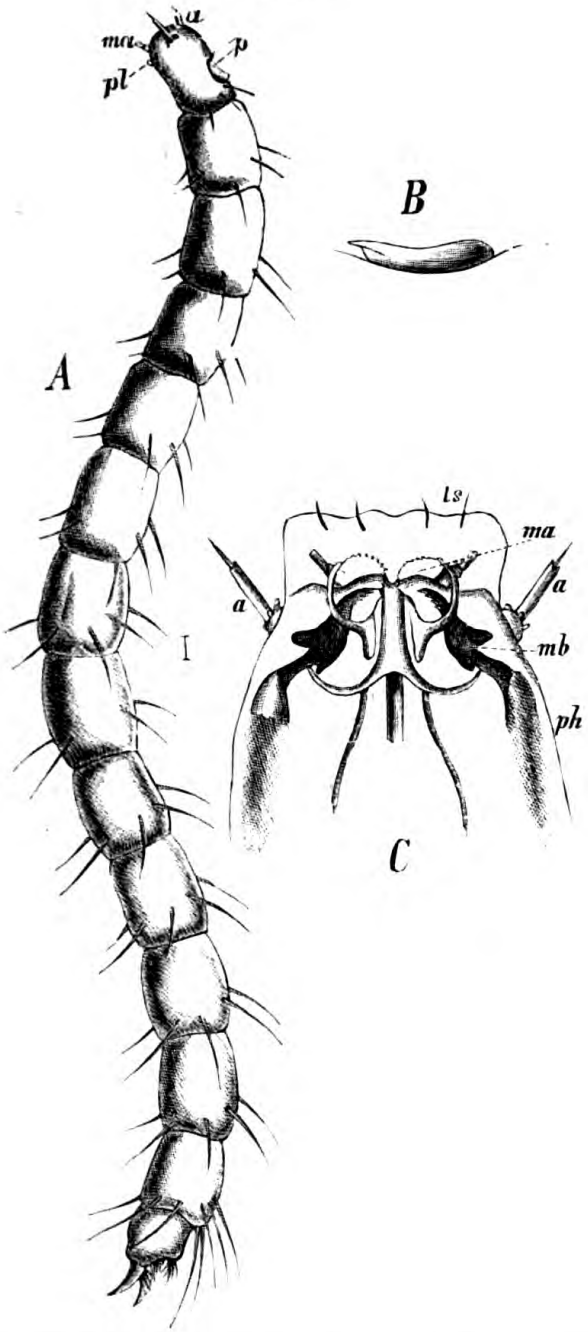


Der Menschenfloh. (*Pulex irritans. L.*) *1* Bild. *2* Larve, *3* Puppe.

Diese Ordnung bildet die einzige Familie Pulicina[1]), zu welcher neben dem Menschenfloh (Pulex irritans. L.) (Fig. 1418) noch zahlreiche andere, auf warmblütigen Thieren schmarotzende Arten gehören.

[1]) Pulex, Floh.

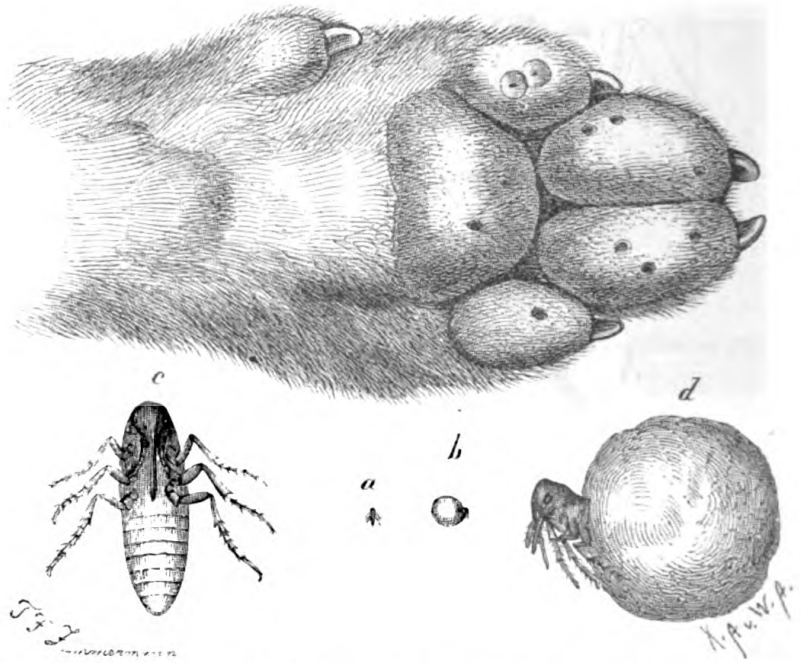
Fig. 1417.



A Larve von *Pulex felis. Bouché.* *p* Stirnhöcker, *a* Fühler, *ma* Kiefertaster, *pl* Lippentaster. *B* Der Stirnhöcker, von der Seite gesehen, noch stärker vergrössert. *C* Kopf derselben Larve, *a* Fühler, *ls* Oberlippe, *ma* erster Unterkiefer mit seinem Taster, *mb* Oberkiefer, *ph* feste Theile des Schlundes.

Der Sandfloh (Sarcopsylla penetrans. L.) (Fig. 1419) saugt gewöhnlich auch nur Blut. Sobald jedoch das Weibchen Eier legen will, bohrt es sich unter die Haut von Säugethieren, bei Menschen gewöhnlich unter die Zehenägel, der Art ein, dass nur das Hinterleibsende hervorschaut. Durch das in Folge der Entwickelung zahlreicher Eier eintretende Anschwellen

Fig. 1419.



Der Sandfloh. *Sarcopsylla penetrans*, *L.* *a* Männchen in natürl. Grösse, *b* Weibchen voll von Eiern in natürl. Grösse, *c* Männchen vergrössert, *d* Weibchen vergr. Oben die Pfote eines vom Sandfloh geplagten Hundes.

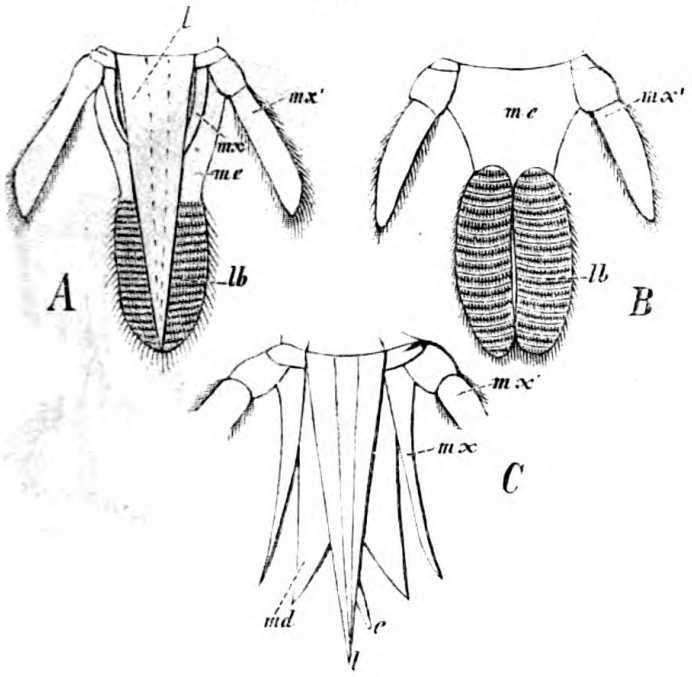
des Hinterleibes dieses Thieres können arge Schmerzen hervorgerufen werden: da aber die Eier in's Freie gelangen, und nicht wie vielfach irrig behauptet wird, in die Wunde abgelegt werden, so wird das nach dem Eierlegen absterbende Weibchen auf natürliche Weise durch Eiterung abgestossen, worauf Heilung eintritt. Der Sandfloh lebt in Südamerika im Freien.

V. Ordnung. *Diptera.* Zweiflügler.

Kerfe mit vollkommener Verwandlung und saugenden Mundtheilen, nur einem Flügelpaare und zu einem Stücke verschmolzenen Brustringen.

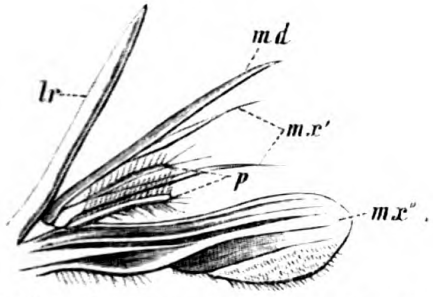
Der als Saugrüssel (Proboscis) bezeichnete Mundapparat der Zweiflügler besteht aus einer, durch die halbröhrenartige Bildung der Ober- und Unterlippe hergestellten Röhre, in welcher sich die stiletförmigen Oberkiefer, und ersten Unterkiefer, letztere an ihren stets vorhandenen Tastern kenntlich, als Stechorgane eingeschlossen vorfinden. Ein der Oberlippe ansitzendes, unpaares, fünftes Stechorgan heisst Epipharynx (Fig. 1420). Bei gewissen Zweiflüglern fehlt letzteres, und sind die beiden Oberkiefer zu einem Stücke verschmolzen, so dass der Saugrüssel in diesem Falle nur drei Stechorgane einschliesst (Fig. 1421). Sehr häufig endet der Saugrüssel in schwammige Polster, welche der Spitze der Unterlippe ansitzen. Der Saugrüssel ist von relativ sehr verschiedener Grösse, oft kaum über das Gesicht hervorragend, ist er manchmal länger als der ganze Körper, manchmal weich und fleischig

Fig. 1420.



Rüssel von *Tabanus bovinus. L. A* von oben, *B* von unten, *C* nach Entfernung der Röhre, *l* Oberlippe, *md* Oberkiefer, *mx* erste Unterkiefer, *mx'* deren Taster, *lb* Unterlippe, *me* Kinn, *e* Epipharynx.

Fig. 1421.

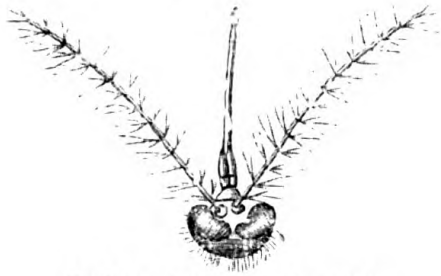


Mundtheile von *Anthrax morio. Fab. lr* Oberlippe, *md* die verwachsenen Oberkiefer, *mx'* erste Unterkiefer, *p* deren Taster, *mx''* Unterlippe.

Fig. 1423.

Kopf von *Volucella zonaria. Poda.*

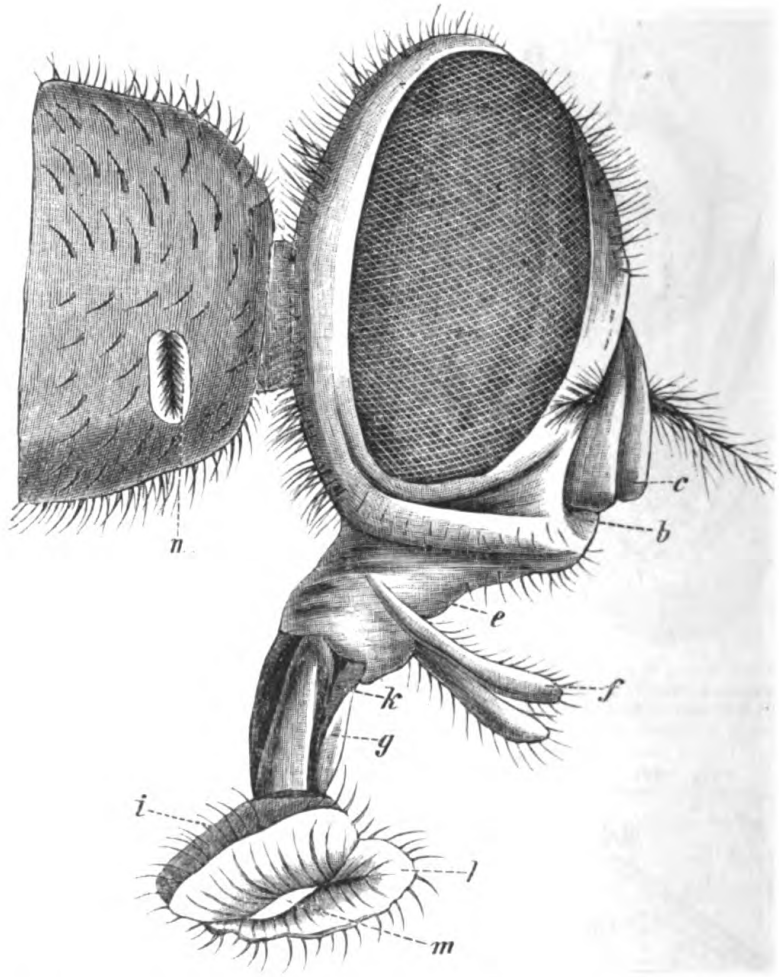
Fig. 1424.



Kopf von *Culex annulatus. Fab.*

und in eine besondere Höhlung des Kopfes einziehbar (Fig. 1422), nimmt er bei anderen Formen eine harte Beschaffenheit an, bald steht er gerade ab, bald ist er einmal, ja sogar zweimal im Knie gebogen Der Kopf der Zweiflügler ist meist durch die bedeutende Grösse der zusammengesetzten Augen auffallend, neben welchen gewöhnlich noch drei Ocellen auftreten (Fig. 1423). Die Fühler sind entweder lang und vielgliedrig (Fig. 1424), oder kurz, und werden dann gewöhnlich als dreigliedrig bezeichnet, obwohl das Endglied in diesem Falle häufig geringelt erscheint (Fig. 1425), oder eine sogenannte Fühlerborste (Arista) trägt, was als

Fig. 1422.



Kopf von *Musca domestica. L.* von der Seite gesehen. *b* Vertiefung für die Fühler, *c* drittes Glied der Fühler, *e* Basaltheil des hervorgestreckten Rüssels, eine Fortsetzung des Kopfschildes, *f* Kiefertaster, *g* der eigentliche Rüssel. *l* Endlippen des Rüssels, *i* fleischiger Theil der Endlippen, *k* Oberlippe, *m* Mundöffnung. *n* Athemloch.

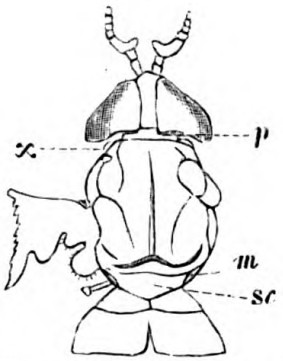
fortgesetzte Gliederung des Fühlers aufgefasst werden kann (Siehe Fig. 1201). Von den zu einem festen Ganzen verschmolzenen drei Brustringen ist vom Rücken her fast nur das Mesonotum zu erblicken, indem der Prothorax oben nur mit seinen Seitentheilen, den sogenannten Schulterschwielen vorragt, und der Metathorax von dem bis an die Basis des Hinterleibes reichenden Schildchen fast völlig bedeckt ist (Fig. 1426). Von den Flügeln ist bei den Zweiflüglern stets nur das vordere Paar entwickelt, welches vorwiegend Längsadern, und nur wenige Queradern aufzuweisen hat*). Den Vorderrand des Flügels bildet die sogenannte Costalader (Costa oder Aussenrandader), mit ihr parallel entspringt an der Wurzel des Flügels die Subcostalader (erste Längsader), aus welcher

*) Allgemein zu empfehlen wäre eine durchaus gleichartige Bezeichnung des Flügelgeäders, welche leider noch vermisst wird, wie eine solche von Schiner „Ueber das Flügelgeäder der Dipteren“ Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. XIV. Bd. S. 193 vorgeschlagen wurde.

Fig. 1425.

Kopf und Mundtheile des Weibchens von *Pangonia marginata*. *Fab. an* Fühler.

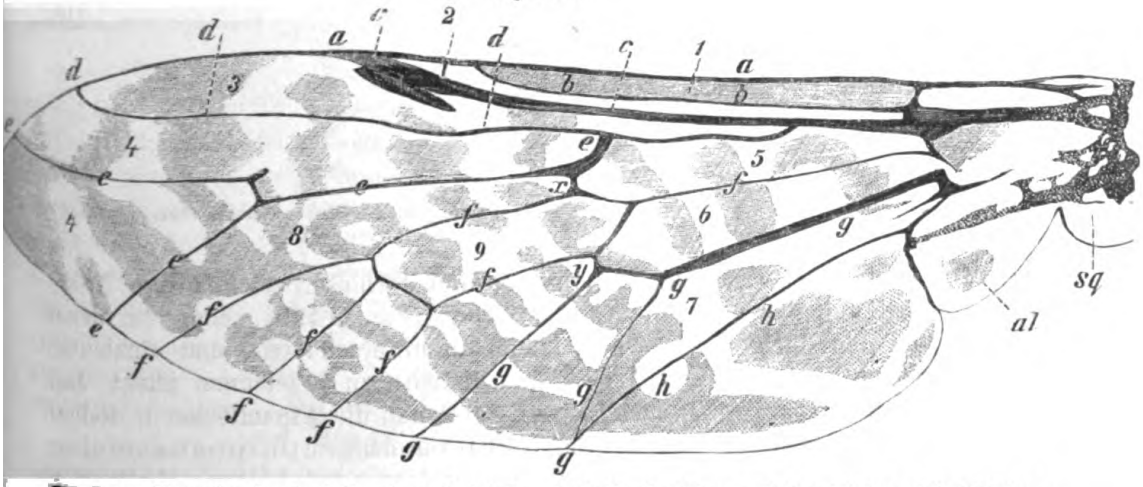
Fig. 1426.



Kopf und Thorax von *Tabanus bovinus*. *L. p* Prothorax, *x* Schulterschwielen, *m* Metathorax, *sc* Scutellum.

gewöhnlich noch zwei Längsadern, die Radialader (zweite Längsader) und die Cubitalader (dritte Längsader) abgehen. Sehr häufig findet sich zwischen der Costalader und Subcostalader eine als Mediastinalader bezeichnete Längsader. Unterhalb der Subcostalader und deren Aesten liegt gegen die Flügelwurzel zu die vordere Basalzelle (Cellula basalis anterior). Den hinteren Theil des Flügels durchzieht als Haupt-Längsstamm die Posticalader, nach oben die Discoidalader, nach unten die Analader abgebend. (Alle drei werden als Venae posteriores bezeichnet). Zwischen der Postical- und Discoidalader liegt die hintere Basalzelle (Cellula basalis posterior), Verzweigungen der Discoidalader umschliessen die Discoidalzelle (Fig. 1427). Weitere Details sind von untergeordneter Wichtigkeit.

Fig. 1427.



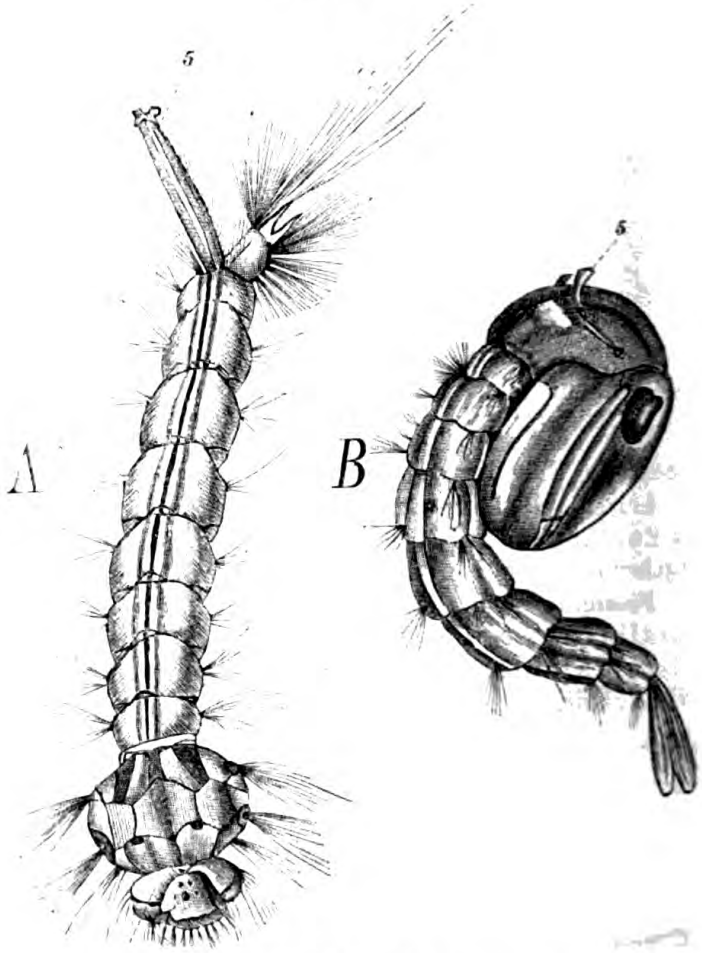
Flügel von *Haematopota pluvialis* *L. a* Costalader, *b* Mediastinalader, *c* Subcostalader, *d* Radialader, *e* Cubitalader, *f* Discoidalader, *g* Posticalader, *h* Analader, *x* Querader, *y* Hintere Querader. *1* Mediastinalzelle, *2* Rand- oder Costalzelle, *3* Subcostalzelle, *4* Cubitalzelle, *5* Vordere Basalzelle, *6* Hintere Basalzelle, *7* Analzelle, *8* Hinterrandzelle, *9* Discoidalzelle.

Am Innenrande trägt jeder Flügel zwei Lappen, einen äusseren, die Alula, und einen inneren, das Schüppchen (Squama), welches sich der Brust anschmiegt, und gewöhnlich ein knopfförmiges, gestieltes Organ, den Schwingkolben (Halter) überdeckt, in welchem man den verkümmerten Hinterflügel zu erkennen glaubt. Von den fünfgliedrigen Tarsen ist das erste Glied, der sogenannte Metatarsus meistens auffallend lang, und neben den Endklauen pflegen häutige, sohlenartige Gebilde, die Afterklauen (Pulvilli) aufzutreten (Fig. 1428).

Fig. 1428.

Schiene und Tarsus von *Hypoderma bovis L.* (Brauer, Oestriden.)

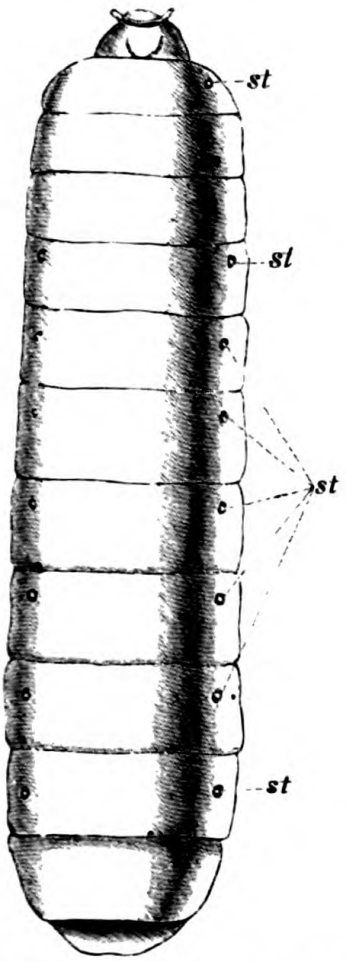
Fig. 1429.



A Larve, *B* Puppe von Culex. *c* Kopf, *s* Athemröhre.

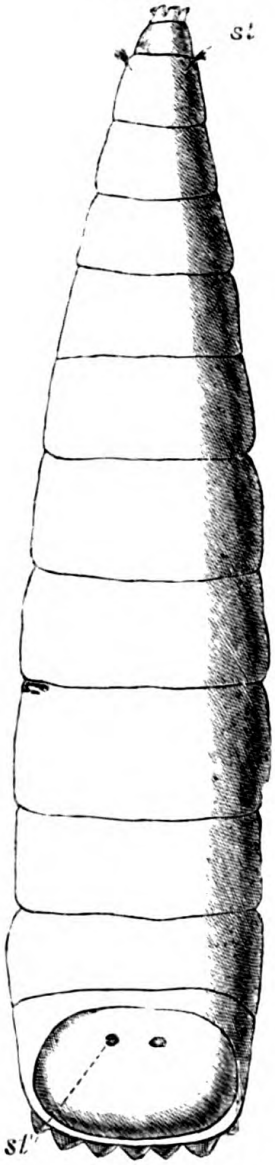
Die Larven der Zweiflügler sind gewöhnlich farblose, weichhäutige Thiere, die entweder einen deutlichen Kopf besitzen (Fig. 1429), oder bei denen letzterer von den übrigen Segmenten kaum zu unterscheiden, und einziehbar ist, in welchem Falle man die Larven als Maden zu bezeichnen pflegt. Man unterscheidet peripneustische Larven, bei denen die Athemlöcher in Reihen zu beiden Seiten des Leibes liegen, (Fig. 1430) von den amphipneustischen bei denen dieselben zu je einem Paare am vorderen und hinteren Leibesende angebracht sind (Fig. 1431) und den metapneustischen, bei denen das vordere Stigmenpaar nur angedeutet, nicht aber wirklich durchbohrt erscheint

Fig. 1430.



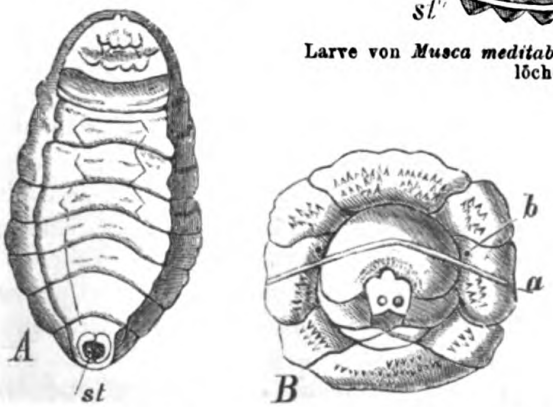
Larve von *Boletophila fusca. Meig.* *st* Athemlöcher

Fig. 1431.



Larve von *Musca meditabunda. Fab.* *st* Athemlöcher.

Fig. 1432.



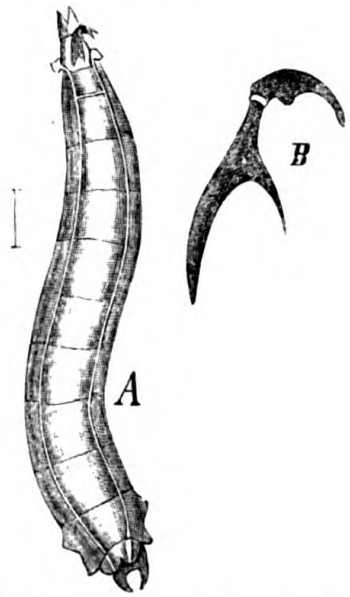
A Larve von *Hypoderma Actaeon. Brauer*, als Beispiel einer metapneustischen Larve. *st* Athemlöcher. *B* Kopfring der Larve von *Hypoderma tarandi. Schin.* *a* Deckelfurche, *b* die nicht durchbohrten Vorderstigmen. (Brauer. Oestriden.)

(Fig. 1432), so dass diese letzteren nur durch das am Leibesende gelegene Paar zu athmen vermögen. Auch die Larven nehmen nur flüssige Nahrung zu sich, und die häufig auftretenden zwei bis vier Chitinhaken und Spitzen dienen ihnen nur zum Anklammern (Fig. 1433). Die Puppen sind theils Pupae obtectae (Siehe Fig. 1429) theils Pupae coarctatae (Fig. 1434), erstere bewegen sich, wenn sie im Wasser leben, lebhaft mit dem Hinterleibe zuckend umher.

Viele Zweiflügler stossen den Deckel ihrer Larvenhaut mittelst einer eigenthümlichen, blasenförmigen Auftreibung auf dem Kopfe, der Stirnblase (Siehe Fig. 1434) ab, welche bald nach dem Ausschlüpfen wieder zurücktritt, deren Austrittsstelle jedoch lebenslänglich als Furche kenntlich bleibt (Fig. 1435).

Die geographische Verbreitung der Dipteren ist eine auffallend gleichmässige, indem dieselben Familien über alle Zonen verbreitet sind. Fossil wohl schon in seltenen, schlecht erhaltenen Exemplaren vor der Tertiärzeit auftretend, kommen sie doch erst in den Gesteinen dieser Formation zahlreich und formenreich vor.

Fig. 1433.



A Made von *Piophila petasionis. Dufour. B* Chitinhaken derselben.

Fig. 1435.

Kopf des Weibchens von *Hypoderma Actaeon. Brauer. x* Furche der Stirnblase.
(Brauer. Oestriden.)

Fig. 1434.

Musca domestica. L. aus der Puppe schlüpfend. (Die Stirnblase deutlich sichtbar).

Wir unterscheiden, im Wesentlichen dem Systeme von Brauer und Schiner folgend, folgende 33 Familien:

Larven stets ohne Kopf und ohne Kieferkapsel (Fig. 1436). Larvenhaut der Tonnenpuppe mit einem Deckel aufspringend, dessen Naht bereits an der Larve bemerkbar ist (Siehe Fig. 1432). I. Unt.-Ord. Diptera cyclorhapha[1]).

Larven ohne Schlundgerüst und ohne Mundhaken (Fig. 1439). Die Oberlippe der Imago wird von dem ersten Unterkieferpaare scheidenartig umschlossen (Fig. 1440). Die Larven werden in ausgebildetem Zustande, unmittelbar vor der Verpuppung geboren. 1. Zunft. Pupipara[2])

Augen klein und punktförmig, oder fehlend

Kopf sehr gross, breit, Beine derb, Fussklaue kammförmig (Fig. 1442)	1. Familie Braulina[5]). Bienenläuse.
Kopf becherförmig, nach rückwärts in eine Höhlung des Thorax einschlagbar, Beine sehr lang, Metatarsus auffallend verlängert, Fussklauen zweizähnig. (Fig. 1443)....	2. Familie Nycteribiidae[6]). Fledermausfliegen.
Augen gross, zu beiden Seiten des Kopfes, das letzte Flussglied das längste, Fussklauen zweitheilig (Fig. 1441).....	3. Familie Coriacea[7]). Lausfliegen.

Larven mit Schlundgerüst

Hinterstigmen der meta- oder amphipneustischen Larve in Form zweier Chitinplatten (Fig. 1444), oder von jederseits zu einer Platte verbundenen Arkaden mit Spaltöffnungen (Fig. 1445), oder in eine stets gabelig getheilte Athemröhre verwandelt (Fig. 1446). Die Imago stets mit Stirnblase. (Siehe Fig. 1434). II. Zunft. Eumyidae[3]).....	4. Familie Muscariae[8]). Fliegen.
Hinterstigmen der stets amphipneustischen Larven in eine kurze, hornige (Fig. 1447), oder lange häutige, niemals auffallend gabelspaltige Athemröhre (Fig. 1448) verwandelt. Taster der Imago nicht hervorragend, die Discoidalader wird vor der Flügelspitze ven der Cubitalader aufgenommen (Fig. 1449 und Fig. 1450). Eine falsche Längsader kreuzt die kleine Querader, (mit Ausnahme der Gattung Graptomyza) III. Zunft. Pseudoneura[4])	5. Familie Syrphidae[9]). Schwirrfliegen.

[1]) κύκλος, der Kreis, das Rund und ῥαφή die Nacht. [2]) Pupa, Puppe und pario, gebären. [3]) ἐυ gut und μυῖα Fliege. [4]) ψεῦδος Lüge, Täuschung und νεῦρον Nerv. [5]) βραῦλα, Laus. [6]) νύξ Nacht und βιόω leben. [7]) corium, Haut, Leder. [8]) musca, Fliege. [9]) σύρφος, Fliege, Mücke.

Larven mit Kieferkapsel (Fig. 1437) oder deutlichem Kopfe (Fig. 1438), mit Pupa obtecta oder coarctata, in letzterem Falle die Larvenhaut (Puparium) unregelmässig, oder mit dorsalem Längsrisse, oder mit Törmiger Spalte aufspringend. II. Unt.-Ord. Diptera orthorhapha[1])

- Kiefer der Larve parallel oder auswärts beweglich, hakig, niemals gegenständig (Fig. 1451)
  - Flügel vorne stets mehr oder weniger abgerundet
    - Kopf der Larven unvollständig differencirt. V. Zunft. Orthocera[3])
      - Hinterleibsringe der Larven nicht oder nur zum Theile durch Zwischenringe vermehrt, Hinterstigmen am Körperende oder am Zwischensegmente vor dem letzten Ringe
        - Fühler dreigliedrig, drittes Glied bisweilen geringelt
          - Fühlerborste oder Fühlergriffel fehlend oder endständig
            - Schüppchen mässig gross oder verkümmert
              - Stirn und Scheitel eben oder erhaben, Augen nicht vorgequollen.
                - Cubitalader gegabelt
                  - Höchstens vier Hinterrandzellen
                    - Analzelle gar nicht oder kurz gestielt (Fig. 1462) ..... 10. Familie Bombyliidae[8]). Schwebfliegen.
                    - Analzelle immer lang gestielt (Fig. 1463) 11. Familie Empidae[9]). Tanzfliegen.
                  - Mindestens fünf Hinterrandzellen (Fig. 1461) 12. Familie Nemestrinidae[10]).
                - Cubitalader nicht gegabelt
                  - Hintere Basalzelle mit der Discoidalzelle verschmolzen (Fig. 1464) 13. Familie Medeteridae[11]).
                  - Hintere Basalzelle von der Discoidalzelle durch eine Querader getrennt (Fig. 1465) ..... 14. Familie Hybotidae[12]).
              - Stirn und Scheitel tief eingesattelt, Augen stark vorgequollen (Fig. 1460) .. 9. Familie Asilidae[7]). Raubfliegen.
            - Schüppchen ungewöhnlich gross (Fig. 1459) ..... 8. Familie Acroceridae[6]).
          - Fühlerborste oder Fühlergriffel vorhanden, rückenständig (Fig. 1457 u. Fig. 1458) ..... 15. Familie Dolichopodidae[13]). Langbeinfliegen.
        - Fühler vier- bis fünfringelig ohne Borste und Griffel (Fig. 1456) . 7. Familie Midasidae[5]).
      - Hinterleibssegmente der Larven durch Entwickelung von langen Zwischenringen verdoppelt, der ganze Leib daher 19 ringelig, Hinterstigmen an der Seite des drittletzten Ringes (Fig. 1454), zwei Haftläppchen, drittes Fühlerglied mit Endborste (Fig. 1455) 16. Familie Therevidae[14]).
    - Flügel vorne deutlich zugespitzt. IV. Zunft. Acroptera[2]) (Fig. 1452 u. Fig 1453).. 6. Familie Lonchopteridae[4]).

[1]) *ὀρθός* gerade, und *ῥαφή* Naht. [2]) *ἄκρος* in eine Spitze auslaufend und *πτερόν* Flügel. [3]) *ὀρθός* gerade und *κέρας* Horn. [4]) *λόγχη* Lanzenspitze und *πτερόν* Flügel. [5]) *μίδας*, bei Theoph. u. Hesych, ein den Bohnen gefährliches Insect. [6]) *ἄκρος* in eine Spitze auslaufend und *κέρας* Horn. [7]) asilus, bei Plinius Viehbremse. [8]) *βομβύλιος* ein summendes Insect. [9]) *ἐμπίς* Stechmücke. [10]) Nemestrinus, Schutzgott der Wälder. [11]) *μηδ-ἕτερος*, keiner von Beiden (die Arten gehören weder zu Dolichopus, noch zu einer anderen Gattung). [12]) *ὕβος*, Buckel. [13]) *δολιχός* lang und *πούς* Fuss. [14]) *θερεία* Sommerszeit (?)

Larven mit Kieferkapsel oder deutlichem Kopfe, mit Pupa obtecta oder coarctata, in letzterem Falle die Larvenhaut (Puparium) unregelmässig, oder mit dorsalem Längsrisse, oder mit T förmiger Spalte aufspringend. II. Unt.-Ord. Diptera orthorhapha				
Kiefer d. Larve beissend, gegenständig, od. ganz rudimentär	Kiefer der Larve parallel oder auswärts beweglich, hakig, niemals gegenständig	Flügel vorne stets mehr oder weniger abgerundet	Kopf der Larven deutlich differencirt. VI. Zunft. Cyclocera[1]	Kopf der Larve weichhäutig tief einziehbar (Fig. 1466)	Saugrüssel mit fleischigen Endlippen	17. Familie Leptidae[2]. Schnepfenfliegen.
					Saugrüssel röhrenförmig, seitlich zusammengedrückt ..	18. Familie Tabanidae[3]. Bremsen.
				Kopf der Larve hornig, nicht einziehbar	Randader in fast gleicher Dicke um den ganzen Flügel laufend	Kopf klein, Schildchen mit zwei Dörnchen (Fig. 1468)	19. Familie Coenomyidae[4]. Ziegerfliegen.
						Kopf gross, Schildchen ungedornt (Fig. 1469)	20. Familie Xylophagidae[5]. Holzfliegen.
					Randader nur bis zur Flügelspitze reichend, Schildchen meist gedornt (Fig. 1467).		21. Familie Stratiomyidae[6]. Waffenfliegen.
	Larven mit einer nur aus losen Platten zusammengesetzten Kieferkapsel VII. Zunft. Polyneura[7] (Fig. 1470)				Letztes Tasterglied sehr lang, oft peitschenförmig (Fig. 1472) ..		22. Familie Tipulidae[9]. Schnacken.
					Letztes Tasterglied kurz, meist kürzer als das vorletzte, nie peitschenförmig (Fig. 1473)		23. Familie Limnobidae[10]. Wiesenmücken.
	Larve zwölf- bis dreizehnringelig, mit vollständig differencirtem Kopfe. VIII. Zunft. Eucephala[8]	Punktaugen vorhanden	Auf der Flügelfläche ein eigenthümliches, spinnewebartiges Adernetz (Fig. 1475).....				24. Familie Blephariceridae[11].
		Kein spinnewebartiges Adernetz	Discoidalzelle vorhanden (Fig. 1476)				25. Familie Rhyphidae[12]. Pfriemenmücken.

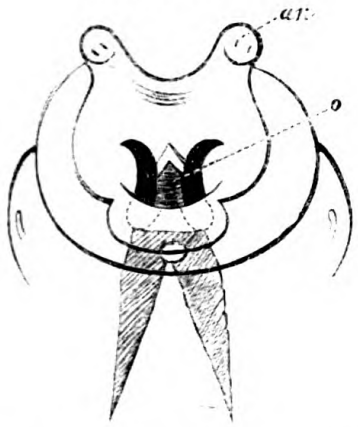
[1]) κύκλος Kreis und κέρας Horn. [2]) λεπτος schmal, dünn. [3]) tabanus, Bremse. [4]) κοινὸς, gemein, gemeinschaftlich und μυῖα Fliege. [5]) ξύλον Holz und φαγεῖν fressen. [6]) στράτιος kriegerisch und μυῖα Fliege. [7]) πολὺς viel und νεῦρον Nerv. [8]) εὖ gut und κεφαλὴ Kopf. [9]) tippula, ein schnell über das Wasser laufendes Insect. [10]) λιμνό-βιός, im Sumpfe lebend. [11]) βλεφαρὶς Augenwimper und κέρας Horn. [12]) ῥυφὸς gekrümmt.

Larven mit Kieferkapsel oder deutlichem Kopfe, mit Pupa obtecta oder coarctata, in letzterem Falle die Larvenhaut (Puparium) unregelmässig, oder mit dorsalem Längsrisse, oder mit T förmiger Spalte aufspringend. II. Unt.-Ord. Dipteraorthorhapha

Kiefer der Larve beissend gegenständig, oder ganz rudimentär.				
Larven zwölf- bis dreizehnringelig, mit vollständig differencirten Kopfe VIII. Zunft, Eucephala				
	Punktaugen vorhanden			
		Kein spinnewebartiges Adernetz		
			Discoidalzelle fehlt	Fühler kürzer als der Rückenschild, deren Glieder kurz (Fig. 1477)	26. Familie Bibionidae[2]). Haarmücken.
				Fühler länger als der Rückenschild, deren Glieder schlank (Fig. 1478 u. Fig. 1479)	27. Familie Mycetophilidae[3]). Pilzmücken.
	Punktaugen fehlend (Fig. 1474)				
		Randader nur bis zur Flügelspitze reichend			
			Fühler wenigstens so lang als der Rückenschild	Fühler kürzer als der Rückenschild, deren Glieder unbehaart oder wenigstens nie wirtelhaarig (Fig. 1480)	28. Familie Simulidae[4]). Kriebelmücken.
				Fühlerglieder mit breiten Haarbüscheln oder mindestens mit Wirtelhaaren (Fig. 1481 u. Fig. 1482).....	29. Familie Chironomidae[5]). Zuckmücken.
				Fühler höchstens borstig behaart (Fig. 1483 u. Fig. 1484)	30. Familie Ptychopteridae[6]). Faltenmücken.
		Randader fast in gleicher Dicke um den ganzen Flügelrand herumlaufend			
				Flügel in der Ruhe dem Körper dachförmig aufliegend, sehr breit, vorne mit deutlicher Ecke (Fig. 1485 u. Fig. 1486).....	31. Familie Psychodidae[7]). Schmetterlingsmücken.
				Flügel in der Ruhe dem Leibe flach aufliegend, schmal, vorne abgerundet (Fig. 1487 u. Fig. 1488)	32. Familie Culicidae[8]). Stechmücken.
Larven peripneustisch, vierzehnringelig, die Flügel das einfachste Geäder, mit höchstens sechs Längsadern aufweisend. IX. Zunft. Oligoneura[1]) (Fig. 1471)					33. Familie Cecidomyidae[9]). Gallmücken.

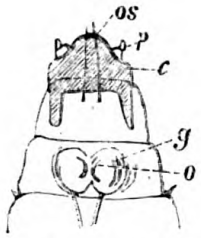
[1]) ὀλίγος wenig und νεῦρον Nerv. [2]) bibio, ein kleines, sich im Weine erzeugendes Insect. [3]) μύκης Pilz und φίλη Freundin. [4]) simultas, das feindliche Aneinandergeraten zweier Personen. [5]) χειρο-νόμος, die Hände bewegend. [6]) πτυχή Falte und πτερόν Flügel. [7]) ψυχή Hauch, Schmetterling und εἶδος Gestalt. [8]) culex, Mücke. [9]) κηκίς Gallapfel und μυῖα Fliege.

Fig. 1436.



Vorderes Ende einer cyclorhaphen Dipteren-Larve, schematisch. *an* Fühlerwarzen, *o* Mundöffnung. (Marno d. Typen d. Dipt. Larv.)

Fig. 1437.

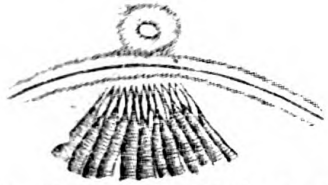


Schematische Darstellung des vorderen Endes einer Cecidomyiden-Larve. *os* rudimentäre Mundtheile, *p* Taster, *c* chitinöse Kieferkapsel, *g* Ganglion supraoesophageum, *o* Augenflecken. (Marno. d. Typen d. Dipt. Larv.)

Fig. 1438.

Schematische Darstellung des vorderen Endes einer orthorhaphen Dipteren-Larve mit deutlichem Kopfe. *m* Kiefer, *p* Taster. (Marno. d. Typen d. Dipt. Larv.)

Fig. 1439.

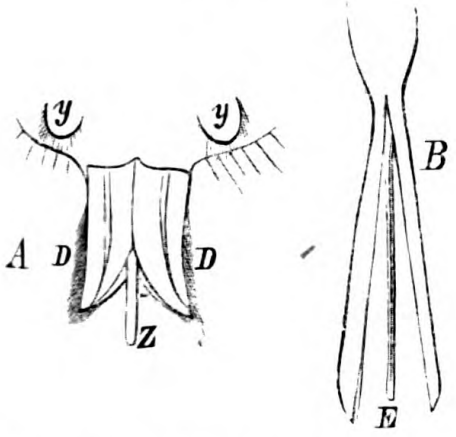


Mundöffnung der Larve von *Melophagus ovinus. L.* mit den Nackenmuskeln und der bogenförmigen Nath.

Fig. 1441.

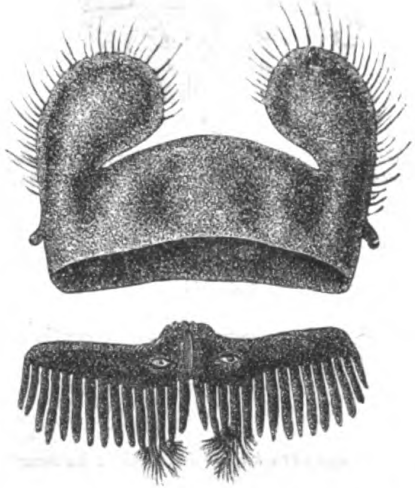
A Kopf von *Ornithomyia viridis. Leach*, *B* Fuss desselben Thieres.

Fig. 1440.



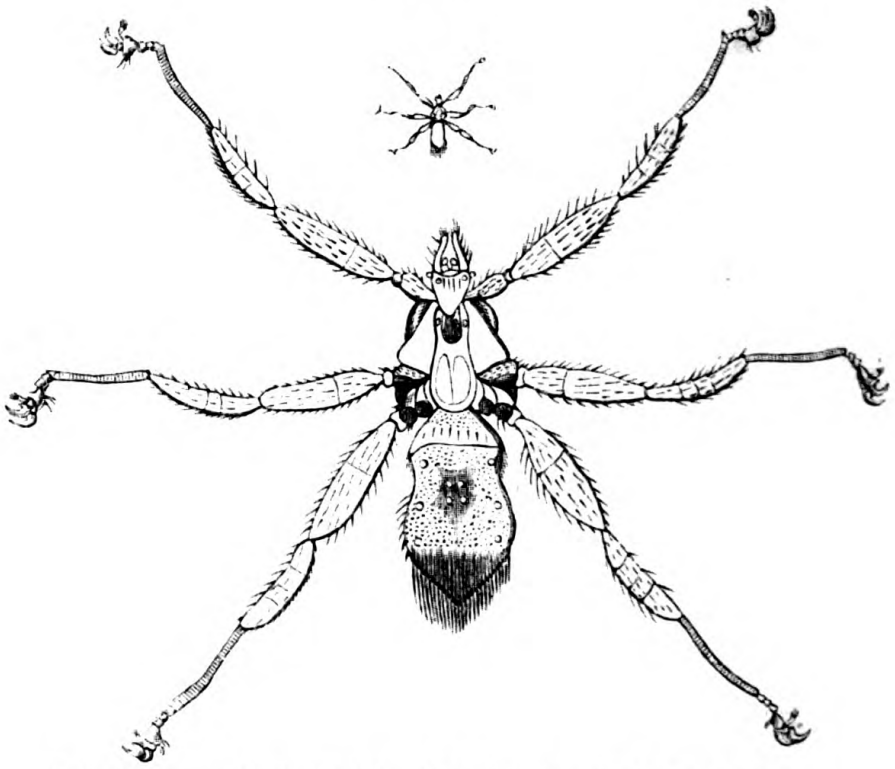
A Mundtheile von *Hippobosca equina. L. DD* die Unterkiefer mit den Andeutungen der sie durchziehenden Trachealröhren, *z* Oberlippe, *yy* Fühler. *B* die Oberlippe stärker vergrössert, *E* der Hypopharynx.

Fig. 1442.



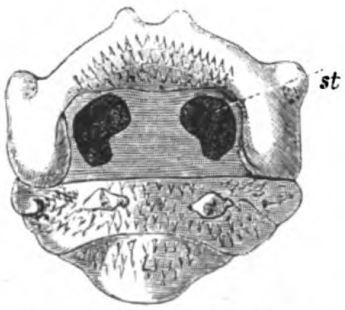
1. Unterlippe, *2* Fussklaue von *Braula coeca.*

Fig. 1443.



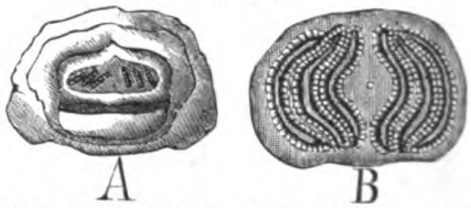
Nycteribia Sykesii. Westw. Weibchen. Die grösste Art, oben in natürl. Grösse.

Fig. 1444.



Letzter Ring mit den Stigmenplatten von *Cephalomyia maculata. Mac. st* Stigmenplatten. (Brauer. Monogr. d. Oestriden.)

Fig. 1445.



A Letzter Ring der Larve von *Gastrophilus equi. Fab.*, von hinten gesehen. *B* Hintere Stigmenplatte derselben, stärker vergrössert, um die Arkaden zu zeigen. (Brauer. Monogr. d. Oestriden.)

Fig. 1446.

Larve von *Ephydra halophila. Pack.* s Athemröhre.

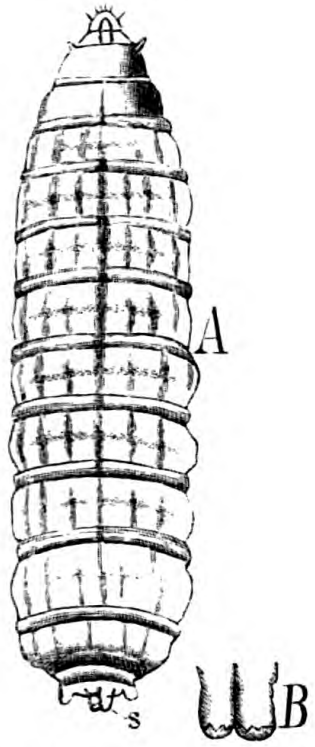
Fig. 1448.

Larve von *Eristalix tenax. L.* s Athemröhre

Fig. 1449.

A Rüssel von *Syrphus pyrastri. L. l* Oberlippe. *p* Taster. *B* Fühler desselben Thieres.

Fig. 1447.



A Larve von *Pipiza vitripennis. Meig. s* Athemröhren. *B* die Athemröhren stärker vergrössert.

Fig. 1450.

Flügel von *Eristalix tenax. L. e* Cubitalader, *f* Discoidalader.

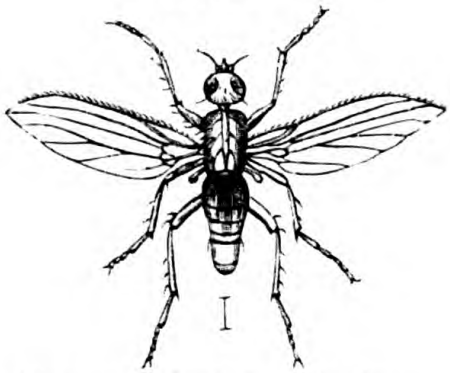
Fig. 1451.

Schematische Darstellung des vorderen Endes einer Tabaniden-Larve.

Fig. 1452.

Flügel von *Lonchoptera lutea Panz.*

Fig. 1453.



Männchen von *Lonchoptera lutea. Panz.*

Fig. 1455.

A Fühler von Thereva dreigliedrig, mit winzigem, zweigliedrigem Endgriffel. *B* Fühlerende, stärker vergrössert, um den Endgriffel zu zeigen.

Fig. 1454.

Larve von Thereva, *sa* vorderes, *sp* hinteres Athemloch, *n* Nachschieber.

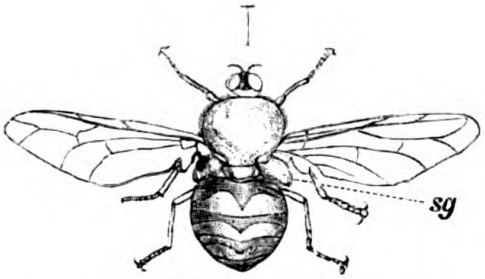
Fig. 1456.

Fühler von Midas.

Fig. 1457.

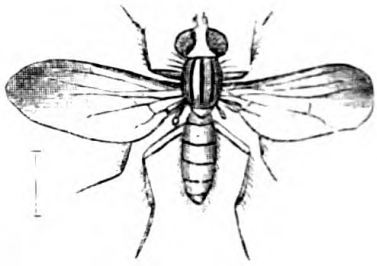
Fühler des Männchens von *Eucoryphus Brunneri*, *Mick.* *s* Fühlerborste.

Fig. 1459.



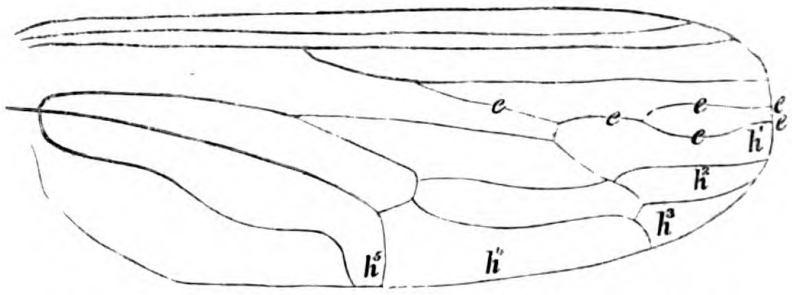
Acrocera globulus. Panz. *sg* Schüppchen.

Fig. 1458.



Dolichopus regalis. Meig.

Fig. 1461.

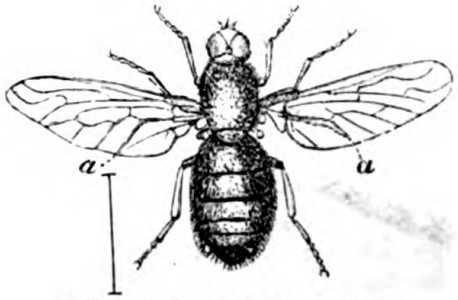


Nemestriniden-Flügel. *e* Cubitalader, h^1 h^2 h^3 h^4 h^5 Hinterrandzellen.

Fig. 1460.

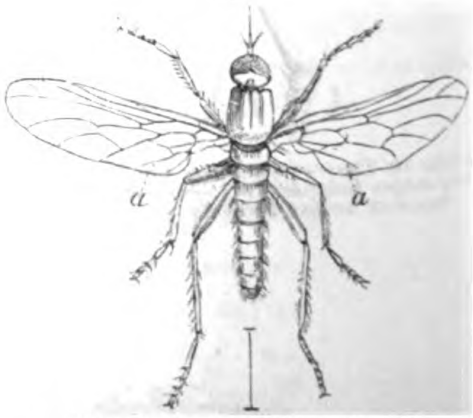
Kopf von Dioctria.

Fig. 1462.



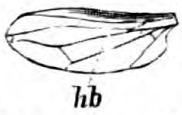
Anthrax hottentotta. L. *a* Analzelle.

Fig. 1463.



Empis livida. L. *a* Stiel der Analzelle.

Fig. 1464.

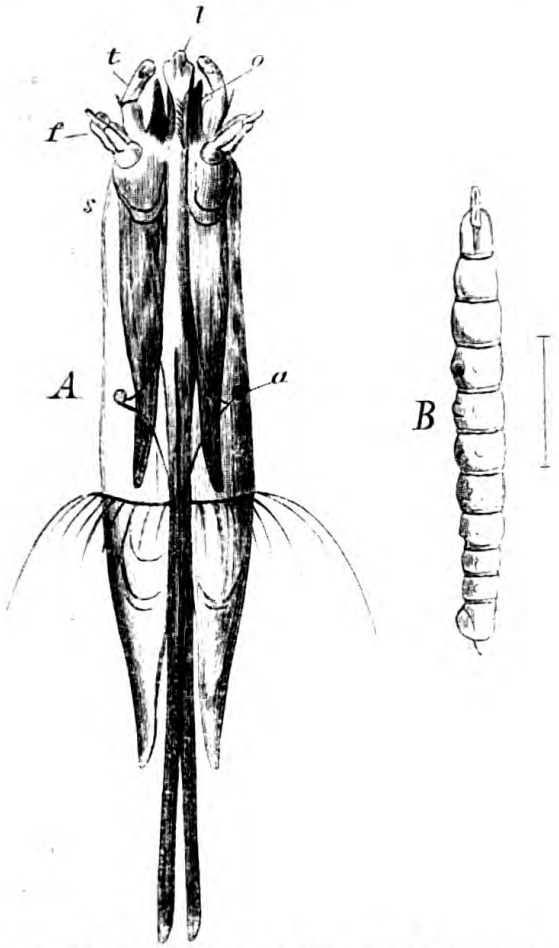


Flügel von *Medeterus regius. Fab. hb* hintere Basalzelle.

Fig. 1465.

Flügel von *Hybos muscarius. Fab. hd* hintere Basalzelle, *d* Discoidalzelle.

Fig. 1466.

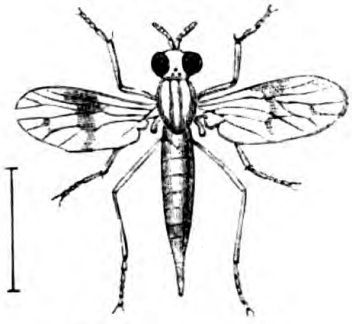


A Kopf der Larve von *Haematopota pluvialis, L.*, stark vergrössert. *l* Oberlippe, *o* Oberkiefer, *t* Taster, *f* Fühler, *a* Auge. *B* Die Larve selbst. (Brauer, Regenbreme.)

Fig. 1470.

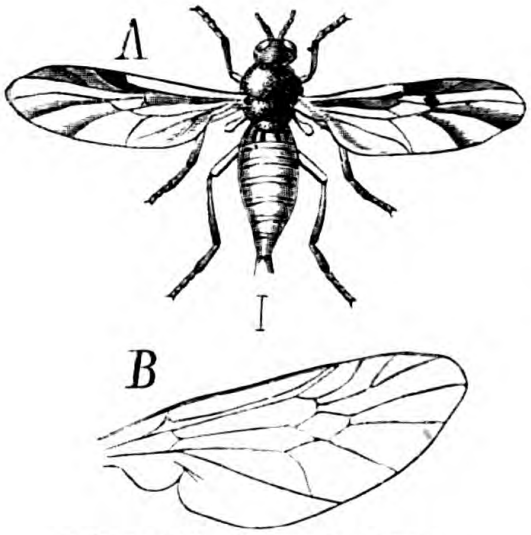
Vorderende einer Ctenophora-Larve.

Fig. 1469.



Xylophagus ater. Fab.

Fig. 1467.



A Beris vallata. Forst. B deren Flügel.

Fig. 1468.

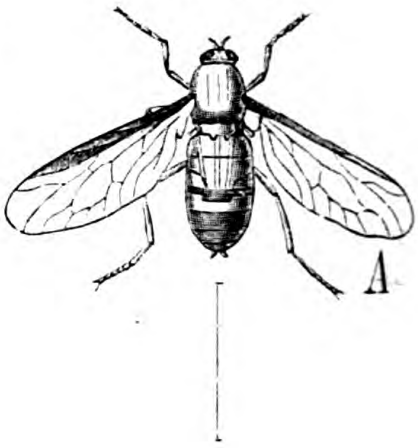
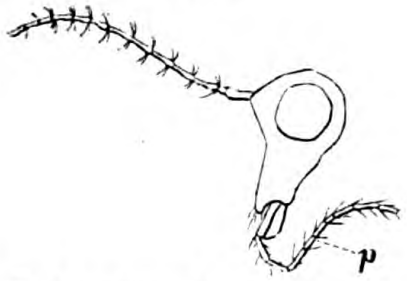


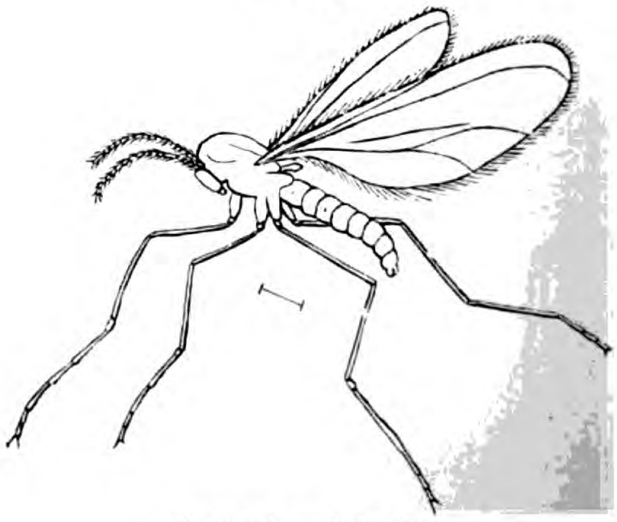
Fig. 1472.



Kopf von Tipula. *p* letztes Tasterglied.

A Coenomyia ferruginea. Scop. B deren Flügel.

Fig. 1471.

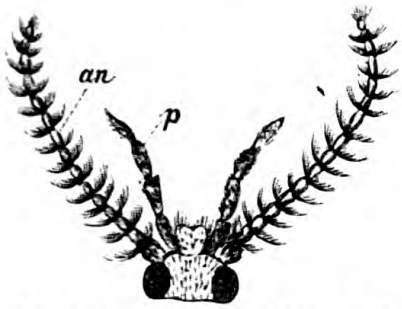


Hormomyia producta. Meig.

Fig. 1473.

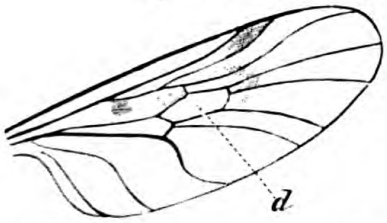
Taster von *Limnobia stigmatica Meig.*

Fig. 1474.



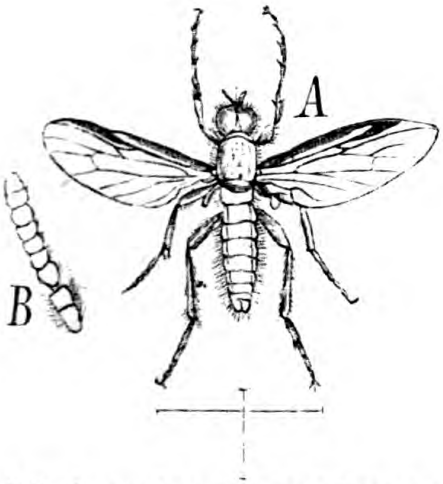
Kopf von *Psychoda nubila. Mhlf. an* Fühler. *p* Taster.

Fig. 1476.



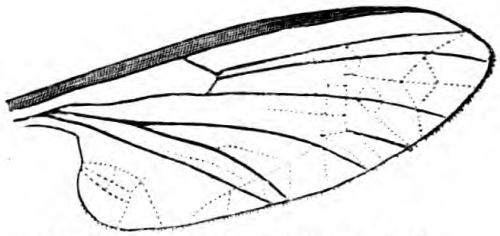
Flügel von *Rhyphus punctatus. Fabr. d* Discoidalzelle.

Fig. 1477.



A Männchen von *Bibio marci. L. B* Fühler des Weibchens.

Fig. 1475.



Flügel von *Blepharicera fasciata. Westw.*

Fig. 1478.

Platyura humeralis. Winn.

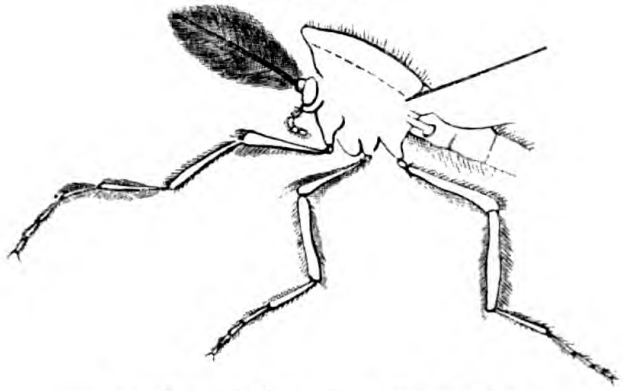
Fig. 1479.

Kopf von *Asindulum flavum. Winn.*

Fig. 1480.

Simulia maculata. Meig.

Fig. 1481.



Männchen von *Eurycnemus elegans. Meig.*

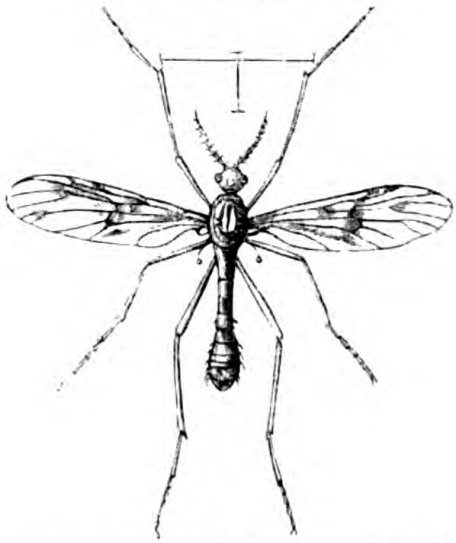
Fig. 1482.

Fühler des Männchens von Corynoneura.

Fig. 1484.

Kopf von *Ptychoptera contaminata. L.*

Fig. 1483.



Männchen von *Ptychoptera contaminata. L.*

Die Unter-Ordnung der Pupiparen ist durch die unter allen Insecten ihr allein zukommende Fortpflanzungsweise ganz besonders ausgezeichnet. Sie führt ihren Namen gänzlich mit Unrecht, denn keine Puppen werden geboren, sondern Larven, welche sich freilich alsbald in eine Puppe verwandeln. Stets

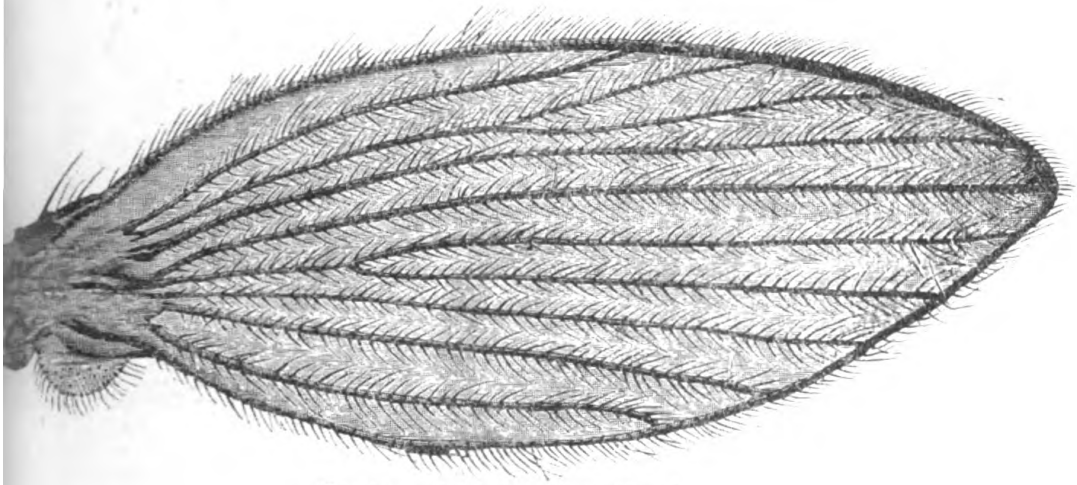
Fig. 1485.

Pericoma ocellaris. Meig.

Fig. 1487.

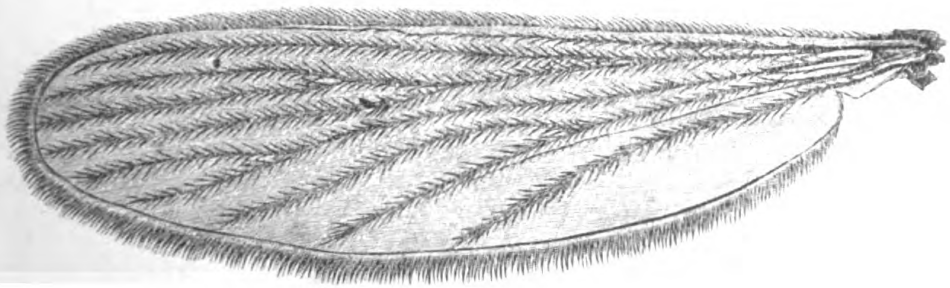
Weibchen von *Culex annulatus. Schr.*

Fig. 1486



Flügel von *Psychoda phalaenoides. L.*

Fig. 1488.

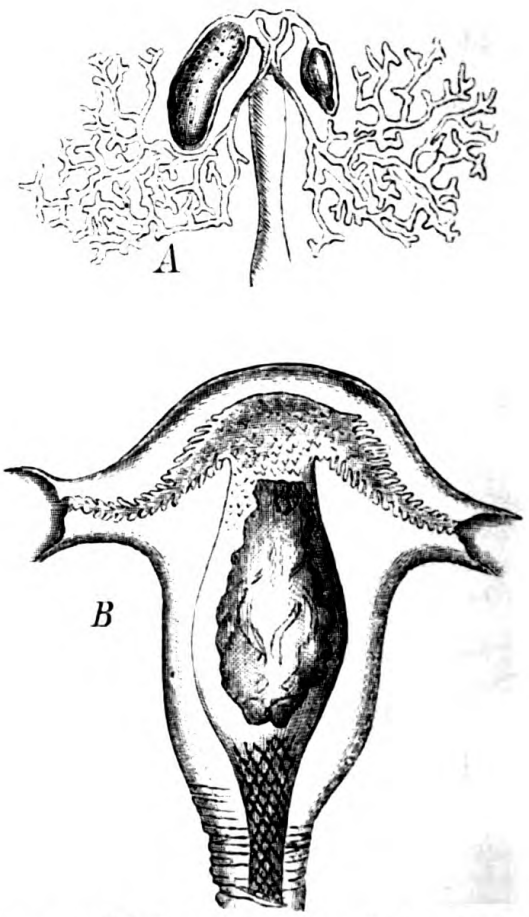


Flügel von Culex.

kommt bei diesen Thieren nur ein einziges Ei auf einmal zur Entwickelung, und die demselben entschlüpfende Larve wird in der Scheide bis zur vollständigen Ausbildung zurückbehalten, und durch das milchartige Secret einer

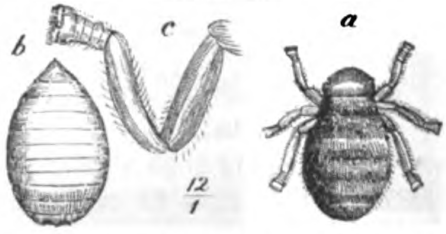
baumartig verzweigten, paarigen Drüse ernährt. Die Eileiter sind ausserordentlich kurz und nehmen nur zwei, zwei- bis dreikammerige Eiröhren auf. Da diese Eiröhren meistens von einer gemeinsamen Hülle eingeschlossen, wie ein einziges Organ aussehen, und die kurzen Eileiter zu einem unpaaren, kurzen und weiten Rohre zusammentreten (das hier merkwürdiger Weise als Receptaculum seminis fungirt) bevor sie in die Scheide übergehen, so bietet der ganze innere weibliche Apparat einen Anblick, der einigermassen an die Gebärmutter der Säugethiere erinnert, ohne dass an eine thatsächliche Analogie mit einer solchen zu denken wäre (Fig. 1489). Die neugeborne Larve zeigt keine Spur einer Gliederung.

Fig. 1489.



A Weibliche Geschlechtsorgane von *Melophagus ovinus*. *L.* vor beginnender Trächtigkeit. *B* Samentasche (unpaarer Eiergang) mit den Eileitern. (Leuckart. Fortpfl. u. Entw. d. Pupiparen.)

Fig. 1490.

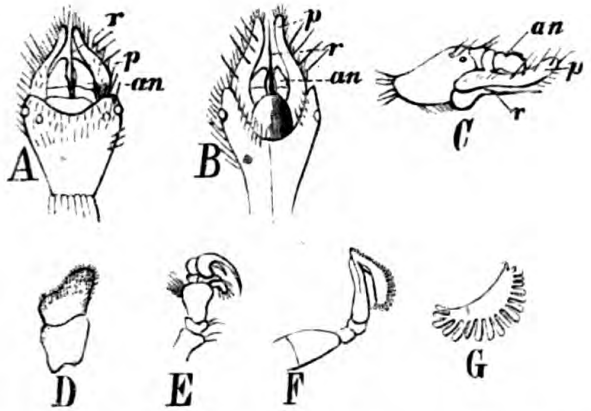


Braula coeca, *Nitzsch*. *a* Insect, *b* Puparium, *c* Fuss des Insectes.

Die Bienenläuse, Braulina, werden durch ein winziges, flügelloses, auf dem Thorax der Honigbiene lebendes Insect, die Braula coeca. Nitzsch. repräsentirt. Der riesige Kopf trägt keine Augen, wohl aber, in tiefen Stirnhöhlen eingebettete, zweigliedrige Fühler, mit kugelförmigem Endgliede, und rückenständiger, gefiederter Fühlerborste. Der Thorax ist sehr kurz, der borstige Hinterleib fünfgliedrig (Fig. 1490). Das Endglied der fünfgliedrigen Tarsen trägt dicht kammartig gezähnte, zum Festhalten an den Haaren der Biene bestimmte Fussklauen (Siehe Fig. 1442).

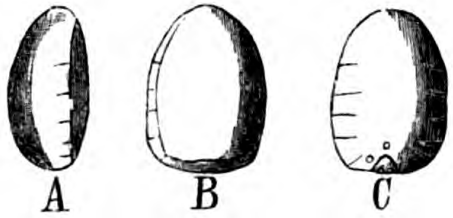
Die Fledermausfliegen, Nycteribiidae, sind gleichfalls winzige flügellose Insecten, welche auf Fledermäusen, vorzüglich in deren Achselhöhlen, schmarotzend angetroffen werden. Die Augen sind entweder blosse Ocellen, oder sie fehlen gänzlich, die zweigliedrigen Fühler sind unter dem Kopfrande eingelenkt. An dem fadenförmigen Rüssel sind auffallend grosse Taster bemerklich (Fig. 1491 u. Fig. 1492). Die Schwingkölbchen liegen auf der Rückenseite, innerhalb der Hüften des dritten Beinpaares. Der borstige Hinterleib ist sechsringelig.

Fig. 1491.



Nycteribia Sykesii. Westw. *A* Kopf von oben, *B* von unten, *C* von der Seite. *r* Saugrüssel, *p* Taster, *an* Fühler. *D* Ein Fühler, *E* Endglied des Fusses, *F* Basis des Mittelbeines, seine Verbindung mit dem kammförmigen Organe zeigend, *G* das kammförmige Organ.

Fig. 1492.



Nycteribia Sykesii. Westw. Die dem Hinterleibe entnommene Puppe, *A* von der Seite, *B* von der flachen Unterseite, *C* von der convexen Oberseite gesehen.

Die Lausfliegen, Coriacea, haben einen flachgedrückten Leib von lederartiger Consistenz, und schmarotzen äusserlich auf Säugethieren und Vögeln; bei vielen sind die Flügel verkümmert, doch auch die geflügelten Arten bewegen sich am liebsten hurtig laufend. Sie besitzen meist grosse, seitlich angebrachte Augen, und sehr kurze, warzenförmige Fühler (Fig. 1493). Die Beine sind an ihrer Einlenkungsstelle durch eine breite Platte getrennt.

Die bekanntesten sind die auf Pferden in der Nähe des Afters und der Genitalien überall anzutreffende geflügelte Hippobosca equina. L. (Fig. 1494) und die flügellose Schafzecke (Melophagus ovinus. L. (Fig. 1495) Lipoptena cervi. L. (Fig. 1496) lebt in geflügeltem Zustande auf Vögeln, vorzüglich auf dem Haselhuhn, Bonasa sylvestris. Brehm., wirft aber später die Flügel ab und schmarotzt hinfort auf Hirschen.

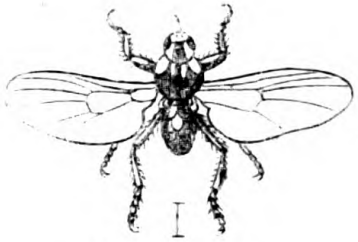
Fig 1493.

Kopf von *Hippobosca equina. L. a* Fühler.

Fig. 1494

Die Pferdelausfliege. *Hippobosca equina. L*

Fig. 1496.

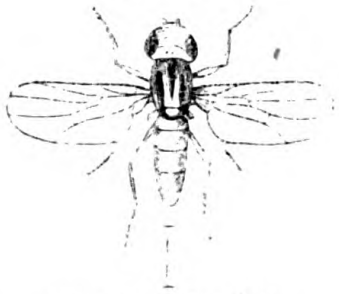


Lipoptena cervi. L

Fig. 1495.

Die Schafzecke. *Melophagus ovinus. L.* Rechts die Puppe.

Fig. 1499.



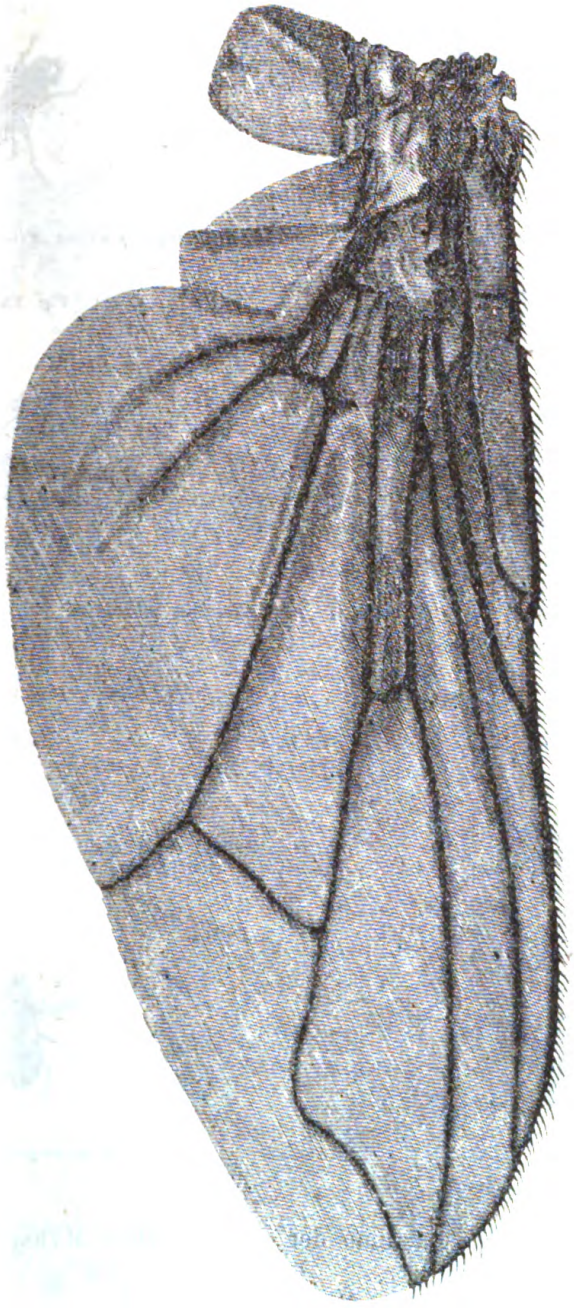
Chlorops gracilis. Meig.

Fig. 1497.

A Rüssel von Musca, *p* Taster, *B* Fühler derselben Gattung.

Die Fliegen, Muscariae, bilden die artenreichste Familie, der Zweiflügler. Sie besitzen dreigliedrige Fühler mit rückenständiger Endborste (Fig. 1497), und deutliche Ocellen. Die Discoidalader ist stets einfach (Fig. 1498). Die Larven schmarotzen theils in anderen Thieren, theils leben sie in faulenden thierischen oder verwesenden oder auch lebenden pflanzlichen Stoffen. Hieher zählen die kleinen Oscinis- und Chlorops-Arten (Fig. 1499), deren in den Getreidehalmen lebende Larven oft bedeutenden Schaden verursachen, die in Italien und Südfrankreich der Olivenernte oft Eintrag machende Olivenfliege, Dacus oleae. Fabr. (Fig 1500), die auf Compositen häufig gallenartige Auswüchse erzeugenden Bohrfliegen, Trypeta (Fig. 1501), mit meist schön gezeichneten Flügeln, die durch rasche Vertilgung von Excrementen durch ihre Larven meist höchst nützlichen Anthomyien (Fig. 1502), und die berüchtigte Tsésé-Fliege, Glossina morsitans, Westw. (Fig. 1503 und Fig. 1504). Dieses jede Viehzucht in den von ihm bewohnten Gegenden unmöglich machende Insect bewohnt die Gegenden östlich vom

Fig. 1498.



Flügel von *Musca domestica. L.*

Limpopo und die Landschaft Sebitoeni in Afrika, zwischen dem 15. und 18°. S. Br. und dem 24° und 28° Oe. L. v. G. Unter dröhnendem Summen, mit ungewöhnlicher Hartnäckigkeit ihre Opfer verfolgend, bringt sie ihnen ihre blutvergiftenden Stiche bei, denen sie meist im Zeitraume von drei bis zwölf Wochen erliegen. Nach Oswell's Bericht genügen drei bis vier Fliegen um einen Ochsen zu tödten; der genannte Reisende verlor auf einer seiner Reisen 49 von den 57 Zugochsen, die er besass, durch die Tsétsé-Fliege. Alle Haus-

Fig. 1500.

Dacus oleae. Fabr. (Oben vergrössert.)

Fig. 1501.

Die Kirschfliege. *Trypeta signata, Meig.*

Fig. 1502.

Anthomyia platura Meig., etwas vergrössert.

Fig. 1503.

Glossina morsitans. Westw. in etwas mehr als doppelter Grösse.

Fig. 1504.

Flügel von Glossina, um das in voriger Figur unrichtig gegebene Geäder richtig zu stellen.

Fig. 1505.

Echinomyia fera, L.

thiere erliegen ihr, mit Ausnahme der Ziege. Dem Menschen ist ihr Stich ganz ungefährlich*).

Auch die Stubenfliege, Musca domestica. L. und die ihr sehr ähnliche Stechfliege, Stomoxys calcitians. L., die Brummfliege, Musca vomiteria. L. und die Schmeissfliege, Sarcophaga carnaria. L. (Siehe Fig. 1251) gehören dieser Familie an.

Sehr nützlich wird die Gruppe der Tachinarien, deren meist lebendig geborene Larven im Inneren anderer Insecten schmarotzen, so die der Echinomyia fera. Meig. (Fig. 1505) in der Raupe der Nonne und Föhren-Eule,

*) Wahrscheinlicher erscheint es uns, dass der Mensch und die Ziege gar nicht gestochen werden.

der prachtvollen Echinomyia grossa. L. (Fig. 1506) in der von Bombyx trifolii, und die der Exorista vulgaris. Fall. (Fig. 1507) in der der Gamma-Eule.

Fig. 1506.

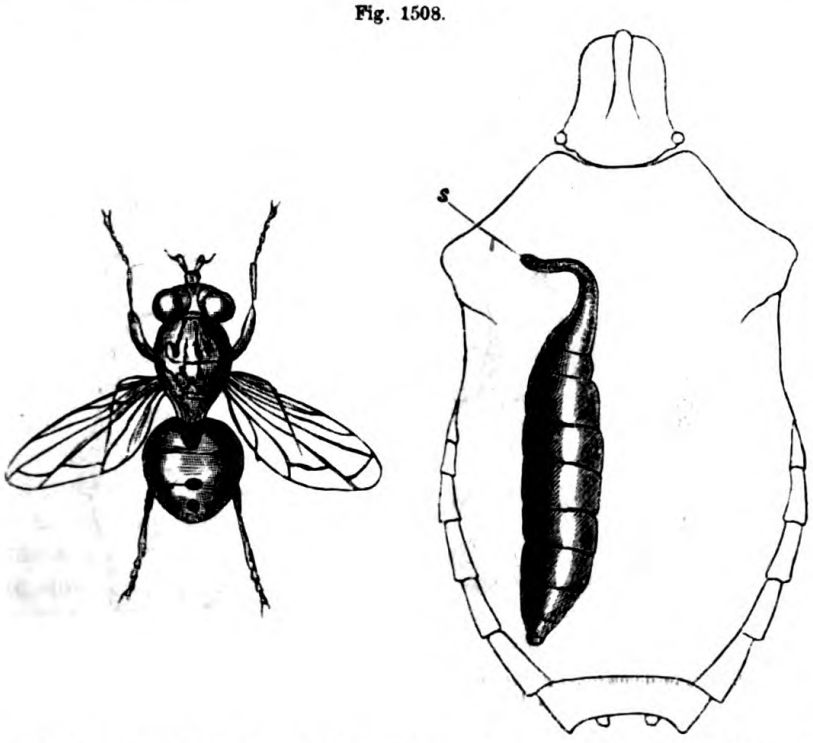
Echinomyia grossa. L.

Fig. 1507.

Exorista vulgaris. Fall.

Gymnosoma rotundata. L. schmarotzt im Larvenzustande im Inneren der Pentatoma-Arten; die Larve hat ihre Athemlöcher am Ende eines schwanzartigen Anhanges, den sie mit einem Stigma ihres Wirthes in Verbindung zu bringen weiss (Fig. 1508).

Fig. 1508.



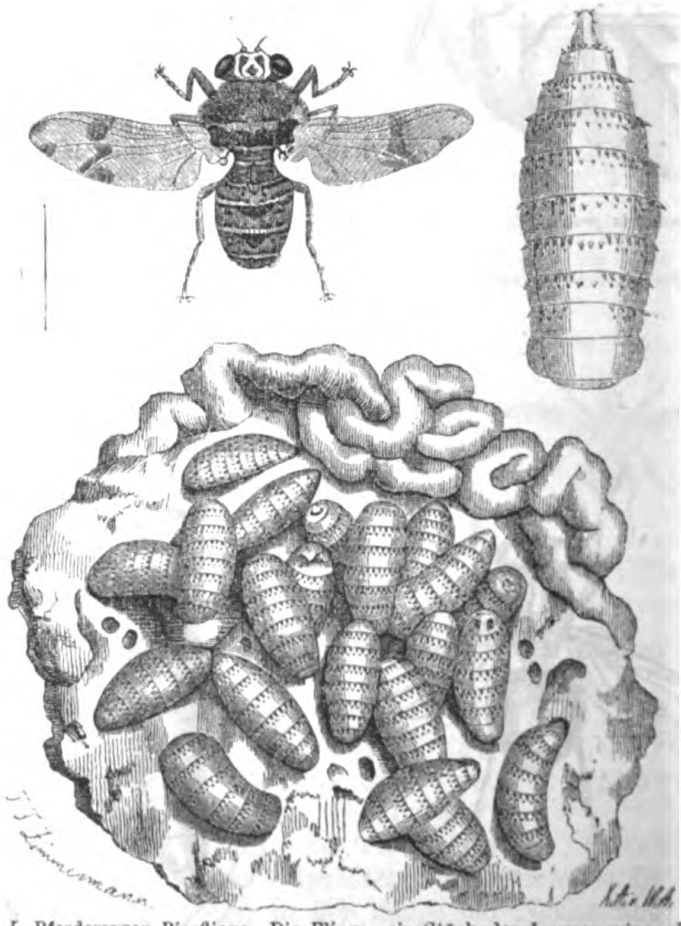
Gymnosoma rotundata. L. stark vergrössert. Daneben deren Larve, im Inneren von Pentatoma, ihr Athemrohr *s* bei einem Stigma hervorstreckend.

Auch die Dexarien leben als Larven parasitisch in Raupen, während die Larven der Conopiden (Fig. 1509) im Hinterleibe von Feldheuschrecken und Hautflüglern angetroffen werden. Das lebhafteste Interesse erwecken durch ihre Lebensweise jedoch die Biesfliegen (Oestridae*). Sie schmarotzen sämmtlich im Larvenzustande in Säugethieren, während die Imagines während ihres drei bis vier Wochen andauernden Lebens keine Nahrung zu sich zu nehmen scheinen, sich im Allgemeinen sehr ruhig verhalten, und nur während des, behufs der Begattung eintretenden Schwärmens grosse Lebhaftigkeit entwickeln. Gastrophilus equi. Fab. (Fig. 1510) schwärmt unter lebhaftem Summen bei Sonnenschein oder auch in mondhellen Nächten. Das befruchtete Weibchen klebt im Fluge 400 bis 500 Eier

Fig. 1509.

Conops macrocephala. L.

Fig. 1510.

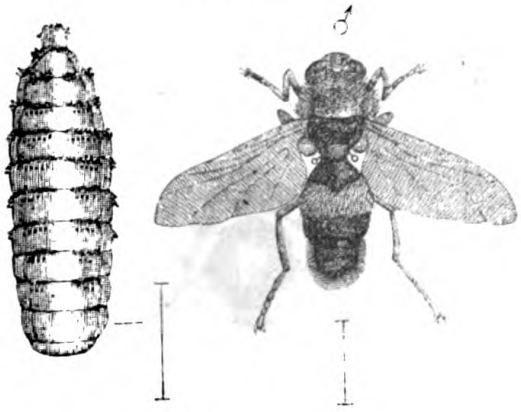


Gastrophilus equi. L. Pferdemagen-Biesfliege. Die Fliege, ein Stück des inneren eines Pferdemagens mit den Larven, und Larve vergrössert.

*) Vergleiche: Brauer, Monographie der Oestriden. Wien. 1863.

an die Kniebeuge oder die Schultern der Pferde. Die ausgeschlüpften Larven kriechen, sich mit ihren Haken zwischen den Haaren festhaltend, den Pferden in das Maul, lassen sich verschlucken und haken sich mit ihren Mundhaken im Inneren des Magens fest. Im Hochsommer lassen sie sich los und gehen mit den Excrementen ab, um sich in denselben oder in der Erde zu verpuppen. Gastrophilus haemorrhoidalis. L. (Fig. 1511) setzt seine Eier an die Lippen und Lippenhaare

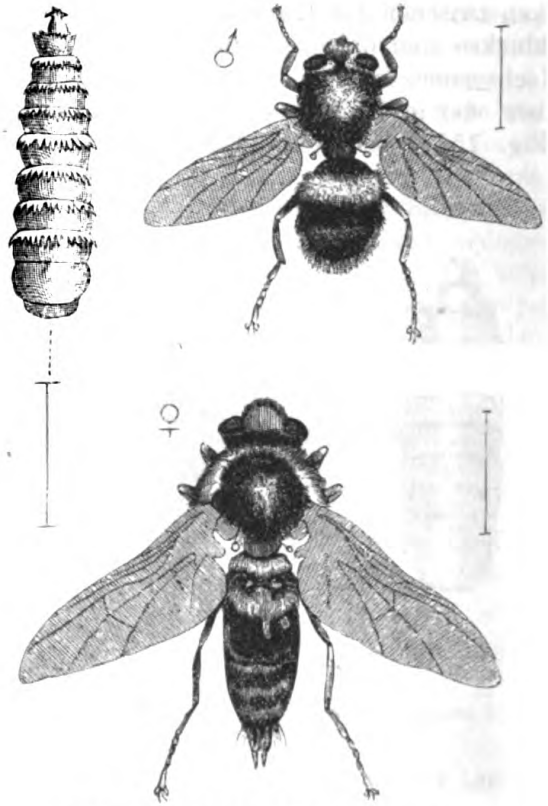
Fig. 1511.



Gastrophilus haemorrhoidalis L. und seine Larve.

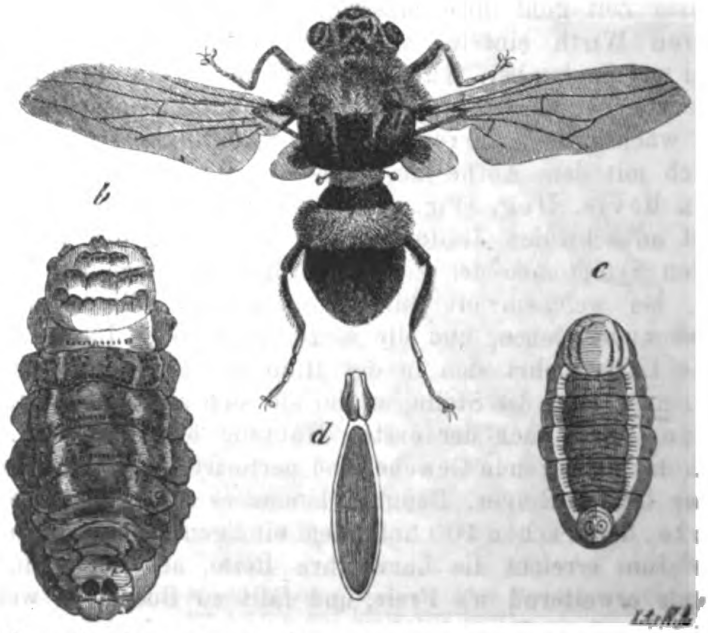
der Pferde ab, welche, an diesen Stellen sehr empfindlich, diese Fliege ungemein fürchten, bei deren Annäherung durchgehen, ja nicht selten ins Wasser Zuflucht nehmen. Auch die Larven dieser Fliege gelangen durch den Mund in den Magen oder Zwölffingerdarm, lassen aber noch vor der vollständigen Reife los, um dieselbe, an den Wänden des Mastdarmes angehakt, abzuwarten. Während dieser Zeit geht ihre blassröthliche Farbe in Blaugrün über. Sie verlassen ihren Wirth einzeln, und nicht zugleich mit den Excrementen, zwischen Mai und September. Gastrophilus nasalis. L. (Fig. 1512) unterscheidet sich von seinen Gattungsgenossen dadurch, dass die Fliege niemals summt. Ihre wachsgelben Larven leben im Zwölffingerdarme des Pferdes, und gehen zugleich mit dem Kothe ab, ohne im Mastdarme Station zu machen. Hypoderma bovis. Deg. (Fig. 1513) legt seine Eier an die Haare des Rindes, meist an schwülen Julitagen, und veranlasst das Biesen desselben (ein unter den Symptomen der grössten Angst vor sich gehendes, sinnloses Umherrasen, bei welchem oft durch eine einzige Fliege erschreckt ganze Heerden auseinanderstieben, und die einzelnen Rinder durch Stürzen Schaden nehmen). Die Larve bohrt sich in der Haut bis in das Unterhautzellgewebe ein, der Art, dass man die Stelle, an der sie sich eingebohrt hat, nicht wieder auffinden kann. Erst nach der ersten Häutung bekommt die Larve Dornen, reizt dadurch das umliegende Gewebe, und perforirt die Haut durch beständige Bewegung des letzten Ringes. Dadurch kommt es zur Bildung der sogenannten Dasselbeule, deren schon 100 auf einem einzigen Rinde vorgefunden wurden. Im Mai oder Juni erreicht die Larve ihre Reife, arbeitet sich, die Oeffnung der Dasselbeule erweiternd in's Freie, und fällt zu Boden, in welchen sie sich eingräbt und hierauf zur Puppe wird. Oestrus ovis. L. (Fig. 1514) legt ihre, vermuthlich lebendig geborenen Larven an die Nasenlöcher der Schafe ab.

Fig. 1512.



Gastrophilus nasalis. L. und seine Larve.

Fig. 1513.

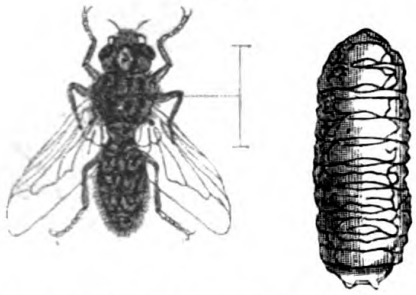


Die Rinder-Dasselfliege. *Hypoderma bovis. L. a* Fliege, (der Haarwulst am Hinterleibe wurde zu sehr markirt. *b* Larve, *c* Tonne, *d* Ei.

Die Larven kriechen in die Nasenhöhlen und die Stirnhöhlen, und haken sich dort fest, die sogenannte Schleuderkrankheit hervorrufend.

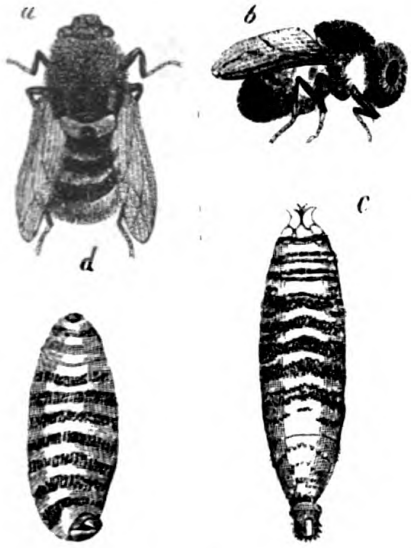
Cephenomyia rufibarbis. Meig. (Fig. 1515) umkreist lautlos die Edelhirsche, welche durch ihr Erscheinen in grosse Aufregung versetzt werden, und spritzt denselben ein Tröpfchen Flüssigkeit, in welchem 9 bis 12 Larven enthalten sind, in die Nasenlöcher. Die Hirsche reiben dieselben an Bäumen und an der Erde oft blutig, können aber doch nicht verhindern, dass die Larven in die Nasenhöhle, und von dort in die Rachenhöhle eindringen, wo sie sich festhaken, und erst im Frühjahre des folgenden Jahres wieder abgehen.

Fig. 1514.



Die Schaf-Biesfliege. *Oestrus ovis*, *L.* u. Larve.

Fig. 1515.



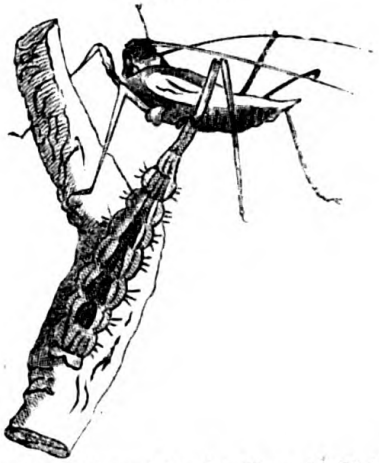
Cephenomyia rufibarbis. Meig. a b Fliege, *c* Larve ausgestreckt, *d* dieselbe zusammengezogen.

Fig. 1516.

Eumerus lunulatus. Meig. Die Zwiebel-Mondfliege.

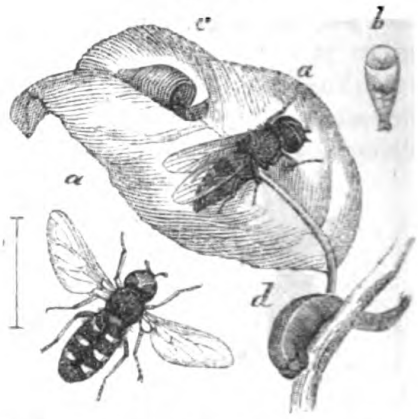
Die Schwirrfliegen, Syrphidae, sind meist lebhaft gezeichnete, bald schlank, bald plump gebaute Fliegen, mit raschem, summendem Fluge, die mit Vorliebe Blüthen aufsuchen. Ihre Larven leben im Wasser oder in Jauche, wie die unter dem Namen der Rattenschwanzmaden bekannten von Eristalix tenax L. (Siehe Fig. 1448), oder in faulem Holze wie die von Aphritis apiformis. De Geer., oder auch in Zwiebeln, wie die von Eumerus lunulatus. Meig. (Fig. 1516), welche in der Sommerzwiebel lebt. Meistens jedoch leben die Larven frei auf Blättern, eifrig nach Blattläusen jagend (Fig. 1517), wodurch sie sehr nützlich werden; dies gilt unter anderen von Syrphus pyrastri. L. (Fig. 1518) und von Syrphus taeniatus. Meig. (Fig. 1519).

Fig. 1517.



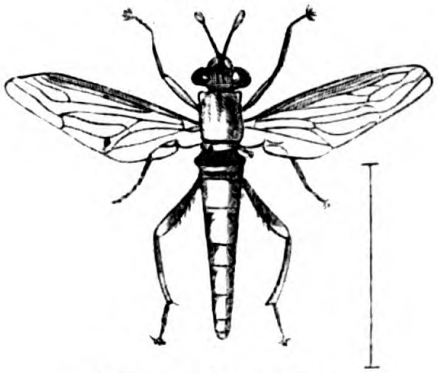
Larve von *Syrphus nitidicollis. Meg.*, eine Blattlaus aussaugend.

Fig. 1518.



Die Birnbaum-Schwirrfliege. *Syrphus pyrastri. L.* *a* Fliege, *b* Puppe, *c* dieselbe leer, *d* Larve.

Fig. 1520.



Miltinus cardinalis. Gerst.

Fig. 1519.

Syrphus taeniatus. M. Gebänderte Schwirrfliege mit Larve und tropfenförmiger Puppe.

Fig. 1521.

A Kopf von *Cyrtus gibbus. Fab. B* Kopf von Henops.

Die Lonchopteriden (Siehe Fig. 1453) sind fahlgelbe, in feuchten Wäldern auf Bachkieseln umherlaufende Thierchen.

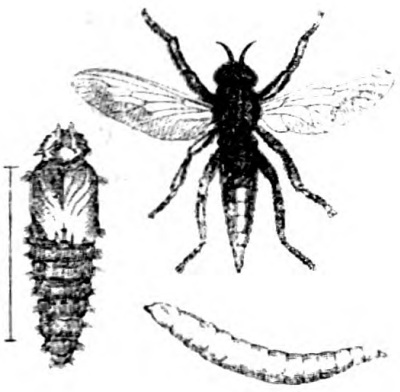
Die Midasiden (Fig. 1820) umfassen grosse, meist wenig behaarte, metallisch glänzende Arten, zum grössten Theile in Amerika heimisch.

Die Scheitelhornfliegen, Acroceridae, (Siehe Fig. 1459) theils aus Blüthen den Honig saugende Arten mit langem Rüssel, theils träge, rüssellose Fliegen (Fig. 1521), welche gar keine Nahrung zu sich nehmen, sondern an dünne Baumzweige angeklammert sind, an welche sie ihre schwarzen Eier zu Tausenden ablegen. Die Larven schmarotzen wie man vermuthet, im Inneren von Spinnen.

Die Raubfliegen, Asilina, sind durch sehr kräftige Mundtheile und Beine ausgezeichnet. Sie lauern anderen Insecten, selbst den grössten Libellen-Arten, auf, und überfallen sie in raschem Fluge, worauf sie dieselben

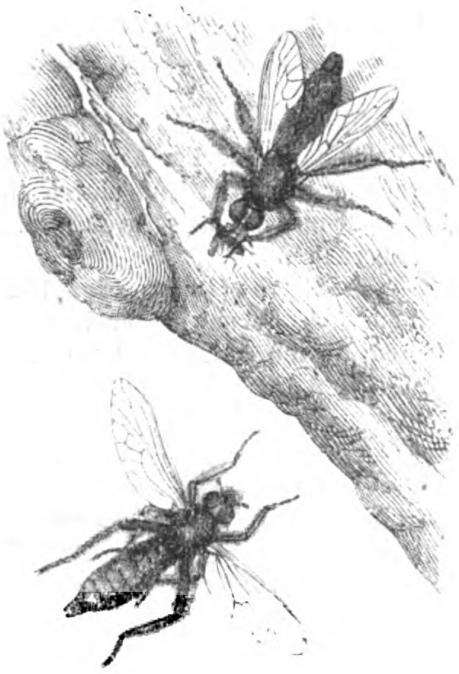
mit den Beinen festhalten und mit dem Rüssel aussaugen. Die breitgedrückten Larven leben in faulem Holze oder in Wurzeln, die Puppen tragen zwei Hornspitzen auf dem Kopfe und Widerhaken auf den Hinterleibsringen. Asilus crabroniformis L. (Fig. 1522) wird man im Herbst auf Viehweiden selten vermissen, während sich Laphria flava. L. (Fig. 1523) vorzüglich in Holzschlägen und an lichten Waldstellen vorfindet.

Fig. 1522.



Asilus crabroniformis L. Hornissförmige Raubfliege, mit Larve und Puppe.

Fig. 1523.



Laphria flava Fab.

Die Schwebfliegen (Bombyliidae) (Siehe Fig. 1462), theils hummelartig behaarte Insecten mit langem Rüssel, theils durch schwarze Zeichnungen auf den Flügeln ausgezeichnet, leben von Blüthenhonig, den sie gleich den Schwärmern unter den Schmetterlingen über den Blüthen schwebend aufsaugen; bei grosser Hitze sieht man sie in geringer Höhe über sonndurchbrannten Wegen schweben. Die Larven werden in Zellen von Hautflüglern gefunden, ohne dass man bisher ermitteln konnte, ob sie sich von deren Larven oder von dem Honig und Blüthenstaube derselben ernähren. Die Puppe durchstösst mittelst besonderer Haken am Kopfende den Deckel.

Die Tanzfliegen, Empidae (Siehe Fig. 1463) tanzen gerne gleich den Mücken des Abends in der Luft, zu Schaaren vereinigt. Obwohl auch Blüthensaft nicht verschmähend, führen sie doch auch nebenbei die Lebensweise der Raubfliegen, nur dass sie, ihrer geringeren Grösse wegen auf kleinere Insecten als ihre Beute angewiesen erscheinen. Die Form der Beine zeigt grosse Mannigfaltigkeit (Fig. 1524). Am zahlreichsten ist diese Familie im Gebirge und in den kälteren Ländern vertreten.

Die Larven, durch sehr markirte Gliederung ausgezeichnet, leben in der Erde.

Die Nemestriniden (Fig. 1525), sind mittelgrosse, grösstentheils Asien und Afrika angehörende Dipteren, welche gleich den Bombyliiden über Blumen schweben, und deren Honigsaft saugen.

Fig. 1524.

Männchen von *Hilara cilipes. Meig.*

Fig. 1525.

Nemestrina Tauscheri. Meig.

Die Medeteriden (Fig 1526) sind schaarenweise an trockenen Orten, an Baumstämmen, Planken u. s. w. mit aufgehobenem Kopfe und Vorderbeinen sitzend anzutreffen, und durch ihre possierlichen Bewegungen ausgezeichnet. Die Färbung ist meist graugrün. Unter kleineren Insecten richten sie arge Verheerungen an.

Die Hybotiden (Fig. 1527), kleine, meist glänzend schwarze Insecten, halten sich gerne in feuchtem Gebüsche, an der Spitze von Blättern oder dürren Aesten auf, und leben gleichfalls vom Raube.

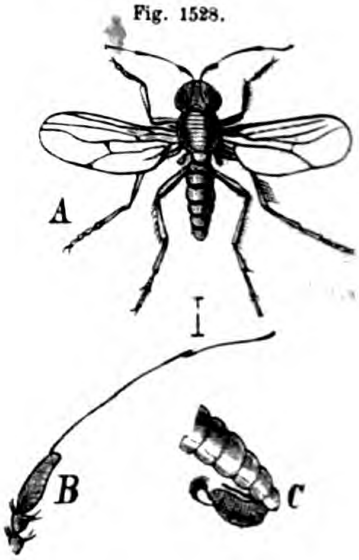
Fig. 1526.

Männchen von *Medeterus regius. Fab.*

Fig. 1527.

Hybos flavipes. Fabr.

Fig. 1528.

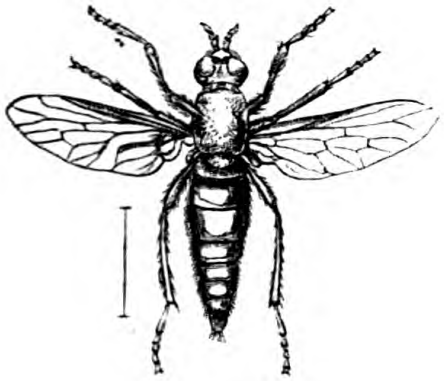


A Männchen von *Sybistroma nodicornis. Wied.*
B dessen Fühler, *C* dessen Hinterleib.

Die Langbeinfliegen, Dolichopodidae (Siehe Fig. 1458) sind kleine, metallisch glänzende Zweiflügler, welche, zu grossen Schaaren vereinigt, bald auf Blättern den von Blattläusen erzeugten Honigthau aufsuchen, bald an den Ufern der Gewässer kleinen Schnecken nachstellen, oder gar, wie Hydrophorus, auf der Oberfläche des Wassers umherzulaufen vermögen. Die Larven leben im Mulm oder unter der Erde. Fast alle Langbeinfliegen sind durch besondere Modificationen der Beine, Fühler oder Geschlechtsanhänge ausgezeichnet (Fig. 1528).

Die Thereviden (Fig. 1529) sind vorwiegend europäische Zweiflügler, welche sich mit trägen Bewegungen auf Pflanzen umhertreiben und andere Zweiflügler verfolgen. Die fadendünnen Larven leben unter der Erde.

Fig. 1529.



Thereva cincta. Meig.

Fig. 1530.

Weibchen von *Leptis scolopacea. L.*

Die Schnepfenfliegen, Leptidae (Fig. 1530), führen gleichfalls eine räuberische Lebensweise; man findet sie häufig mit nach unten gerichtetem Kopfe an Baumstämmen sitzend. Die Larven leben unter der Erde, die von Leptis vermileo. L. aus Südeuropa verfertigt sich Trichter im Sande, in welchen sie, gleich der des Ameisenlöwen, auf vorüberkommende Insecten lauert.

Fig. 1531.

Tabanus bovinus. L.

Die Bremsen, Tabanidae (Fig. 1531), sind grossköpfige, plattleibige Zweiflügler, mit smaragdgrünen Augen, an denen purpurrothe Streifen und Flecken bemerkbar sind. Während die Augen der Männchen oben zusammenstossen, bleiben die der Weibchen durch die Stirne getrennt. Letztere fliegen lebhaft umher und saugen das Blut von Säugethieren. Durch ihren momentan sehr schmerzhaften Stich werden dem Menschen vorzüglich Haematopota pluvialis. L. und Chrysops coecutiens. L. lästig, während Rinder und Pferde durch Tabanus bovinus. L. und Renthiere durch Tabanus tarandinus L. geplagt werden. Die Larven der Tabaniden leben in der Erde.

Die Ziegerfliegen, Coenomyidae (Siehe Fig. 1468), welche ihrem topfenartigen Geruche ihren deutschen Namen verdanken, leben vorzüglich in gebirgigen Gegenden, in der Nähe von Gewässern träge auf Pflanzen umherkriechend. Die Larven leben im Holze.

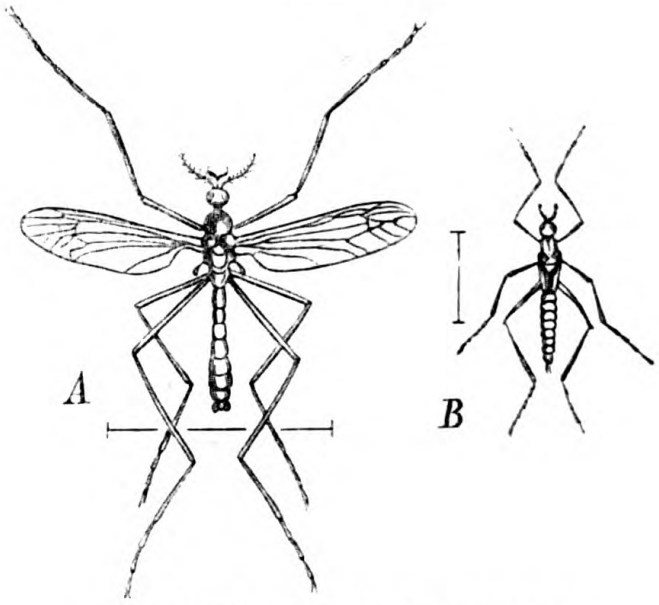
Die Holzfliegen, Xylophagidae (Siehe Fig. 1469), sind fast völlig unbehaarte Zweiflügler, welche sich lebhaft an kranken Bäumen umhertreiben, in deren Ausflüssen, Mulm oder unter deren Rinde ihre Larven leben.

Die Waffenfliegen, Stratiomyida (Siehe Fig. 1467), umfassen sehr mannigfaltig gebildete Insecten von meist schöner Färbung, welche man an feuchten Orten auf Blumen antrifft. Auch die Larven, von denen einige

im Wasser leben, andere im Mulm oder unter der Erde angetroffen werden, zeigen verschiedene Körperformen.

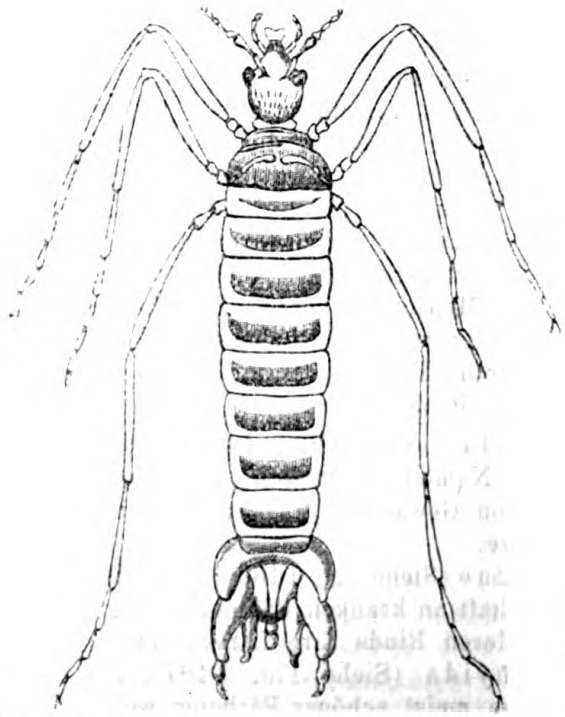
Die Schnacken, Tipulidae (Fig. 1532), sind auffallend grosse, dünnbeinige Zweiflügler, welche man auf feuchten Wiesen häufig antrifft, und

Fig. 1532.



Tipula pagana. Meig. **A** Männchen, **B** Weibchen.

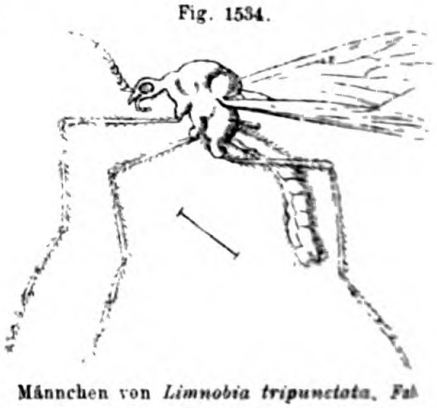
Fig. 1533.



deren Larven in der Erde oder in faulem Holze leben. Zu den Schnacken gehört auch die im Winter auf dem Schnee umherlaufende, flügellose, 5 Mlm. lange Chionea araneoides. Dalm. (Fig. 1533).

Die Wiesenmücken, Limnobidae (Fig. 1534),

Fig. 1534.



Männchen von *Chionea araneoides. Dalm.* Stark vergrössert.

Männchen von *Limnobia tripunctata. Fab*

gleichen den Schnacken in der Lebensweise, doch scheinen ihre Larven vorzüglich im Wasser vorzukommen.

Die Blephariceriden (Fig. 1535) hängen sich gerne mit ihren langen Beinen an Pflanzen an.

Fig. 1535.

Hammatorrhina bella. Loew.

Fig. 1536.

Weibchen von *Rhyphus fenestralis. Scop.*

Die Pfriemenmücken Rhyphidae (Fig. 1536), sind buntflügelige, mittelgrosse Mücken, deren Larven im Kuhdünger leben.

Die Haarmücken, Bibionidae (Siehe Fig. 1477) zeigen meistens eine auffallende Verschiedenheit im Aussehen der beiden Geschlechter. Gewöhnlich zu grossen Schaaren vereinigt, hängen sie träge an Doldenpflanzen; die Larven findet man gewöhnlich im Thier- und Menschenkothe. In Gärten ungemein häufig ist Bibio hortulanus. L (Fig. 1537), dessen Männchen schwarz, mit gelblich behaartem Hinterleibe, das Weibchen aber gelbroth, mit schwarzem Kopfe, Schildchen und Beinen ist.

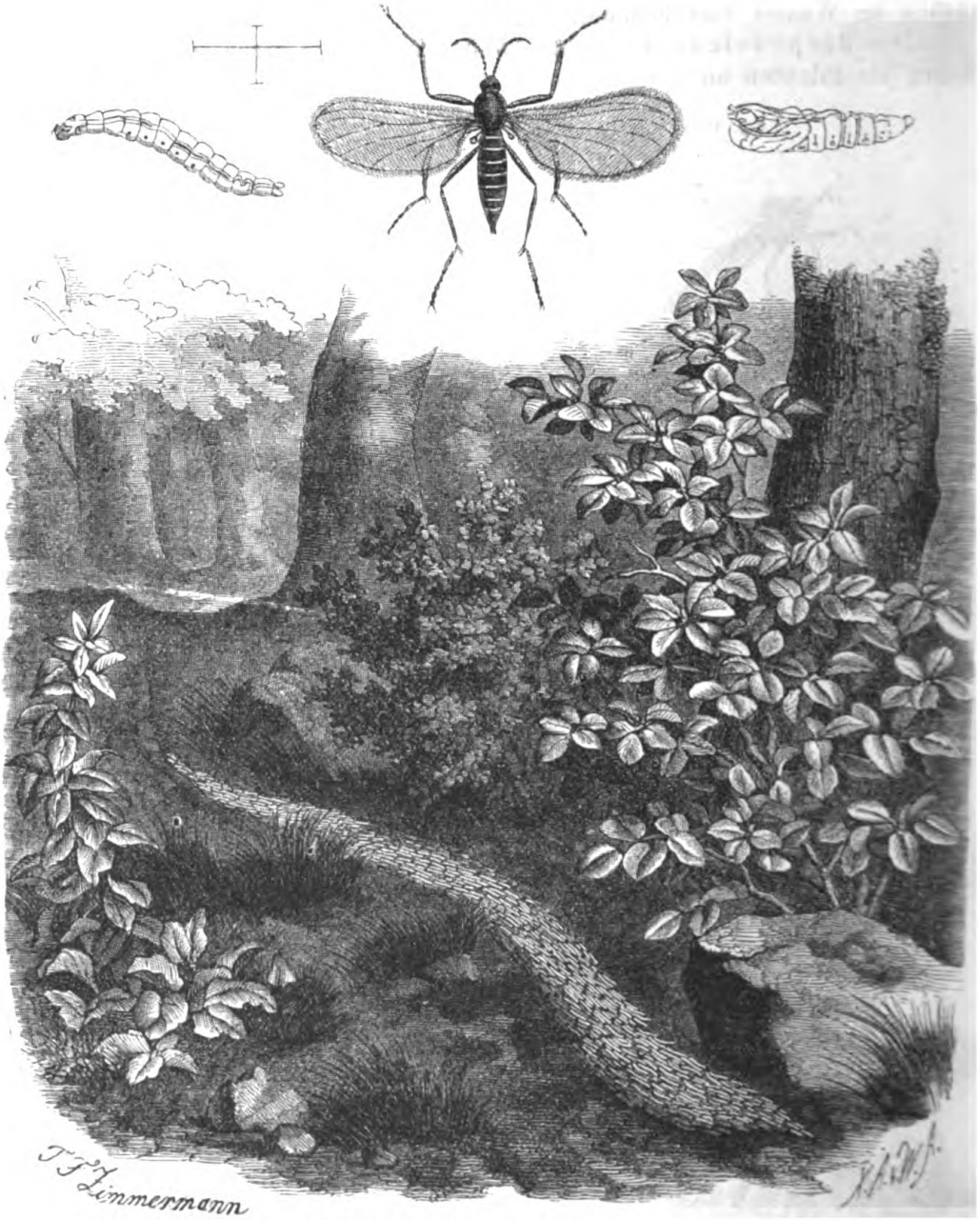
Fig. 1537.

Bibio hortulanus. L. a Männchen, *b* Weibchen, *c* Puppe, *d* Larve.

Die Pilzmücken, Mycetophilidae (Siehe Fig. 1478) sind kleine, ungemein lebhafte Insecten, welche mit Hilfe ihrer langen Hinterbeine zu hüpfen im Stande sind. Die Larven, meist im Inneren oder an der Unterseite des Hutes von Pilzen lebend, spinnen sich häufig ein. Sciara Thomae. L. (Fig. 1538) hat in Pilzen lebende Larven, die sich manchmal, bevor sie zur Verpuppung unter die Erde kriechen, zu langen Zügen von 5 Ctm. Breite und 180 bis 900 Ctm. Länge vereinigen, indem sie neben und übereinander hinkriechen, eine Erscheinung, die unter dem Namen des Heerwurmes bekannt ist.

Die Kriebelmücken, Simulidae (siehe Fig. 1480), leben zu ungeheueren Schwärmen vereinigt, und werden durch die schmerzhaften Stiche,

Fig 1538.

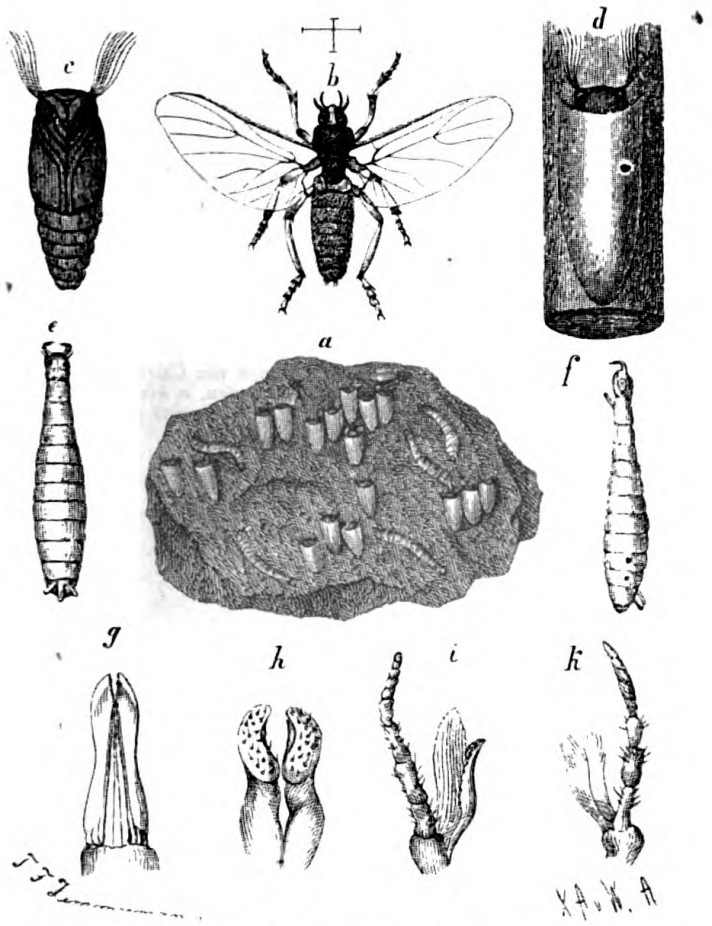


Heerwurm, darüber die Thomastrauermücke. *Sciara Thomae, L.*, deren Puppe und Larve.

welche die Weibchen versetzen, sehr lästig. Sie liefern mit einigen Culiciden das Hauptcontingent zu den unter dem gemeinsamen Namen der Musquitos verrufenen Pflagegeistern der Tropen. Hieher gehört die berüchtigte Golubaczer-Mücke, Simulia columbaczensis. Fab. (Fig. 1539), welche in der Gegend des serbischen Fleckens Golubacz und im ganzen Temeser-Banate in ungeheuren Schwärmen auftritt und den Viehheerden verderblich wird, indem die jämmerlich zerstochenen Thiere an zarthäutigen Körperstellen gefährliche Entzündungen davontragen, ja nicht selten durch Verlegung der Athemwege

in Folge der zahlreichen Stiche selbst unmittelbar zu Grunde gehen. Die Eier werden in das Wasser abgelegt, und die Larven verpuppen sich in einem besonderen Gehäuse an nassen Steinen.

Fig. 1539.

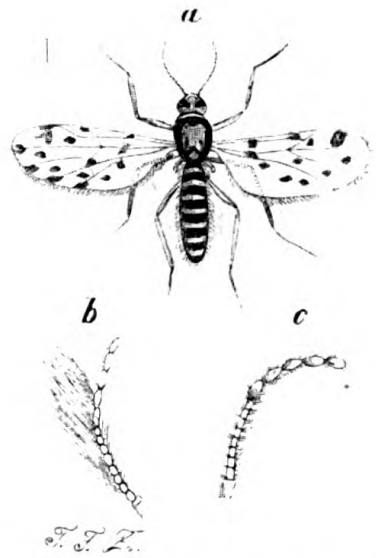


Die Golubaczer-Mücke. *Simulia Columbaczensis. Fab. a* Puppen und Larven auf einem Stein, *b* Weibchen, *c* Puppe, *d* Puppe in ihrem dütenförmigen Gehäuse, *ef* Larve, *g* Oberkiefer und Oberlippe, *h* Unterlippe, *i* Unterkiefer des Weibchens, *k* Unterkiefer des Männchens.

Die Zuckmücken, Chironomidae (Fig. 1540) führen, und zwar hauptsächlich die Männchen derselben, in dichten, wolkenartigen Schwärmen Tänze in den Lüften auf. Die Weibchen einiger Arten stechen empfindlich. Die Larven und Puppen gleichen sehr denen der Culiciden (Siehe Fig. 1429), und sind besonders die roth gefärbten, im Wasser häufig lebhaft umherzuckenden Larven von Chironomus plumosus. L. sehr auffallend. Bei Chironomus geschieht es nicht selten, dass die Eier schon in der Puppe zur Reife kommen und von derselben, in Gallertschnüre eingebettet, abgelegt werden (Fig. 1541).

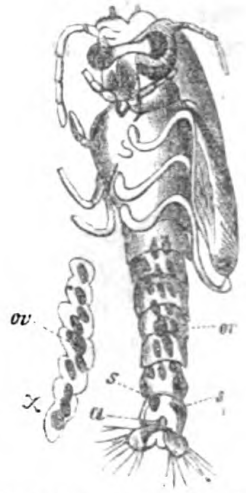
Die Faltenmücken, Ptychopteridae (Siehe Fig. 1483) sind grosse, schwarze, gelbbeinige Zweiflügler, welche an Bächen auf niedrigen Gesträuchen umherkriechen. Die Larven, in schlammigen Gewässern schaarenweise auftretend, sind durch einen langen, am Hinterleibe angebrachten borsten-

Fig. 1540.



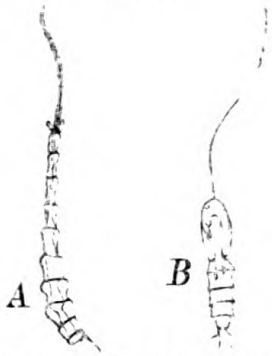
Ceratopogon pulicaris. L. a Weibchen, *b* Fühler des Männchens, *c* Fühler des Weibchens.

Fig. 1541.



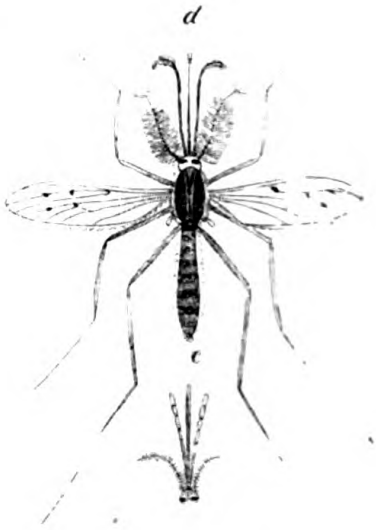
Puppe von Chironomus. *ss* die beiden Geschlechtsöffnungen, *a* After, *ov* Eier, *x* die in einem Gallertstrang eingebetteten Eier.
(Gräber. Die Insecten.

Fig. 1542.



A Larve, *B* Puppe von *Ptychoptera paludosa. Meig.*

Fig. 1543.



Anopheles maculipennis. Meig. d Männchen, *c* Kopf des Weibchens.

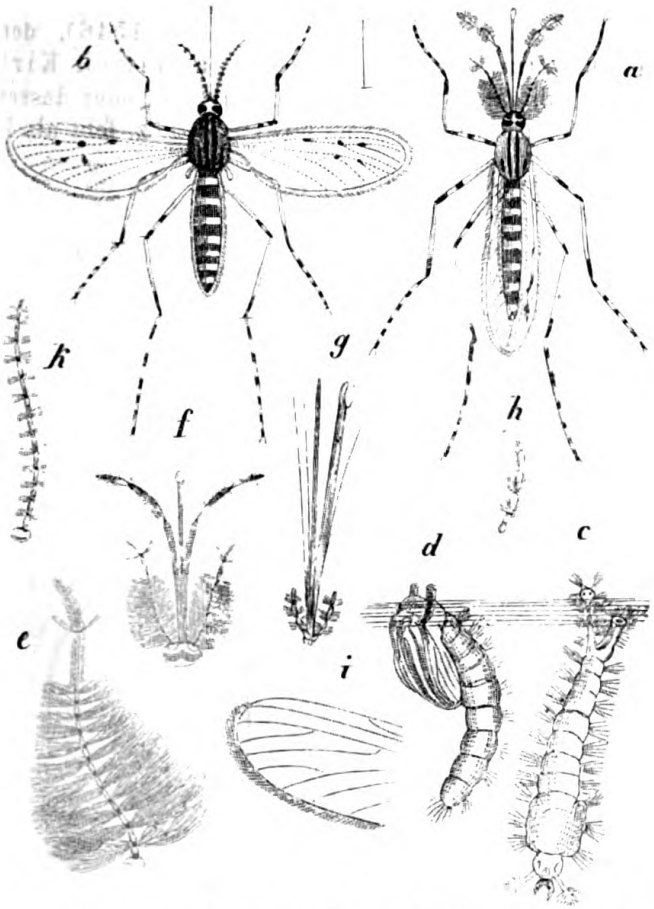
förmigen Stigmenträger, die Puppen durch einen schnurförmigen, vom Kopfende ausgehenden ausgezeichnet (Fig. 1542).

Die Schmetterlingsmücken, Psychodidae (Siehe Fig. 1485), sind winzige, häufig an Fenstern anzutreffende Mücken, deren Larven in Mist leben.

Die Stechmücken, Culicidae (Fig. 1543), schwärmen an feuchten Localitäten zu ungeheuren Wolken vereinigt. Die Weibchen werden durch die entzündlichen Stiche, die sie versetzen, und bei welchen sie vermuthlich Gift in die Wunde einfliessen lassen, sehr lästig. Wie bereits erwähnt gehören viele Musquitos zu dieser Familie, wie ja auch unsere sogenannten Gelsen nur die zwei Arten Culex annulatus. Fab. (Fig. 1544) und Culex pipiens. L. (Fig. 1545) sind. Die Eier werden von dem Weibchen mittelst der Hinterbeine in schüsselförmige Gebilde abgelegt, die aus einer an der

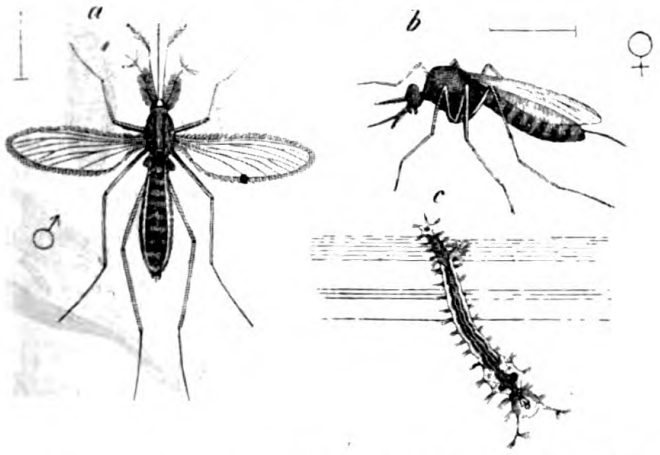
Luft erhärtenden Absonderung hergestellt werden. Die Larven und die stets beweglichen Puppen leben im Wasser.

Fig. 1514.



Culex annulatus. Fab. *a* Männchen, *b* Weibchen, *c* Larve, *d* Puppe, *e* Fühler des Männchens, *f* Kopf des Männchens, um zu zeigen, dass die Taster länger sind als der Rüssel, *g* Rüssel des Weibchens mit den kurzen Tastern, *h* Weiblicher Taster, *i* Flügelspitze, *k* Fühler des Weibchens.

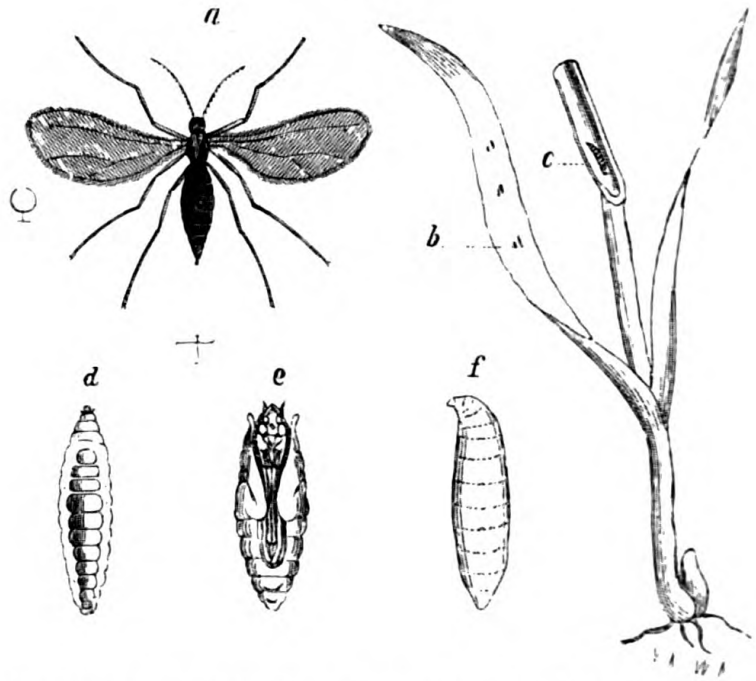
Fig. 1515.



Culex pipiens. L. *a* Männchen, *b* Weibchen, *c* Larve mit Athemröhren am After.

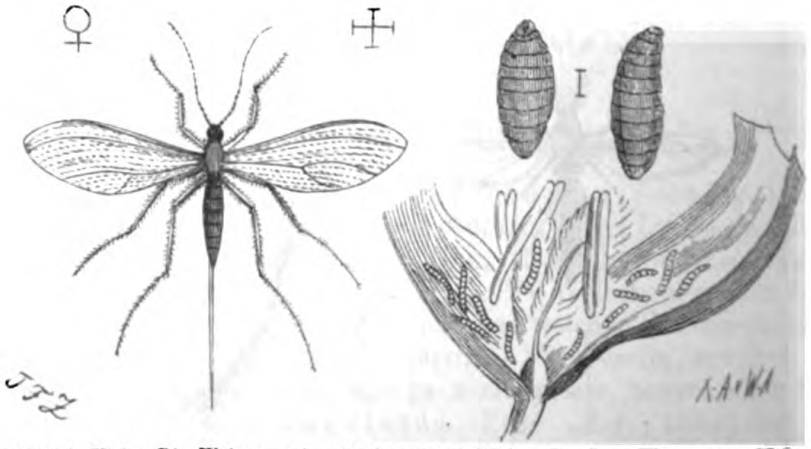
Die Gallmücken, Cecidomyidae (Siehe Fig. 1471) sind sehr kleine Mücken, deren Larven zum grössten Theile im Inneren von gallenartigen Auswüchsen leben, welche durch ihre Eingriffe in den Organismus der Pflanze entstehen. Viele von ihnen werden dadurch sehr schädlich. So die Hessenfliege, Cecidomyia destructor. Say (Fig. 1546), deren Larven die Halme des Weizens zernagen, und Cecidomyia tritici. Kirby (Fig. 1547), deren Larven die Staubblätter des Weizens zerfressen, oder dessen junge Fruchtknoten aussaugen. Diplosis brachyntera. Ratz. lebt als Larve im Raume

Fig. 1546.



Cecidomyia destructor. Say. Die Hessenfliege. *a* Weibchen, *b* Eier, *c* Larve, *d* dieselbe vergrössert, *e* die in Tönnchen eingeschlossene Puppe, *f* Tönnchen (hier eine Ausnahme).

Fig. 1547.



Cecidomyia tritici. Kirby. Die Weizenmücke. Rechts unten Maden in einer Blüte, oben Made und Puppe stark vergrössert.

zwischen den beiden Kiefernadeln, welche in Folge dessen gelb werden und abfallen (Fig. 1548).

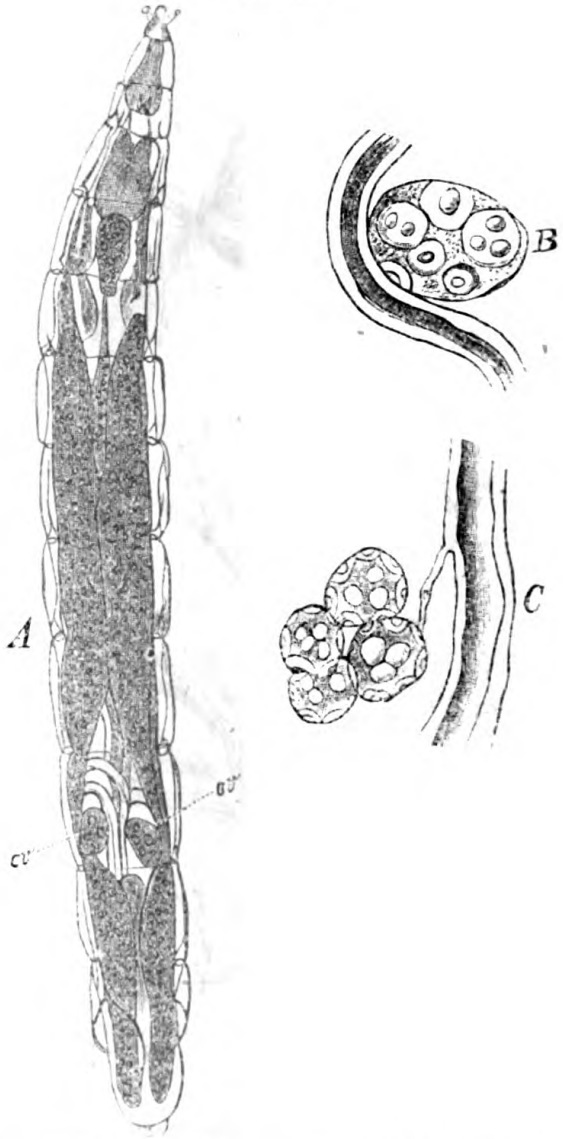
Fig. 1548.

Diplosis brachyntera Ratz. *a* Mücke, *b* Larve, *c* dieselbe in natürlicher Grösse, *d* Kiefernzweig, mit den durch den Eingriff der Mücke im Wachsthum zurückgebliebenen Nadelpaaren.

Die Larven mancher Cecidomyien besitzen mit den Harngefässen durch Bindegewebsstränge verbundene Keimstöcke, welche in Keimfächer zerfallen, die frei in der Leibeshöhle flottiren, und sich zu neuen Larven entwickeln. Letztere bleiben bis nach der ersten Häutung im Inneren der Mutterlarve, auf deren Kosten sie sich ausbilden. Auch diese zweite Generation erzeugt auf dieselbe Weise eine dritte, und so folgt eine Larvengeneration auf die andere, bis im Sommer sich die letzte Generation verpuppt und zur Imago wird, aus deren Eiern im Herbste wieder Larven mit Keimstöcken hervorgehen *) (Fig. 1549).

*) Dr. R. Leuckart. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Cecidomyienlarven.

Fig. 1549.



A Cecidomyien-Larve, vom Rücken her geöffnet, um die Keimstöcke *ov* zu zeigen. *B* ein an einem Gefäss Malpighii befestigter Keimstock, stärker vergrössert, *C* derselbe in die Keimballen zerfallend.

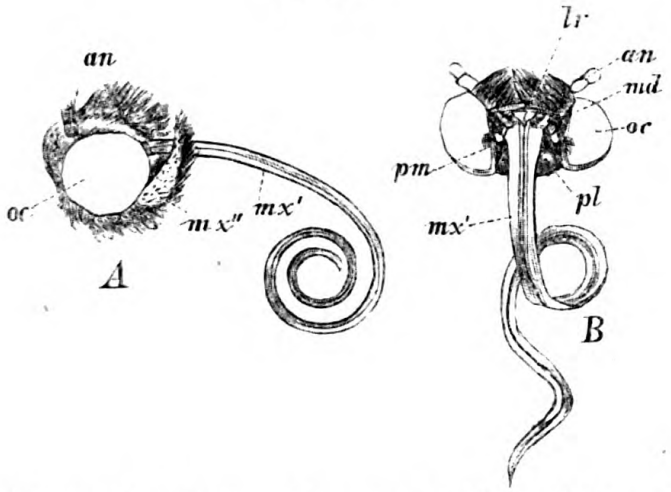
VI. Ordnung. *Lepidoptera.* Schmetterlinge.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, saugenden Mundtheilen und vier mit Schuppen bekleideten Flügeln.

Die Fresswerkzeuge der Schmetterlinge bestehen aus gänzlich verkümmerten, nach Entfernung des Schuppenkleides des Kopfes erst sichtbar werdenden Oberkiefern, die im Vereine mit der Oberlippe drei kleine, unbewegliche Plättchen darstellen. Das erste Unterkieferpaar bildet die sogenannte Rollzunge, ein Organ, welches den Schmetterling befähigt den Honigsaft der Blüthen, seine einzige Nahrung, aufzusaugen. Dieselbe besteht aus zwei, innen halbröhrenförmig ausgehöhlten, eng aneinanderschliessenden Hälften, welche

gegen die Spitze zu mit feinen Dornen, zum Aufreissen der Nektarien bestimmt, besetzt sind. In der Ruhe ist die Rollzunge spiralig aufgerollt; mitunter von mehr als Körperlänge, kann sie manchmal so kurz sein, dass sie unter dem Haarkleide des Kopfes gänzlich verschwindet. Die Unterkiefertaster (Nebentaster) sind meistens nur als ganz kurze, zweigliedrige Stummel vorhanden, und nur bei den Tineinen manchmal deutlich entwickelt (Fig. 1550). Das zweite Unterkieferpaar ist zu einer rudimentären Platte reducirt, welche jedoch zu jeder Seite der Rollzunge einen dreigliedrigen, aufgerichteten Lippentaster hervortreten lässt.

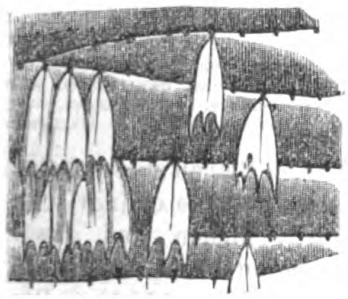
Fig. 1550.



Mundtheile von Lepidopteren. *A* von Zygaena scabiosae, von der Seite; *an* Fühler, *oc* Auge, *mx'* die zur Rollzunge umgewandelten ersten Unterkiefer, *mx''* Lippentaster. *B* von Noctua libatrix von vorne; *an* Fühler, *oc* Auge, *md* Oberkiefer, *lr* Oberlippe, *mx'* erstes Unterkieferpaar, *pm* Unterkiefertaster, *pl* Lippentaster.

Der stets frei bewegliche Kopf trägt vielgliedrige, meist lange Fühler, und grosse, reich facettirte Augen (bis über 17000 Facetten auf jedem Auge, in einem Falle), neben welchen oft zwei einfache, zwischen der Haarbekleidung des Kopfes verborgene Ocellen auftreten. Die drei Brustringe sind fest miteinander verwachsen, der Prothorax in Form eines schmalen Halsringes entwickelt, der Mesothorax mächtig entwickelt, mit einem Schildchen versehen, der Metathorax von oben kaum oder gar nicht sichtbar. Die Flügel, welche nur bei den Weibchen einiger Gattungen verkümmern, sind mit sich dachziegelförmig deckenden, farbigen Schuppen bekleidet, die mit einer stielförmigen Verlängerung ihrer Basis ganz lose in Grübchen der Flügelsubstanz eingebettet sind, und sehr leicht abfallen (Fig. 1551).

Fig. 1551.

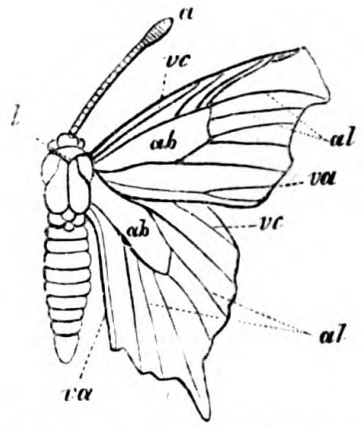


Stück eines Schmetterlingsflügels, stark vergrössert, um die Anordnung der Schuppen zu zeigen.

Das Adernetz beider Flügel zeigt eine sich von der Wurzel bis zur Flüggelmitte erstreckende Mittelzelle (Cellula media), welche sechs bis acht radiär gegen den Flügelrand verlaufende Längsadern abgiebt; ausserdem entspringen aus der Flügelwurzel noch zwei bis drei Längsadern, von denen

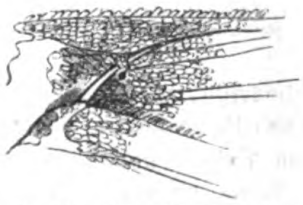
die zwischen dem Aussenrand und der Mittelzelle verlaufenden als Venae costales, die zwischen der Mittelzelle und dem Innenrande sich hinziehenden als Venae anales bezeichnet werden (Fig. 1552). Die Hinterflügel pflegen oft am Vorderrande, nahe der Wurzel, einen Dorn oder ein Borstenbündel zu tragen, das in ein Bändchen am Hinterrande der Vorderflügel eingreifend, ein Zusammenhalten der ausgespannten Flügel einer jeden Seite ermöglicht (Fig. 1553).

Fig. 1552.



Schmetterling, vom Schuppenkleide entblösst. *a* Fühler, *l* pronotum, *ab* Mittelzelle, *al* von derselben abgehende Längsadern, *vc* venae costales, *va* venae anales.

Fig. 1553.

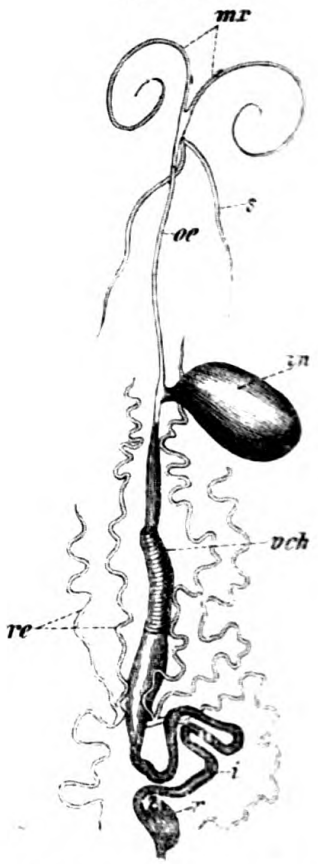


Unterseite der Flügelwurzeln von *Sphinx euphorbiarum. Boisd.*, um die Haftborste zu zeigen.

Fig. 1554.

Die rechten Beine eines Schmetterlings, *o* Hüfte, *p* trochanter, *q* Schenkel, *r* Schienen, *s* Fussglieder *c* Sporen.

Fig. 1555.



Verdauungsapparat von *Pieris brassicae. L.* *mx* die beiden Hälften des Saugrüssels, *s* Speicheldrüsen, *oe* Speiseröhre, *in* Saugmagen, *vch* Chylusmagen, *i* Darm, *r* rectum, *re* Harngefässe.

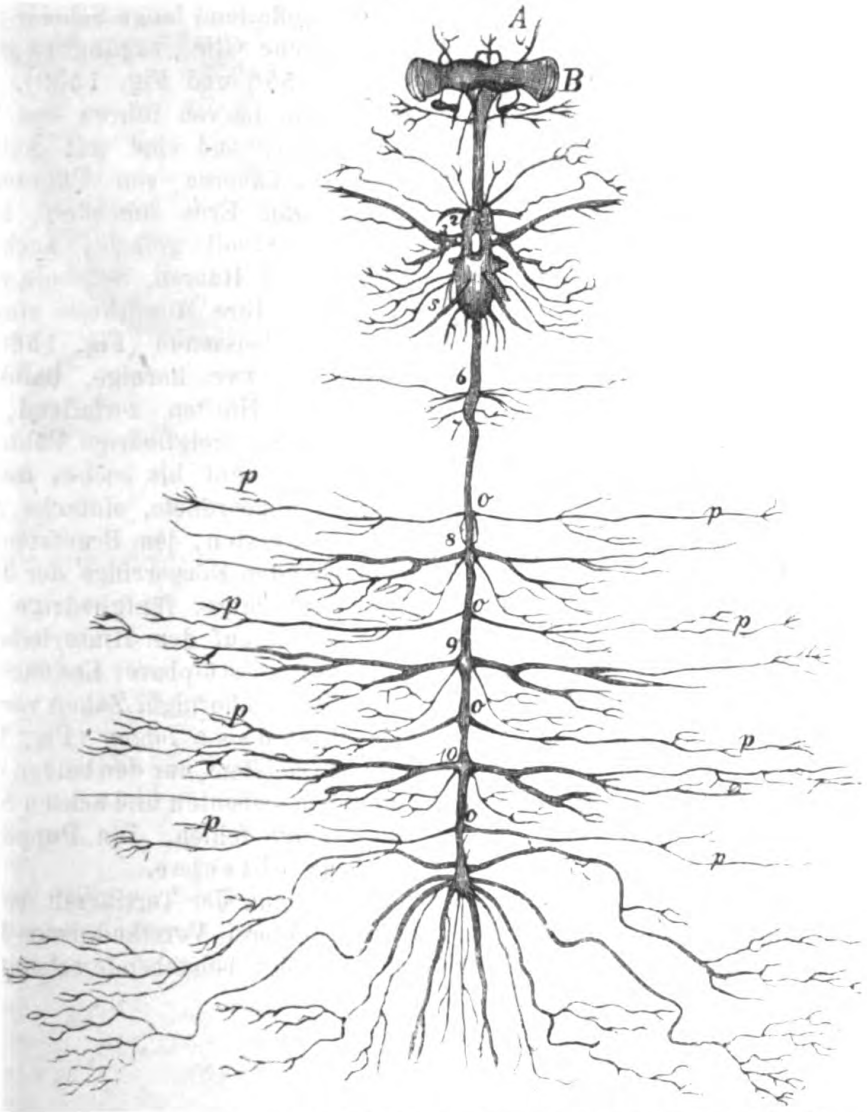
An den Beinen unterscheidet man frei hervortretende cylindrische Hüften, die Schienen sind gewöhnlich mit Sporen versehen, die Tarsen stets fünfgliedrig (Fig. 1554). Der dem Thorax meist mit einer leichten Einschnürung ansitzende Hinterleib ist aus sieben bis neun Segmenten zusammengesetzt, und so wie der ganze Leib und die Beine mit einem dichten, leicht abfallenden Kleide von schuppenartigen Haaren bedeckt.

Der Verdauungsapparat (Fig. 1555) besteht aus einer dünnen Speiseröhre, welche fast ausnahmslos einen seitlichen, unpaaren Saugmagen oder

Kropf erkennen lässt, hierauf folgt der Magen und der mehrfach gewundene Darm. Die meist in der Sechszahl vorhandenen Harngefässe pflegen sich zu dreien zu einem gemeinsamen Ausführungsgang zu vereinigen.

Die Kreislaufs- und Athemorgane bieten nichts Auffallendes. An dem Nervensystem ist die Reduction der bei den Larven auftretenden elf Ganglien des Bauchmarkes auf die Zahl sieben, wie sie bei den Imagines vorkommt, hervorzuheben (Fig. 1556).

Fig. 1556.

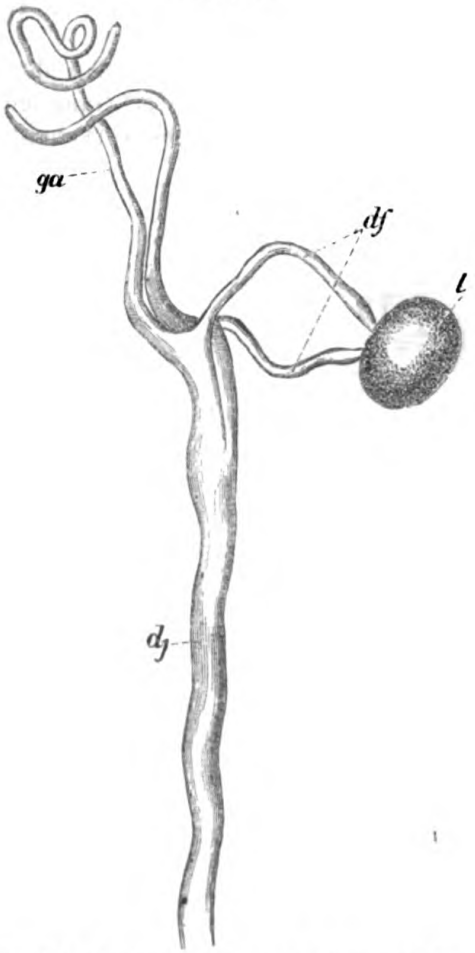


Nervensystem von *Sphinx ligustri*. *L*. *A* Supraoesophageal-Ganglion, *B* Sehnerven. Die Ziffern beziehen sich auf die Zahl der Bauchganglien. *ooo* Athmungsnerven, *ppp* ihre Verzweigungen zu den Athemlöchern.

Die meist lebhaft gefärbten, ovalen Hoden liegen, zu einem unpaaren Körper vereinigt, in der Mittellinie des Leibes, und geben zwei Vasa deferentia ab, welche sich nach Aufnahme einer Anhangsdrüse zu einem meist sehr langen Ductus ejaculatorius vereinigen (Fig. 1557).

Die Eierstöcke werden jederseits von vier vielkammerigen, langen Eiröhren gebildet, die zu einem Eileiter zusammentreten, welcher den Ausführungsgang

Fig. 1557.



Männliche Generationsorgane von *Satyrusnephels*. *F. t* die von einer gemeinschaftlichen Kapsel umschlossenen Hodenschläuche, *ga* Anhangsdrüsen, *df* die Vasa deferentia, *dj* Ductus ejaculatorius. (Carus. Icon. zoot.)

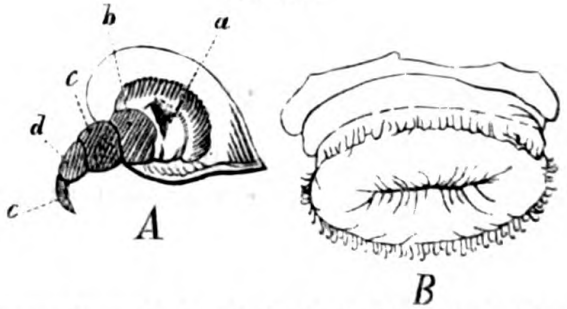
eines eine Anhangsdrüse aufnehmenden Receptaculum seminis empfängt: der Oviduct steht überdies mit einer mächtigen, birnförmigen Bursa copulatrix, und zwei Kittorganen im Zusammenhange, die vor ihrer gemeinsamen Mündung blasig aufgetrieben sind. Die Bursa copulatrix wird durch eine auffallend lange Scheide für das männliche Glied zugänglich gemacht (Fig. 1558 und Fig. 1559).

Die Larven führen den Namen Raupen, und sind mit Ausnahme der im Inneren von Pflanzen und unter der Erde lebenden, lebhaft, oft prachtvoll gefärbt, auch nicht selten mit Haaren, Stacheln u. s. w. bedeckt. Ihre Mundtheile sind ganz und gar beissende (Fig. 1560); der Kopf, in zwei hornige, halbkugelig gewölbte Hälften zerfallend, trägt ganz kurze, dreigliedrige Fühler, und jederseits fünf bis sechs, meist im Bogen angeordnete, einfache Augen. Die drei ersten, dem Bruststücke entsprechenden Körperringe der Raupen tragen hornige, fünfgliedrige Beine, auf welche auf dem Hinterleibe häutige, mit ausstülpbarer Endfläche, und zwei Reihen horniger Zähen versehene Afterfüsse folgen (Fig. 1561), welche meistens nur den beiden ersten, und dem siebenten und achten Hinter-Leibsringe fehlen. Die Puppen sind Pupae obtectae.

Fossile Ueberreste sind mit Sicherheit erst aus der Tertiärzeit bekannt.

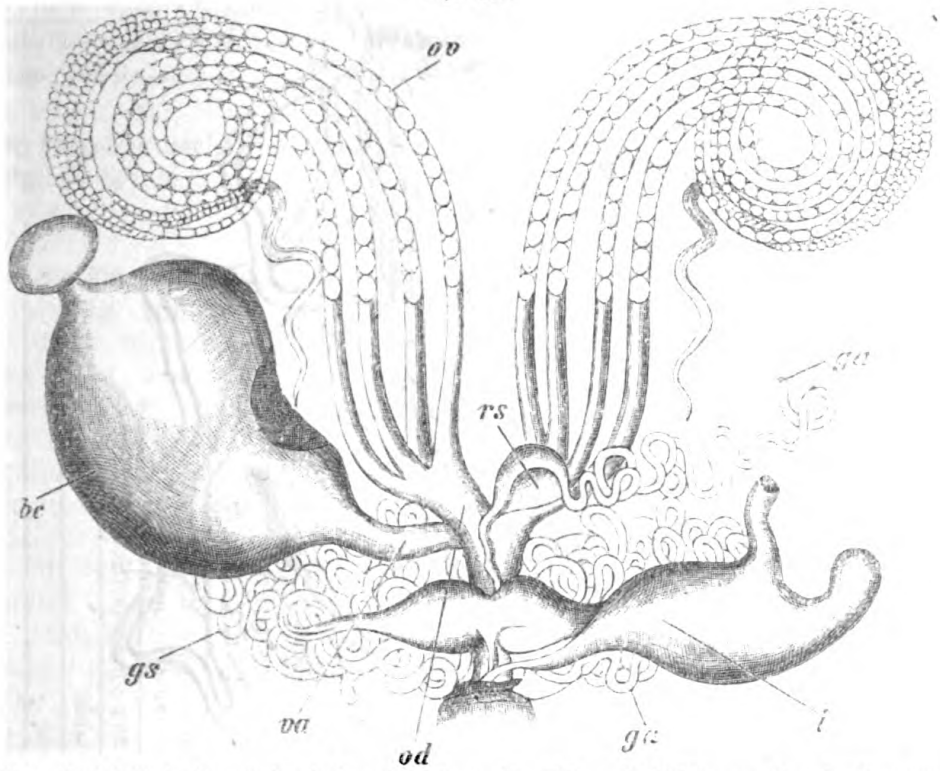
Man unterscheidet 29 Familien. Behufs leichteren Verständnisses des der Eintheilung zu Grunde liegenden Flügelgeäders, folgt beistehende schematische Zeichnung (Fig. 1562).

Fig. 1561.



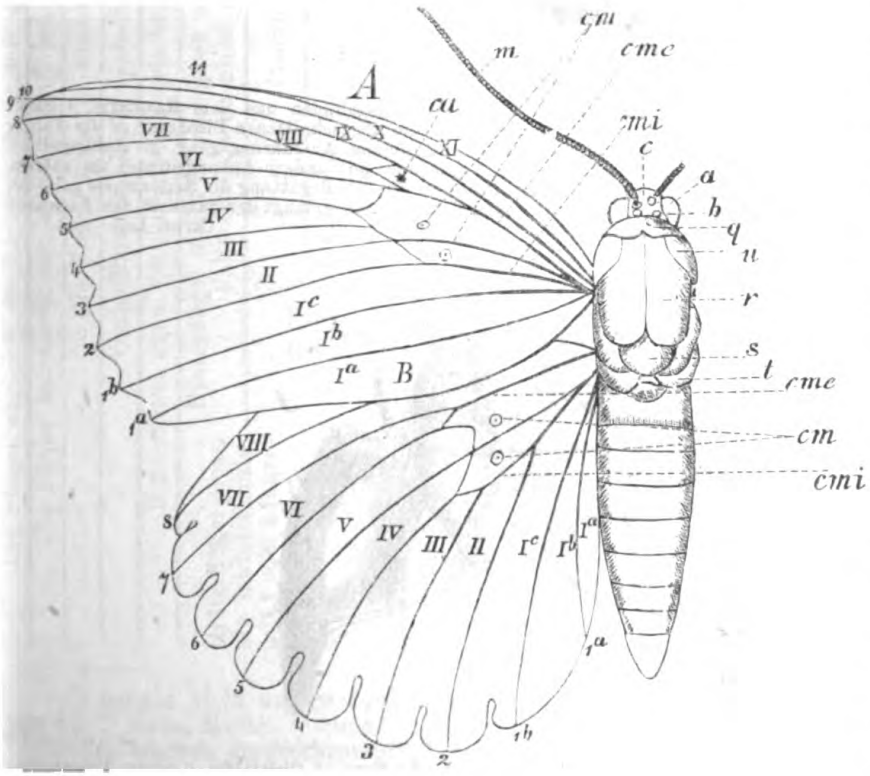
A Fuss der Raupe von *Cossus ligniperda*. *L. a* Hüfte, *b* Schenkel, *c* Schiene, *d* Fussglied, *e* Klaue. *B* Afterfuss desselben Thieres.

Fig. 1559.



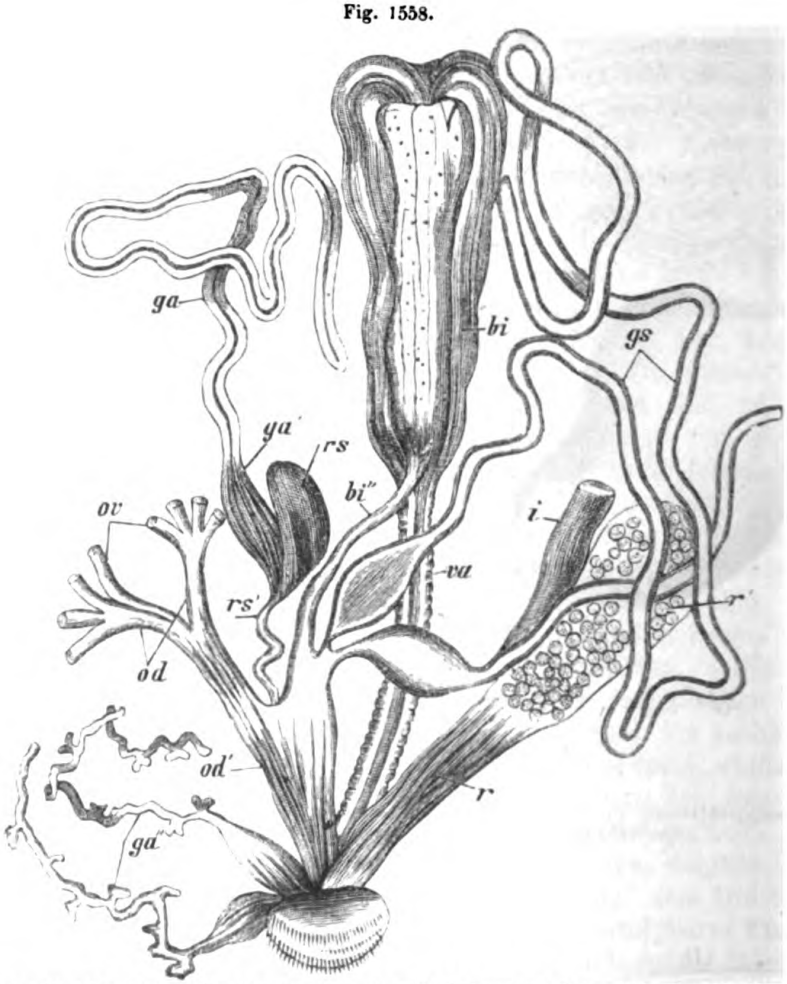
Weibliche Geschlechtstheile von *Pieris brassicae. L.* *ov* Eierstöcke, *od* Eileiter, *rs* Receptaculum seminis, *ga* Anhangsdrüse, *bc* Begattung-tasche, *va* Scheide, *i* Darm.

Fig. 1562



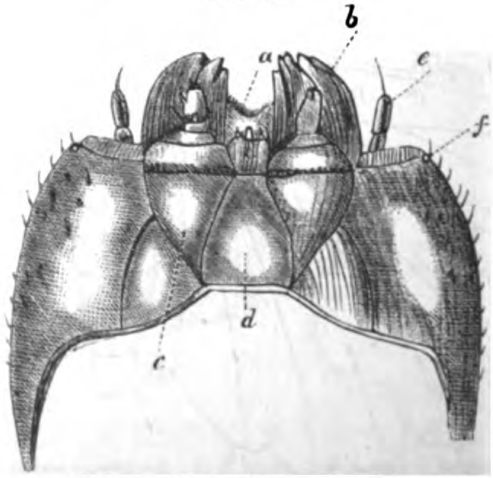
Schematische Zeichnung eines Schmetterlings. *a* Netzaugen, *b* Nebenaugen, *c* Stirne, *m* Fühler, *q* Halskragen (collare), *r* Mittelrücken, *s* Schildchen, *t* Hinterrücken, *u* Schulterdecken, *A* Vorderrand, *B* Innenrand der Flügel, *ca* Nebenzelle (cellula acessoria), *cm* Mittelzelle (cellula media), (in der Abbildung durch eine oft fehlende Rippe getheilt), *cmi* Innere Mittelrippe (Subdorsalrippe), *cme* Aeussere Mittelrippe (Subcostalrippe) *Ia* erste, *Ib* zweite, *Ic* dritte Innenrandsrippe (Dorsalrippe), 2—10 zweite bis zehnte Rippe, 11 Vorderrandsrippe (Costalrippe), immer die letzte Rippe der Vorderflügel, welche daher die höchste Nummer führt. *Ia*, *Ib*, *Ic* erste, zweite und dritte Innenrandszelle, *II—IX* Zelle 2 bis 11.

Fig. 1558.



Weibliche Generationsorgane von *Vanessa urticae. L.* mit Anhangsgebilden und dem Mastdarm, *i* Darm. *r* Mastdarm, *r'* Blindsack desselben mit den Rectaldrüsen, *ov* die abgeschnittenen Eiröhren, *od* die Tuben, *od'* gemeinschaftlicher Oviduct, *rs* Receptaculum seminis, *rs'* dessen Ausführungsgang, *ga* Anhangsdrüse in den letzteren mit einer muskulösen Anschwellung *ga'* mündend, *ga''* andere Anhangsdrüsen am unteren Ende des Oviductes, *va* Scheide, *bc* Begattungstasche, in welche bei der Begattung die Samenmasse gebracht wird; aus ihr führt ein Canal *bc'* nach dem Oviduct und durch diesen gelangt der Same in den Samenbehälter: *gs* Glandula sebacea, die eine ist abgeschnitten. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 1560.



Kopf der Raupe von *Sphinx ligustri*, von unten gesehen. *a* Oberlippe, *b* Oberkiefer, *c* erster Unterkiefer *d* Unterlippe, *e* Fühler, *f* eines der auf der Oberseite im Bogen stehenden Augen.

Die Flügel ziemlich gleich gebildet und gerippt, alle mit mehr als 8 Rippen. Nebenaugen vorhanden (Fig. 1563) ..... 1. Familie Micropterygina[1]).

Jeder Flügel in sechs ziemlich gleiche Fiedern getheilt (Fig. 1564) ..... 2. Familie Alucitina[2]). Geistchen.

Die Flügel ungleich, die hinteren kürzer, mit geringerer Anzahl von Rippen, höchstens acht

- Die Fühler borstenförmig, selten fadenförmig (Fig. 1565), selten vor der Spitze verdickt
  - Die Flügel nicht in Fiedern gespalten
    - Die Flügel gespalten, die hinteren in drei Fiedern (Fig. 1566) ..... 3. Familie Pterophorina[3]). Federmotten.
    - Vorderflügel mit einer einfachen Dorsalrippe
      - Hinterflügel ohne Verbindungsast zwischen Costal- und Subcostalrippe
        - Hinterflügel mit 3 Dorsalrippen oder schmal lanzettförmig, in welchem Falle die Rippen nicht mehr zu unterscheiden sind
          - Costalrippe frei aus der Wurzel
            - Rippen 1 b der Hinterflügel nicht gegabelt
              - Rippe 5 u. 6 entspringen nicht entfernter von einander als die anderen Rippen, oder die Hinterflügel sind lanzettförmig (Fig. 1567) ..... 4. Familie Tineina[4]). Motten.
              - Rippe 5 u. 6 auf allen Flügeln entfernt von einander entspringend (Fig. 1568) ..... 5. Familie Pyralidina[5]). Zünsler.
            - Rippe 1 b der Hinterflügel wurzelwärts gegabelt. Keine Nebentaster, aber Ocellen. Hinterflügel nicht lanzettförmig, Vorderflügel nur mit einer Dorsalrippe (Fig. 1569) ..... 6. Familie Tortricina[6]). Wickler.
          - Costalrippe der Hinterflügel aus Rippe 7, oder wenigstens diese Rippe berührend (Fig. 1570).. 7. Familie Crambina[7]). Rüsselmotten.
        - Hinterflügel gross, nie lanzettförmig, mit 1 oder 2 Innenrandsrippen
          - Hinterflügel mit Haftborste
            - Die Dorsalrippe der Vorderflügel wurzelwärts nicht gegabelt
              - Hinterflügel ohne Costalrippe (Fig. 1571)..... 8. Familie Syntomoidea[8]). Ringelwidderchen.

[1]) μικρὸς klein und πτέρυξ Flügel. [2]) alucita, Mücke. [3]) πτερο-φόρος Flügel tragend. [4]) tinea, Motte. [5]) πυραλίς Zünsler. [6]) tortrix, das Femin. von tortor Wickler. [7]) κράμβος trocken, eingeschrumpft. [8]) σύντομος kurz abgeschnitten, wegen der kurzen Hinterflügel.

Die Flügel ungleich, die hinteren kürzer, mit geringerer Anzahl von Rippen, höchstens acht

Die Fühler borstenförmig, selten fadenförmig, selten vor der Spitze verdickt

Die Flügel nicht in Fiedern gespalten

Vorderflügel mit einer einfachen Dorsalrippe

Hinterflügel ohne Verbindungsast zwischen Costal- und Subcostalrippe

Hinterflügel gross, nie lanzettförmig, mit 1 oder 2 Innenrandsrippen

Hinterflügel mit Haftborste (Siehe Fig. 1553)

Die Dorsalrippe der Vorderflügel wurzelwärts nicht gegabelt

Costalrippe der Vorderflügel aus der Wurzel oder aus der Subcostalis

Nebenaugen vorhanden (Fig. 1572)..... — 9. Familie Arctioidea[1]).

Keine Nebenaugen

Beine anliegend beschuppt (Fig. 1573) ..... — 10. Familie Lithosina[2]). Flechteneulen.

Beine langhaarig (Fig. 1574) .. — 11. Familie Liparidina[3]). Wollspinner.

Die Dorsalrippe der Vorderflügel ist wurzelwärts gegabelt

Nebenaugen vorhanden

Costalrippe der Hinterflügel frei

Rippe 8 der Hinterflügel aus der Subcostalis (Fig. 1575) — 12. Familie Nycteolina[4]).

Rippe 7 der Hinterflügel aus der Spitze der Mittelzelle (Fig. 1576)..... — 13. Familie Noctuina[5]). Eulen.

Rippe 7 der Hinterflügel aus der Subcostalis vor dem Ende der Mittelzelle (Fig. 1577)..... — 14. Familie Cymatophorina[6]).

Keine Nebenaugen

Schenkel langhaarig

Rippe 6 u. 7 der Hinterflügel auf langem Stiele (Fig. 1578) ..... — 15. Familie Notodontina[7]). Rückenspinner.

Rippe 6 u. 7 der Hinterflügel entspringen gesondert (Fig. 1579).. — 16. Familie Drepanulina[8]).

Schenkel anliegend beschuppt. Vorderflügel mit einer, die hinteren höchstens mit 2 freien Innenrandsrippen (Fig. 1580) ..... — 17. Familie Geometrina[9]). Spanner.

[1]) ἄρκτειος, auf den Bären bezüglich, wegen der behaarten Raupen. [2]) λίθος Stein, weil die Raupen von Flechten auf Steinen leben. [3]) λιπαρὸς fettig glänzend. [4]) νύξ, νυκτὸς Nacht. [5]) noctua Eule. [6]) κῦμα Welle und φορέω ich trage. [7]) νῶτος Rücken und ὀδούς, —όντος Zahn. [8]) δρεπάνη Sichel. [9]) γεω-μέτρης Landmesser, weil sich die Raupen nach Art eines abwechselnd geöffneten und geschlossenen Zirkels bewegen.

Die Flügel ungleich, die hinteren kürzer, mit geringerer Anzahl von Rippen, höchstens acht				
Die Fühler borstenförmig, selten fadenförmig, selten vor der Spitze verdickt				
Die Flügeln nicht in Fiedern gespalten				
Vorderflügel mit einer einfachen Dorsalrippe				
Hinterflügel ohne Verbindungsast zwischen Costal- und Subcostalrippe				
Hinterflügel gross, nie lanzettförmig, mit 1 oder 2 Innenrandsrippen				
Hinterflügel ohne Haftborste				
Dorsalrippe der Vorderflügel wurzelwärts gegabelt. Rippe 5 der Hinterflügel entspringt näher an 6 als an 4 (Fig. 1581)				
			Starke Spiralzunge (Fig. 1582).....	18. Familie Uranida[1]).
			Keine Spiralzunge (Fig. 1583).....	19. Familie Saturniina[2]).
			Die Dorsalrippe der Vorderflügel wurzelwärts nicht gegabelt (Fig. 1584).....	20. Familie Bombycoidea[3]).
		Hinterflügel mit einem schrägen Verbindungsast zwischen Costal- und Subcostalrippe, hinter der Mitte der letzteren entspringend (Fig. 1585)	Costalrippe der Vorderflügel nicht gegabelt. Keine Haftborste (Fig. 1586)	21. Familie Lasiocampina[4]). Pelzspinner.
			Die Costalrippe der Vorderflügel gabelt sich wurzelwärts (Fig. 1587).....	22. Familie Sphingina[5]). Schwärmer.
		Vorderflügel mit einer Dorsalrippe, welche aber gegen den Innenrand eine grosse Gabel bildet (Fig. 1588)		23. Familie Psychina[6]). Sackspinner.
	Vorderflügel mit 2, Hinterflügel mit 3 Dorsalrippen (Fig. 1589)		Keine Nebenaugen	24. Familie Cossina[7]). Holzbohrer.
			Nebenaugen vorhanden	25. Familie Zygaenoidea[8]). Widderchen.
		Die Hinterflügel scheinen ohne Costalrippe zu sein, indem diese den Vorderrand selbst bildet; die Vorderflügel ohne Dorsalrippe. Nebenaugen vorhanden (Fig. 1590).....		26. Familie Sesioidea[9]).

[1]) *οὐραιὸς* Himmel. [2]) Sarturnus, Gott des Ackerbaues. [3]) *βόμβυξ* Seidenspinner. [4]) *λάσιος* rauh und *κάμπη* Spannerraupe. [5]) Weil die Raupen eine Stellung einnehmen, die mit der der Sphinx in Theben Aehnlichkeit hat. [6]) *ψυχὴ* Seele; ein Schmetterling ist das Sinnbild der Unsterblichkeit. [7]) cossus, bei Plinius eine in Holz lebende Larve. [8]) *ζύγαινα* Hammerfisch. [9]) Verdorben aus *σής*, *σησὸς* Mitte.

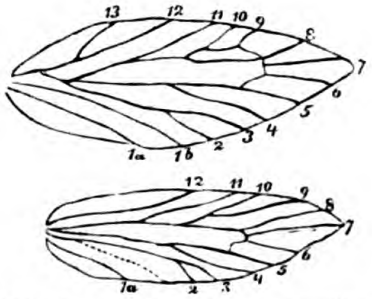
Die Flügel ungleich, die hinteren kürzer, mit geringerer Anzahl von Rippen, höchstens acht

Fühler gekeult, mit scharfer, pinselartiger Spitze; Nebenaugen; Haftborste; getheilte Mittelzelle (Fig. 1591)..... 27. Familie Castniaria[1].

Fühler gekeult, keine Nebenaugen; alle Flügel mit einfacher Mittelzelle, die hinteren ohne Haftborste (Fig. 1592). 28. Familie Rhopalocera[2].

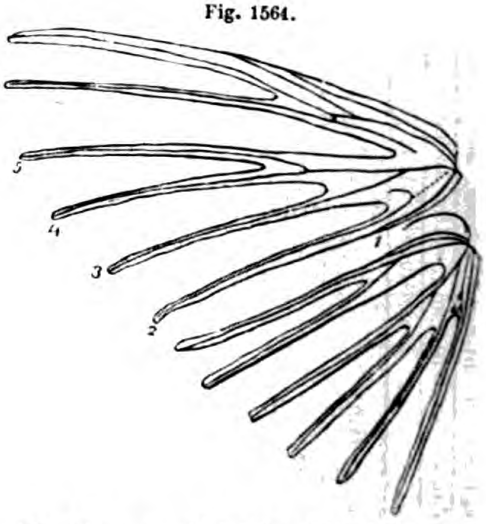
Alle Flügel von gleicher Bildung, die hinteren wenig kleiner, mit 12 Rippen, einer eingeschobenen Zelle zwischen Rippe 4 und 5; Rippe 9 und 10 auf gemeinschaftlichem Stiele. Aus der Costalrippe nächst der Wurzel ein Verticalast zur Vorderrand. Weder Haftborste, noch Nebenaugen (Fig. 1593)..... 29. Familie Epialoidea[3].

Fig. 1563.



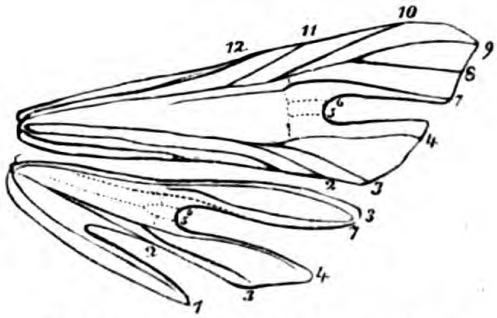
Flügelrippen von *Micropteryx allionella F.*

Fig. 1564.



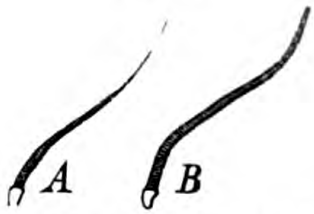
Flügelrippen von *Platyptilus Zetterstedtii. Zell.*

Fig. 1566.



Flügelrippen von *Orneodes hexadactylus L.*

Fig. 1565.

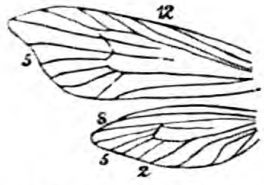


A Borstenförmiger, *B* fadenförmiger Fühler.

---

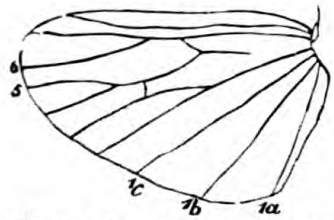
[1]) Unbekannter Ableitung. [2]) *ῥόπαλον* Keule und *κέρας* Horn. [3]) *ἐπί* über, und *ὑαλο-ειδής* glasartig (?)

Fig. 1567.



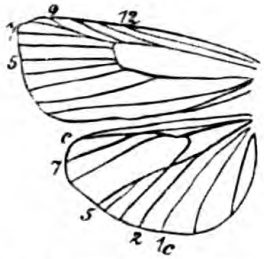
Flügelrippen von *Tinea tapezella. L.*

Fig. 1568.



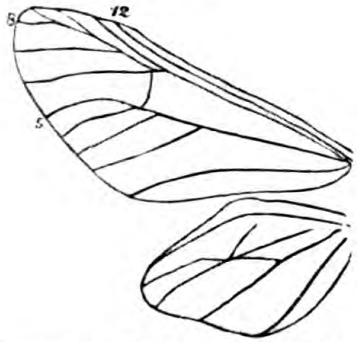
Flügelrippen von *Aglossa pinguinalis. L.*

Fig. 1570.



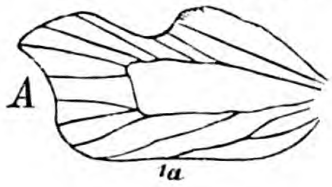
Flügelrippen *Crambus perlellus. Scop.*
c Costalrippe.

Fig. 1571.



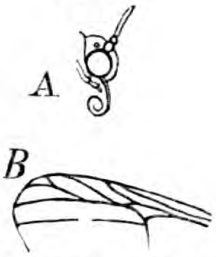
Flügelrippen von *Syntomis Phegea. L.*

Fig. 1569.



A Vorderflügel, *B* Hinterflügel von *Teras caudana. F.*
C Kopf von *Sciaphila Penziana. H.*

Fig. 1572.

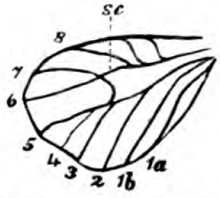


A Kopf von *Callimorpha jacobaeae. L. B* Rippe 6 bis 12 des Vorderflügels.

Fig. 1574.

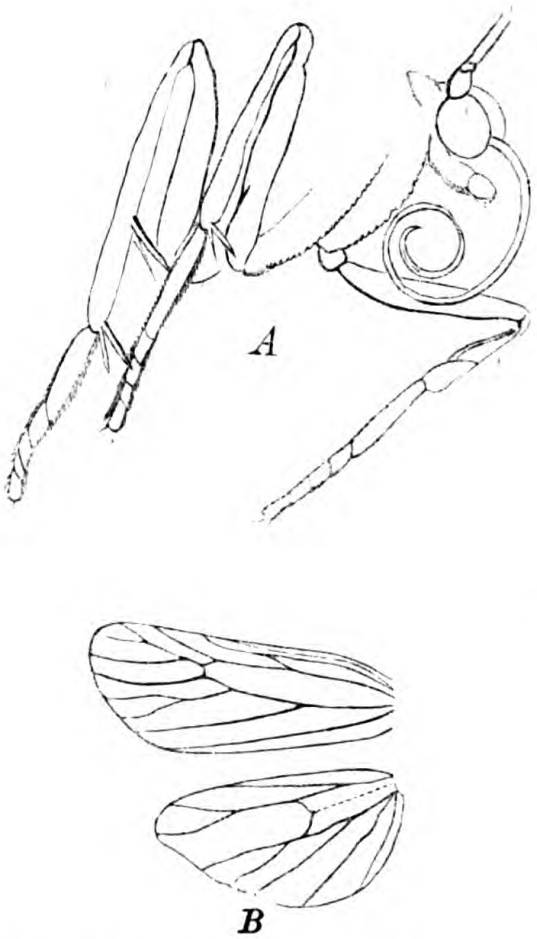
Kopf und Beine von *Orgyia antiqua. L.*

Fig. 1575.



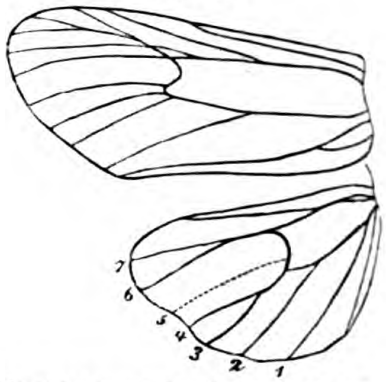
Hinterflügel eines *Nycteolinen*, *sc* Subcostalis.

Fig. 1573.



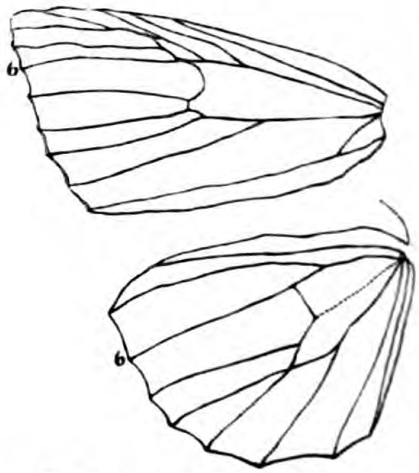
A Kopf und Beine von *Lithosia complana. L. B* Flügelrippen von *Lithosia aureola. O.*

Fig. 1576.



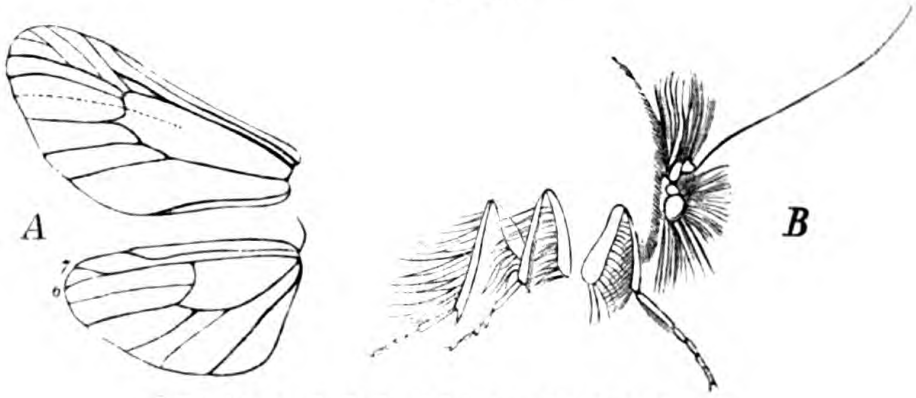
Flügelrippen von *Trachea piniperda. Esp.*

Fig. 1577.



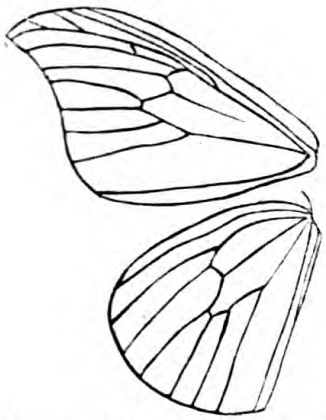
Flügelrippen von *Thyatyra batis L.*

Fig. 1578.



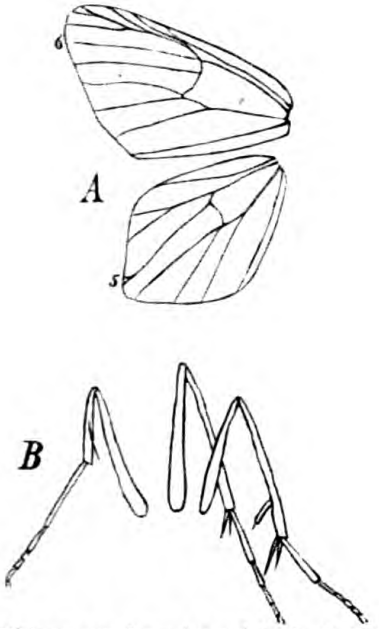
A Flügelrippen, *B* Kopf und Beine von *Ptilophora plumigera.*

Fig. 1579.



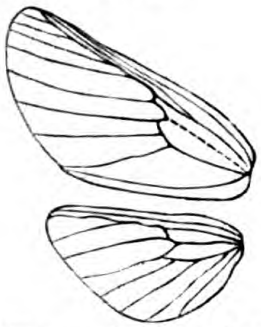
Flügelrippen von *Platypteryx falcula. H. Sch.*

Fig. 1580.



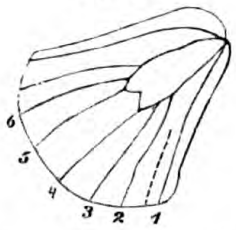
A Flügelrippen von *Geometra putataria. L. B* Beine von *Acidalra vibicaria. L.*

Fig. 1586.



Flügelrippen von *Lasiocampa taraxaci V.*

Fig. 1581.



Hinterflügel von *Saturnia carpini. Borkh.*

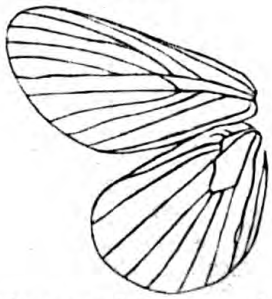
Fig. 1582.

Kopf eines *Uraniden.*

Fig. 1583.

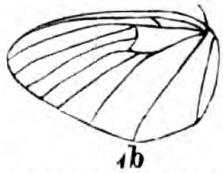
Kopf eines *Saturniden.*

Fig. 1584.



Flügelrippen von *Gastropacha rubi. L.*

Fig. 1585.

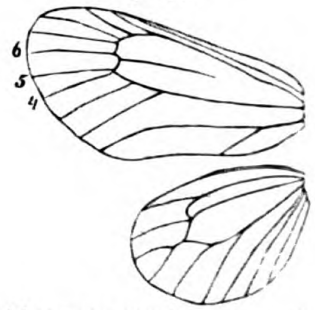


Rippen des Hinterflügels eines *Sphingiden.*

Fig. 1587.

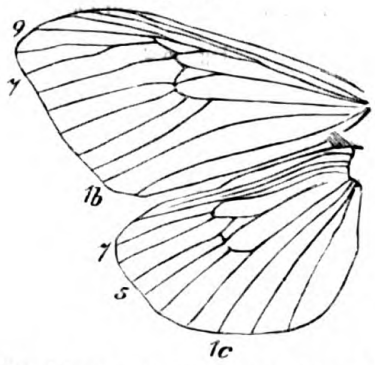
Vorderflügel eines *Sphingiden.*

Fig. 1588.



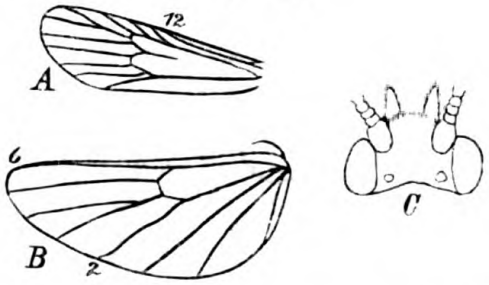
Flügelrippen von *Psyche apiformis. Rossi.*

Fig. 1589.



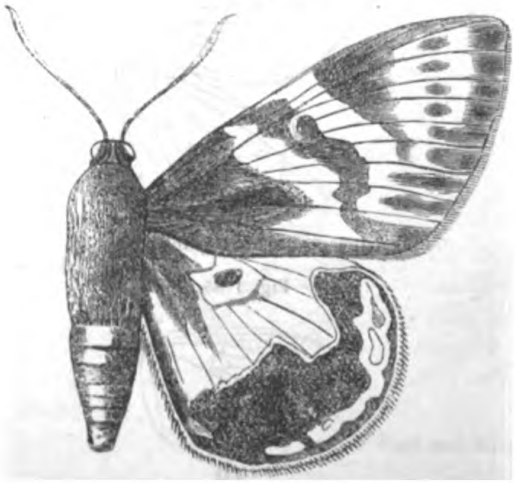
Flügelrippen von *Cossus ligniperda. F.*

Fig. 1590.



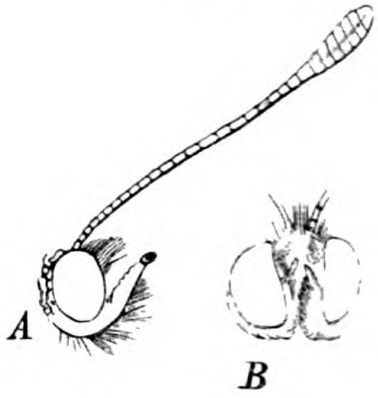
A Vorderflügel von *Sesia tipuliformis. L. B* Hinterflügel von *Sesia spheciformis. F. C* Kopf von *Sesia asiliformis. Rtb.* von oben.

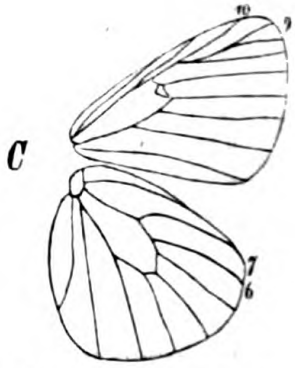
Fig. 1591.



Castnia Juturna. Hpfr.

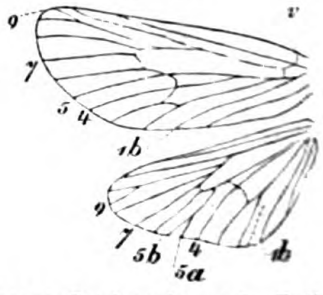
Fig. 1592.





A Kopf von *Colias Hyale. L. B* derselben von der vorne, *C* Flügelrippen desselben Schmetterlings.

Fig. 1593.



Flügelrippen von *Epialus sylvinus. L.* v Verticalast.

Die Micropterygina umfassen kleine, mottenähnliche Schmetterlinge, mit Hinterflügeln, welche nur um Weniges schmäler als die Vorderflügel sind. Die dünne Beschuppung der Flügel zeigt Metallglanz, die Fühler sind fadenförmig (Fig. 1594). Die Falter fliegen theils im Sonnenscheine, theils des Morgens und Abends um ihre Nährpflanzen. Die Raupen, deren man noch wenige kennt, sind fusslos und miniren in Blättern der Laubhölzer; die fleckartigen Minen sind an der Linienform der Excremente kenntlich.

Fig. 1594.

Micropteryx fastuosella. Zell.

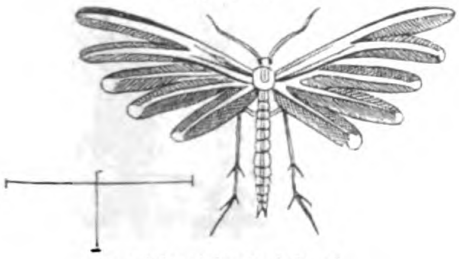
Fig. 1595.

Alucita hexadactyla, L. stark vergrössert.

Die Geistchen, Alucitina, haben sowohl die Vorder- als die Hinterflügel bis auf den Grund in sechs lineare, gefiederte Strahlen gespalten (Fig. 1595). Neben den kleinen, kugelig vorstehenden Augen kommen noch deutliche Nebenaugen vor. Die Raupen, soweit bekannt, leben auf Lonicera, auf Stachys, oder im angeschwollenen Stengel von Scabiosa.

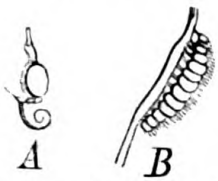
Die Federmotten, Pterophorina (Fig. 1596), haben die Vorderflügel in zwei, drei oder vier, die Hinterflügel in drei Fiedern gespalten (mit Ausnahme der Gattung Agdistis, welche ganze Flügel besitzt), und halten dieselben in der Ruhe horizontal, so zusammengelegt, dass es aussieht als wäre ein einziges Fiederchen vorhanden. Die Fühler sind borstenförmig. Die Spiralzunge ist lang, die Kiefertaster sind verkümmert (Fig. 1597). Die langen,

Fig. 1596.



Aciptilia tetradactyla. L.

Fig. 1597.



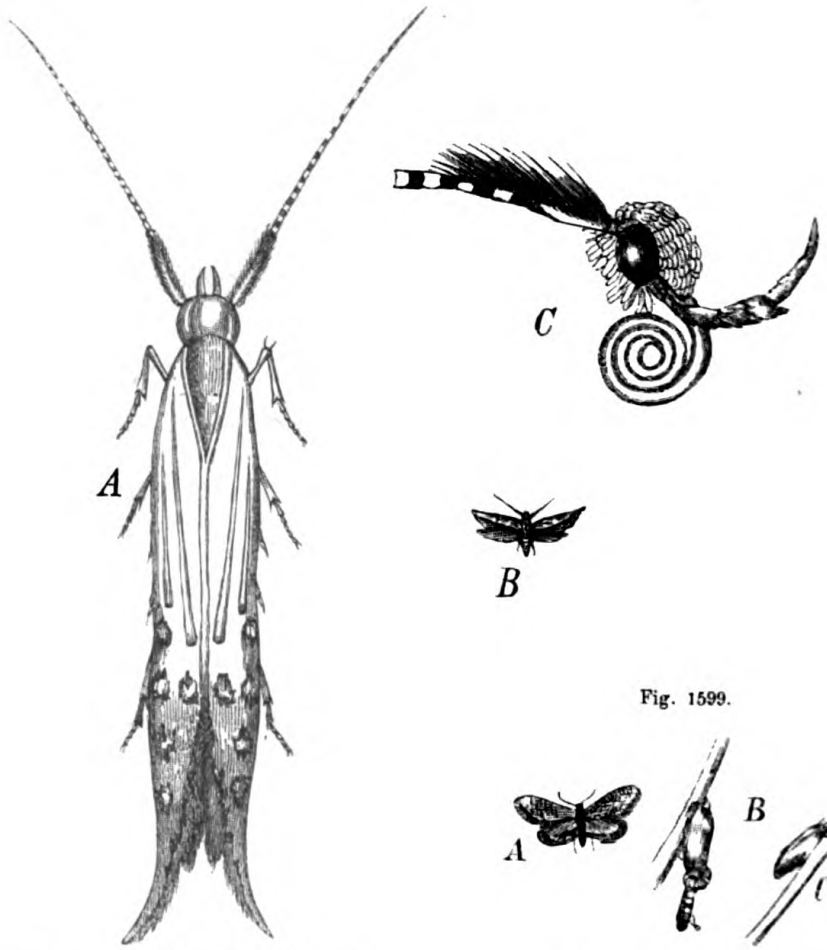
A Kopf, *B* Raupe von *Aciptilia pentadactyla. L.*

schlanken Beine tragen an den Vorderschienen einen, an den mittleren zwei Sporen an der Spitze, an den hinteren zwei an der Spitze und zwei unter der Mitte. Die kleinen Falter fliegen in der Dämmerung umher. Die 16beinigen Raupen sind sparsam mit ziemlich langen Haaren bedeckt und sehr träge. Die Puppen sind entweder nackt in ein durchsichtiges Gespinnst eingeschlossen, oder haarig und senkrecht an einem seidenartigen Ueberzug der Blätter befestigt. Die Raupen leben theils frei, theils im Inneren von Stengeln, Samen oder Knospen.

Die Motten (Tineina) sind Schmetterlinge mit borstenförmigen Fühlern, und meist stark entwickelten und dicht buschig beschuppten Lippentastern. Die schmalen Flügel sind gewöhnlich zugespitzt und lang befranst, und liegen

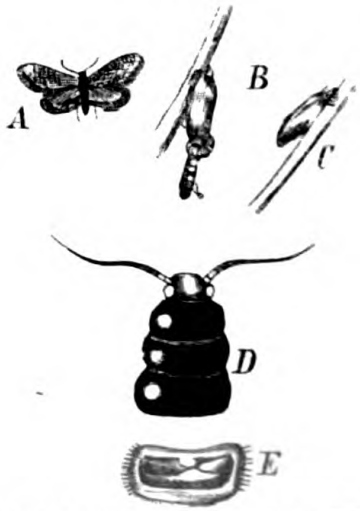
dem Körper in der Ruhe entweder horizontal auf, oder sind um denselben gewickelt (Fig. 1598). Die vierzehn- bis sechszehnbeinigen Raupen leben theils

Fig. 1598.



Goniodoma auroguttella. Zll. *A* Der Falter in sitzender Stellung. *B* in natürlicher Grö se, fliegend, *C* Kopf desselben Thieres.

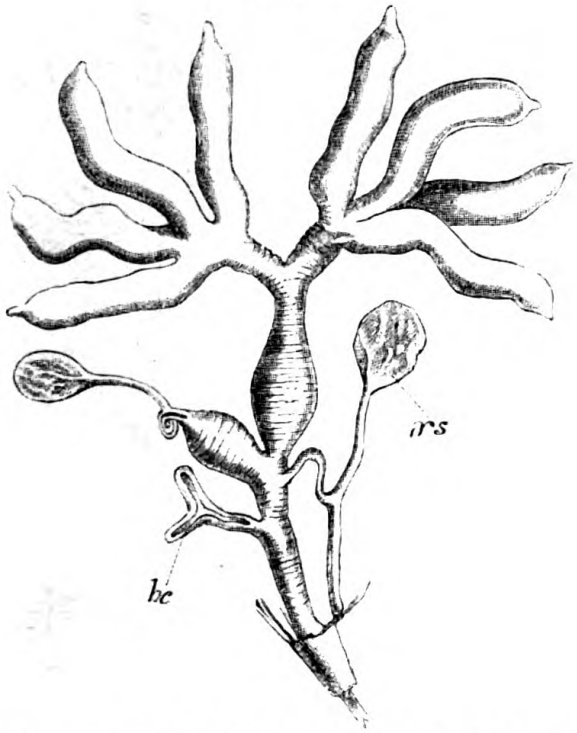
Fig. 1599.



Solenobia triquetrella. Fisch. *A* Männchen, *B* Weibchen, wie gewöhnlich gekrümmt neben der leeren Puppe auf dem Sacke sitzend, *C* Raupe mit ihrem Sacke kriechend, *D* Vorderende des Weibchens, stark vergrössert, *E* Eines der folgenden Glieder desselben.

gesellig, innerhalb grosser Gespinnste, theils im Inneren von Pflanzentheilen, oder miniren im Parenchym der Blätter; einige nähren sich von Wolle und anderen thierischen Stoffen. Viele leben in selbstverfertigten, röhrenförmigen Säcken. Zur Verpuppung spinnen sie sich ein. Von Interesse ist die bei Solenobia lichenella L. und Solenobia triquetrella. Fisch. (Fig. 1599) beobachtete Jungfernzeugung; die flügellosen Weibchen dieser Arten legen nämlich ohne vorhergegangene Begattung entwicklungsfähige Eier (Fig. 1600).

Fig. 1600.



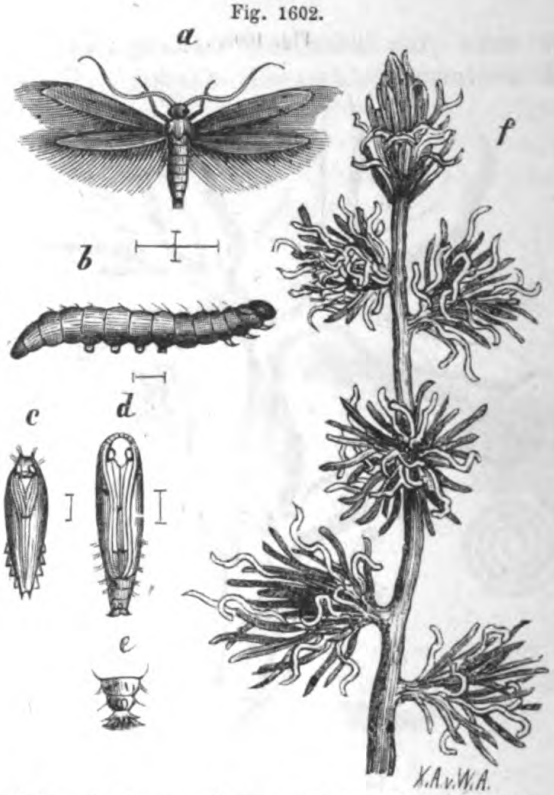
Weibliche Geschlechtsorgane eines jungfräulichen Weibchens von *Solenobia lichenella. L.*, unmittelbar nach dem Eierlegen. Man sieht die leeren Eiröhren *o*, die leere Samentasche *rs*, und die leere und zusammengefallene *Bursa copulatrix*, *bc*.

Fig. 1601.

Depressaria nervosa. Hw.

Hieher zählt die Kümmelschabe, Depressaria nervosa. Hw., deren Raupen in den Dolden des Kümmels und anderer Doldengewächse von deren Blüthen und Früchten lebt, und sich zur Verpuppung in den Stengel einfrisst, das Flugloch durch einen schrägen Deckel zuspinnt, und als Puppe von einigen Fäden gehalten mit dem Kopfe nach Abwärts hängt (Fig. 1601). Die Lärchen-Minirmotte Coleophora laricella. H. legt ihre Eier in die nächstjährigen Triebe der Lärche, die Raupen höhlen die Nadeln aus, welche vergilben und sich kräuseln. Sie kriechen mit einem, aus den Abschnitzeln der Nadeln angefertigten Säckchen, das sie emporhalten umher, und verpuppen sich in umgekehrter Stellung an einer Nadel (Fig. 1602). Die Apfel-Schnauzenmotte, Hyponomeuta malinellus. Zll. lebt als Raupe gesellschaftlich in grossen Gespinnsten auf Apfelbäumen, und verpuppt sich auch innerhalb derselben (Fig. 1603). Die Kleidermotte,

Fig. 1602.



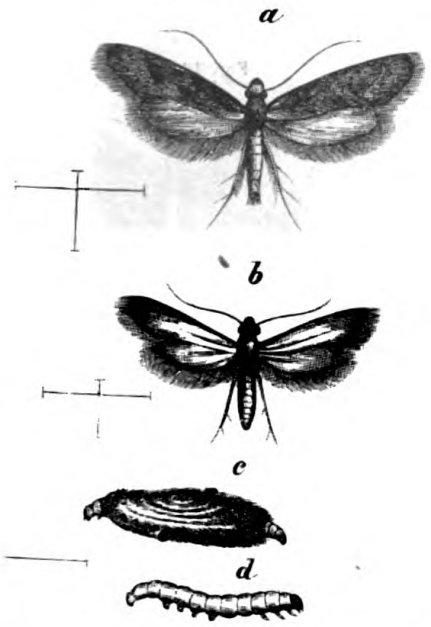
Coleophora laricella. *H. a* Falter, *b* Raupe, *c* Puppe, mit den Hinterleib überragenden Flügeln, *d* eine solche mit kürzeren Flügeln, *e* Afterspalte derselben, *f* Frassstück.

Fig. 1603.

Hyponomeuta malinellus. *Z. a b* Motte, *c* Raupe, *d* Einzelgespinnste, vergrössert, *e* Puppe, *f* Frasstück.

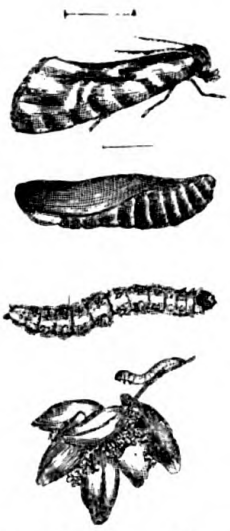
Tinea tapetiella. L. und die Pelzmotte Tinea pellionella. L. richten an Meubeln, Kleidern, Pelzwaaren und ausgestopften Thieren durch ihre Raupen bedeutenden Schaden an, wo sie ungestört bleiben. Letztere verfertigen sich aus ihrer Nahrung (Wolle oder Haaren) Säckchen, in welchen sie sich auch in die Puppe umwandeln (Fig. 1604). Der weisse Kornwurm,

Fig. 1604.



a *Tinea tapetiella*, *L.*, b *Tinea pellionella*, *L.*; c Pelzsack, den sich die Raupe *d* selbst anfertigt.

Fig. 1605.



Tinea granella, *L.* Schmetterling, Puppe und Raupe vergrössert. Unten der Frass mit dem Räupchen in natürl. Grösse.

Fig. 1606.

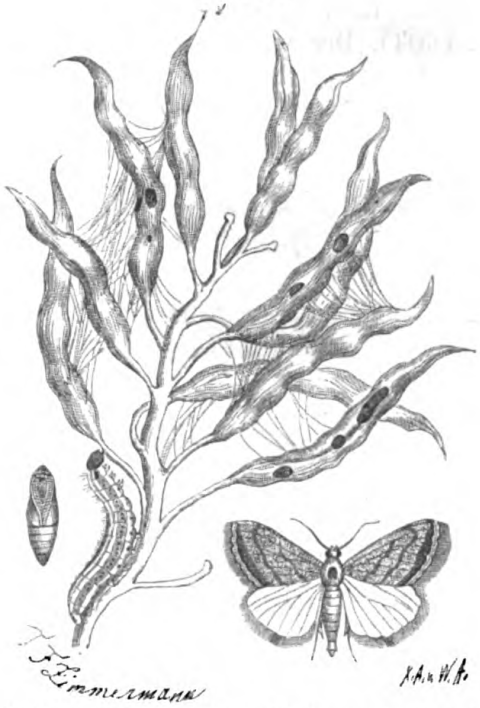
Raupe von *Hypena proboscidalis*. *L.*

Tinea granella. L. legt seine Eier an die in Getreidespeichern aufbewahrten Körner. Die Raupen spinnen drei bis vier Körner zusammen, fressen an denselben und verpuppen sich schliesslich theils im Inneren der ausgefressenen Körner, theils in Spalten des Gebälkes in einem Gespinnste (Fig. 1605).

Die Zünsler (Pyralidina) sind kleine Schmetterlinge mit den in der Tabelle hervorgehobenen Merkmalen. Die Raupen sind gewöhnlich lang und schütter behaart (Fig. 1606), mit meist nur drei Paaren von Bauchfüssen. Der Pfeiferin der Rübsaat, Orobena extimalis. Scp. (Fig. 1607) legt seine Eier an die Schoten kreuzblüthiger Pflanzen, deren Samen von den Raupen verzehrt werden. Letztere verpuppen sich in der Erde in einem Gespinnste. Der Kohlzünsler, Pionea forficalis. L. (Fig. 1608) wird als Raupe den Kohlpflanzungen schädlich. Der Hirsezünsler, Botys lupulina. Hb. (Fig. 1609) bohrt als Raupe in den Halmen der Hirse und zerfrisst deren Knoten.

Die Wickler (Tortricina) sind winzige, meist düster gefärbte, doch auf den Vorderflügeln häufig mit metallisch glänzenden Striemen versehene Schmetterlinge, deren sechszehnbeinige Raupen im Inneren von Knospen, Früchten, oder von ihnen selbst zusammengerollten Blättern leben, und sich

Fig. 1607.



Orobena extimalis. Scp., mit Raupe, Puppe und Frass.

Fig. 1608.

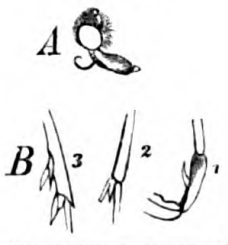
Pionea forficalis. L

Fig. 1609.

Botys lupulina Hübn. mit Raupe und Frass.

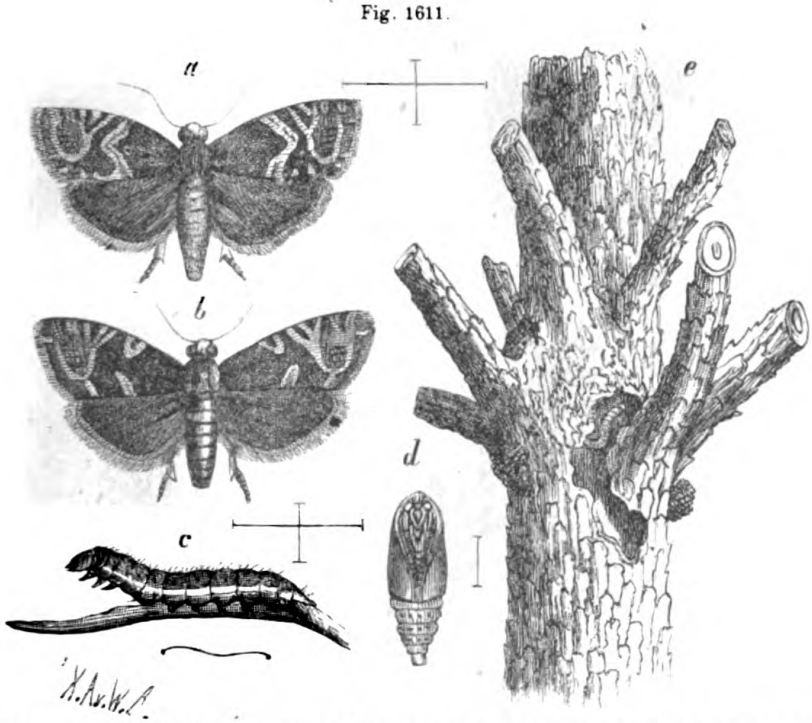
daselbst in einem Gespinnste verpuppen. Die Flügel werden in der Ruhe dachförmig ausgebreitet. Die Kiefertaster, obwohl manchmal entwickelt, sind stets sehr klein und ragen niemals vor, während die Lippentaster mächtig entwickelt sind, und schnabelartig hervorstehen. Die Rollzunge ist meistens klein. Die Vorderbeine tragen in Mitten der Schiene einen Sporn, die mittleren am Ende derselben ein Paar, und die hinteren ein Paar in in der Mitte und eines am Ende (Fig. 1610). Grapholitha pactolana. Zll. und Grapholitha duplicana Zll. (Fig. 1611) sind die sogenannten Fichtenrinden-Wickler. Die Raupe frisst einen sehr breiten, stets mit flüssigem Harze gefüllten Gang im Baste junger Fichten, so dass nicht selten der Baum eingeht. Der Fichtenzapfen-Wickler, Grapholitha strobilella L. (Fig. 1612) zernagt als Raupe die jüngeren Fichtenzapfen. Der Fichtennest-Wickler, Grapholitha hercyniana. Tr. (Fig. 1613) frisst als Raupe die Nadeln der Fichte aus, und verfertigt aus deren Ueberresten und den Excrementen mit Hilfe einiger Gespinnstfäden lockere, an den Zweigen hängende Nester. Der Apfelwickler, Grapholitha

Fig. 1610.



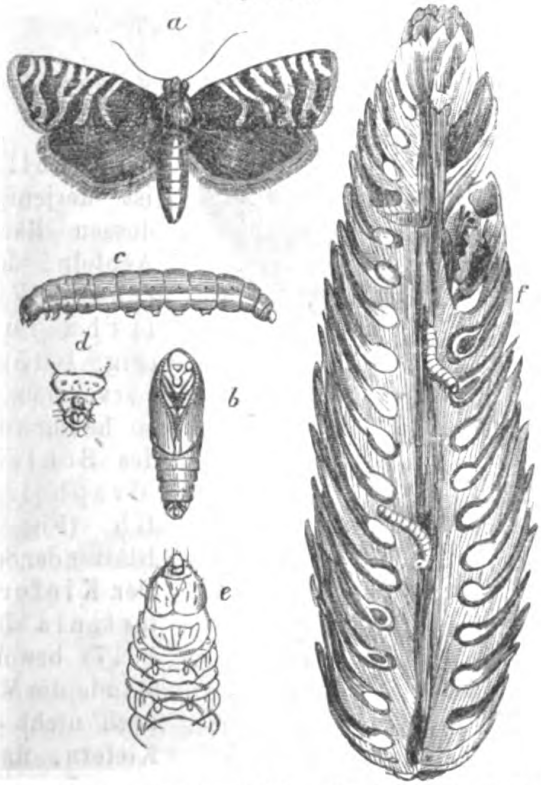
A Kopf von *Conchylis rupicola. Crt.*, *B* Beine desselben Falters.

Fig. 1611.



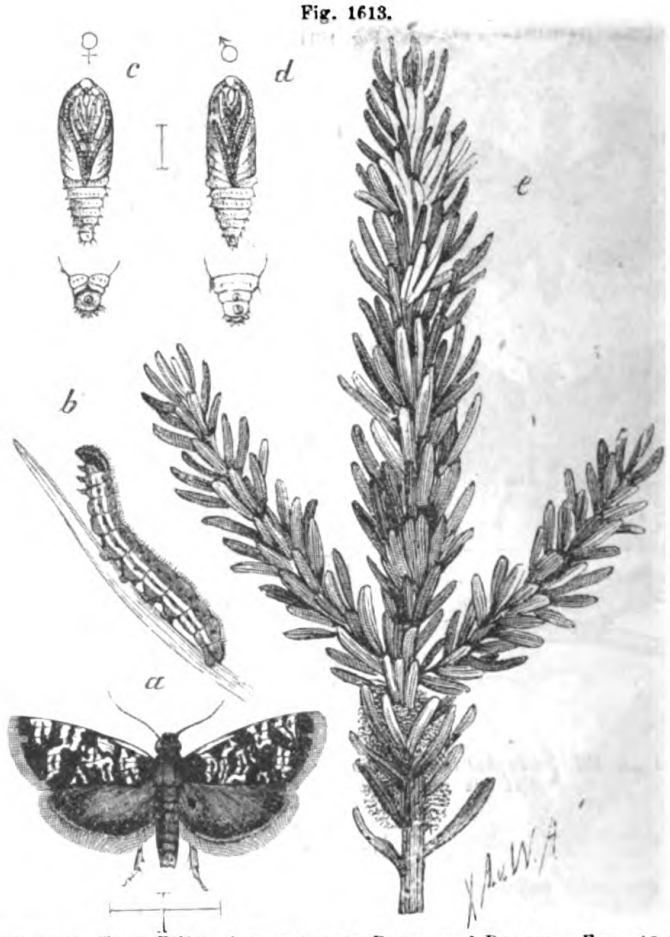
a *Grapholitha pactolana. Zll.* b *Grapholitha duplicana. Zell.* c Raupe des letzteren, d Puppe, e ein Fichtenquirl mit der Raupe und deren Kothballen.

Fig. 1612.



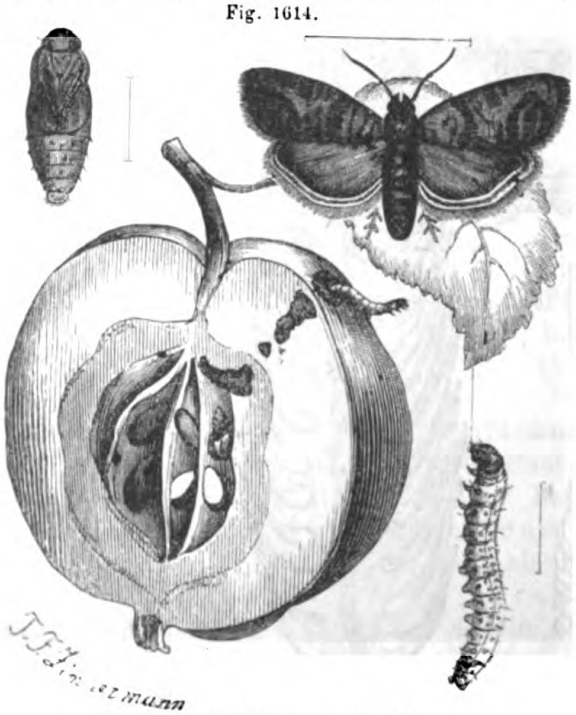
a *Grapholitha strobilella. L.*, b Puppe, c Raupe, d Afterwulst der Puppe, e Vorderende der Raupe, f Frass.

Fig. 1613.



Grapholitha hercyniana. Tr. a Falter, *b* vergrösserte Raupe, *c d* Puppen, *e* Frassstück mit dem Nest.

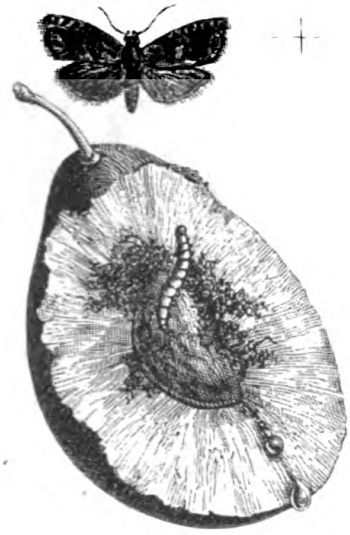
Fig. 1614.



Grapholitha pomonella. L.

pomonella. L. (Fig. 1614) ist derjenige Schmetterling, dessen Raupe man in den Aepfeln, der Zwetschkenfrucht-Wickler, Grapholitha funebrana. Tr. (Fig. 1615) derjenige, dessen Larve man in den Zwetschken so häufig vorfindet. Die Raupe des Schlehen-Wicklers, Grapholitha pruniana. Hb. (Fig. 1616) rollt die Blätter der Schlehen zusammen. Der Kieferquirl-Wickler Retinia duplana. H. (Fig. 1617) bewohnt im Raupenzustande die Maitriebe in jungen, noch nicht einen Meter hohen Kiefern, und höhlt dieselben aus. Der Kiefer-Harz-

Fig. 1615.



Grapholitha funebrana, Tr.

Fig. 1616.

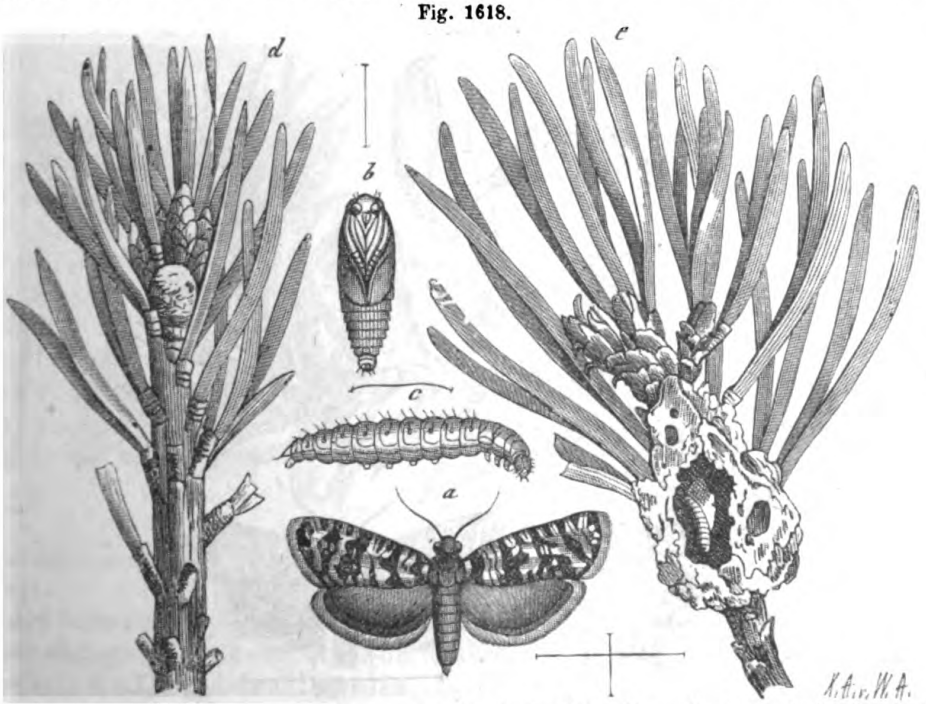
Grapholitha pruniana, Hb.

Fig. 1617.

Retinia duplana. H. und seine Puppe.

gallen-Wickler Retinia resinella. L. (Fig. 1618). Seine Raupe lebt im Inneren einer durch Harzausfluss gebildeten Galle in Nebentrieben der Kiefer, welche oft dicht über der Galle absterben. Der Kiefernknospen-Wickler, Retinia turionana. L. (Fig. 1619) legt seine Eier an die Knospen junger

Fig. 1618.

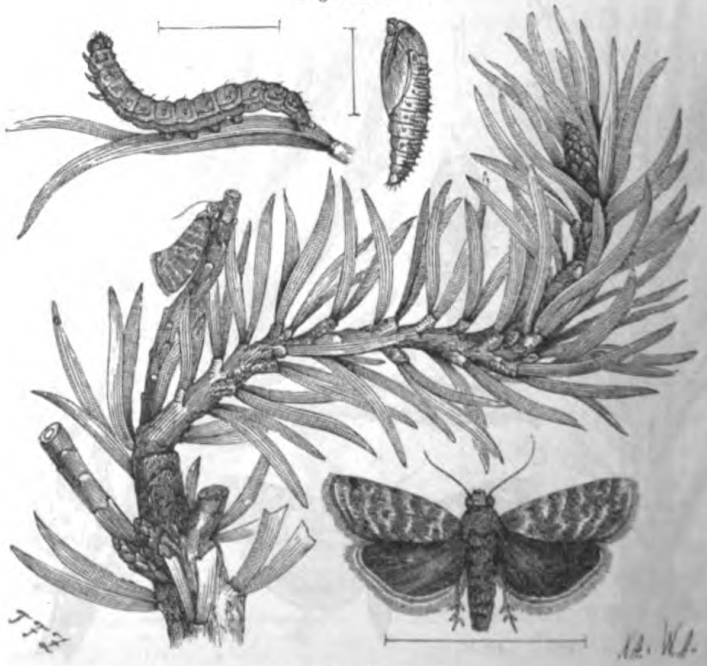


a Retinia resinella. L. b Puppe, *c* Raupe, *d* Trieb mit der Harzgalle, *e* dieselbe aufgebrochen, um die Raupe zu zeigen.

Fig. 1619.

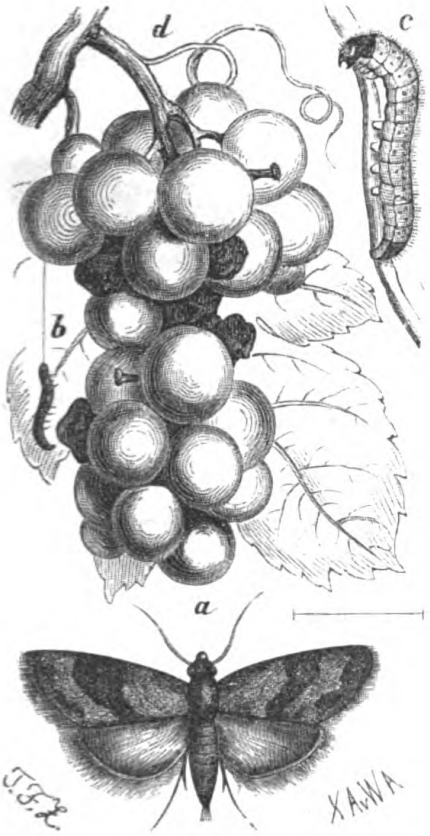
Retinia turionana, L. mit Raupe, Puppe und Frass.

Fig. 1620.



Retinia Buoliana, V.

Fig. 1621.



Conchylis ambiguella. H. a Schmetterling, *b* Raupe, *c* dieselbe vergrössert, *d* Frass.

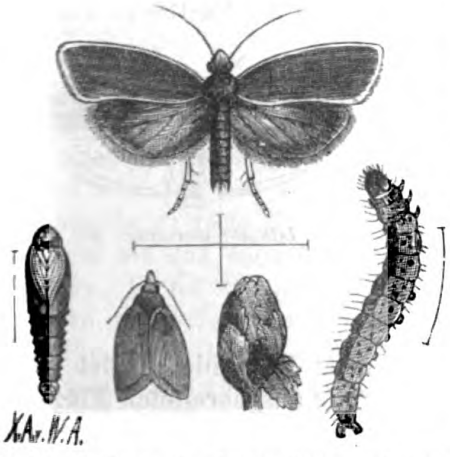
Kiefern ab; die Raupen zernagen den Herztrieb, und die Bäume werden krüppelhaft. Die Raupe des Kiefern-trieb-Wicklers, Retinia Buoliana. V. (Fig. 1620) lebt in den jungen Trieben dieses Baumes, und bewirkt deren Krümmung und Absterben. Die Raupe des Traubenwicklers, Conchylis ambiguella. H. (Fig. 1621) frisst die Beeren des Weinstockes an, und veranlasst durch Zusammenspinnen derselben das Faulen der Trauben. Der Eichenwickler, Tortrix viridana. L. (Fig. 1622) schädigt die Knospen der Laubhölzer, vorzüglich der Eichen, während man Tortrix Bergmanniana. L. (Fig. 1623) überall auf Gartenrosen beobachten kann.

Die Rüsselmotten (Crambina) sind Schmetterlinge mit langen Tastern, welche weit vorstehen und

Fig. 1624.

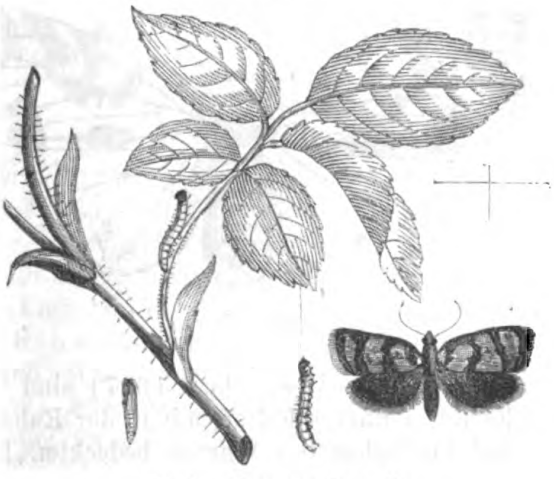
Kopf von *Crambus margaritellus.*

Fig. 1622.



Tortrix viridana. L., dessen Raupe und Puppe, und eine durch erstere angefressene Eichenknospe.

Fig. 1623.

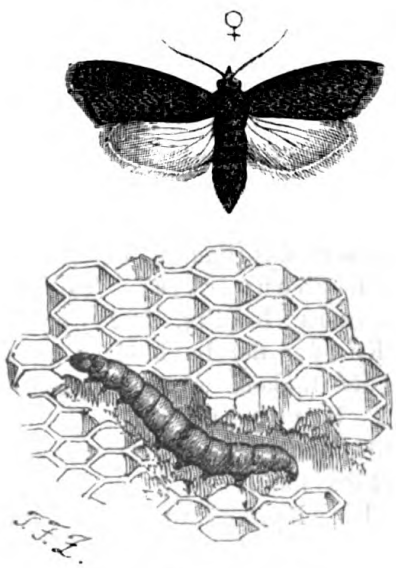


Tortrix Bergmanniana. L.

eine Art Schnabel bilden (Fig. 1624). Man findet sie häufig auf grasigen Plätzen, an den Stengeln mit dem Kopfe nach abwärts gerichtet sitzend. Die Wachsschabe, Galleria mellonella. L. (Fig. 1625) lebt als Raupe von dem

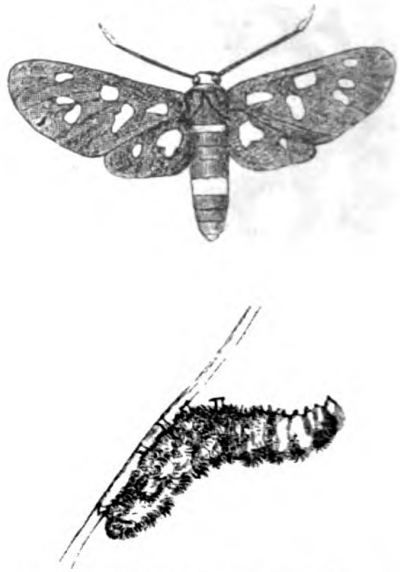
Wachse der Bienenwaben, sich durch ein dichtes Gespinnst vor den Stichen sichernd. Sie hat schon oft ganze Bienenstöcke verdorben.

Fig. 1625.



Galleria mellonella. L.

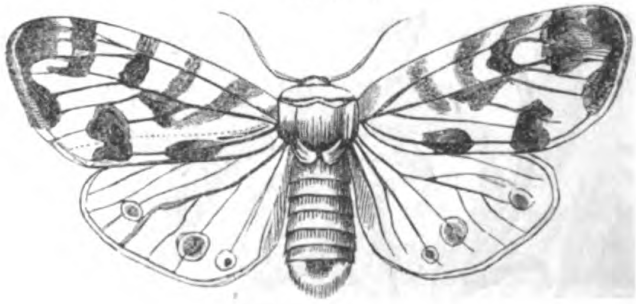
Fig. 1626.



Syntomis phegea. L. und deren Raupe.

Die Ringelwidderchen (Syntomoiden) (Fig. 1626) sind Schmetterlinge von dem Habitus der Zygaenoideen, jedoch ohne Nebenaugen, mit faden- oder borstenförmigen Fühlern, und borstig behaarten Tastern. Die Raupen sind mit behaarten Warzen bedeckt, und verpuppen sich in einem Gespinnste.

Fig. 1627.



Arctia caja L.

Fig. 1628.

Lithosia morosina. Kef

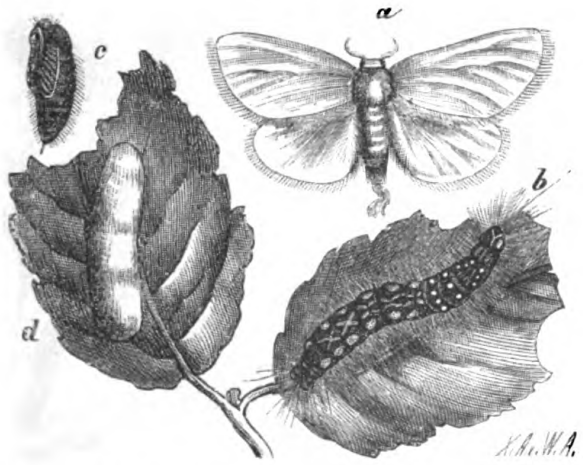
Die Arctioidea (Fig. 1627) sind des Nachts fliegende, meist bunt und lebhaft gefärbte Falter, mit in der Ruhe dachförmig ausgebreiteten Flügeln. Die mit langbehaarten Warzen bedeckten Raupen leben meistens von niederen Pflanzen.

Die Flechteneulen (Lithosina) (Fig. 1628) haben grosse, zarte Flügel, von denen die hinteren oft mehr als zweimal breiter als die vorderen sind. In der Ruhe werden die Vorderflügel um den Leib geschlagen, die hinteren aber zusammengelegt, oder die Flügel sind der Art ausgebreitet, dass die hinteren von den vorderen bedeckt werden. Der Körper der Flechteneulen ist

schlank, die Fühler sind gewimpert, die Rollzunge ist ziemlich entwickelt. Nebenaugen fehlen, die Taster ragen nicht vor. Die Schmetterlinge fliegen häufig bei Tage. Die meist bunten, mit behaarten Warzen bedeckten Raupen leben grösstentheils von Flechten, und verpuppen sich in einem Gespinnste.

Die Wollspinner (Liparidina) sind meist bei Nacht fliegende Schmetterlinge, oft ohne alle Zeichnung auf den Flügeln. Die Männchen sind ziemlich schlank, und durch die bis zur Spitze doppelt kammzähnigen Fühler von den grösseren, plumperen, in gewissen Gattungen sogar nur verkümmerte Flügel aufweisenden Weibchen unterschieden. Die Taster sind klein, die Rollzunge ist wenig entwickelt oder fehlt auch gänzlich. Die Flügel werden in der Ruhe dachförmig, nur bei Orgyia flach ausgebreitet getragen. Die Raupen sind mit behaarten Warzen bedeckt, oder tragen bürstenförmige Haarbüschel. Der Gartenbirnspinner, Porthesia auriflua. V. (Fig. 1629) schädigt

Fig. 1629.

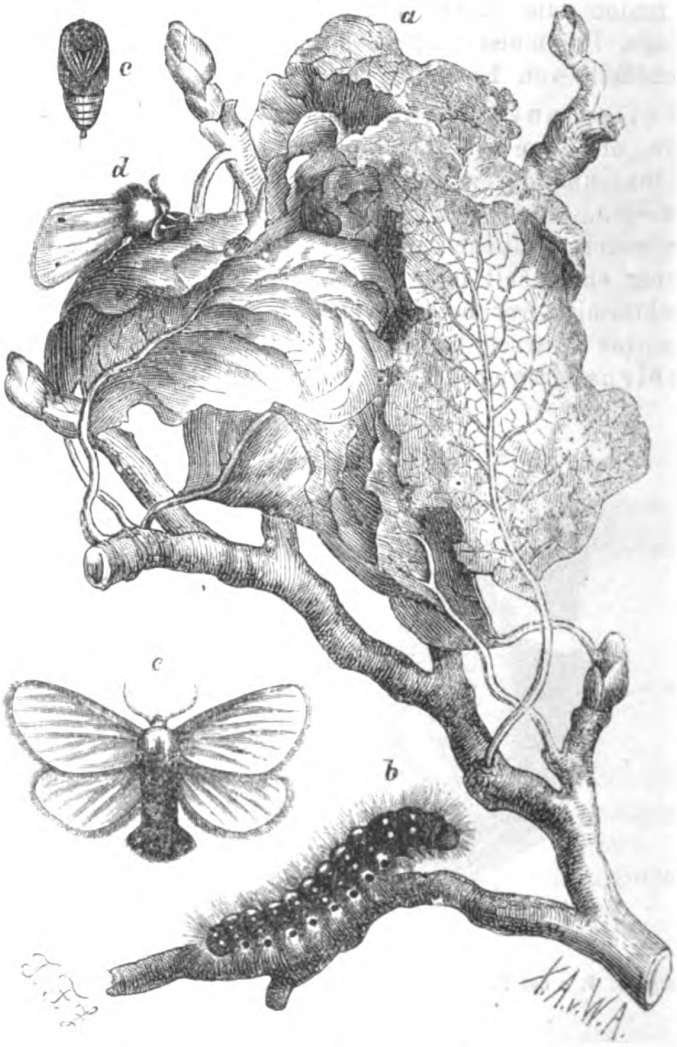


Porthesia auriflua. V. a der Falter, *b* die Raupe, *c* Puppe, *d* Eierhaufen mit dem hellrothgelben Wollüberzuge.

die Obstbäume, indem die Raupen die Stiele der jungen Früchte fressen, so dass diese abfallen. Der Goldafter, Porthesia chrysorrhoea. L. (Fig. 1630) lebt auf fast allen Waldbäumen, in deren Kronen die Raupen die als sogenannte grosse Raupennester bekannten Gespinnste anfertigen, in deren Innerem sie das nächste Frühjahr abwarten. Hieher zählt auch die verrufene Nonne, Ocneria monacha. L. (Fig. 1631), die in Nadel- und Laubholzwäldern oft verheerend auftritt. Der Schwammspinner, Ocneria dispar. L. (Fig. 1632) schädigt Obst- und Waldbäume. Der Weidenspinner, Dasychira salicis L. (Fig. 1633) tritt in manchen Jahren massenhaft auf, und frisst dann seine Raupe die Pappeln und Weiden gänzlich kahl. Der Buchenspinner, Dasychira pudibunda. L. (Fig. 1634) fällt durch seine schöne Raupe auf, welche an Buchen nicht selten schädlich wird. Der Schlehenspinner, Orgyia antiqua. L. (Fig. 1635) lebt auf Laubholz und Obstbäumen, das Weibchen hat verkümmerte Flügel.

Die Nycteolinen sind mittelgrosse bis kleine Nachtschmetterlinge von robustem Baue, in der Ruhe mit dachförmig ausgebreiteten Flügeln sitzend,

Fig. 1630.



Porthesia chrysorrhoea. L. a Frassstück, *b* Raupe, *c* Puppe, *d e* Schmetterling.

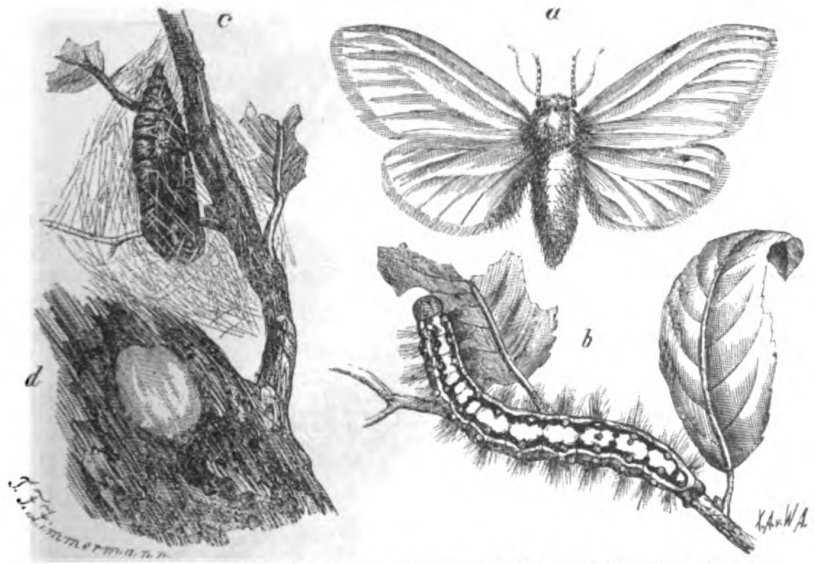
Fig. 1634.

Dasychira pudibunda. L. mit Raupe, Puppengespinnst und Puppe

Fig. 1631.

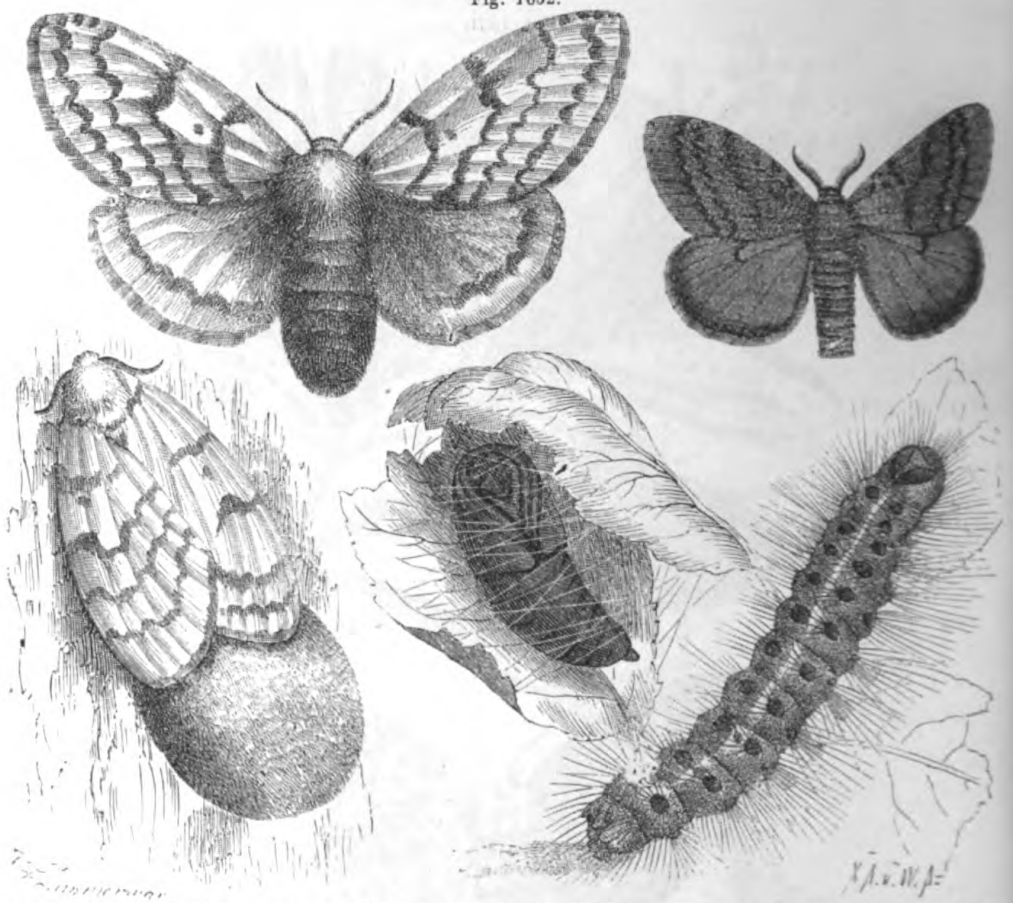
Ocneria monacha. L. mit Larve und Puppe.

Fig. 1633.



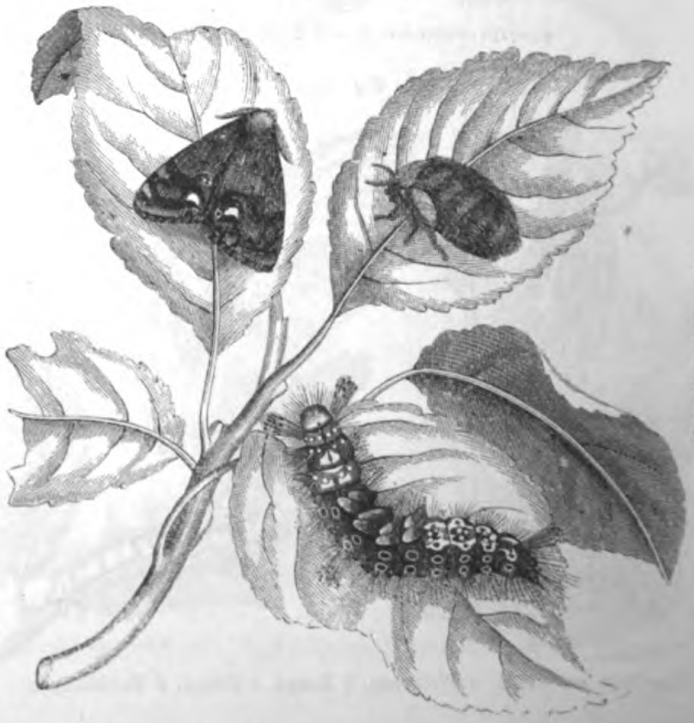
Dasychira salicis. *L. a* Weibchen, *b* Raupe, *c* Puppe, *d* Eierklumpen.

Fig. 1632.



Ocneria dispar. L. Oben rechts das Männchen, links das Weibchen, darunter dasselbe Eier legend, dann die Puppe und Raupe.

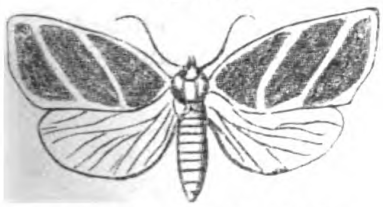
Fig. 1635.



Orgyia antiqua. L.

von der Lebensweise der Wickler (Fig. 1636). Die Raupen verfertigen kahnförmige, feste Gespinnste.

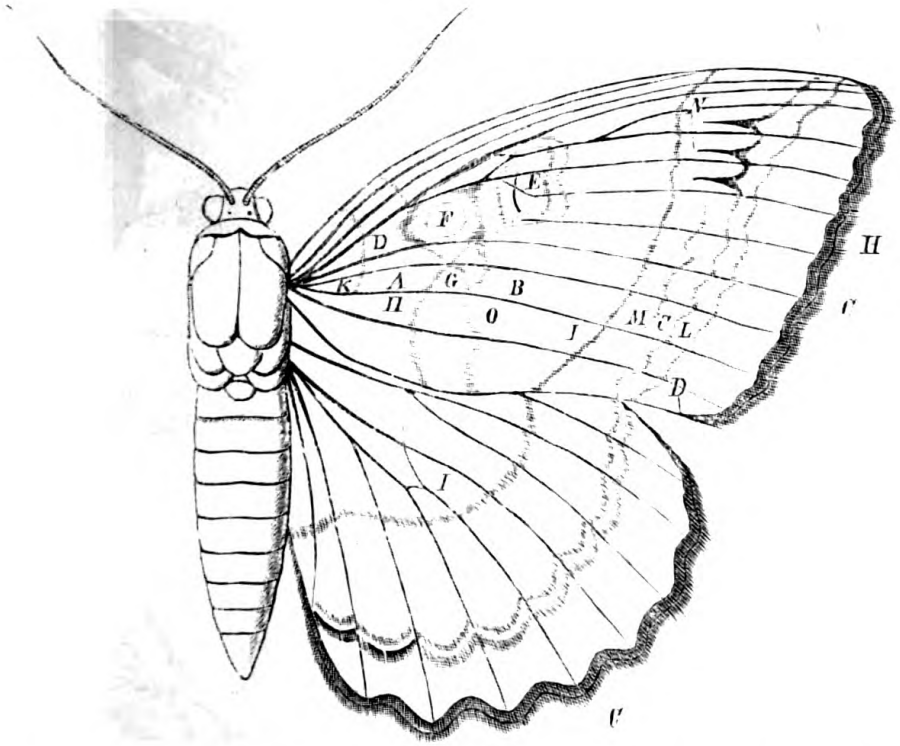
Fig. 1636.



Chloeophora quercana. W. V.

Die Eulen (Noctuina) bilden eine sehr umfangreiche Familie. Diese Schmetterlinge haben ihren Namen von der meist nächtlichen Lebensweise, da die meisten derselben bei Tag in versteckten Winkeln verborgen sind, und erst des Nachts ihrer Blütennahrung nachgehen, wohl auch von ihrer meist düsteren Färbung, welche jedoch gewisse Makel und Flecken (die sogenannte Eulenzeichnung) selten vermissen lässt (Fig. 1637), und eine lebhafte Färbung der Hinterflügel oder metallisch glänzende Flecken

Fig. 1637.

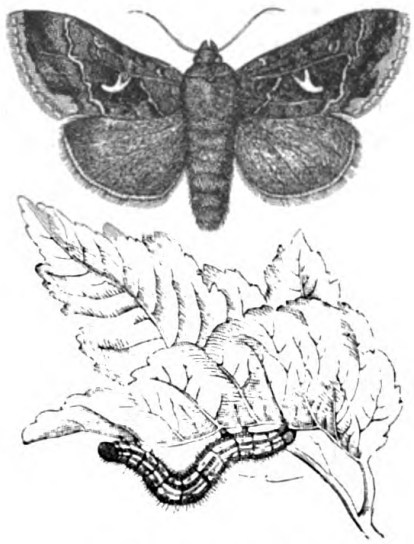


Räume der Flügelfläche und Zeichnungen derselben, schematisch, vorzüglich zur Orientirung in der sogenannten Eulenzeichnung. *A* Wurzelfeld (*Area basalis*), *B* Mittelfeld (*Area media*). *C* Saumfeld (*Area limbalis*), *D* Pyramidalfleck (*Macula pyramidalis*), *E* Nierenmakel (*Macula renalis*), *F* Ringmakel (*Macula orbicularis*), *G* Zapfenmakel (*Macula dentiformis*). *H* Vordere Querlinie (*Linea transversa anterior*), *J* Hintere Querlinie (*Linea transversa posterior*), *K* Halbe Querlinie an der Wurzel (*Linea transversalis basalis dimidiata*), *L* die lichte Wellenlinie, beiderseits dunkel beschattet (*Linea undulata*), *M* Treitschke's gewässerte Binde, *N* die Pfeilflecke (*Maculae sagittatae*), *O* Mittelschatten (*Umbra aut linea transversa media*).

nicht ausschliesst. Die Fühler sind beinahe stets einfach borstenförmig. Die Flügel werden in der Ruhe dachförmig der Art getragen, dass die zusammengefalteten Hinterflügel von den Vorderflügeln zugedeckt werden. Die Eier werden im Fluge einzeln fallen gelassen, daher die Raupen nur einzeln anzutreffen sind. Diese letzteren sind der Mehrzahl nach nackt und sechszehn-

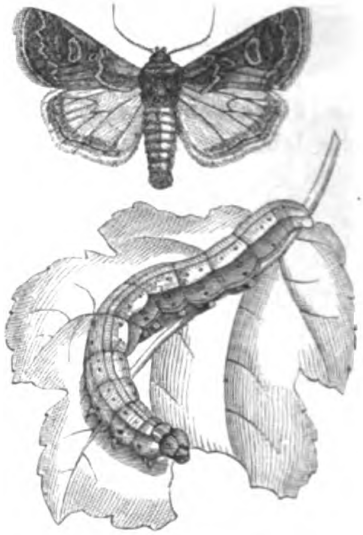
füssig, doch fehlt manchmal das erste, oder auch das erste und zweite Paar der Bauchfüsse. Sie verspinnen sich meist unter der Erde in einem durch Erdstückchen verunreinigten Gespinnste, seltener unter Blättern. Die Gammaeule (Plusia gamma. L.) (Fig. 1638) lebt auf niederen Pflanzen, und macht sich mit Ausnahme unserer Waldbäume überall unangenehm bemerklich. Agrotis tritici. L. (Fig. 1639) mit zahlreichen Varietäten, frisst als Raupe die jungen

Fig. 1638.



Plusia gamma. L.

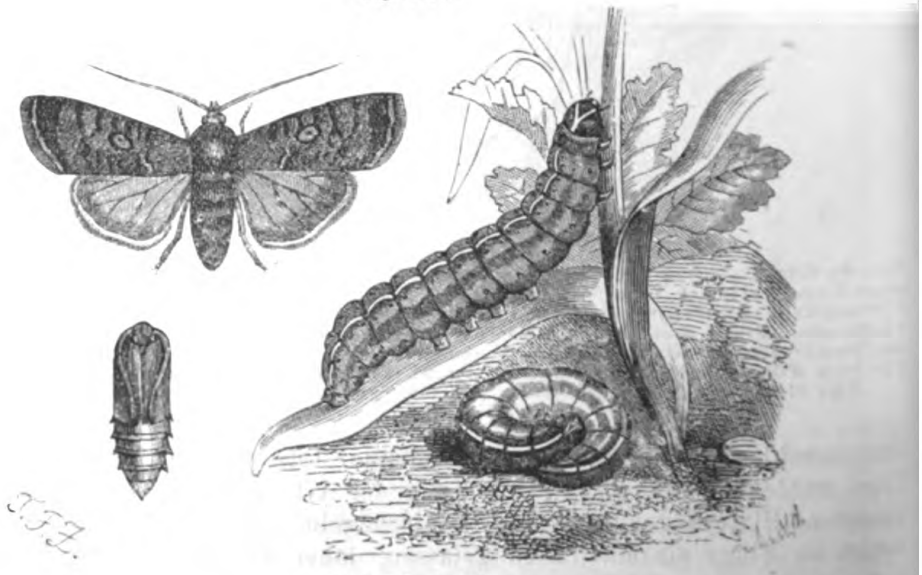
Fig. 1639.



Agrotis tritici. L.

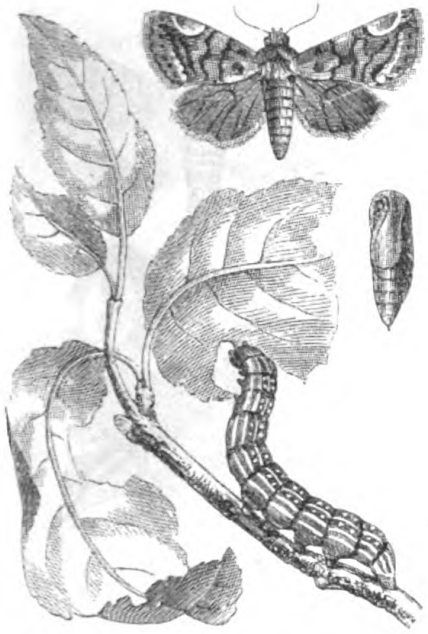
Weizenflanzen ab. Agrotis clavis. Hfn. (Fig. 1640) verwüstet die Graswurzeln. Calymnia pyralina. V. (Fig. 1641) lebt auf Birnbäumen und Rosen.

Fig. 1640.



Agrotis clavis Hfn.

Fig. 1641.



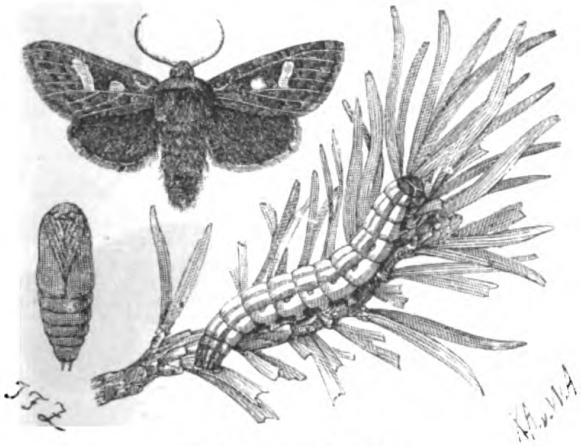
Calymnia pyralina. V.

Fig. 1642.

Calymnia trapezina. L.

Calymnia trapezina. L. (Fig 1642) findet sich auf Laubhölzern, Trachea piniperda. Esp. (Fig. 1643) auf Nadelholz. Die Graseule (Charaeas

Fig. 1643.



Trachea piniperda. Esp.

graminis. L.) (Fig. 1644) frisst die Grashalme knapp an der Wurzel ab. Naenia typica. L. (Fig. 1645) lebt auf niederen Pflanzen. Die Futtergraseule (Neuronia popularis. F.) (Fig. 1646) macht auf Wiesen mitunter merklichen Schaden. Die Kohleule (Mamestra brassicae. L.) (Fig. 1647) frisst als Raupe (sogenannter Herzwurm) die Kohlköpfe von Innen heraus hohl. Die Flohkrauteule (Mamestra persicariae. L.) (Fig. 1648)

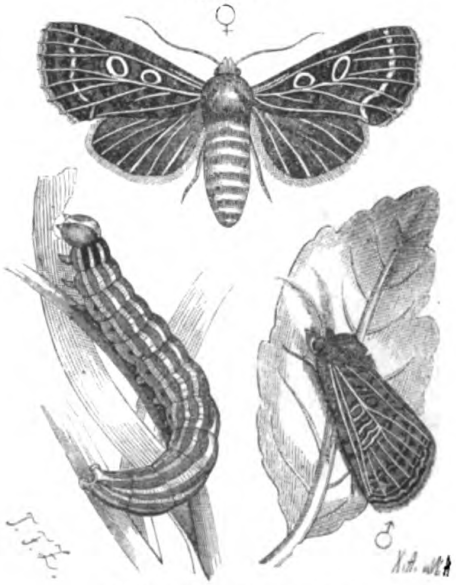
Fig. 1644.

Charaeas graminis. L.

Fig. 1645.

Naenia typica. L

Fig 1646.



Neuronia popularis. F.

Fig. 1647.

Mamestra brassicae. L.

schädigt allerlei Gemüsepflanzen, die Erbseneule (Mamestra pisi. L.) (Fig. 1649) vorzüglich Hülsenfrüchte, die Gemüseeule (Mamestra oleracea. L.) (Fig. 1650) skeletirt die Blätter des Kohles und Salates. Mamestra chenopodii. V. (Fig. 1651) lebt auf Schuttpflanzen, Dianthoecia capsincola. Esp. (Fig. 1652) zerstört die Samenkapseln nelkenartiger Pflanzen,

Fig. 1648.

Mamestra persicariae L.

Fig. 1649.

Mamestra pisi. L.

Fig. 1651.

Mamestra chenopodii. V.

Fig. 1650

Mamestra oleracea. L.

während Acronycta rumicis. L. (Fig. 1653) beinahe alle Pflanzen angeht, und Acronycta tridens. V. (Fig. 1654) vorzüglich Obstbäumen schädlich wird, was auch von Diloba coeruleocephala. L. gilt (Fig. 1655).

Fig. 1652.

Dianthoecia capsincola. Esp.

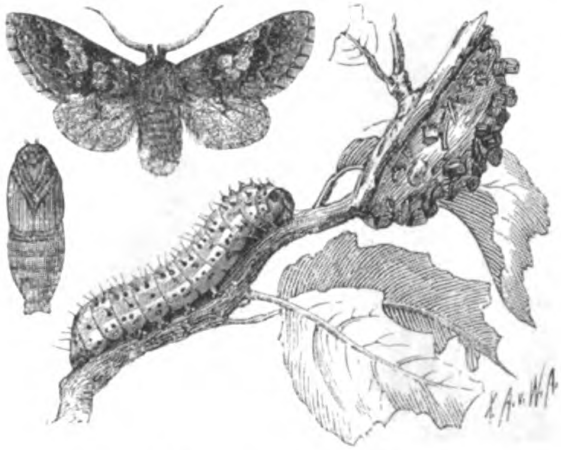
Fig. 1653.

Acronycta rumicis. L.

Fig. 1654.

Acronycta tridens. L.

Fig. 1655.



Diloba coeruleocephala. L.

Die Cymatophorinen sind Schmetterlinge von mittlerer Grösse, mit breit viereckigem Thorax, kleinen Nebenaugen, und kleinen, unten behaarten Tastern mit nacktem Endgliede. Die Fühler des Männchens sind nicht ge-

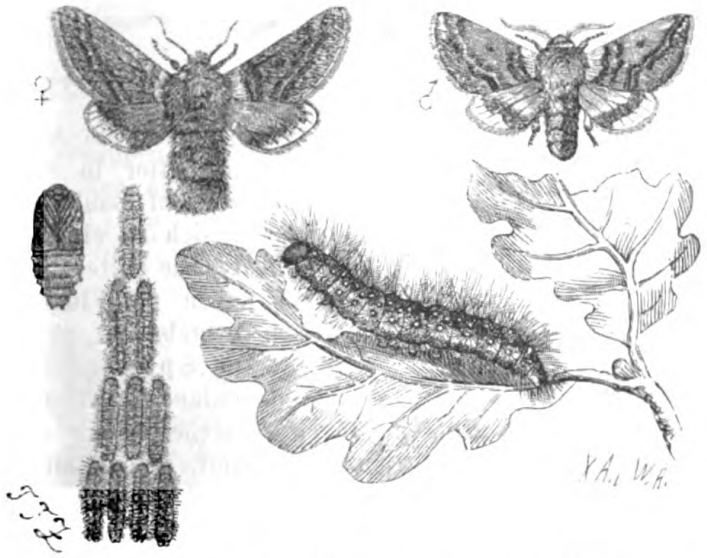
wimpert. Die Falter fliegen bei Tag und halten die Flügel in der Ruhe dachförmig. Die nackten Raupen leben und verpuppen sich zwischen locker zusammengesponnenen Blättern (Fig. 1656).

Fig. 1656.

Thyatyra batis. L

Die Rückenspinner (Notodontina) haben den Innenrand der Vorderflügel gezähnt oder mit Erhabenheiten versehen. Sie sind plumpe, stark behaarte Schmetterlinge, welche des Nachts fliegen; die Fühler der Männchen tragen meist Kammzähne, die Flügel werden in der Ruhe dachförmig getragen. Die nackten oder schwach behaarten Raupen leben meistens auf Laubholz und verpuppen sich theils in der Erde, theils in einem Gespinnste. Der Processionsspinner (Cnethocampa processionea. L.) (Fig. 1657) lebt auf Eichen, und ist

Fig. 1657.

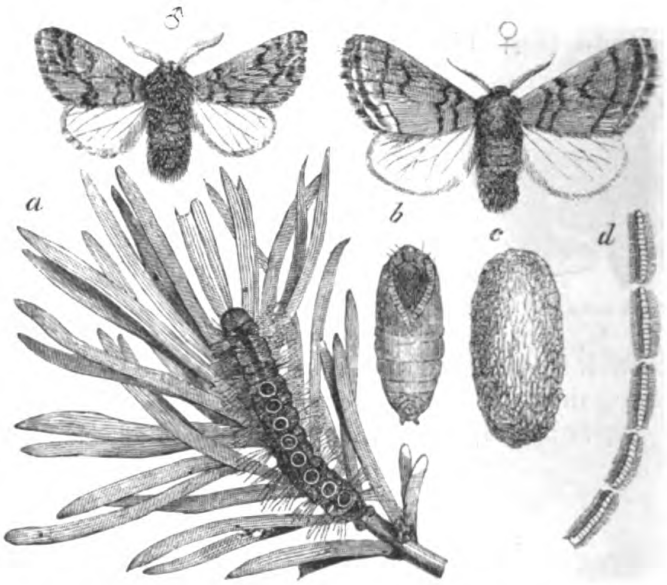


Cnethocampa processionea. L. mit Raupe und Puppe, Art des Marschirens.

durch die nächtlichen Wanderungen seiner Raupen, welche in Procession auf den Frass ausziehen, berühmt geworden. Dieselben kriechen der Art geordnet, dass zuerst eine, dann zwei, dann drei und so immer mehr Raupen hintereinander herziehen, bis der Zug die Breite von 5 Centimetern erreicht hat; der Wanderzug wird etwa 1 Meter lang, und nimmt dann ebenso allmählich wieder an Breite ab, um mit einer einzelnen Raupe abzuschliessen. Die Raupen häuten sich im Inneren eines grossen Gespinnstes, an der Rinde des Baumes, und besitzen giftige, leicht abbrechende Haare, welche auf der Haut Entzündung hervorrufen. Cnethocampa pinivora. Khlw. (Fig. 1658) lebt mehr im Norden, auf Föhren, und ihre Raupen kriechen im Gänsemarsch.

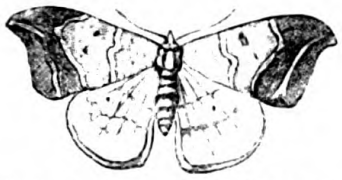
Die Drepanulinen sind kleine, schlanke Schmetterlinge mit grossen Flügeln, deren Männchen doppelt gekämmte Fühler tragen. Die deutlich gegliederten Taster sind sehr klein (Fig. 1659). Bei den nackten, höckerigen

Fig. 1658.



Cnethocampa pinivora. Khlw. a Raupe, *b* Puppe, *c* Gespinnst, *d* die Raupen im Zuge.

Fig. 1659.

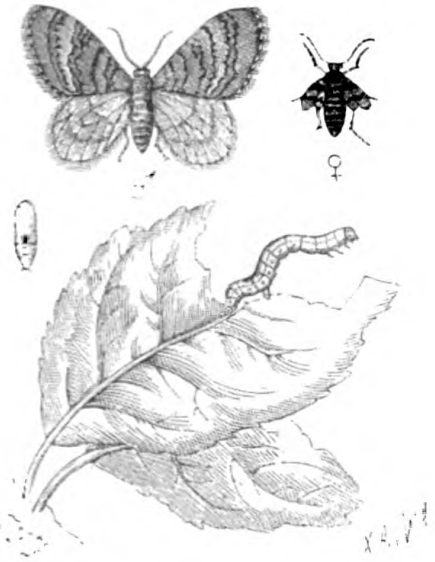


Platypteryx hamula. V. Weibchen.

Raupen, denen die Afterfüsse fehlen, läuft der After in eine Spitze aus. Sie leben auf Laubhölzern und verpuppen sich in einem lockeren Gespinnste. Die Falter fliegen des Nachts und haben die Flügel in der Ruhe flach ausgebreitet.

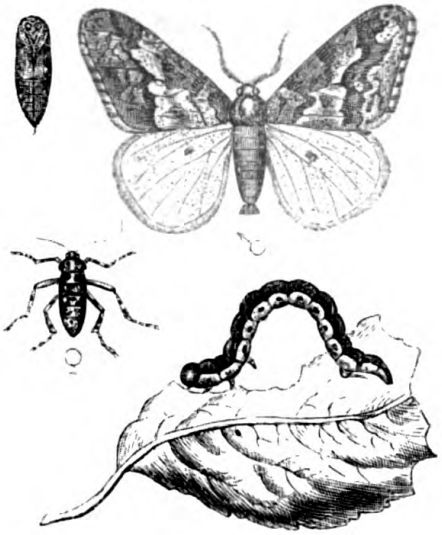
Die Spanner (Geometrina sind schlanke, oft ziemlich lebhaft gefärbte Schmetterlinge mit grossen Flügeln, welche sie in der Ruhe flach ausgebreitet tragen. Sie fliegen zur Dämmerungszeit, jedoch niemals weit, und setzen sich sehr bald an versteckten Orten wieder nieder. Ihr schärfstes Merkmal liegt in den Raupen, welche ausser den drei Brustbeinpaaren gewöhnlich nur noch die Afterbeine oder Nachschieber und ein einziges Paar Bauchbeine besitzen. Beim Kriechen ziehen sie, den Leib bogenförmig nach oben krümmend, die Bauchbeine ganz knapp an die Brustbeine heran, strecken den Leib soweit als möglich nach vorwärts, klammern sich mit den Brustbeinen fest und ziehen abermals die Bauchbeine vor. In der Ruhe lieben es die Raupen, sich mit den Bauchbeinen und Nachschiebern allein festklammernd, den Leib gerade aus in die Höhe zu strecken, und in dieser Stellung regungslos zu verharren. Ihre Färbung und Oberfläche verleiht ihnen sodann eine täuschende Aehnlichkeit mit einem abstehenden, dürren Aestchen. Nur selten ist auch ein zweites Bauchfusspaar entwickelt. Die Verpuppung geschieht meistens in einem lockeren Gespinnste. Bei manchen Arten sind die Weibchen gänzlich flügellos. Der Frostspanner (Cheimatobia brumata. L.) (Fig. 1660) hat im weiblichen Geschlechte verkümmerte, zum Fluge untaugliche Flügel. Seine Flugzeit fällt zwischen October und December, oft also in Schneewetter; die im April ausschlüpfenden Räupchen bohren sich sofort in die eben aufbrechenden Knospen der Obstbäume ein. Dieselbe Flugzeit hat der, freilich auch manchmal als

Fig. 1660.



Cheimatobia brumata. L

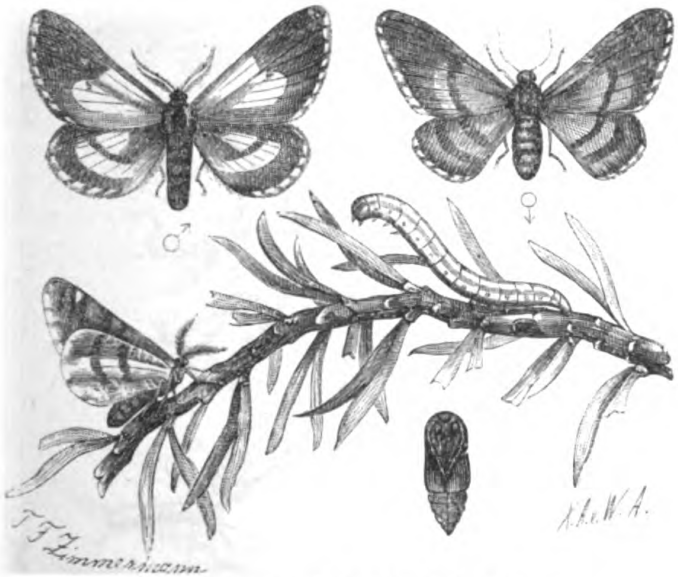
Fig. 1661.



Hibernia defoliaria. L.

Schmetterling überwinternde Waldlindenspanner (Hibernia defoliaria. L.) (Fig. 1661), der ebenso schädlich wird, und dessen Weibchen gänzlich flügellos ist. Der Kiefernspanner (Fidonia piniaria. L.) (Fig. 1662),

Fig. 1662.



Fidonia piniaria, L. mit Puppe und Raupe.

verwüstet durch seine grüne Raupe junge Kiefernbestände. Die Raupe des Birkenspanners (Amphidasis betularia. L.) (Fig. 1663) frisst an Birken. Der schwarz, weiss und gelb gezeichnete Arlekin (Abraxas grossulariata. L.) (Fig. 1664) ist auf Johannis- und Stachelbeerbüschen häufig.

Fig. 1663.

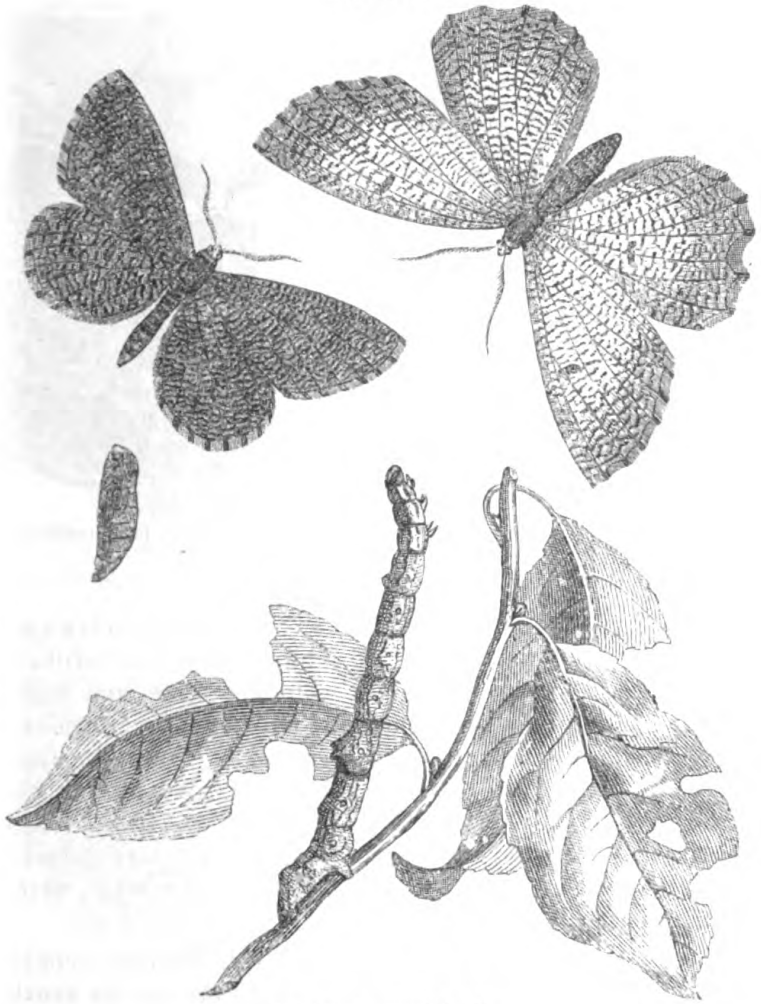
Ampȟidasis betularia. L.

Fig. 1664.

Abraxas grossulariata, L. a Schmetterling, *b* Larve, *c* Raupe.

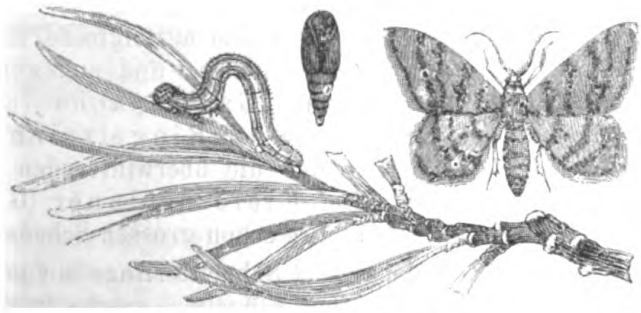
Der Pflaumenspanner (Angerona prunaria. L.) (Fig. 1665) lebt auf niederen Pflanzen sowohl, als auf Obst- und Laubbäumen, während Macaria liturata. L. (Fig. 1666) auf Kiefern sehr schädlich wird.

Fig. 1665.



Angerona prunaria. L.

Fig. 1666.



Macaria liturata. L.

Die Uraniden (Fig. 1667) gleichen den Spannern, sind aber durch die sehr langen, vor der dünnen, zurückgebogenen Spitze deutlich verdickten Fühler, und die breiten, denen der Tagfalter ähnlichen Flügel ausgezeichnet.

Fig. 1667.

Urania Poeyi. Gundlach.

Fig. 1668.

Saturnia Boisduvalii. H. Schef.

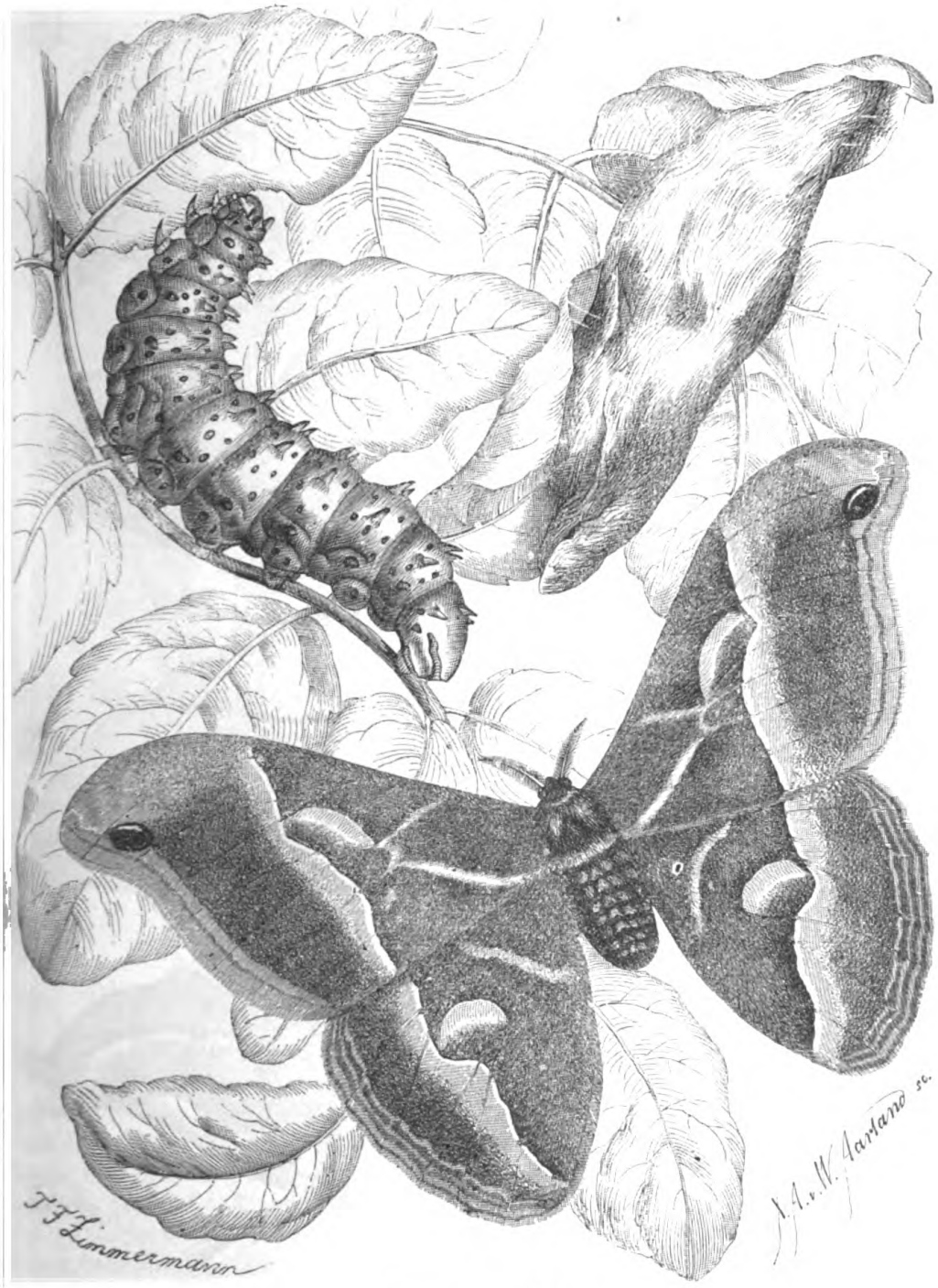
Die Saturniinen (Fig. 1668) sind grosse Schmetterlinge, mit dickem wolligem Leibe und grossen Flügeln, auf denen sich meistens dunkle Querlinien und ein Augenfleck bemerklich machen. Die Fühler sind kurz, die Rollzunge ist versteckt. Die 16 füssigen, nackten Raupen leben auf Laubholz. Attacus lunula. Walk. (Fig. 1669) aus China und Antheraea Yama-maï. Guer. (Fig. 1670) aus Japan versuchte man in Europa als Ersatz für den durch Krankheiten viel leidenden Seidenspinner zu züchten, doch liefern ihre Gespinnste keine Seide, welche den Vergleich mit jener des Seidenspinners zuliesse.

Die Bombycoideen umfassen die einzige, in Ostasien heimische Gattung Bombyx. Die Fühler sind in beiden Geschlechtern gekämmt, die gänzlich nackten, vorne verdickten Raupen verfertigen ein aus einem einzigen Faden bestehendes, dichtes, vollständig geschlossenes Gespinnst. Der Seidenspinner (Bombyx mori. L.) (Fig. 1671), ursprünglich in China heimisch, wird gegenwärtig überall gezüchtet, wo seine Futterpflanze, der weisse Maulbeerbaum, gedeiht.

Die Pelzspinner (Lasiocampina) sind mittelgrosse, ziemlich plumpe Schmetterlinge, mit sehr kurzen Vorderschienen, und ungewöhnlich starken und grossen Krallen an den Vordertarsen. Gastropacha lanestris. L. (Fig. 1672) schädigt die Obstbäume, ebenso der Ringelspinner (Gastropacha neustria. L.) (Fig. 1673) der die überwinternden Eier in Form eines Ringes an die Zweige anklebt. Der Kiefernspinner (Gastropacha pini. L.) (Fig. 1674) hat an der Rothföhre schon grossen Schaden angerichtet.

Die Schwärmer (Sphingina) sind Schmetterlinge mit massivem, glatt behaartem Körper, und langen, schmalen Flügeln, welche in der Ruhe dem Leibe horizontal anliegen. Die Fühler sind prismatisch, mit nadelartig verdünnter

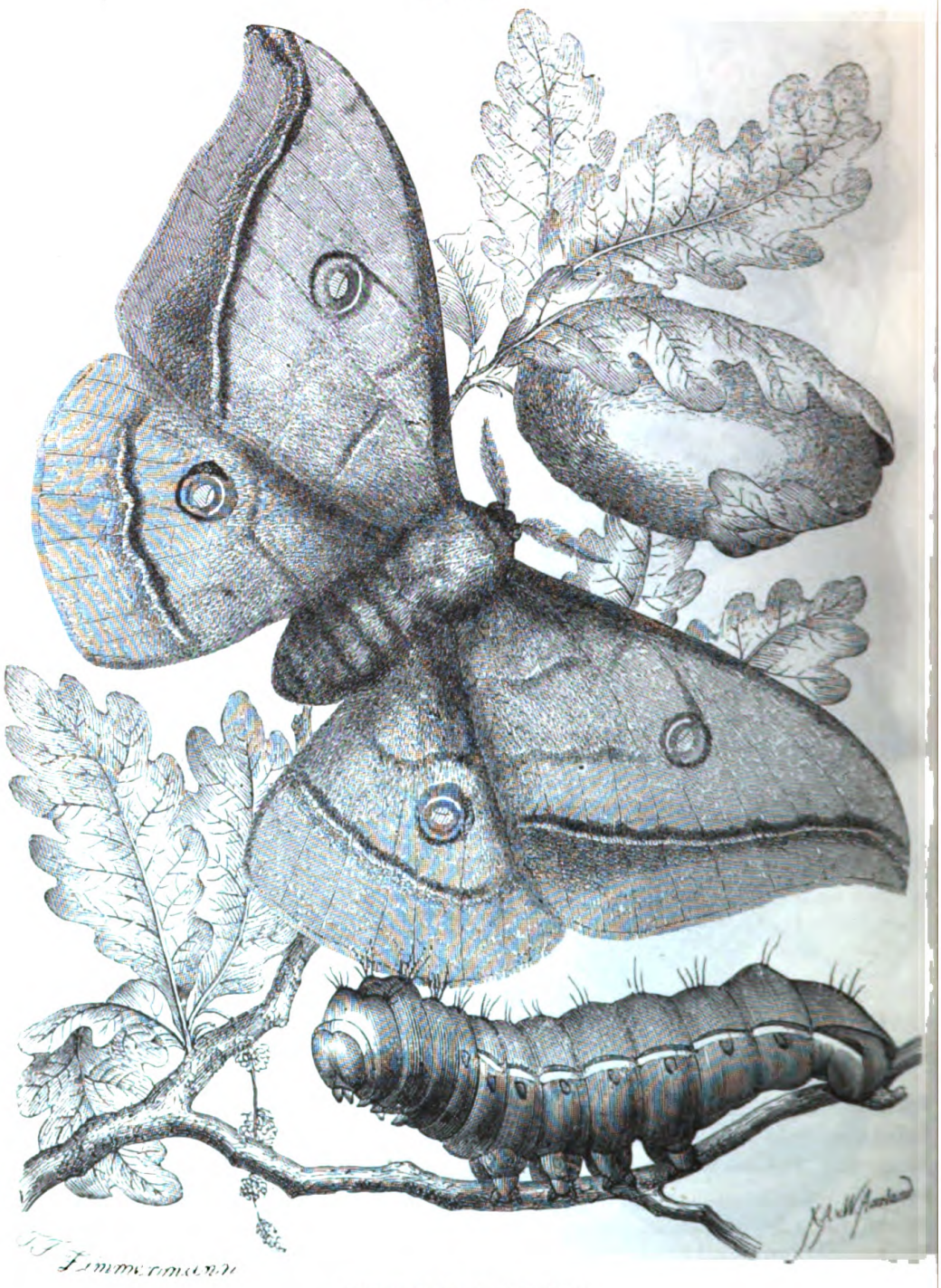
Fig. 1669.



Attacus lunala, Walk.

Spitze. Die Schwärmer haben einen raschen, ausdauernden Flug, doch pflegen sie der Mehrzahl nach ihre Schlupfwinkel erst nach Sonnenuntergang zu verlassen, um Blüthen aufzusuchen, deren Nektar sie mit ihrer enorm langen Rollzunge, über denselben in rüttelndem Fluge schwebend, aufsaugen. Die lebhaft ge-

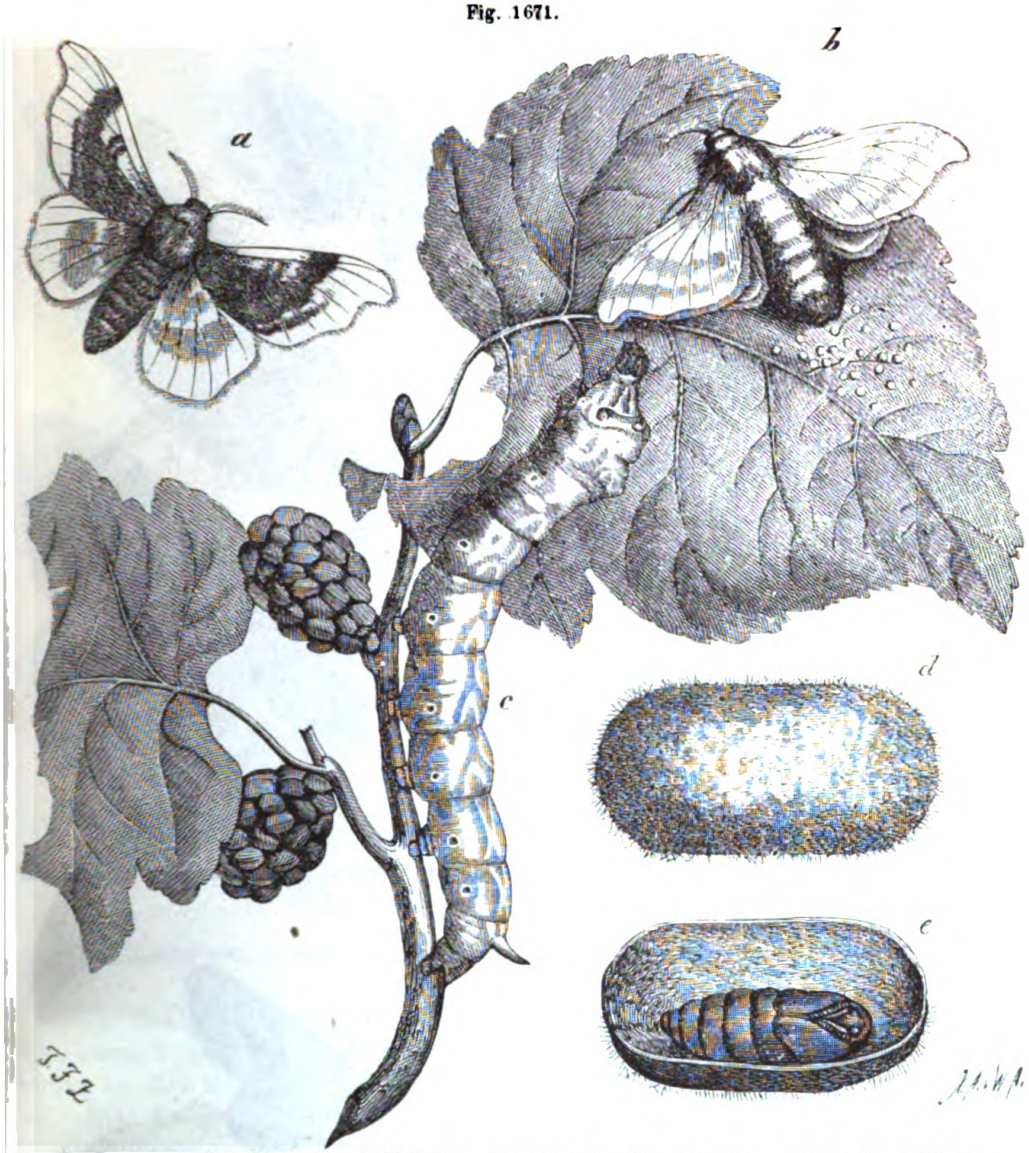
Fig. 1670.



Antheraea Yama-mai, Guer.

färbten Raupen sind fast durchwegs durch ein über dem After angebrachtes Horn ausgezeichnet; die cylindrischen Puppen ruhen in der Erde, nicht selten Jahre lang. Der Kiefernschwärmer (Sphinx pinastri. L.) (Fig. 1675) lebt auf Nadelholz, ohne bemerklichen Schaden zu verursachen.

Fig. 1671.



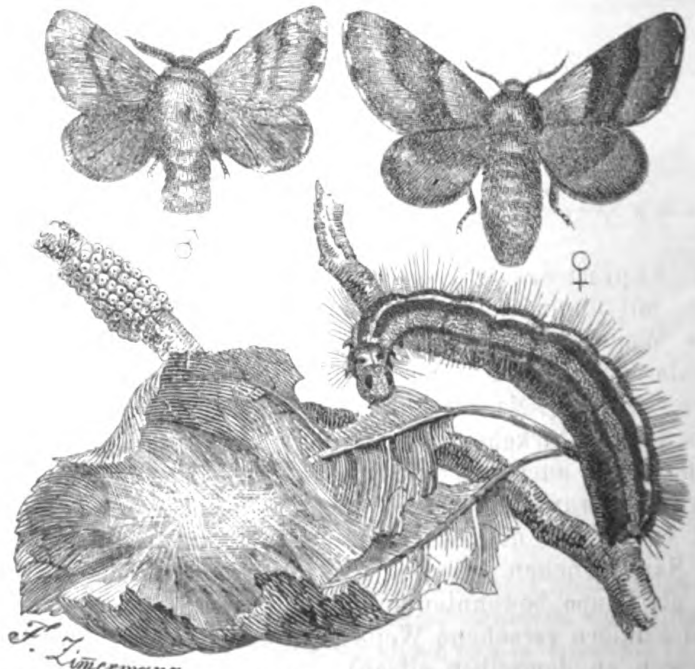
Bombyx mori, *L.* *a* Männchen, *b* Weibchen, Eier legend, *c* Raupe, *d* Cocon, *e* derselbe geöffnet.

Die Sackspinner (Psychina) (Fig. 1676) sind zottig behaarte Schmetterlinge, mit dünn bestäubten, einfarbigen Flügeln, und verkümmerter Rollzunge. Die Weibchen sind ungeflügelt, madenförmig, gewöhnlich auch ohne Beine und Fühler (Fig. 1677). Die weichhäutigen, nur mit Thoraxbeinen versehenen jedoch chitinige Nackenschilder tragenden Raupen leben in Säcken, welche sie aus Rindenstückchen, Sandkörnern, trockenen Blattstückchen u. dgl. zusammenspinnen, oder auch aus zwei zusammengesponnenen Blättern herstellen. Bei vielen derselben wurde Jungfernzeugung beobachtet, ja von Psyche helix. v. Sieb. sind bisher nur die Weibchen bekannt, welche in schneckenförmigen Gehäusen aus Sandkörnchen leben (Fig. 1678). Die Weibchen verlassen den Sack, den sie als Raupe bewohnten gewöhnlich niemals (nur das ausnahmsweise mit Beinen und Fühlern versehene Weibchen von Tumea verlässt dessen Inneres, bleibt aber aussen an demselben sitzen).

Fig. 1672.

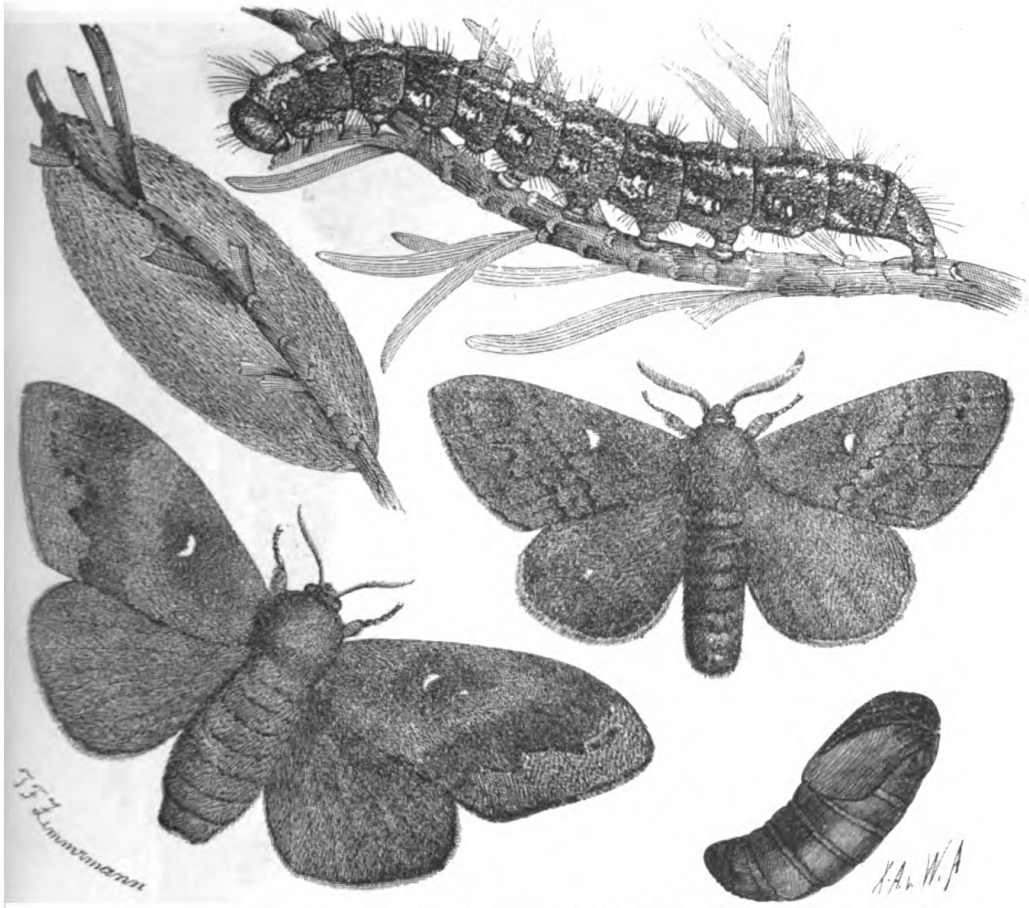
Gastropacha lanestris. L. *a* Männchen, *b* Puppe. *c* Gespinnst, *d* Raupe, *e* Eierklumpen. *f* derselbe quer durchschnitten.

Fig. 1673.



Gastropacha neustria. L. Links unten die Eier und die Puppe im Cocon.

Fig. 1674.



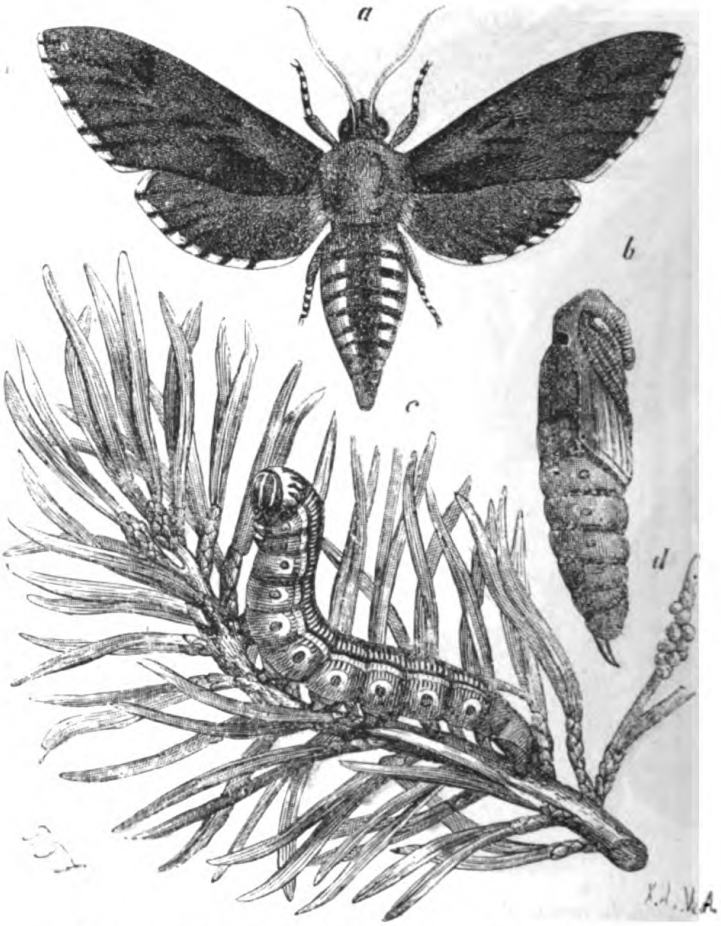
Gastropacha pini. L. rechts das Männchen, links das Weibchen, Puppe, Raupe und Cocon.

Die Holzbohrer (Cossina) haben einen dicht und anliegend behaarten Leib, kurze Fühler und kleine Lippentaster. Die Nebenaugen fehlen. Die Flügel werden in der Ruhe dachförmig getragen, die Schmetterlinge fliegen zur Nachtzeit. Die Raupen leben meistens im Holze von Bäumen, oder im Inneren anderer Pflanzen. Die Raupe von Zeuzera aesculi. L. (Fig. 1679) lebt im Holze von Laubbäumen, ebenso die des Weidenbohrers (Cossus ligniperda. F.) (Fig. 1680).

Die Widderchen (Zygaenoidea) (Fig. 1681) sind ziemlich kleine Schmetterlinge mit plumpem Körper und schmalen Vorderflügeln, welche bei Tage fliegen, im Allgemeinen jedoch durch ihre Trägheit auffallen. Am häufigsten sieht man sie an lichten Waldstellen und auf Wiesen, mit dachförmig gehaltenen Flügeln auf Blumen sitzend, sehr häufig in copula zusammenhängend. Die feinhaarigen, asselähnlichen Raupen verfertigen sich ein festes, seidenglänzendes Gespinnst.

Die Sesioideen sind fast ausnahmslos im Sonnenscheine fliegende Falter, welche durch ihre Färbung sowohl, als auch dadurch, dass ihre Hinterflügel vollkommen glasshell sind, und auch die Vorderflügel nur an den Rändern beschuppt erscheinen, den Bienen, Wespen und anderen Hautflüglern auffallend ähnlich werden; offenbar ein Beispiel der Mimicry, indem diese Schmetterlinge durch ihr Aussehen vor der Nachstellung von Seiten so mancher Vögel ge-

Fig. 1675.



Sphinx pinastri. L. a Falter, *b* Puppe, *c* Raupe, *d* Eier.

Fig. 1676.

Psyche helix. v. Sieb.

Fig. 1678.

Raupensack von *Psyche helix. v. Sieb.*, natürl. Grösse. (Graber. die Insecten.

Fig. 1681.

Zygaena doryenii. Herr.

schützt sein dürften. Die weisslichen, mit dunklem Kopfe und Nackenschilde versehenen Raupen leben im Inneren von holzigen und krautartigen Pflanzen. Die Raupe von Sesia asiliformis. Rtb. (Fig. 1682) lebt in Eichen und Buchen, die von Trochilia apiformis. L. in Pappelstämmen.

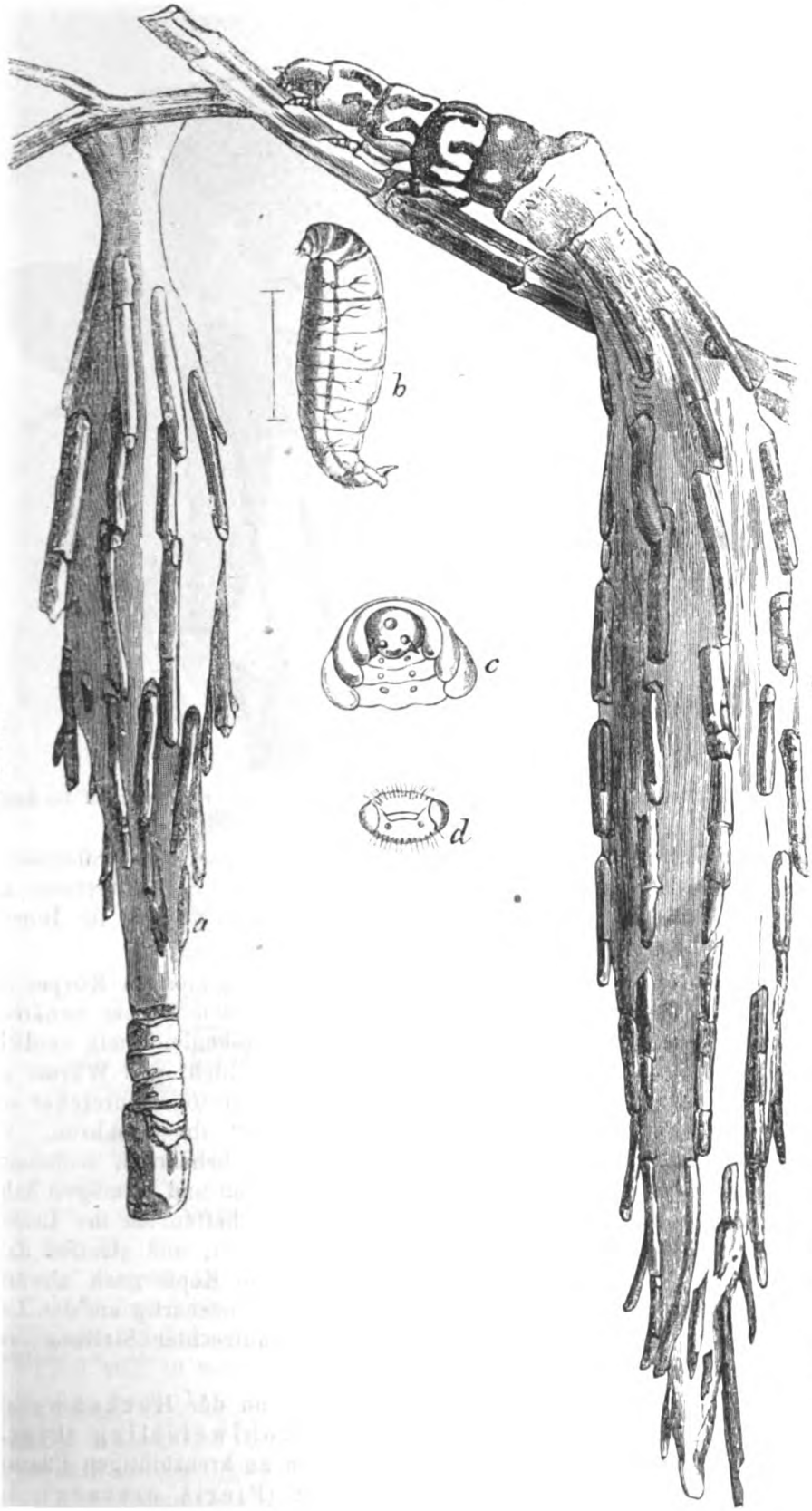
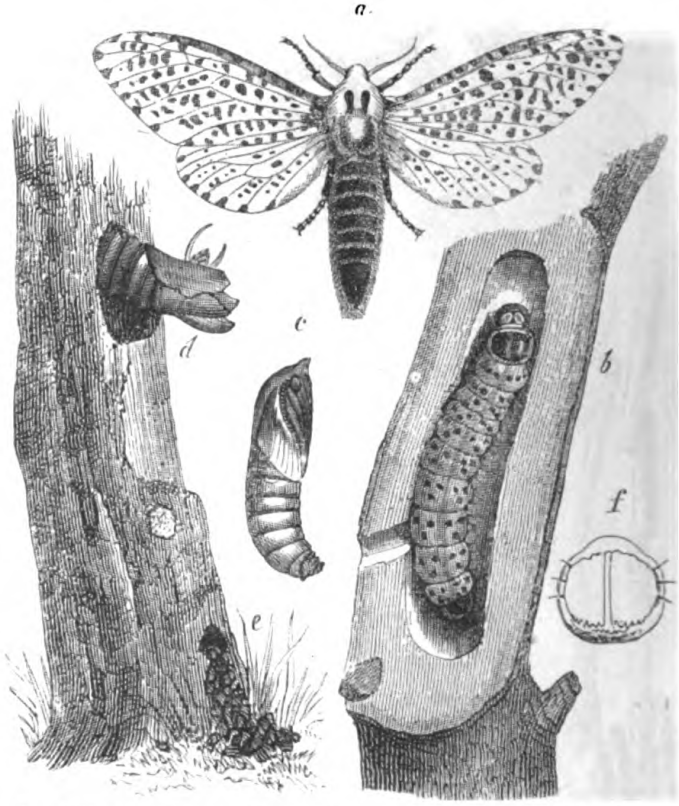


Fig. 1677.

a Sack von *Oiketicus Saundersii*, *Westw.*, von der männlichen Larve angefertigt, mit der abgestreiften Puppenhülle am Ende. *b* Weibchen von *Oiketicus nigricans*. *Westw.*, von der Seite gesehen. *c* Kopf und vorderste Segmente desselben Weibchens, von unten gesehen, mit den rudimentären Augen, Fühlern und Beinen. *d* Kopf des Männchens von *Oiketicus Doubledaii*. *Westw.*, von unten gesehen, mit den zwei Taster andeutenden Flecken. *e* Weibliche Larve von *Oiketicus Saundersii*. *Westw.* mit ihrem Sacke, in natürlicher Grösse.

Fig. 1679.



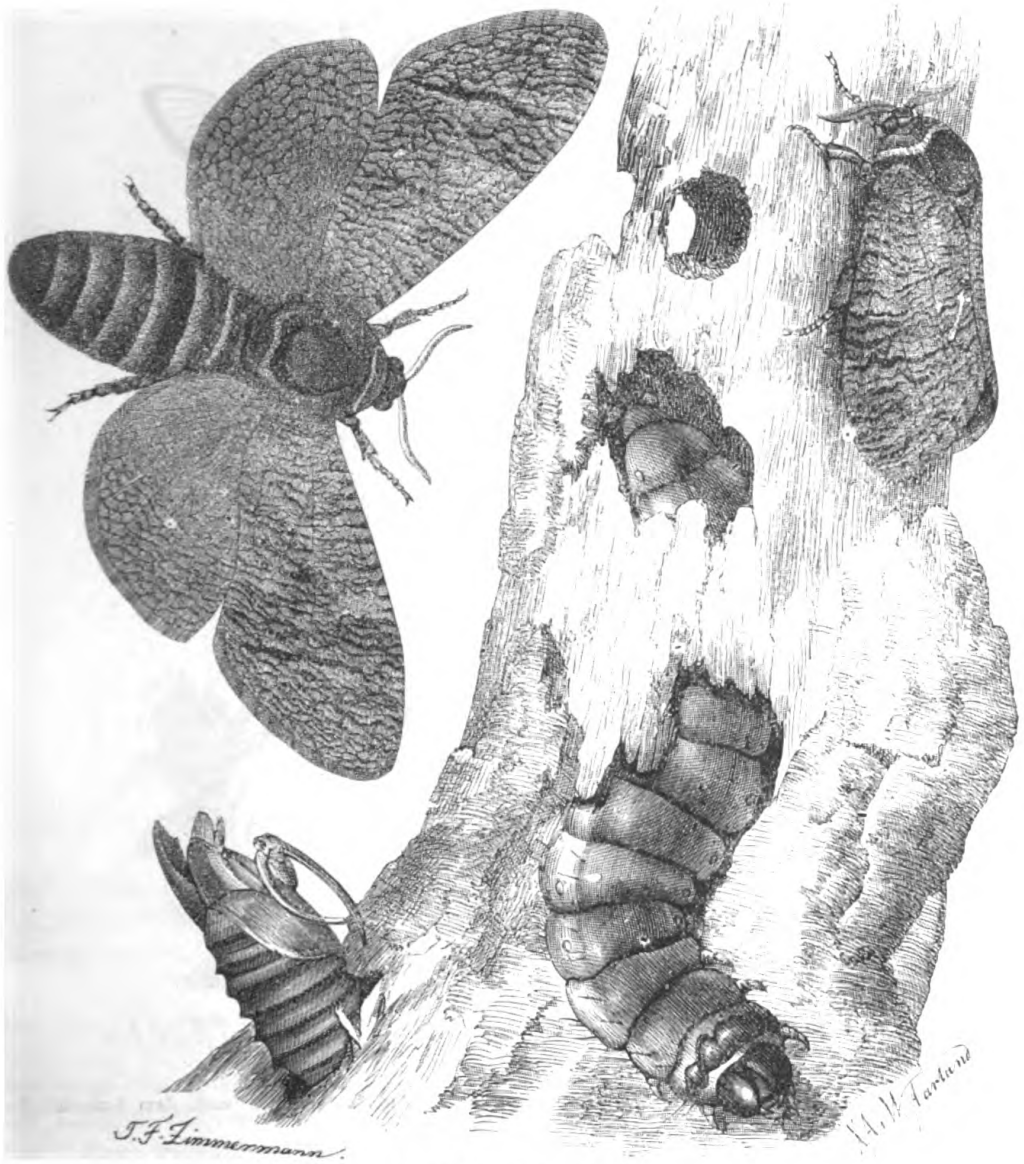
Zeuzera aesculi. L. a Falter, *b* Raupe, *c* Puppe, *d* Puppenhaut, *e* Bohrmehl, *f* Nackenschild der Raupe.

Die Castniarien (Siehe Fig. 1591) sind auf Mittel- und Südamerika und Neuholland beschränkte, grossflügelige, lebhaft gefärbte Schmetterlinge, mit langen, vor der dünnen Spitze gekeulten Fühlern, deren Raupen im Inneren von Orchideenknollen leben.

Die Rhopaloceren umfassen Schmetterlinge mit kleinem Körper und grossen, breiten Flügeln, welche in der Ruhe über den Körper senkrecht aufgeschlagen werden. Die Fühler sind an der Spitze keulenförmig verdickt. Diese Falter sind in ihrer Lebensweise vollständig von Licht und Wärme abhängig; je mehr von diesen ihnen zu Gebote steht, desto artenreicher und farbenprächtiger treten sie auf, und desto lebhafter ist ihr Gebahren. Die entweder nackten, oder mit Dornen bedeckten, seltener behaarten, sechszehnbeinigen Raupen haben nur schwach entwickelte Spinndrüsen und vermögen daher nur einzelne Fäden zu spinnen. Vor der Verpuppung heften sie ihr Leibesende mit wenigen Fäden an irgend einen Gegenstand fest, und streifen dann erst ihre Haut ab. Die Puppe hängt dann frei mit dem Kopfe nach abwärts, oder die Raupe hatte sich vordem noch einen Faden schlingenartig um den Leib gelegt, und die Puppe befindet sich demgemäss in aufrechter Stellung, mit dem Kopfende nach oben gerichtet.

Der Rübenweissling (Pieris rapae. L.) und der Heckenweissling (Pieris napi. L.) (Fig. 1683) und der Kohlweissling (Pieris brassicae. L.) (Fig. 1684) richten in Gemüsegärten an kreuzblütigen Pflanzen grossen Schaden an, während der Baumweissling (Pieris crataegi. L.

Fig. 1680.

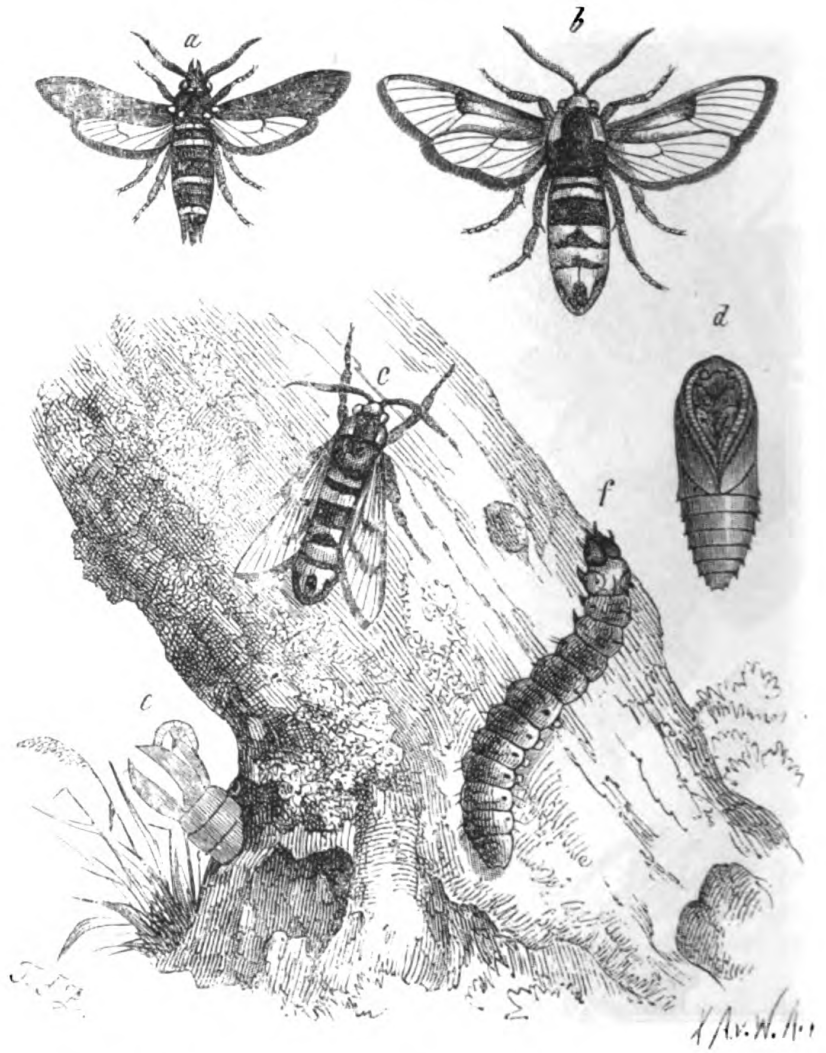


Cossus ligniperda. Fabr.

Fig. 1685) in Obstgärten verderblich wird. Der grosse Fuchs (Vanessa polychloros. L.) (Fig. 1686) lebt als Raupe auf Kirschbäumen und Rüstern.

Die Epialoideen sind in der Dämmerung umherfliegende Schmetterlinge mit langem Hinterleibe, und wollig behaartem Kopf und Bruststücke. Die Taster sind klein, die Rollzunge ist durch zwei runde Knoten vertreten. Die Beine sind kurz und zottig behaart. Die Raupen leben in Wurzeln, und verpuppen sich in einem lockeren Gespinnste. Der Hopfenschmalfalter Epialus humuli. L. (Fig. 1687) lebt als Raupe in den Wurzeln des Hopfens, aber auch anderer Pflanzen.

Fig. 1682.



a Sesia asiliformis. Rtb. b c Trochilia apiformis. L. d dessen Puppe. *e* dieselbe nach dem Ausschlüpfen. *f* Raupe.

VII. Ordnung. *Trichoptera.* Pelzflügler.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, beissenden, jedoch verkümmerten Mundtheilen, kurzem, ringförmigen Prothorax, und normal entwickelten Vorder- und Hinterflügeln.

Die Pelzflügler besitzen einen kleinen, senkrecht gestellten Kopf und lange borstenförmige Fühler mit einem langen Basalgliede, welche zwischen den halbkugelig vorstehenden Augen eingelenkt sind (Fig. 1688). Von den Mundwerkzeugen sind die Oberkiefer auf ganz kleine, häutige Läppchen reducirt, und die ersten Unterkiefer, bei denen keine deutlichen Laden unterschieden werden können, mit dem zweiten Unterkieferpaare (der Unterlippe) verwachsen, so dass ein Kauen unmöglich wird. Die Kiefertaster sind fünfgliedrig, doch

Fig. 1683.

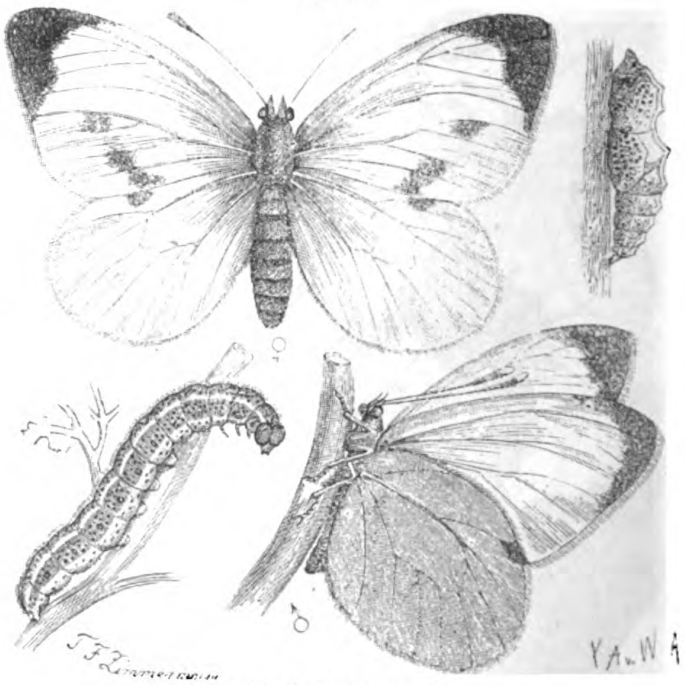
a Pieris rapae. L. b b Pieris napi. L. d Raupe, *e* Puppe, *f* Eier derselben.

bestehen dieselben bei den Männchen gewisser Gattungen aus weniger Gliedern, die Lippentaster sind stets dreigliedrig (Fig. 1689).

Der Prothorax ist kurz, ringförmig, an denselben schliesst sich ein mächtiger Mesothorax an, während der Metathorax wieder klein bleibt. Die Flügel sind mit Schuppen bedeckt, die hinteren meist fächerartig faltbar, und zeigen in ihrem Geäder nur wenige Queradern. Die Beine stossen mit ihren Hüften in der Mittellinie zusammen, und tragen an der Spitze, meist auch in der Mitte gespornte Schienen und fünfgliedrige Tarsen (Fig. 1690). Das letzte Hinterleibsglied des Männchens trägt verschieden gestaltete Raifen (Fig. 1691). Die Weibchen setzen ihre Eier in der Nähe des Wassers in eine gallertartige Masse eingehüllt klumpenweise ab, und besitzen zu diesem Behufe eine paarige, in den Eileiter mündende, Gallerte absondernde Drüse, welche grösser wird als die Eierstöcke selbst (Fig. 1692).

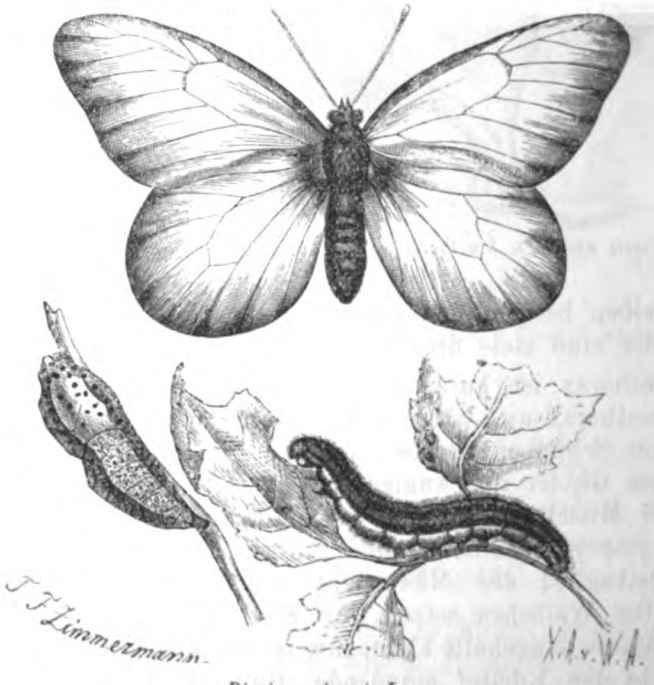
Die Larven sind raupenähnliche Thiere mit beissenden Mundtheilen, und einer auf der Unterlippe mündenden Spinndrüse versehen, mit welcher sie Holzstückchen, Steinchen, Schneckengehäuse und ähnliche Gegenstände zu

Fig. 1684.



Pieris brassicae. L.

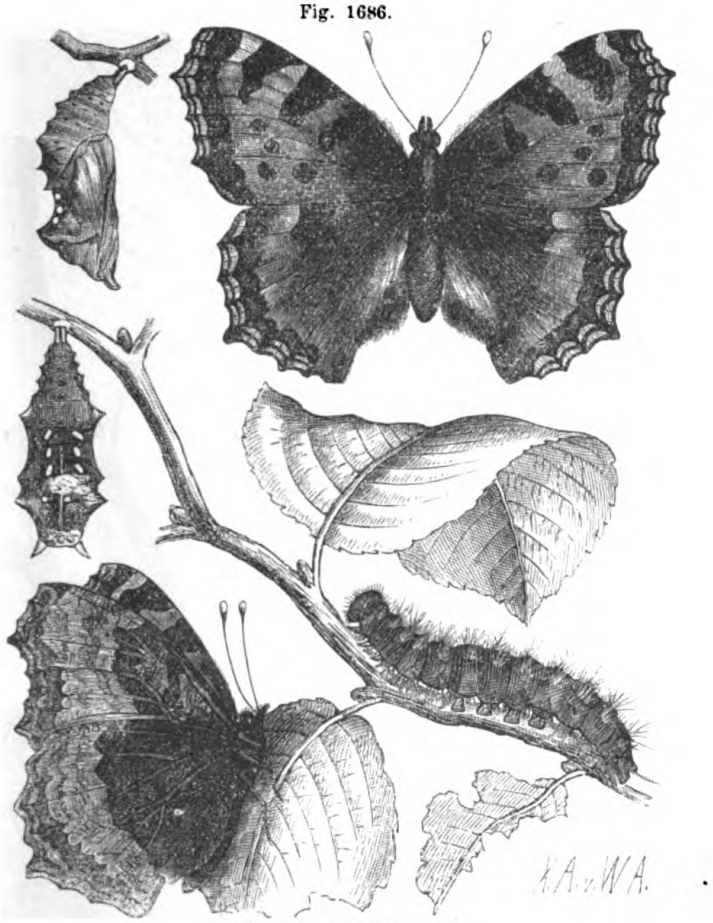
Fig. 1685.



Pieris crataegi. L.

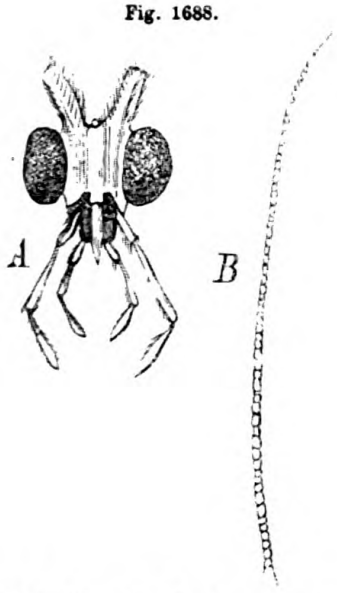
einem röhrenförmigen Gehäuse zusammen zu spinnen vermögen, das zum Schutze ihres weichhäutigen Hinterleibes bestimmt ist (Fig. 1693). Denn nur der Kopf, die Brustringe, und die denselben ansitzenden, ziemlich kräftigen Beine

Fig. 1686.



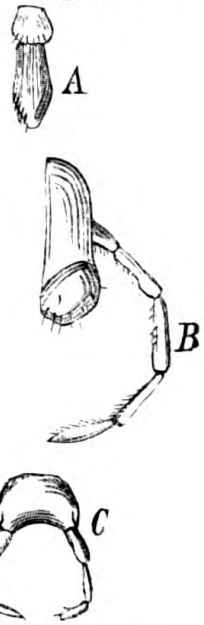
Vanessa polychloros. L.

Fig. 1688.



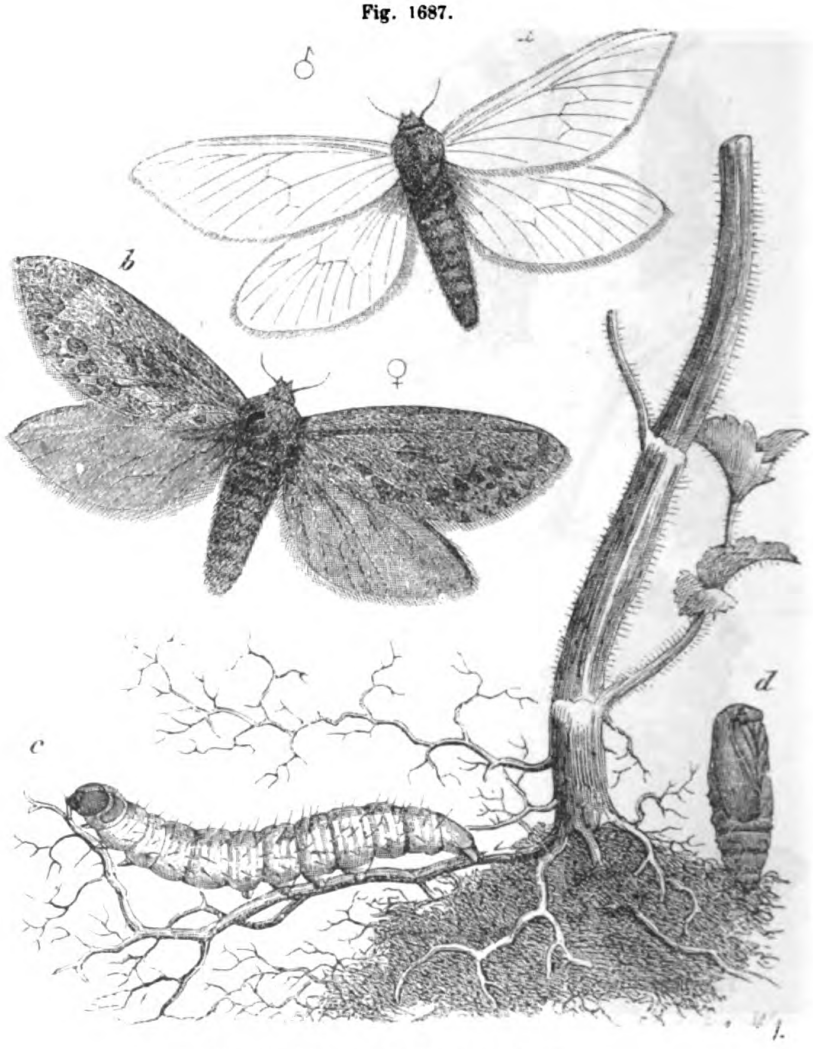
A Kopf, **B** Fühler des Männchens von *Phryganea striata. L.*

Fig. 1689.



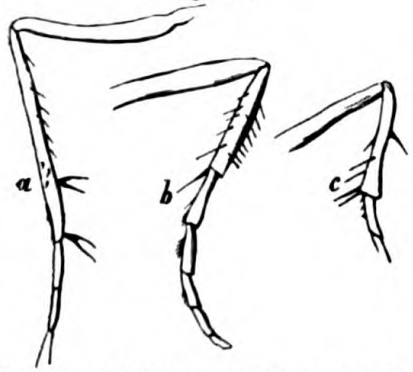
A Oberlippe, **B** Erster Unterkiefer, **C** Unterlippe von *Phryganea striata. L.*

Fig. 1687.



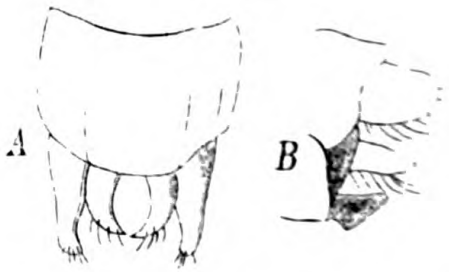
Epialus humuli, *L.* *c* Raupe, *d* Puppe.

Fig. 1690.



Beine eines Pelzflüglers. *a* Schiene mit 4 Sporen, *b* Vorderschiene mit einem Endsporn, *c* Vorderschiene mit 3 Sporen. (Brauer, Neuroptera austriaca.)

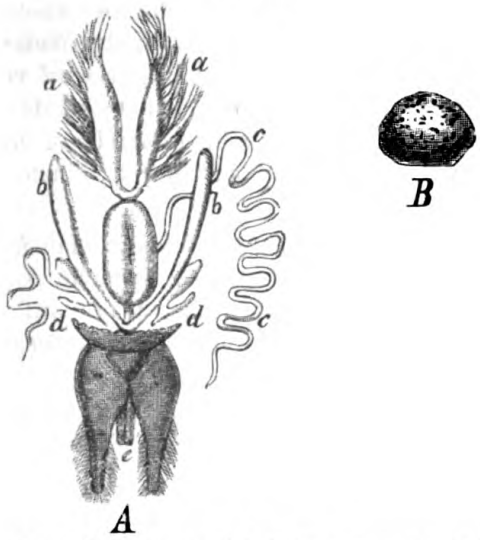
Fig. 1691.



Hinterleibsanhänge des Männchens von *Limnophilus vibex. Curt.* *A* von oben, *B* von der Seite gesehen. (Brauer. Neuroptera austr.)

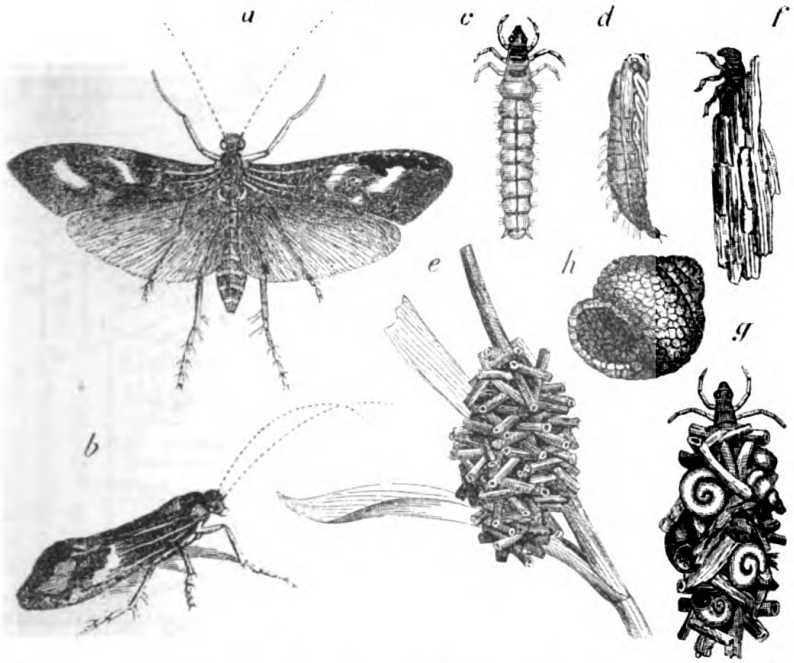
sind von horniger Beschaffenheit, der übrige Körper ist, mit Ausnahme des oft warzigen ersten Abdominalsegmentes, weichhäutig, und mit zahlreichen

Fig. 1692.



A Weiblicher Geschlechtsapparat von Phryganea. *aa* Unbefruchtete Eierstöcke, *b* Gallert-Drüsen, *c* Kittdrüsen, *d* eigenthümliche Drüsen unbekannter Verrichtung, *e* äussere Mündung des Geschlechtsapparates. *B* Ein Klumpen Eier in ihrer Gallerthülle.

Fig. 1693.



Limnophilus rhombicus, *L. ab* das Bild, *c* die Larve, *d* die Puppe, *e* das Larvengehäuse, *fg* Larvengehäuse anderer Köcherfliegen, *h* Larvengehäuse von *Helicopsyche Shutleworthi*, *Brem.*

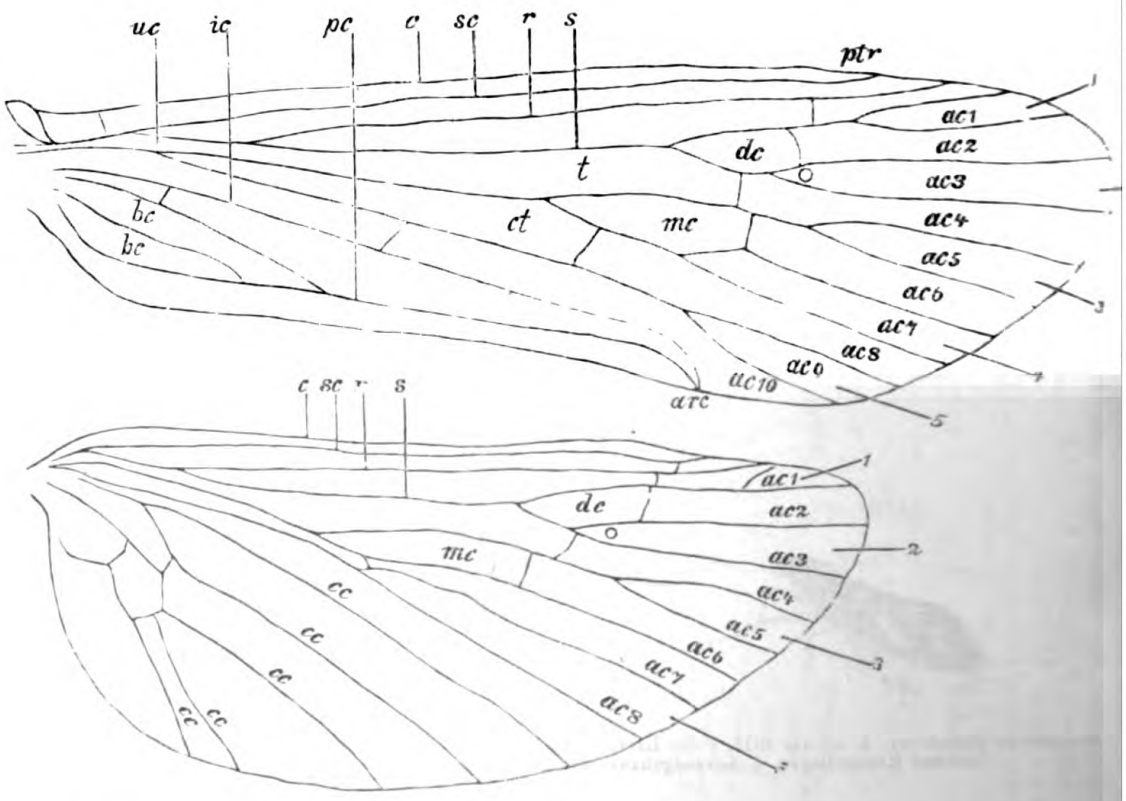
Kiemenfäden bedeckt, und endigt mit nach aussen gekrümmten Zangen, mit welchen sich die Larve im Gehäuse festzuhalten vermag. In diesen Gehäusen ist die Larve der Art versteckt, dass sie den Kopf und Thorax nach Belieben hervorstrecken, und wieder zurückziehen kann, und pflegt dieselben stets bei dem Umherkriechen mit sich zu schleppen, nur die Hydropsychiden und Rhyacophiliden verfertigen sich festsitzende Gehäuse, welche sie nur bei Gefahr aufsuchen.

In den Gehäusen geht auch die Umwandlung der Larve in die Puppe vor sich. Vor dieser Verwandlung werden die Gehäuse, wenigstens in allen fliessenden Gewässern, auf die verschiedenartigste Weise befestigt, und mit einem Deckel verschlossen. Die regungslose Puppe wird vor ihrer Verwandlung zum vollendeten Insect beweglich, durchnagt den Deckel des Gehäuses, schwimmt auf dem Rücken gleich einer Notonecta dem Lande zu und erklettert dasselbe. Erst auf dem Lande wird die Puppenhaut durch einen Rückenspalt von der Imago verlassen.

Die Larven leben grösstentheils von Wasserpflanzen, nebenbei auch von thierischen Stoffen, die vollendeten Insecten, welche keine Nahrung zu sich nehmen, sind der Mehrzahl nach lichtscheue, träge auf Gegenständen in der Nähe des Wassers sitzende Insecten, welche nur aufgescheucht ihren Standort verlassen.

Zur Erleichterung eingehender specieller Studien folgt hier eine Terminologie des Flügelgeäders (Fig. 1694).

Fig. 1694.



Oben der Vorder-, unten der Hinterflügel von Hydropsyche, *c* Costa, *sc* Subcosta, *r* Radius, *s* Sector, *dc* Discoidalzelle, *ec* Cubitus superior, *mc* Medianzelle (nur bei bestimmten Gattungen vorhanden), *ct* Thyridiumzelle, *t* Thyridium (ein halbdurchsichtiger, weisser Fleck, meist ohne Haare), *ic* Cubitus inferior, *arc* Arculus (ein durchsichtiger, weisser Fleck am Ende des Cubitus inferior), *pc* Post-costa, *bc*, *bc* Basalzellen, *ac* 1 bis *ac* 10 Apicalzellen, 1—5 Apical-Gabeln (nur selten alle vorhanden, und ihrer Zahl nach bei den Geschlechtern verschieden), *ptr* Pterostigma (ein entweder dunklerer, oder durch seine Textur sich von der Umgebung abhebender Fleck.) *cc* Costulae.

Wir theilen die Pelzflügler im Wesentlichen nach Mc. Lachlan und Brauer folgendermassen in Familien ein:

Kiefertaster stets fünfgliedrig, und (mit wenigen Ausnahmen) in beiden Geschlechtern gleich gestaltet. I. Unter-Ordnung. Aequipalpia[1]).

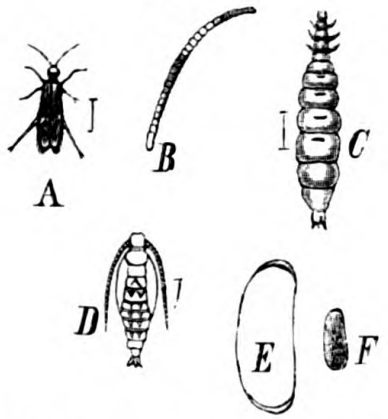
- Sehr kleine Thiere mit kurzen und dicken Fühlern. Larvengehäuse frei, häutig und samenähnlich — 1. Familie Hydroptilidae[3]). (Fig. 1695).
- Grössere Thiere. Fühler anders beschaffen
  - Gesicht blasig aufgetrieben, Kiefertaster fehlend oder schwach entwickelt. Larvengehäuse unbekannt — 2. Familie Oestropsidae[4]). (Fig. 1696).
  - Gesicht nicht blasig aufgetrieben, Kiefertaster wohl entwickelt
    - Letztes Kiefertasterglied aus vielen kleinen Gliedern zusammengesetzt, peitschenförmig. Larvengehäuse befestigt, die Puppe ohne Gespinnst — 3. Familie Hydropsychidae[5]). (Fig. 1697).
    - Letztes Kiefertasterglied einfach
      - Kiefertaster abwärts gebogen, selten haarig. Larvengehäuse befestigt, die Puppe eingesponnen — 4. Familie Rhyacophilidae[6]). (Fig. 1698).
      - Kiefertaster zottig behaart, gewöhnlich aufwärts gebogen, Larvengehäuse röhrenförmig und frei — 5. Familie Leptoceridae[7]). (Fig. 1699).

Kiefertaster des Männchens mit weniger als 5 Gliedern II. Unt.-Ordnung. Inaequipalpia[2])

- Kiefertaster in beiden Geschlechtern ähnlich gestaltet
  - Kiefertaster des Männchens viergliedrig — 6. Familie Phryganeidae[8]). (Fig. 1700).
  - Kiefertaster des Männchens dreigliedrig — 7. Familie Limnophilidae[9]). (Fig. 1701).
- Kiefertaster des Männchens zwei- oder dreigliedrig, stets denen des Weibchens unähnlich — 8. Familie Sericostomatidae[10]) (Fig. 1702).

[1]) aequus gleich und palpus Taster. [2]) inaequus ungleich und palpus Taster. [3]) ὕδωρ Wasser und πτίλον Flaumfeder. [4]) oestrus Biesfliege und ὤψ Gesicht. [5]) ὕδωρ Wasser und psyche, eine Schmetterlingsgattung. [6]) ῥύαξ, ῥύακος Quelle und φίλος lieb. [7]) λεπτός dünn, zart und κέρας Horn. [8]) φρύγανον Reisigbündel (wegen des Larvengehäuses. [9]) λίμνη stehendes Wasser und φίλος lieb. [10]) σηρικός seiden und στόμα Mund.

Fig. 1695.



Hydroptila pulchricornis. Pict. A Bild, *B* Fühler, *C* Larve, *D* Puppe, *E* Puppengehäuse vergrössert, *F* dasselbe in natürlicher Grösse.

Fig. 1696.

Kopf von *Oestropsis Semperi. Br.* Von der Seite gesehen. (Brauer. Neue Neuropteren).

Fig. 1697.

Taster von Hydropsyche.

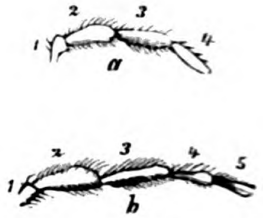
Fig. 1699.

Kiefertaster von Leptocerus.

Fig. 1698.

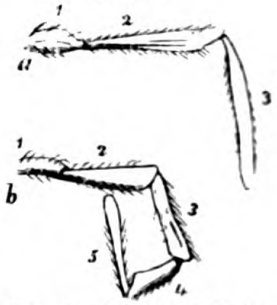
Taster von Rhyacophil.

Fig. 1700.



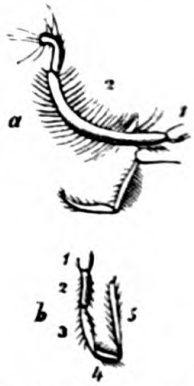
a Männlicher, *b* weiblicher Kiefertaster von Phryganea.

Fig. 1701.



a Männlicher, *b* weiblicher Kiefertaster von Grammotaulius.

Fig. 1702.



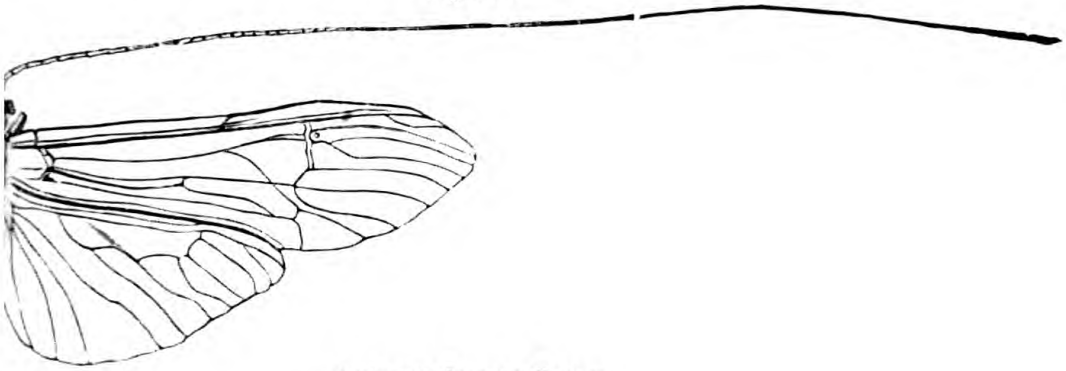
a Männlicher Kiefer- und Lippentaster, *b* weiblicher Kiefertaster von Lasiocephala.

Die Hydroptiliden sind kleine Pelzflügler, welche Abends dem Lichte zufliegen, umherspringen und schwer zu erhaschen sind. Die Larven bewohnen abgeplattete, nierenförmige, an beiden Enden mit einer schmalen Spalte endigende Gehäuse, welche so beschaffen ist, dass sie sich beim Zurückziehen des Thieres schliesst; die Gehäuse bestehen aus einem festen, durch eingesponnene Sandkörnchen verstärkten Gespinnste. Die Larven besitzen einen, im

rhältnisse zum übrigen Körper riesigen Hinterleib, und keine äusseren hemorgane (Siehe Fig. 1695).

Die Oestropsiden sind noch wenig bekannte Pelzflügler aus den ssenden Gewässern Indiens und Afrikas (Fig. 1703).

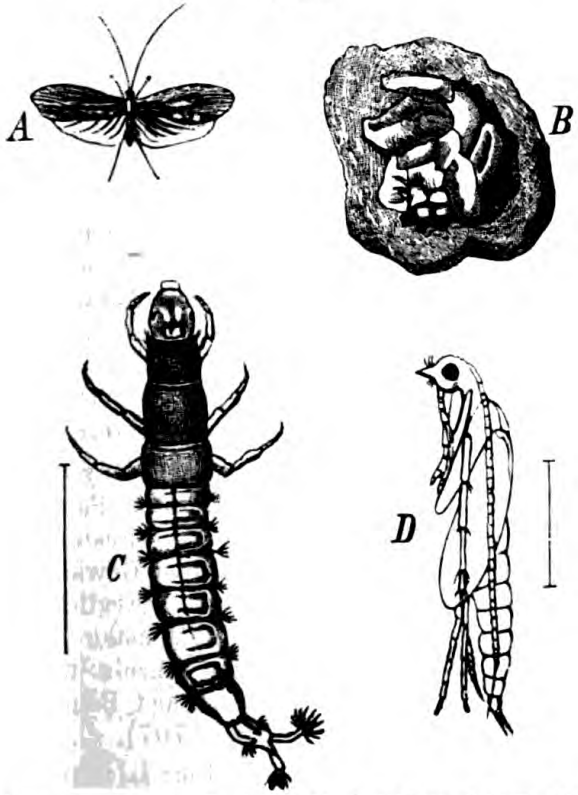
Fig. 1703.



Oestropsis Semperi. Brauer.

Die Hydropsychiden sind im Allgemeinen graulich gefärbt und häufig leckt. Ihre Larven finden sich nur in fliessenden Gewässern vor, und leben i, sich bei Gefahr in sehr einfache, aus Pflanzentheilchen und Steinchen gefertigte, befestigte Gehäuse zurückziehend, die nicht selten sogar nur aus em von Schlamm umgebenen Gespinnste bestehen. Die Puppen ruhen in dem fachen Larvengehäuse. Die Larven besitzen zum Theile Kiemen (Fig. 1704).

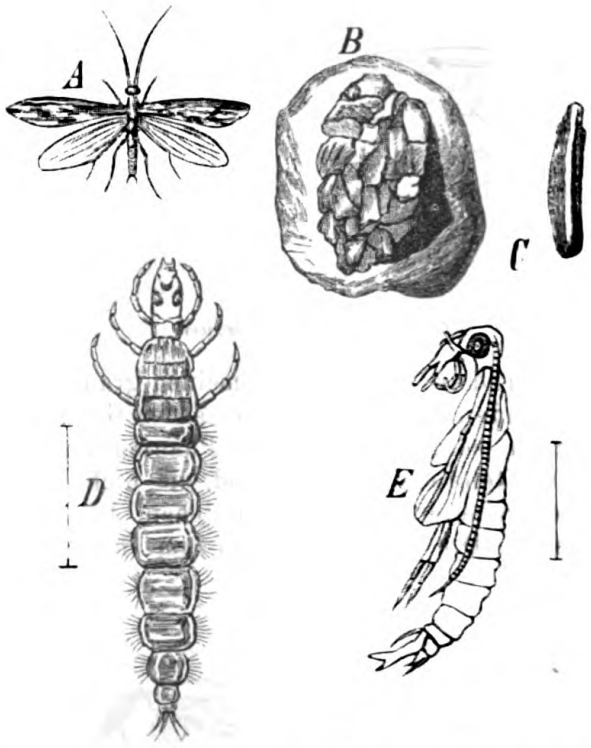
Fig. 1704.



Hydropsyche atomaria. Gmel. A Bild, *B* Gehäuse, *C* Larve, *D* Puppe.

Die Rhyacophiliden stimmen in der Lebensweise mit den Hy psychiden vollständig überein; aber ihre Puppen ruhen in einer dopp Hülle, einem inneren, schuppig aussehenden, und einem äusseren, mit fre Körpern untermischten Gespinnste (Fig. 1705).

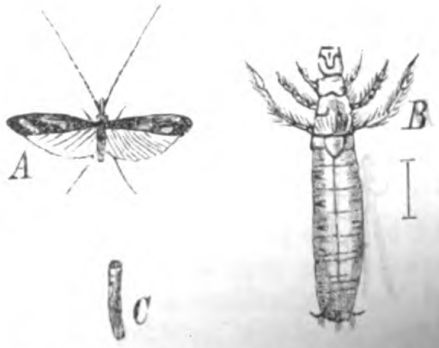
Fig. 1705.



Rhyacophila vulgaris. Pict. A Bild, *B* Gehäuse, *C* Innere Puppenhülle, *D* Larve, *E* P

Die Leptoceriden zeichnen sich in den meisten Fällen d sehr langen Fühler aus; sie bewohnen die Ufer stehender Gewäs welchen sie gegen Abend gerne herumflattern. Ihre Larven bewohn liche, zarte, langgestreckte Gehäuse, und haben häufig verlängerte H (Fig. 1706). Ihre Kie büschelweise ober und unter linie des Leibes.

Fig. 1706.



Leptocerus bifasciatus. Pict. A Bild, *B* Larve, *C* Puppengehäuse.

Die Phryganeiden die grössten Formen, und sich am weitesten von den bewohnten Gewässern. Die L wohnen bewegliche Gehäus mannigfachsten Form; ihre stehen einzeln und werden Rücken und Bauch zurück (Fig. 1707).

Die Limnophilide ensweise der vor

ig bleiben,
iemals ver-
Puppen der
ın zwischen
verschiedener
diesem Falle
ichnet werden,
dem Kopfende
ılich findet sich
ıur eine, seltener
ınd scheinen die
nur wenig durch
·n verlassen ihre
ıuf zwei bis drei
tiges Weibchen
·e Tage lang zu

Fig. 1693). Die Sericostomatiden sind plumpe, schlecht und wenig fliegende Pelzflügler, welche an den dicken, meist schwarzen Fühlern leicht zu erkennen sind. Die Larven gleichen jenen der Leptoceriden, haben aber keine verlängerten Hinterbeine. Ihre beweglichen Gehäuse sind kegelförmig, mehr oder minder gekrümmt und aus Sand oder Steinchen zusammengesetzt, und finden sich in fliessenden Gewässern vor (Fig. 1708).

VIII. Ordnung. *Strepsiptera*. Fächerflügler.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, beissenden, jedoch verkümmerten Mundtheilen und kurzem, ringförmigem Prothorax, deren Vorderflügel zu Stummeln verkümmert sind.

Der in querer Richtung stark entwickelte, senkrecht gestellte Kopf, trägt zwei grosse, grob facettirte Augen, die manchmal in so hohem Grade von der Stirne abgeschnürt sind, dass sie wie gestielt aussehen; die Fühler sind vier- bis sechsgliederig und gewöhnlich gabeltheilig (Fig. 1709). Von den

Fig. 1709.

Kopf des Männchens von *Xenos Peckii. Kirb.*, 30mal vergrössert.

Fig. 1710.

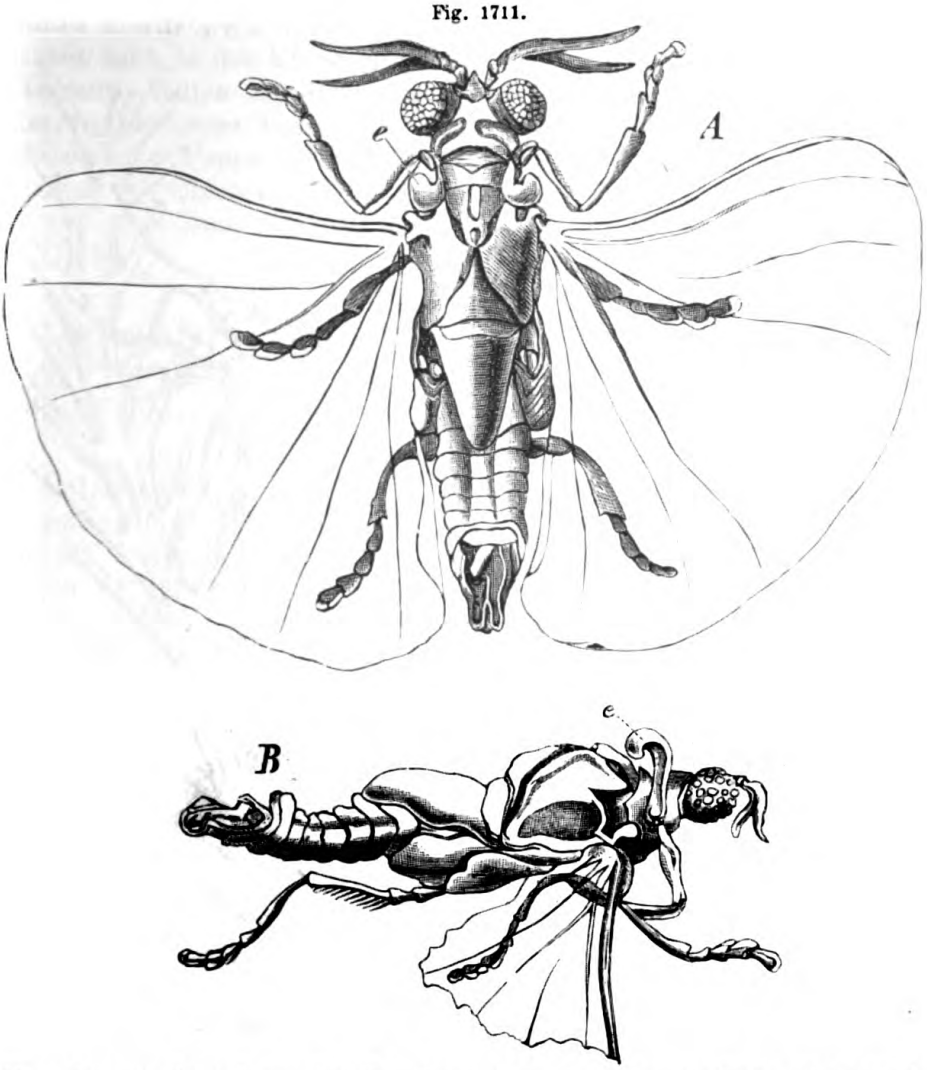
Fresswerkzeuge des Männchens von *Hylecthrus rubi. Saund.* *o* Augen, *m* Oberkiefer, *mx* die zu einem Stücke verwachsenen Unterkieferpaare. *p* Kiefertaster.

zum Kauen gänzlich untauglichen Mundtheilen haben die Oberkiefer die Gestalt langer, dünner, sich kreuzender Haken, während beide Unterkieferpaare zu einem Stücke verwachsen sind, an welchem grosse, zweigliedrige Kiefertaster bemerkbar sind, während die Lippentaster gänzlich fehlen (Fig. 1710). Die ersten beiden Brustringe sind kurz, ringförmig, der Metathorax jedoch von riesiger Ausdehnung, zwei Drittheile der Körperlänge ausmachend, und die Basis des Hinterleibes oben und unten verdeckend (Fig. 1711). Die Vorderflügel stellen kleine, an der Spitze aufgerollte Stummel vor, die Hinterflügel sind mächtig entwickelt, der Länge nach faltbar, und spärlich radiär geadert. Die zwei- bis viergliedrigen Tarsen haben herzförmige, mit häutigen Sohlen versehene Glieder, deren letztes auch nicht die Spur einer Klaue erkennen lässt (Fig. 1712).

Der Hinterleib besteht aus 9 Ringen.

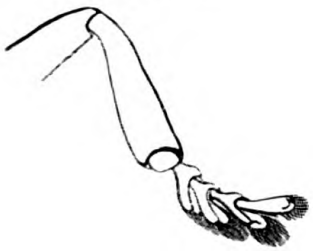
Diese Beschreibung passt jedoch nur auf die einzig und allein zu vollständiger Ausbildung gelangenden Männchen, während die Weibchen stets

Fig. 1711.



Männchen von *Xenos Peckii. Kirb.* Vergrössert. *A* von oben, *B* von der Seite. *e* Vorderflügel.

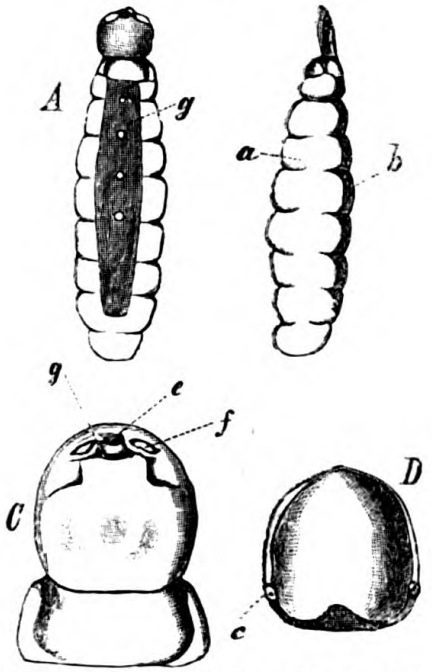
Fig. 1712.



Bein von *Hylecthrus rubi. Saund.*

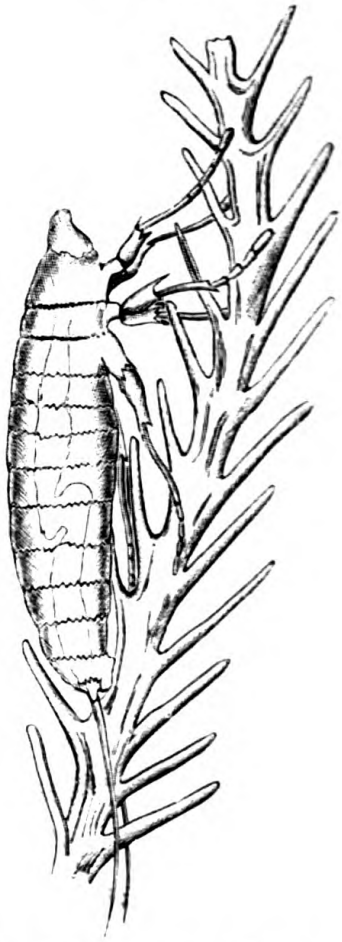
ungeflügelt und wurmartig bleiben, und ihre Puppenhülle niemals verlassen (Fig. 1713). Die Puppen der Strepsipteren findet man zwischen den Hinterleibsringen verschiedener Hautflügler, welche in diesem Falle als stylopisirt bezeichnet werden, steckend, und mit dem Kopfende hervorragend. Gewöhnlich findet sich in einem Individuum nur eine, seltener zwei Puppen vor, und scheinen die stylopisirten Hymenopteren (Bienen, Wespen und Grabwespen) nur wenig durch diesen Schmarotzer zu leiden. Die Männchen der Strepsipteren verlassen ihre Puppenhülle (Fig. 1714), und flattern lebhaft während ihrer auf zwei bis drei Stunden bemessenen Lebensdauer umher, ein begattungslustiges Weibchen suchend. Die Weibchen scheinen in ihrer Puppenhülle mehrere Tage lang zu

Fig. 1713.



A Weibchen von *Xenos vesparum. Rossi.*, von der Bauchseite gesehen. Die Stellen, von welchen die vier Röhren in die Leibeshöhle hineinragen, schimmern durch den Brutcanal als vier weissliche, runde Flecken hindurch. *g* Brutcanal. *B* dasselbe Weibchen, von der Seite gesehen. *a* Bauchseite *b* Rückenseite. *C* der Cephalothorax mit dem erten Hinterleibssegmente eines Xenos-Weibchens, von der Bauchseite aus. *e* Mundöffnung, *f* Kiefer, *g* Mündung des Brutcanals. *D* derselbe Cephalothorax von der Rückenseite aus. *c* Athemloch.

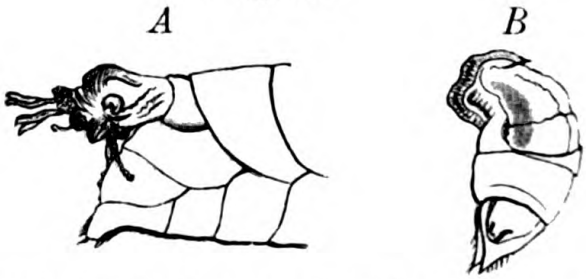
Fig. 1715.



Larve von *Stylops aterrimus. Newp.* auf einem Haare von Andrena Trimmerana, stark vergrössert

leben. Sie haben ihre Eier überall im Körper zerstreut, und die sich im Mutterleibe entwickelnden Larven

Fig. 1714.

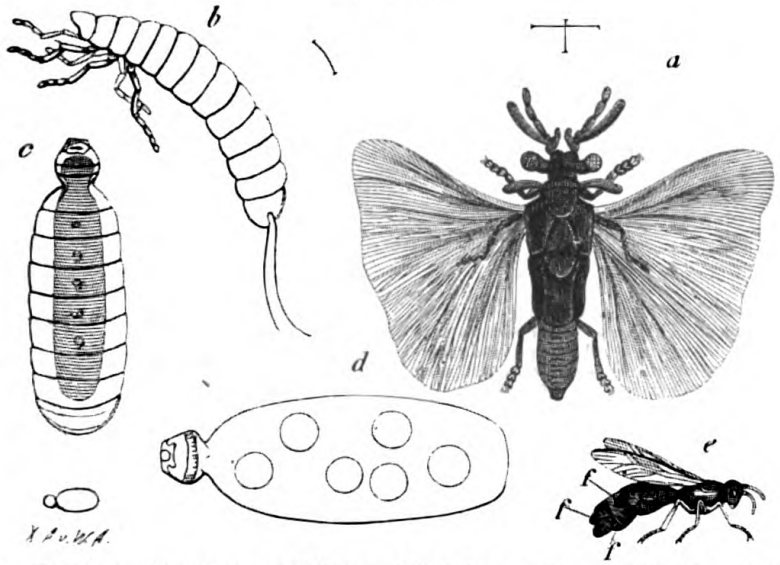


A Männchen von *Hylecthrus rubi. Saund.* aus dem Hinterleibe von *Hylaeus rubicola*, ausschlüpfend.
B Weibchen von *Hylecthrus rubi. Saund.* aus dem Hinterleibe von *Hylaeus rubicula* hervorragend, und an seinem hinteren Ende durch Abbrechen der Abdominalringe von Hylaeus blosgelegt.

sammeln sich in der Bauchhöhle an, welche sie durch vier senkrechte, an der Oberfläche des Weibchens mündende, hornige Röhren verlassen. Die Larven besitzen einen geringelten, mit drei Beinpaaren und zwei Schwanzborsten versehenen Leib und vermögen zu springen (Fig. 1715). Auf dem Leibe des Wirthes

sich ansammelnd, lassen sie sich von demselben in seinen Bau tragen, woselbst sie sich in den Körper der Hymenopteren-Larven einbohren. Im Inneren der Larven häuten sie sich nach beiläufig 8 Tagen, und stellen nunmehr fusslose, cylindrische Maden vor, welche sich gleichzeitig mit der Hautflügler-Larve in eine Puppe verwandeln, und als solche sich zwischen den Hinterleibsringen hervorarbeiten. Nach weiteren acht Tagen geht die Verwandlung in die Imago vor sich. Diese Ordnung umfasst die einzige Familie der Stylopsiden[1]) (Fig. 1716).

Fig. 1716.



a Stylops Spencii. b dessen junge Larve, *c* Weibchen, *d* Weibchen mit Eiern, *e* stylopisirte *Polistes diadema*, *f* Stylops-Puppen.

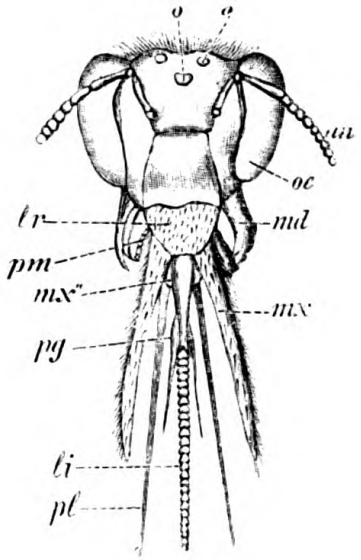
IX. Ordnung. *Hymenoptera.* Hautflügler.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, beissenden, kräftig entwickelten Mundtheilen und häutigen Vorder- und Hinterflügeln, deren Prothorax wenigstens mit seinem Rückentheile mit dem Mesothorax verwachsen ist.

Der Kopf der Hymenopteren (Fig. 1717) ist mittelst eines Halstheiles in dem Brusttheile des Prothorax eingelenkt, und sammt diesem Brusttheile und den Vorderbeinen an dem Rückentheile, der mit dem des Mesothorax unbeweglich verschmolzen ist, sehr frei beweglich. Er trägt neben den grossen, zusammengesetzten Augen fast ausnahmslos drei auf der Stirne stehende Ocellen. Die Fühler haben entweder ein verlängertes Basalglied, den Schaft (scapus), auf welches wenige kürzere, die Geissel (funiculus) bildende folgen, oder sie bestehen aus einer grösseren Anzahl ziemlich gleich geformter Glieder (Fig. 1718). Die Mundtheile bestehen aus den kräftigen Oberkiefern, unter welchen sich die mit dem Namen Pharynx bezeichnete Mundöffnung befindet, welche durch zwei Klappen, deren obere Epipharynx, deren untere

[1]) στῦλος Säule, Stiel und ὤψ Auge.

Fig. 1717.



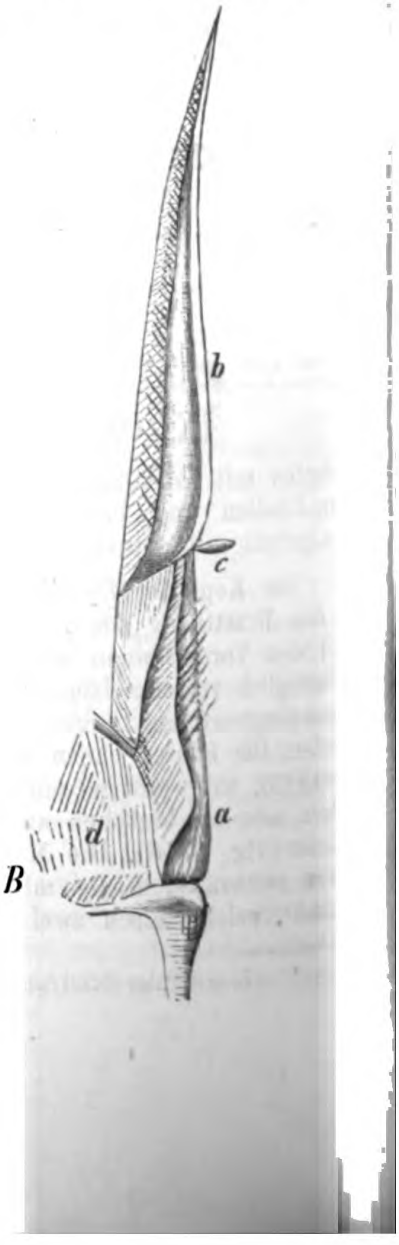
Kopf und Mundtheile von *Anthophora retusa. Latr.* vergrössert, *an* Fühler, *oc* zusammengesetzte Augen, *o* einfache Augen, *lr* Oberlippe, *md* Oberkiefer, *mx'* Unterkiefer, *pm* Unterkiefertaster, *mx''* Unterlippe, *pl* Lippentaster, *li* Züngelchen, *pg* Nebenzungen.

Fig. 1718.

Fühler von *Cephus pygmaeus. L.*

Fig. 1719.

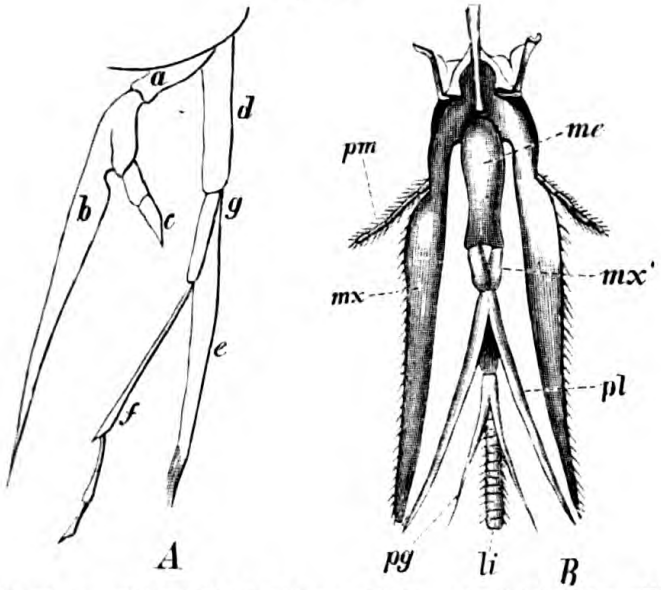
A Unterkiefer von *Vespa crabro. L. a* Stamm, *b* Schuppe, *c* Taster. *B* Unterkiefer von *Bombus lapidarius. F. a* Stamm, *b* Schuppe, *c* Taster, *d* Membran des Pharynx.
(André, Species des hyménoptères).



Hypopharynx genannt wird, vollkommen geschlossen werden kann, eine Einrichtung, welche bei den Hymenopteren, die beinahe stets auf eine sehr flüssige Nahrung angewiesen sind, zur Nothwendigkeit wird. Zu beiden Seiten des Mundes liegen die Unterkiefer, aus einem festeren Stamm, und einer weicheren Schuppe zusammengesetzt, welche letztere

den Kiefertaster trägt (Fig. 1719). Zwischen den Unterkiefern, unterhalb des Pharynx befindet sich das zu einer Unterlippe verschmolzene, zweite Unterkieferpaar. Es besteht aus einem, eine hornige Platte darstellenden Basaltheile, dem Kinn, und einem häutigen gewöhnlich kurzen, manchmal aber sehr langgestreckten, biegsamen Theile, dem Züngelchen (ligula), welches in zwei bis drei schmale Enden ausläuft, welche in den meisten Fällen mit einem seidenartigen Haarkleide bedeckt sind. Indem sich das Züngelchen enge an die meist ebenfalls verlängerten Schuppen der Unterkiefer anzulegen vermag, entsteht eine Art Halbröhre mit drei Wänden, welche zum Aufsaugen von Flüssigkeiten ganz geeignet erscheint. An der Basis des Züngelchens liegen die beiden Lippentaster, und unter diesen zwei weichhäutige, manchmal lanzettliche, manchmal fadenförmige Organe, die Nebenzungen (Paraglossae) (die äusseren Laden des zweiten Unterkieferpaares) (Fig. 1720).

Fig. 1720.

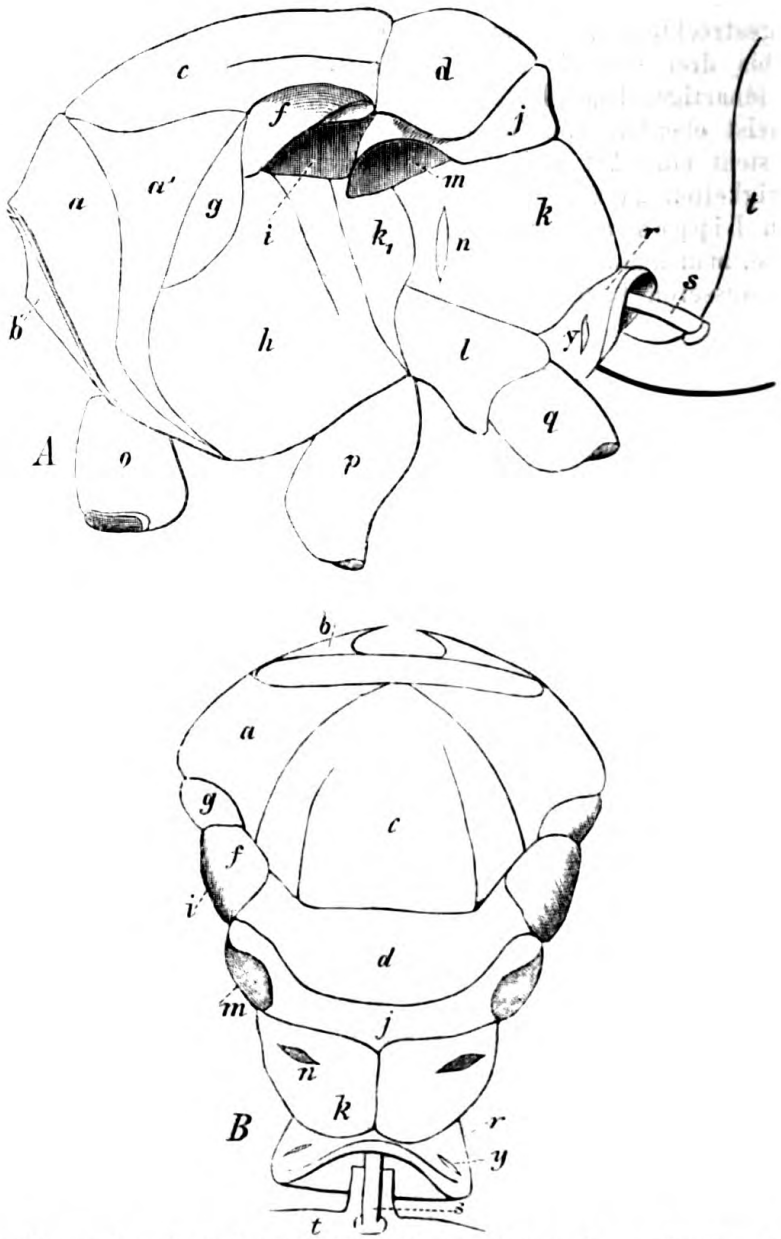


A Mundtheile von *Megachile centuncularis. F. a* Stamm, *b* Schuppe des Unterkiefers, *c* Kiefertaster, *d* Kinn, *e* Züngelchen, *f* Lippentaster, *g* Stelle der hier unsichtbaren Nebenzungen. B Mundtheile von *Anthophora retusa. Latr.* von unten gesehen. *mx* Unterkiefer, *pm* Kiefertaster. *mx'* Unterlippe, *pl* Lippentaster, *li* Züngelchen, *pg* Nebenzungen, *me* Kinn.

Der Prothorax, meist ganz schmal und ringförmig entwickelt, ist mit seinem Rückentheile fest mit dem Mesothorax verschmolzen; der Mesothorax ist am Mächtigsten entwickelt, und trägt über der Basis der Vorderflügel kleine bewegliche Deckschuppen (tegulae). In den meisten Fällen besteht zwischen dem Meso- und Metathorax eine innige Verschmelzung, bei den Blattwespen und Holzwespen jedoch sind diese beiden Theile aneinander beweglich. Das von vielen Autoren an dem Metathorax vorkommende, sogenannte Postscutellum ist, wie schon seine Ausrüstung mit einem wahren Stigma beweist, in Wahrheit der erste Hinterleibsring, und wird als Mediär-Segment beschrieben, so dass der darauffolgende Ring, wenn auch häufig äusserst dünn, den Stiel des Hinterleibes vorstellend, in Wahrheit als dessen zweites Segment betrachtet werden muss. Von dem Mediär-Segmente geht ein sehniger Strang, der Funiculus ab, und befestigt sich an dem zweiten Hinterleibsringe; er

hat die Fähigkeit sich zusammenzuziehen und dadurch den Hinterleib zu heben (Fig. 1721).

Fig. 1721.

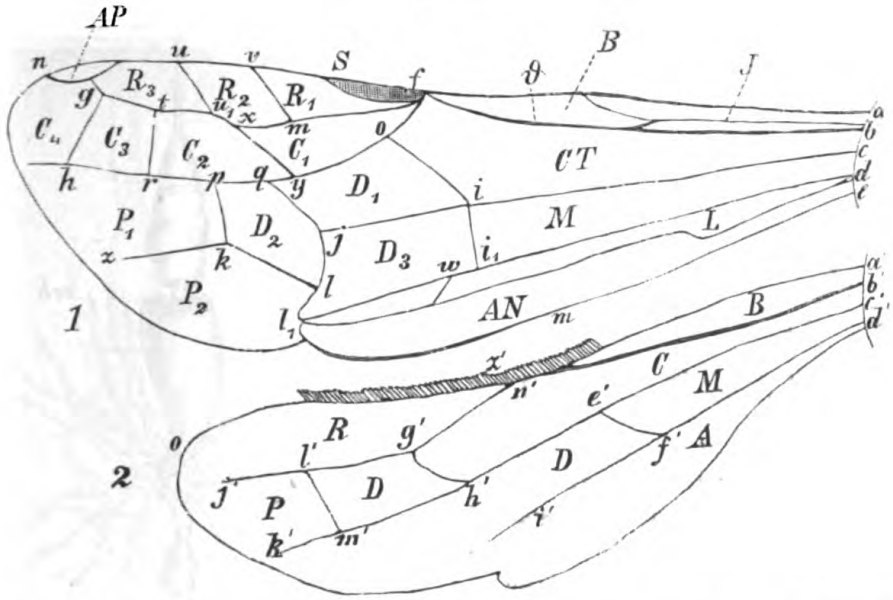


A Thorax von *Vespa crabro*. *L.* von der Seite, *B* derselbe von oben gesehen. *a* Pronotum, *b* Prosternum, *c* Mesothorax, *d* dessen Scutellum, *f* Tegula, *g* Episternum des Mesothorax, *h* Epimerum des Mesothorax, *i* Einlenkungsstelle des Vorderflügels, *j* Metathorax, *k* Scutellum desselben, k_1 Episternum des Metathorax, *l* Epimerum des Metathorax, *m* Einlenkungsstelle des Hinterflügels, *n* falsches Stigma, *o* Hüfte des Vorderbeines, *p* die des Mittelbeines, *q* die des Hinterbeines, *r* Mediärsegment, *s* Funiculus, *t* Hinterleib, *y* Echtes Stigma des Mediär-Segmentes. (André, Spec. d. hymenopt.)

Die Flügel der Hymeropteren sind beide häutig, und die meist kleineren Hinterflügel greifen mittelst einer Reihe von Häkchen in den Hinterrand der Vorderflügel der Art ein, dass beide Flügel einer Seite im ausgespannten Zustande wie ein einziges Organ wirken. Eine am Vorderrande der Vorder-

flügel sichtbare, hornige Schwiele wird als Flügelmal (Stigma) bezeichnet. Die Nervatur der Flügel mag aus nebenstehender, schematischer Figur entnommen werden*) (Fig. 1722). Die Beine der Hautflügler haben weit hervor-

Fig. 1722.



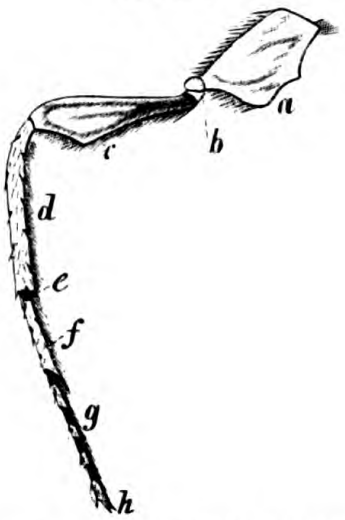
Schematische Darstellung der Hymenopteren-Flügel, mit allen Zellen und Adern welche darin vorkommen können. 1. Vorderflügel. *afn* Nervus costalis, *bf* Nervus subcostalis, *cy* Nervus medius, *dwl*$_1$*l* Nervus analis, *el*$_1$ Nervus accessorius, *fxlg* Nervus radialis, *fph* Nervus cubitalis, *io* Nervus margino-discoidalis, *iil* Nervus medio-discoidalis, *jl* Nervus transverso-discoidalis, *pj* Erster Nervus recurrens, *pk* zweiter Nervus recurrens, *xy*, *tr*, *gh* Nervi transverso-cubitales, *vv*, *uu*, Nervi transervo-radiales, *gn* Anhang des Redialis, *lkz* Nervus posterior, *J* Nervus intercalaris furcatus, *ϑ* Nervus transverso-brachialis, *w* Nervus transverso-lanceolatus, *mi*$_1$ Nervus inferior, *S* Stigma, *B* Cellula brachialis, *CT* Cellula costalis, *M* Cellula media, *AN* Cellula analis, *L* Cellula lanceolata, $D_1D_2D_3$ Cellulae discoidales, $C_1C_2C_3C_4$ Cellulae cubitales, $R_1R_2R_3$ Cellulae radiales, *AP* Cellula appendicalis, P_1P_2 Cellulae posteriores. 2. Hinterflügel *a' n' o'* Nervus costalis, *b' n'* Nervus subcostalis, *n' g' j'* Nervus radialis, *c'h'm'k'* Nervus medius, *d'f'i'* Nervus analis, *e'f'* Nervus medio-discoidalis, *g'h'* und *l'm'* Nervi tranverso-discoidales, *B* Cellula brachialis, *C* Cellula costalis, *M* Cellula media, *A* Cellula analis, *DD* Cellulae discoidales, *P* Cellula posterior, *R* Cellula radialis, *z'* Häkchen.

tretende Hüften, oft zweigliedrige Trochanteren, und fünfgliedrige Tarsen, deren erstes Glied, meist durch Form und Grösse von den anderen verschieden, als Metatarsus bezeichnet wird (Fig. 1723). Der Hinterleib ist nur selten sitzend und aus acht bis neun Ringen zusammengesetzt, meistens durch einen dünnen Stiel (petiolus), der von dem zweiten Abdominalsegmente gebildet wird, scheinbar von dem Thorax abgeschnürt, und dann im Ganzen aus sieben oder noch weniger Segmenten gebildet. Die nicht sichtbaren Segmente sind innerhalb der sichtbaren verborgen, oder zu besonderen Körperanhängen umgewandelt (Fig 1724).

Viele Hymenopteren, welche keine, oder nur wenig Nahrung zu sich nehmen, haben einen kurzen, gerade verlaufenden Darm (Fig. 1725), bei solchen mit längerer Lebensdauer jedoch ist namentlich der Chylusmagen bedeutend verlängert, und erscheint durch Einschnürungen geringelt. Die Vasa Malpighii sind kurz und zahlreich, Speicheldrüsen bei den ihre Larven aufziehenden und Wohnungen bauenden Formen besonders entwickelt (Fig. 1726).

*) Diese Figur rührt her von: Ed. André, Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Beaume (Côte d'Or), chez l'auteur. 1879., einem nicht genug anzurühmenden Werke.

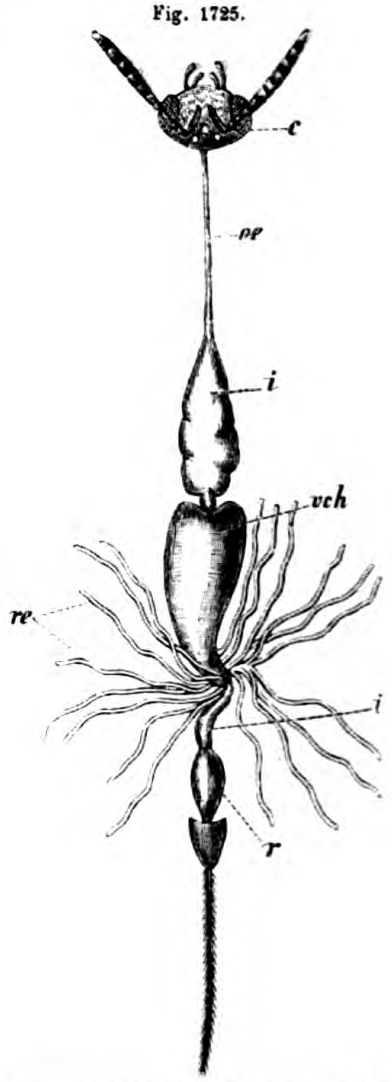
Fig. 1723.



Hinterbein von Torymus. *a* Hüfte, *b* zweigliedriger Trochanter, *c* Schenkel, *d* Schiene, *e* Sporn, *f* Metatarsus, *g* Tarsus, *h* Klauen.

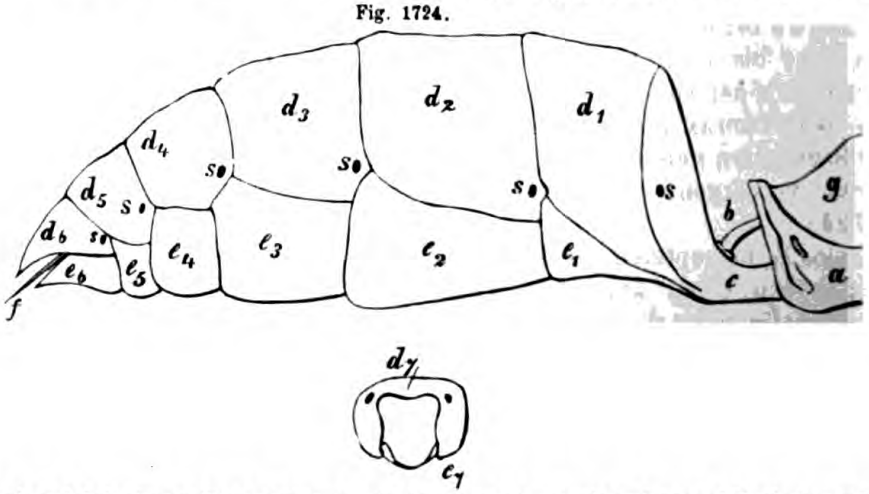
Von den Tracheen weisen die Hauptstämme im Hinterleibe häufig blasige Erweiterungen auf (Fig. 1727). Die beiden hinteren Thoraxganglien sind stets verschmolzen, nicht selten auch die beiden letzten der fünf bis sechs Abdominalganglien. Die männlichen Organe bestehen aus zwei einfachen oder büschelförmigen Hoden, welch' letztere, von einer gemeinschaftlichen Hülle umschlossen, nicht selten ein unpaares Organ darstellen (Fig. 1728). An den weiblichen Organen ist der constante Mangel einer Bursa copu-

Fig. 1725.



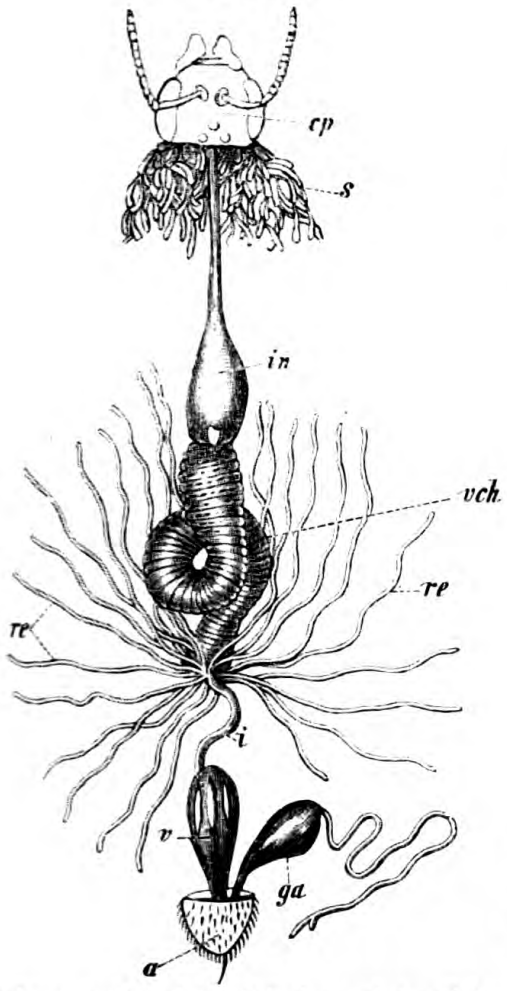
Kopf und Verdauungsapparat von *Torymus bedeguaris. L.* *c* Kopf, *oe* Speiseröhre, *i* Kropf, *vch* Chylusmagen, *i* Darm, *r* Mastdarm, *re* Harngefässe.

Fig. 1724.



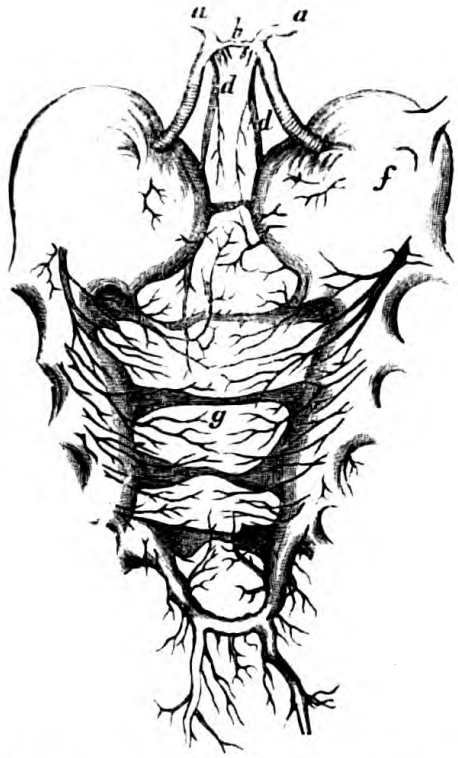
Hinterleib einer Arbeiterin von *Vespa crabro. L.* *a* Mediär-Segment mit seinem Stigma, *b* Funiculus, *c* Petiolus, d_1 bis d_6 Rückensegmente des Hinterleibes, e_1 bis e_6 Bauchsegmente desselben, *s* Stigmen, *f* Stachel *g* Thorax; unten das siebente, vollständig innerhalb des sechsten verborgene Segment.
(André, Spec. d. hyménopt.)

Fig. 1726.



Verdauungsapparat einer Arbeiterin von *Apis mellifica. L.* *Cp* Kopf, *s* Speicheldrüsen, *in* Kropf, *vch* Chylusmagen, *i* Darm, *v* Mastdarm, *re* Harngefässe, *ga* Giftdrüse, *a* Letztes Abdominalglied mit dem Stachel.

Fig. 1727.

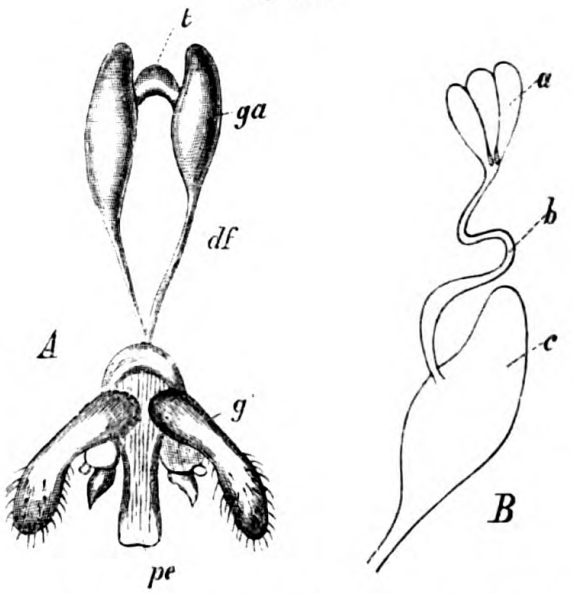


Die im Hinterleibe von *Bombus terrestris. L.* enthaltenen Athmungsorgane (10mal vergrössert.) *a* Zwei grosse Tracheen, welche durch den den Hinterleib mit dem Bruststücke verbindenden Stiel hindurchgehen, und sich im ersten Segmente zu grossen Blasen *f* erweitern, *b* kleine, quere Verbindungsröhre, *dd* zwei, zu beiden Seiten der Speiseröhre verlaufende Längstracheen, *g* trichterförmige Quertracheen, welche unter den Muskeln der unteren Körperoberfläche hinlaufen.

latrix, und die stete Gegenwart eines Receptaculum seminis hervorzuheben; die Eierstöcke enthalten vier bis über hundert Eiröhren (Fig. 1729). Die mit einem Giftstachel versehenen Weibchen erzeugen das Gift in zwei einfachen oder verästelten Drüsenschläuchen, welche in eine gemeinsame Blase münden, welche durch einen Gang mit dem durchbohrten Giftstachel in Verbindung steht (Fig. 1730).

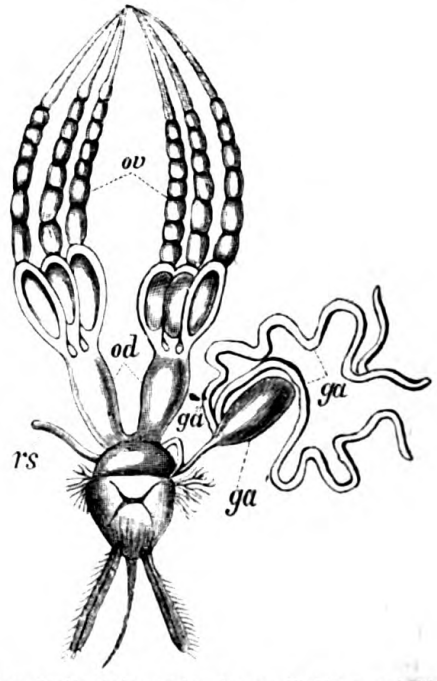
Die Larven der Hautflügler sind je nach ihrer Lebensweise nach zwei verschiedenen Typen gebaut. Die der Pflanzenfresser, grösstentheils am Lichte lebend, sind meist lebhaft gefärbt, und besitzen die drei gegliederten Brustbeine, neben diesen aber gewöhnlich noch sechs bis acht Paare von Abdominalbeinen. Man bezeichnet sie in diesem Falle als Afterraupen (Fig. 1731). Die der übrigen Hymenopteren sind madenartig (Fig. 1732), völlig fusslos und zeigen eine eigenthümliche Ausbildung ihres Darmes. Da sie nämlich theils im Inneren gallenartiger Pflanzenauswüchse oder anderer Insecten, theils in engen, keine freie Bewegung zulassenden Zellen leben, so endigt ihr Magen

Fig. 1728.



A Männliche Geschlechtsorgane von *Scolia interrupta*. *Pz.* *t* die von einer gemeinschaftlichen Kapsel eingeschlossenen Hodenschläuche, *ga* Anhangsdrüsen, welche sich in *df*, die vasa deferentia, einsenken; *pe* Penis, *g'* Hornklappe der Genitalöffnung. *B* Ein Hoden isolirt und blosgelegt, *a* Hodenschläuche, *b* vas deferens, *c* Anhangsdrüse.

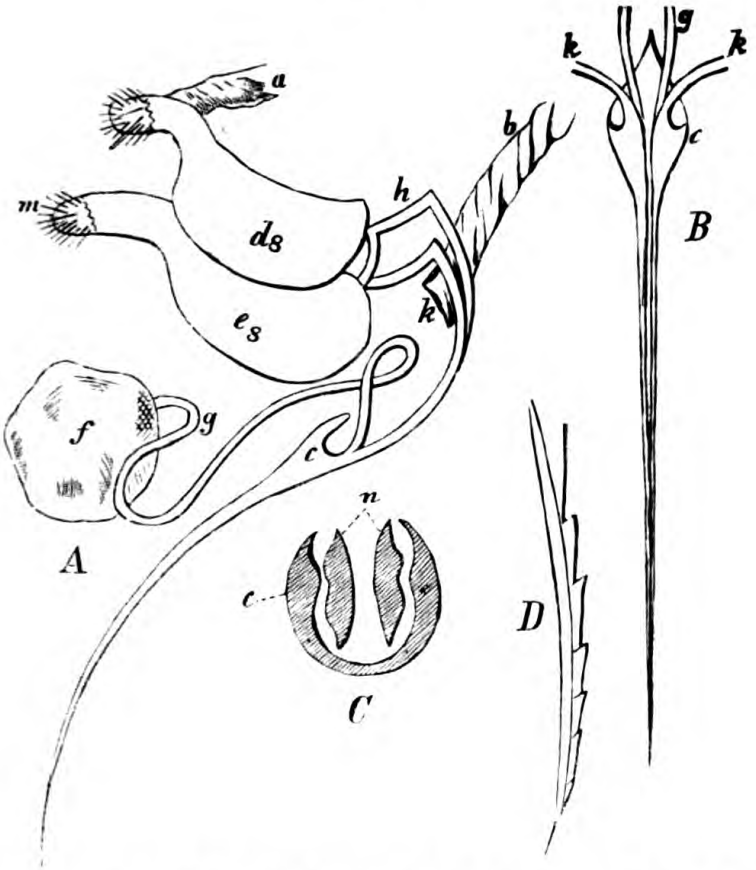
Fig. 1729.



Weibliche Geschlechtsorgane von *Scolia interrupta*. *Pz.* *oo* Eiröhren, *od* Eileiter, *rs* Receptaculum seminis, *ga* Giftdrüse, *ga'* contractile Blase am Ausführungsgange derselben, *ga''* Anhangsdrüse.

blind, und steht ausser aller Verbindung mit dem die Harngefässe aufnehmenden Enddarme, so dass eine Kothabsonderung nicht vor sich geht. Erst im Puppenstadium wird die Verbindung zwischen dem Magen und dem Darme wieder

Fig. 1730.



A Giftstachel von *Vespa crabro. L.* und seine benachbarten Theile (der Stachel ist der Deutlichkeit wegen aus seiner natürlichen Lage herabgedrückt.) *a* Mastdarm, *b* Eileiter, *c* Scheide des Stachels, *d*, Epipygium, oder Rückentheil des achten Hinterleibsringes, in eine doppelte Schuppe umgewandelt, *e*, Hypopygium, oder Bauchtheil des achten Hinterleibsringes, gleichfalls in eine doppelte Schuppe umgewandelt, *f* Giftdrüse, *g* Ausführungsgang der Giftdrüse, der das Gift in die Scheide leitet, *h* Stützapparat der Stylete, mit dem Epipygium, und durch eine bogenförmige Verlängerung mit dem Hypopygium verbunden, *k* Stützapparat der Scheide, mit dem Hypopygium verbunden, *m* Futteral, eine Fortsetzung des Hypopygiums, welches die Scheide umfasst, sobald sie sich in ihrer Ruhelage befindet. *B* Scheide von vorne gesehen (Bedeutung der Buchstaben dieselbe.) *C* Noch stärker vergrösserter Querschnitt durch die Scheide (*c*) und die Stylete (*s*). *D* Spitze der Scheide und der Stylete.

Fig. 1731.

Afterraupe von *Cimbex femorata. L.*

Fig. 1732.

Larve von Cynips.

hergestellt. Die grosse Mehrzahl der Hymenopteren verpuppt sich im Inneren eines seidenartigen Gespinnstes zu einer Pupa libera.

Die Hautflügler sind licht- und wärmebedürftige Insecten, welche meistens auf Blüten angetroffen werden. Fossil findet man sie in den ersten Schichten der Tertiär-Formation.

Wir theilen dieselben wie folgt ein:

Trochanteren zweiringelig (Siehe Fig. 1723)

Hinterleib gestielt (Fig. 1744) Weibchen mit einem von zwei seitlichen Klappen valvulae eingeschlossenen Legebohrer (terebra) (Fig. 1745), Larven fuss- und afterlos (Siehe Fig. 1732). II. Unter-Ord. Hymenoptera entomophaga[2])

Hinterleib sitzend (Fig. 1738), Weibchen mit einem sägeartigen Legebohrer (Fig. 1739), Meso- und Meto-Thorax aneinander frei beweglich, Larven mit After und deutlichen Beinen (Siehe Fig 1731). I Unter-Ord. Hymenoptera phytophaga[1])

Hinterleib neunringelig (Fig. 1733), Vorderschienen mit einem einzigen Enddorn (Fig. 1734), Legebohrer aus zwei seitlichen Platten und einem unpaaren, gesägten Stylet bestehend (Fig. 1735). Larven ungefärbt	1. Familie Uroceridae[3]). Holzwespen.
Hinterleib achtringelig (Siehe Fig. 1738), Vorderschienen mit zwei Dornen (Fig. 1736), Legebohrer aus zwei sägeartigen Seitenplatten bestehend (Fig. 1737), Larven gefärbt	2. Familie Tenthredinidae[4]). Blattwespen.

Flügel stets mit mehreren geschlossenen Zellen, oder mindestens einer Cubitalzelle. Fühler nicht gebrochen

Vorderflügel ohne Stigma (Fig. 1740), Fühler höchstens mit 16 Gliedern	3. Familie Cynipidae[5]). Gallwespen.
Vorderflügel mit Stigma (Fig 1741), Fühler mit mehr als 16 Gliedern	4. Familie Ichneumonidae[6]). Schlupfwespen.

Flügel ohne geschlossene Zellen (Fig. 1743) und ohne Cubitalzelle, wenn flügellos, mit gebrochenen Fühlern

Das Pronotum erreicht mit seinem Hinterrande die Einlenkung der Flügel nicht, Legebohrer des Weibchens an dem Bauche entspringend, Ocellen deutlich	5. Familie Chalcididae[7]).
Das Pronotum erreicht mit seinem Hinterrande die Einlenkung der Flügel, Legebohrer des Weibchens aus der Spitze des Hinterleibes entspringend (Fig. 1742), Ocellen fehlend oder undeutlich.....	6. Familie Proctotrypidae[8]).

---

[1]) *φυτὸν* Pflanze und *φαγεῖν* fressen. [2]) *ἔντομον* Insect und *φαγεῖν* fressen [3]) *οὐρὰ* Schwanz und *κέρας* Horn, wegen des Legebohrers. [4]) *τενθρηδών* eine Bienen- oder Wespenart. [5]) *κνίψ*, cyniphes, kleine, stechende Insecten, welche dem Honige nachgehen, auch die Feigen annagen. [6]) *ἰχνεύμων*, von *ἰχνεύω* aufspüren, die Pharaonsratte, welche die Eier der Krokodils fressen soll. [7]) *χαλκὸς* Erz wegen der Metallfarbe. [8]) *πρωκτὸς* der Hintere und *τρυπάω* bohren.

Trochanteren einringelig (Fig. 1754). Weibchen mit einem zurückziehbaren, durchbohrten Giftstachel (Siehe Fig. 1730). Larven after- und fusslos. III. Unter-Ordnung. Hymenoptera aculeata[1])

- Keine Cubitalzelle vollständig geschlossen (Fig. 1746) ..... — 7. Familie Chrysididae[2]). Goldwespen.
- Wenigstens eine Cubitalzelle völlig geschlossen
  - Basis der Flügel durch Deckschuppen geschützt, der Hinterleib nicht gestielt, der Thorax in wenig zahlreiche Abtheilungen zerfallend
    - Erstes Tarsenglied der Hinterbeine cylindrisch, wenig oder gar nicht behaart
      - Erste Discoidalzelle nicht besonders verlängert, kleiner als die Cellula media (Fig. 1751)
        - Der Hinterrand des Pronotums erreicht die Basis der Flügel
          - Erstes Abdominalsegment deutlich von den anderen abgeschnürt*) (Fig. 1748) ..... — 9. Familie Heterogyna[4]). Schmarotzerameisen.
          - Erstes Abdominalsegment nicht von den anderen abgeschnürt
            - Das Ende der Hinterschienen überragt die Hinterleibsspitze (Fig. 1749) ..... — 10. Familie Pompilidae[5]). Sandwespen.
            - Das Ende der Hinterschienen erreicht die Hinterleibsspitze nicht (Fig. 1750) ... — 11. Familie Sapygidae[6]).
        - Der Hinterrand des Pronotums erreicht die Basis der Flügel nicht ..... — 12. Familie Crabronina[7]). Grabwespen.
      - Erste Discoidalzelle auffallend verlängert, grösser als die Cellula media (Fig. 1752) ..... — 13. Familie Vespariae[8]). Wespen.
    - Erstes Tarsenglied der Hinterbeine flach und erweitert, innen bürstenartig behaart (Fig. 1753) ..... — 14. Familie Apiariae[9]). Bienen.

[1]) Mit einem Stachel, aculeus, versehen. [2]) χρυσὶς goldenes Gefäss, wegen der Metallfarben. [3]) formica Ameise. [4]) ἕτερος verschieden und γυνὴ Weib. [5]) πομπίλος, der Pilot, Naucrates ductor, ein Fisch. Vielleicht wegen der gestreiften Färbung. [6]) praefixum ζα sehr und πυγὴ der Hintere. [7]) crabro bei den Alten die Hornisse oder die Holzwespe. [8]) vespa Wespe. [9]) Apis Biene.

*) Das über das Mediär-Segment Gesagte bleibt zu berücksichtigen.

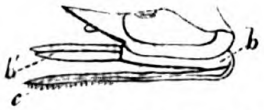
Fig. 1733.

Hinterleib des Weibchens von *Sirex gigas. L.*

Fig. 1734.

Vorderfuss des Männchens von *Oryssus coronatus.*

Fig. 1735.



Hinterleibsende des Weibchens von *Sirex juvencus. L.* *b* Basalglied der beiden seitlichen Platten (*b'*) *c* gesägtes Stylet.

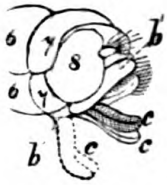
Fig. 1736.

Vorderbein von *Nematus miliaris. Panz.*

Fig. 1739.

Legebohrer von Cimbex.

Fig. 1737.



Hinterleibsende des Weibchens von *Trichiosoma lucorum.* *cc* die zwei Sägeartigen Seitenplatten (die punctirten Linien deuten diese Organe in ihrer sägenden Stellung an), *b* Basalstück, *b'* Deckplatten der zwei Sägen.

Fig. 1738.

Hinterleib von Hylotoma. *lh* Brustst[illegible], *ab* Hinterleib.

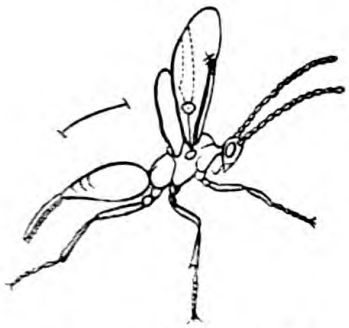
Fig. 1740.

Verderflügel eines Cynipiden, *c* Cubitalzelle.

Fig. 1741.

Schematische Zeichnung des Vorderflügels eines Ichneumoniden.

Fig. 1742.



Proctotrupes brevipennis. Latr.

Fig. 1743.

Vorderflügel von Platygaster.

Fig. 1744.

Hinterleib von Phasganophora conica. *th* Thorax, *ab* Hinterleib.

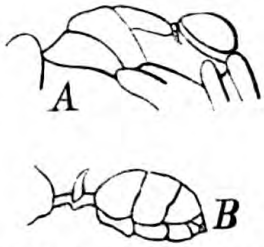
Fig. 1745.

A Hinterleib eines Weibchens von Cynips. *b* Basalplatte der beiden seitlichen Klappen (*b' b'*) des Legebohrers, welch letzterer aus einem oberen, nahezu cylindrischen, unten ausgehöhlten Theile (*c*) und zwei in demselben ruhenden, zarten Borsten (*c'c'*) besteht. *B* Querschnitt durch den Legebohrer.

Fig. 1746.

Vorderflügel von *Cleptes semiaurata. Fabr.*

Fig. 1747.



A Thorax der Arbeiterin von Formica pratensis. *B* Hinterleib der Arbeiterin von Formica sanguinea.

Fig. 1748.

Hinterleib von *Scolia sinensis. Sauss.*

Fig. 1749.

Hinterleib von *Pompilus subsericeus. Sauss.*

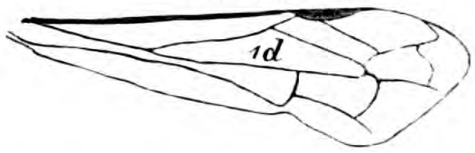
Fig. 1750.

Hinterleib von *Sapyga clavicornis. L.*

Fig. 1751.

Flügel von Scolia. d_1 Erste Discoidalzelle.

Fig. 1752.



Flügel von *Paragia australis*. $_1d$ Erste Discoidalzelle.

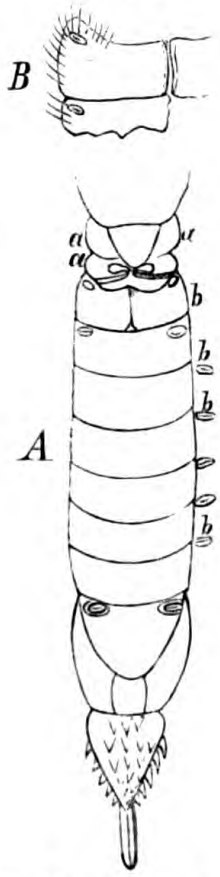
Fig. 1754.

Hinterbein des Weibchens von *Dichroa gibba*. *L.* *tr* Trochanter.

Fig. 1753.

Hinterbein einer Arbeiterbiene. *t* Schiene, *m* Metatarsus.

Fig. 1755.



A Hinterleib und Metathorax von *Sirex juvencus*. *L.* von der Rückenseite gesehen. *aa* falsche Metathorax-Stigmen, *b* Abdominalstigmen. *B* Basaltheil des Hinterleibes, stärker vergrössert.

Die Holzwespen (Uroceridae) sind Hautflügler mit ungebrochenen, fadenförmigen Fühlern. Das Prosternum ist halsförmig verlängert und sehr frei beweglich am Pronotum eingelenkt. Die Rückenplatte des ersten Abdominal-Ringes ist gespalten, und zerfällt daher in zwei Platten, der Hinterrücken lässt zwei Spaltöffnungen erkennen, welche jedoch keine wirklichen Athemöffnungen sind (Fig. 1755). Mittelst ihres langen, oft weit vorragenden Legebohrers, bohren die Weibchen Holz an, und legen in dasselbe ihre Eier ab. Die ungefärbten, mit drei Beinpaaren versehenen Larven (Fig. 1756) brauchen oft mehr als ein Jahr zu ihrer Entwickelung. Die meisten Holzwespen leben in Europa und Nordamerika. Sirex gigas. L. (Fig. 1757) lebt als Larve in Tannen und Fichten. Cephus pygmaeus. L. (Fig. 1758) zerstört die Weizenhalme.

Die Blattwespen (Tenthredinidae) haben gleichfalls ungebrochene, gewöhnlich kurze, und gegen die Spitze hin verdickte Fühler.

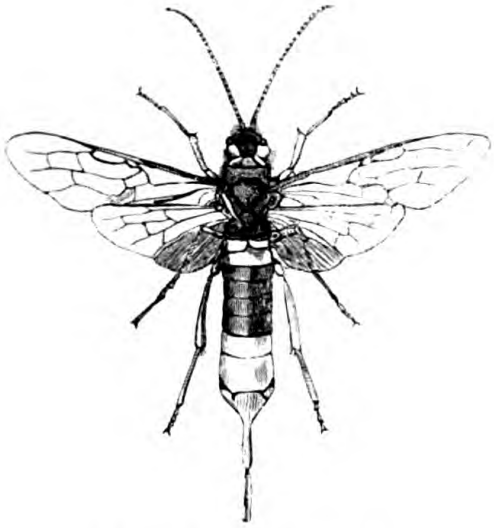
Fig. 1756.

Larve einer Holzwespe.

Fig. 1758.

Cephus pygmaeus. L. Gemeine Halmwespe. Bild, Larve und letztere am Grund des Halmes, bereit sich einzupuppen.

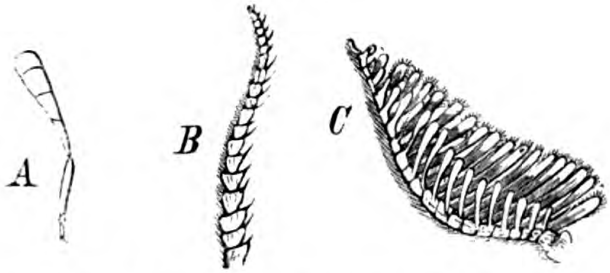
Fig. 1757.



Weibchen von *Sirex gigas. L.*

die bei den Männchen nicht selten gekämmt oder gewedelt sind (Fig. 1759). Die Fresswerkzeuge sind durch getrennte Unterkieferladen, ein dreitheiliges Züngelchen,

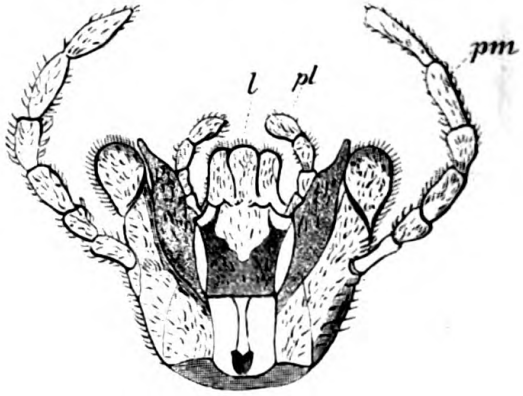
Fig. 1759.



A Fühler von *Abia nitens. L. B* Fühler des Weibchens, *C* des Männchens von *Lophyrus pini. L.*

sechsgliedrige Kiefer- und viergliedrige Lippentaster ausgezeichnet (Fig. 1760). Der Hinterrücken ist oben durch einen tiefen Einschnitt getheilt. Die Weibchen

Fig. 1760.



Unterkiefer und Unterlippe von *Lophyrus pini. L. l* Ligula, *pl* Lippentaster, *pm* Kiefertaster.

Fig. 1762.

Ein Segment der Larve von *Lophyrus pini. L.* Stark vergrössert. *p* Abdominalbein.

Fig. 1761.

Von *Lophyrus pini. L.* angesägte Kiefernnadel, bei *a* aufgeschnitten um die Eier ersichtlich zu machen.

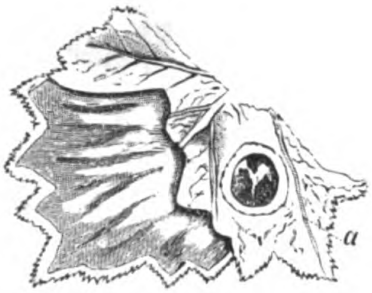
legen ihre Eier in Blätter ab, welche sie mittelst ihres Legebohrers anbohren (Fig. 1761); die zuströmenden Säfte bewirken in kürzester Zeit ein ungewöhnliches Anschwellen der Eier. Die meist lebhaft gefärbten Larven (Afterraupen) sehen den Schmetterlingsraupen ähnlich, unterscheiden sich von ihnen jedoch durch die grössere Anzahl der Abdominalbeine, welche bis zu elf Paaren vorhanden sein können, jedoch niemals den bei den Schmetterlingsraupen vorkommenden Borstenkranz tragen (Fig. 1762); auch besitzen die Afterraupen jederseits nur ein einziges Nebenauge. Beim Frasse pflegen die Afterraupen

Fig. 1764.

Blatt von Salix mit den Gallen von *Nematus salicetì. Dhlb.*, daneben das Insect in natürlicher Grösse.

längst dem Rande des Blattes zu sitzen, in der Ruhe auf der Rückenseite desselben spiralig zusammengerollt zu sein. Durch ihre Menge, in welcher sie, jede Art auf eine bestimmte Pflanze angewiesen, auftreten, gehören sie zu den berüchtigsten Pflanzenverderbern. Einige fertigen sich mittelst ihres Kothes und Gespinnstfäden Hüllen an, innerhalb welcher sie fressen, kleinere Arten miniren im Inneren von Blättern (Fig. 1763) oder leben in gallenartigen Auswüchsen (Fig. 1764). Die Verpuppung geschieht in pergamentartigen, dichten, oder auch gitterartigen Gespinnsten.

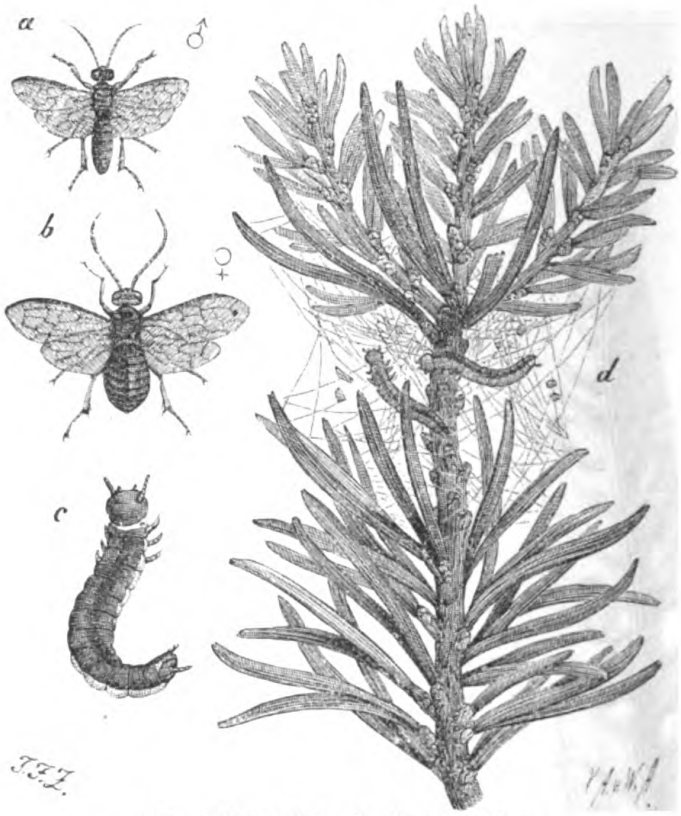
Fig. 1763



Blattstück der Erle in welchem die Larve von *Phyllotoma vagans Fallèn.* minirt hat. *a* Stelle der Verpuppung.

Die Gespinnst-Kiefernblattwespe (Lyda erythrocephala. L.) (Fig 1765) legt ihre Eier auf die alten Nadeln der Kiefern, besonders der Weymuth-Kiefer ab; weit schädlicher wird aber die Kothsack-Kiefernblattwespe (Lyda pratensis. L.) (Fig. 1766), welche gleichfalls Kiefern befällt, vorzüglich jedoch junge und gesunde Bäume. Auf denselben Bäumen tritt die gemeine Kiefernblattwespe (Lophyrus pini. L.) (Fig. 1767) mit zwei Generationen jährlich, verwüstend auf. Cladius albipes. Klg. (Fig. 1768) lebt auf Kirschbäumen, und verspinnt sich unter der Erde in einem lockeren Gespinnste. Die schwarze Obst-Blattwespe (Tenthredo aethiops. F.) (Fig. 1769) lebt auf allen Obstbäumen, bevorzugt jedoch ebenfalls die Kirschbäume, deren Blätter sie an ihrer Oberseite der Art benagt, dass sie bald wie verdorrt aussehen. Die schwarze Eschen-Blattwespe (Tenthredo nigerrima. Klg.) (Fig. 1770) tritt nur stellenweise, dann aber in grosser Menge und sehr schädlich auf Eschen auf. Die Pflaumen-Blattwespe

Fig. 1765.

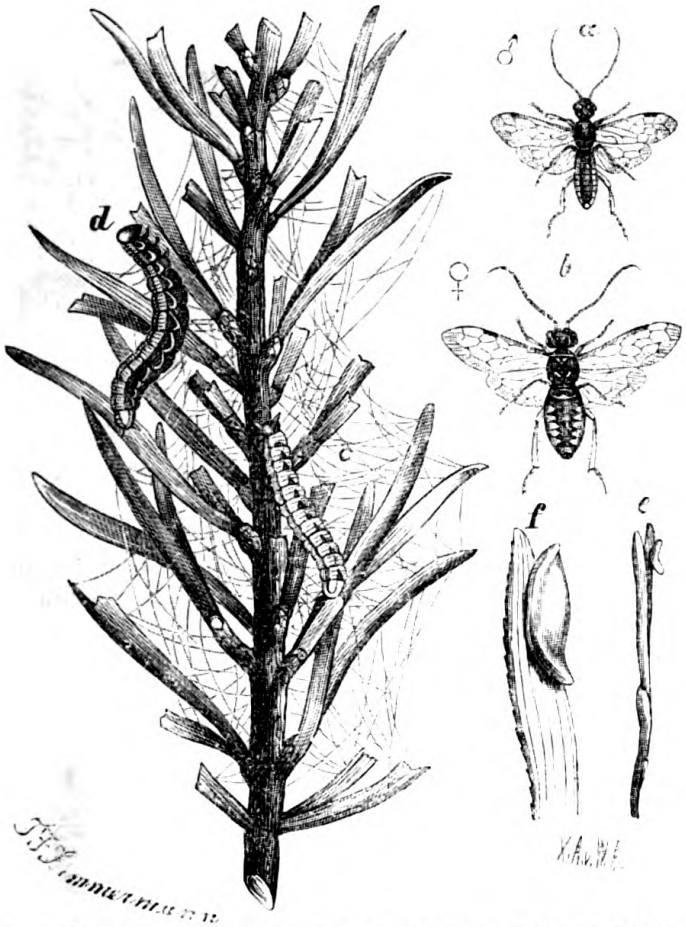


Lyda erythrocephala, *L. c* Larve, *d* Frass.

Fig. 1767.

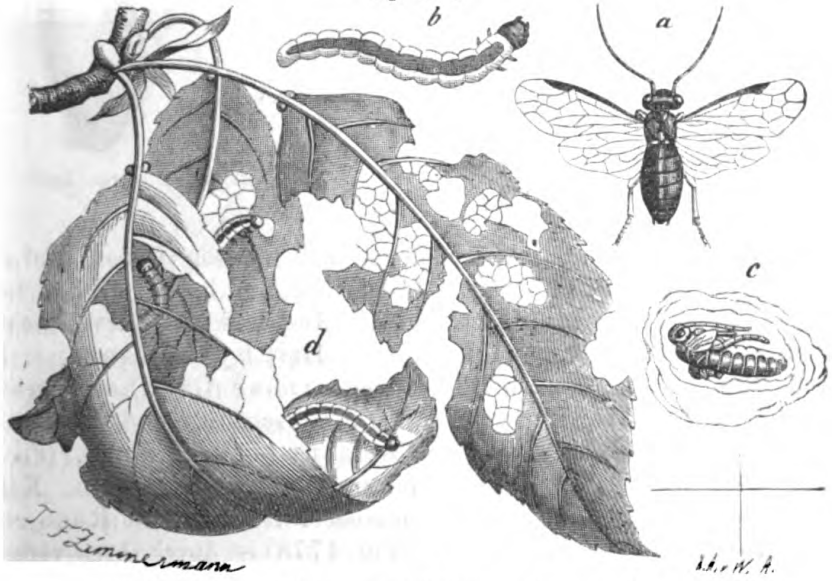
Lophyrus pini. *L.* **a** larven, *b* Sommercocon, *c* Puppe, vergrössert, *d f* Männchen, *e g* Weibchen.

Fig. 1766.



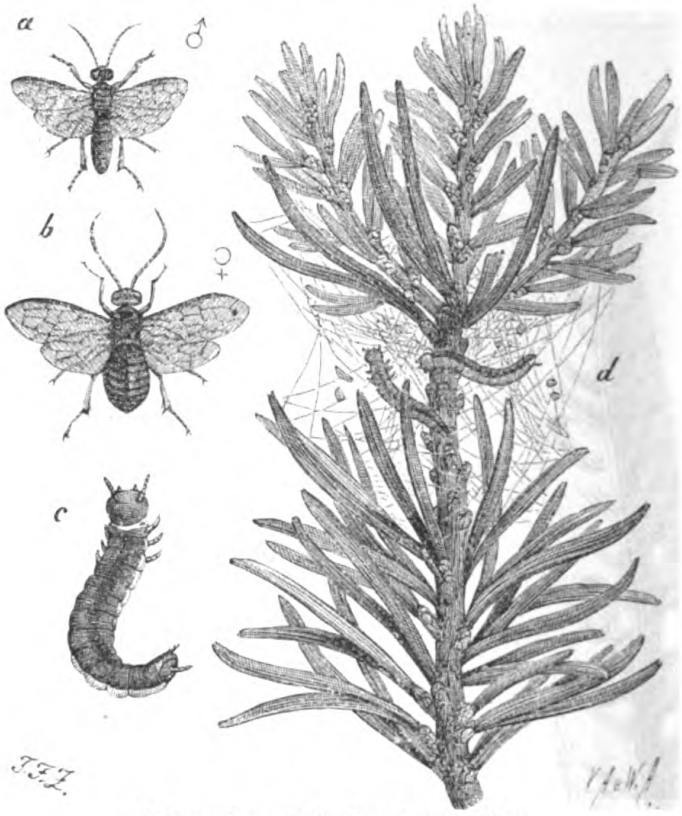
Lyda pratensis. *L.* *a* Männchen, *b* Weibchen, *c d* Fressstück und Larve, *e* Nadel mit Ei, *f* dieselbe vergrössert.

Fig. 1768.



Cladius albipes. *Klug.* *a* Bild, *b* Larve, *c* Puppe, *d* Frassstück.

Fig. 1765.

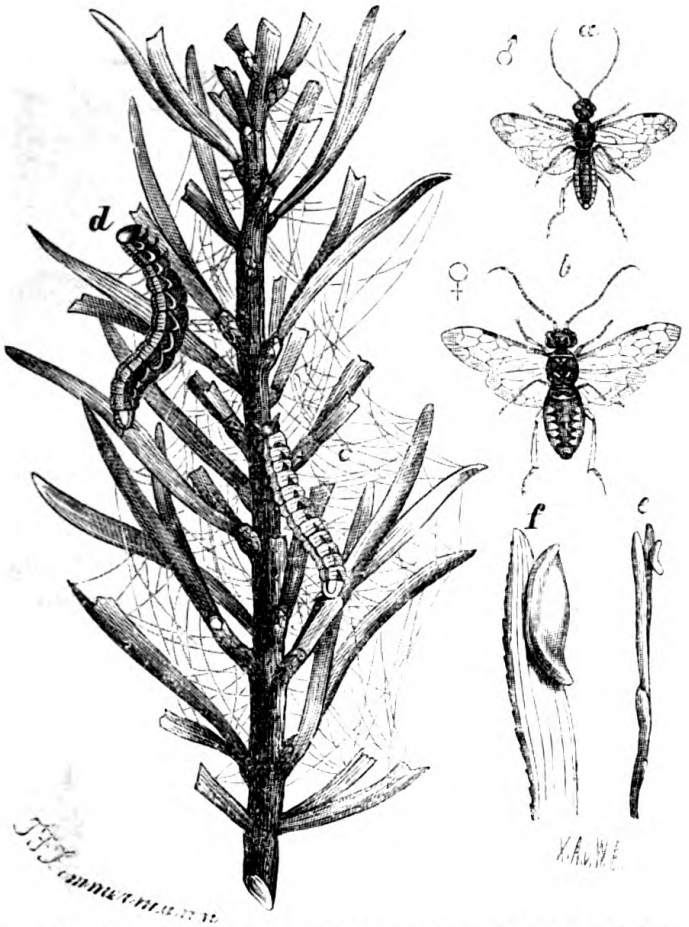


Lyda erythrocephala, *L. c* Larve, *d* Frass.

Fig. 1767.

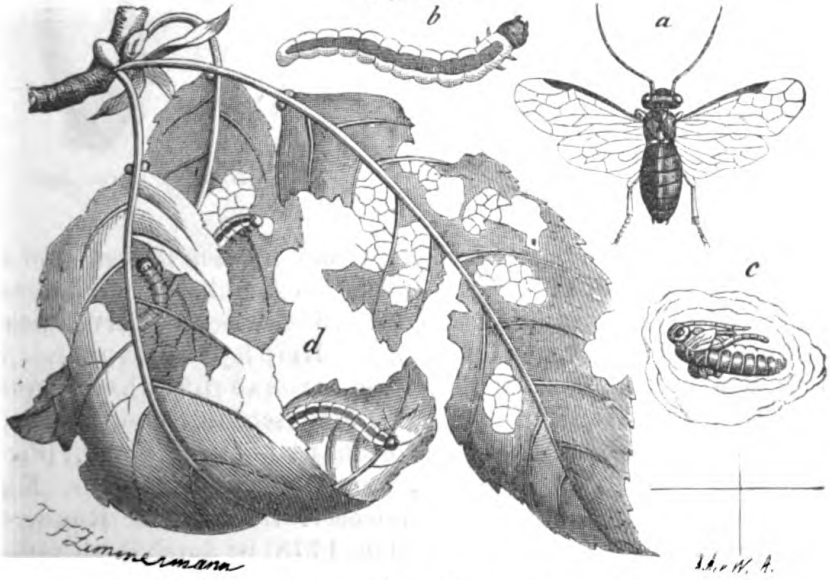
Lophyrus pini. L. **a** Larven, *b* Sommercocon, *c* Puppe, vergrössert, *d f* Männchen, *e g* Weibchen.

Fig. 1766.



Lyda pratensis. *L.* *a* Männchen, *b* Weibchen, *c d* Fressstück und Larve, *e* Nadel mit Ei, *f* dieselbe vergrössert.

Fig. 1768.



Cladius albipes. *Klug.* *a* Bild, *b* Larve, *c* Puppe, *d* Frassstück.

Fig. 1769.

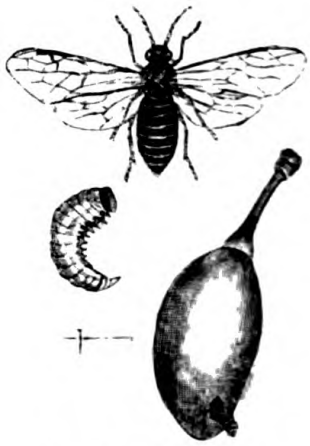
Tenthredo aethiops. F. und ein Kirschblatt mit daran fressenden Afterraupen.

Tenthredo morio. Fab. (Fig. 1771) legt ihre Eier in die Pflaumenblüten und bewirkt das Abfallen der noch unreifen Früchte. Tenthredo

Fig. 1770.

Tenthredo nigerrima Klg.

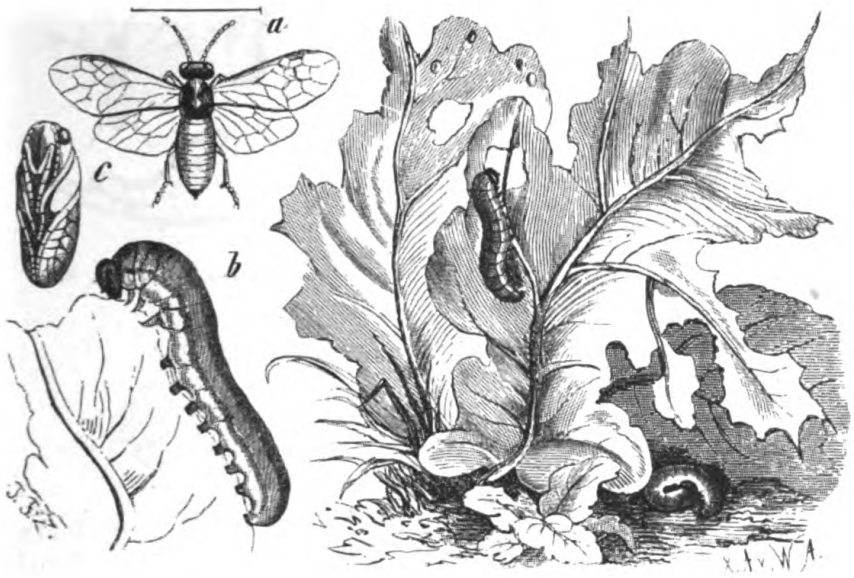
Fig. 1771.



Tenthredo morio, Fab.

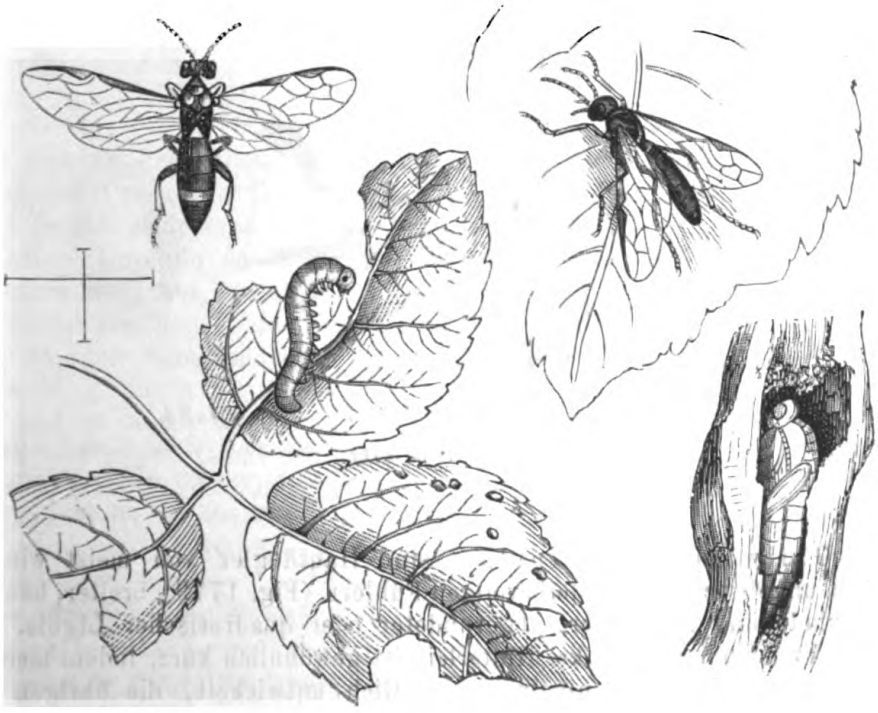
spinarum. F. (Fig. 1772) lebt auf Reps und weissen Rüben, und wird besonders letzteren sehr gefährlich. Die Stachelbeer-Blattwespe (Emphytus grossulariae. F.) (Fig. 1773) frisst als Larve nicht selten die Stachelbeersträucher ganz kahl, während Emphytus cinctus. L. (Fig. 1774) auf Rosen ganz gemein ist. Die grosse Lärchenblattwespe (Nematus Erichsonii. Hrtg.) (Fig. 1775) schädigt die Lärche, ebenso die kleine Lärchen-Blattwespe (Nematus laricis. Hrtg.) (Fig. 1776), welche besonders die Triebe angeht. Nematus ventricosus. Klg. (Fig 1777) verwüstet Stachelbeer- und Johannisbeer-Sträucher, die Rosen-Blattwespe (Hylotoma rosarum. Klg.) (Fig. 1778) ist durch ihren verheerenden Frass an Gartenrosen allgemein bekannt geworden.

Fig. 1772.



Tenthredo spinarum. Fab. *a* Bild, b Larve und Frass, *c* Puppe.

Fig. 1774.

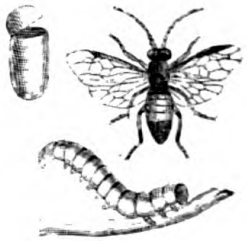


Euphytus cinctus. L.

Fig. 1773.

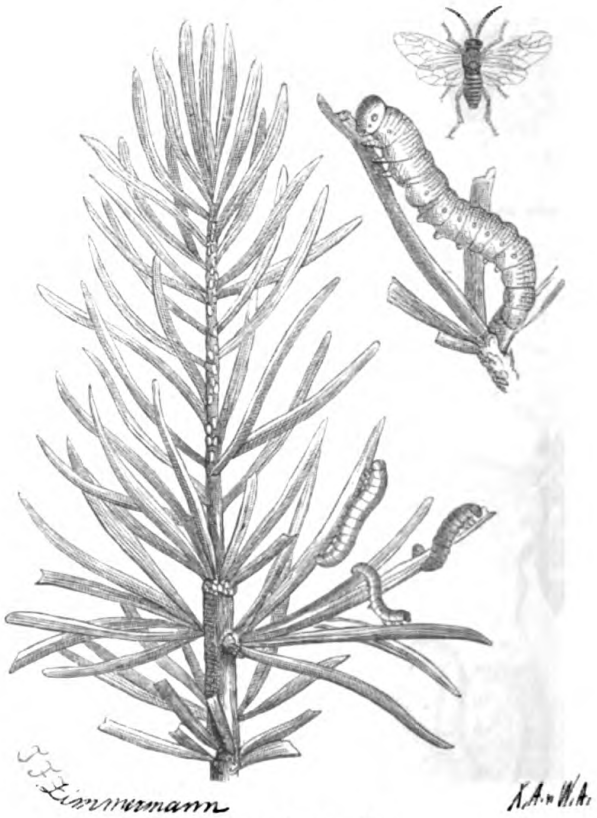
Emphytus grossulariae. F.

Fig. 1775.



Nematus Erichsonii. Hrtg.

Fig. 1776.



Nematus laricis. Hrtg.

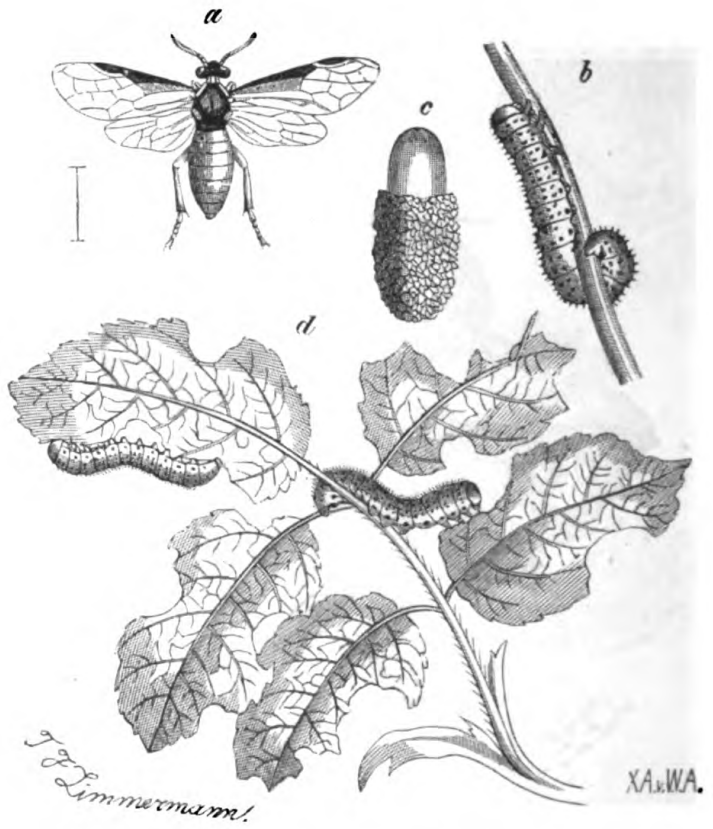
Die Gallwespen (Cynipidae) sind Hautflügler von meist winziger Grösse, mit ungebrochenen, fadenförmigen Fühlern (Fig. 1779), breiter, häutiger Unterkieferlade und fleischiger, abgerundeter oder quadratischer Ligula. Der seitlich stark zusammengedrückte Hinterleib ist gewöhnlich kurz, indem meistens nur die ersten beiden Abdominalringe deutlich entwickelt, die übrigen aber in dieselben zurückgezogen erscheinen (Fig. 1780). Der Legebohrer der Weibchen entspringt auf der Bauchseite und ist mit der Spitze nach aufwärts gebogen. Er besteht aus einem Eileiter, mit welchem zwei Gräten verbunden

Fig. 1777.

Nematus ventricosus. Klg.

sind, die sich an demselben hin und herschieben lassen, und gleichzeitig mit demselben den Canal für das durchschlüpfende Ei bilden (Fig. 1781). Die Eier sind jedoch bedeutend dicker als das Lumen des ausserordentlich zarten Legestachels. Um nun das Ablegen derselben zu ermöglichen, laufen sie in einen langen Stiel aus, welcher in den Canal des Legebohrers eindringt, und durch Vorschieben der Gräten an den Bestimmungsort gelangt. Indem die aus dem Eileiter vorgeschobenen Gräten auseinanderweichen, wird es dem Thiere möglich durch Druck den Inhalt des Eies in seine freie Spitze zu pressen, und so auch den übrigen Theil des Eies fadenförmig zu machen, und durch den engen Canal schlüpfen zu lassen (Fig. 1782). Bezüglich ihrer Lebensweise zerfallen die Gallwespen in solche, welche ihre Eier in Blätter, Zweige oder Wurzeln verschiedener Pflanzen ablegen und gleichzeitig eine scharfe Flüssigkeit in die Wunde der Pflanze fliessen lassen, durch deren Einwirkung eine Wucherung des Pflanzengewebes, der sogenannte Gallapfel entsteht, der äusserlich von der mannigfachsten Gestalt, inwendig ein oder mehrere Fächer enthalten kann, und einer oder mehreren der madenförmigen Larven zum Aufenthalte dient. So lange die Larve frisst nimmt der Gallapfel in Folge des Reizes an Grösse zu. Andere Gallwespen, welche man als Einmiether (Inquilinen) bezeichnet, legen ihre Eier in die von echten Gallenerzeugern hervorgerufenen Galläpfel ab, und ihre Larven leben sowohl von den darin

Fig. 1778.



Hylotoma rosarum, *Klg.* *a* Wespe, *b* Larve, *c* Cocon, *d* Frass.

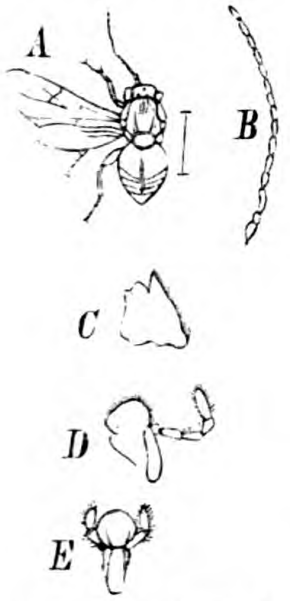
vorfindlichen Larven, als von den Stoffen der Galle selbst. Eine dritte Gruppe lebt im Larvenzustande schmarotzend im Inneren anderer Insecten. Von den wirkliche Gallen erzeugenden Arten sind vielfach bisher nur Weibchen bekannt geworden, so dass man wohl mit Recht Parthenogenesis annehmen muss.

Cynips quercus folii. L. (Fig. 1783) erzeugt auf der Unterseite der Eichenblätter die bei uns häufigsten, glatten Galläpfel, Cynips Malpighii. F. ebenda kleinere linsenförmige. Cynips calicis. L. erzeugt an den Bechern der Früchte von Quercus pedunculata. die Knoppern (Fig. 1784).

Die Schlupfwespen (Ichneumonidae) haben gleichfalls meist ungebrochene vielgliedrige Fühler (Fig. 1785). Der Hinterleib, gewöhnlich dicht über den Hinterhüften entspringend, ist in der Regel dünn und langgestreckt. Die Weibchen legen ihre Eier an die Oberfläche oder in das Innere anderer Insecten aus allen Ordnungen, vorzüglich aber aus der der Schmetterlinge ab, und sind häufig auf ganz bestimmte Arten bezüglich dieses Schmarotzerthums angewiesen. Dem gemäss findet sich bei Schlupfwespen, welche ihre Eier an im Wasser oder in Bohrlöchern im Holze lebende Insecten ablegen, ein ungewöhnlich langer Legebohrer vor. Manche befallen schon die Insecteneier, welche von ihren Larven gänzlich ausgesaugt werden, andere Larven, die sie theils in kurzer Zeit tödten, theils so langsam vernichten, dass dieselben noch

die Umwandlung in die Puppe, ja selbst in die Imago durchzumachen vermögen (Fig. 1786); stets jedoch ist der Wirth unrettbar dem Tode verfallen. Die im Inneren anderer Insecten lebenden Larven sind selbstverständlich

Fig. 1779.

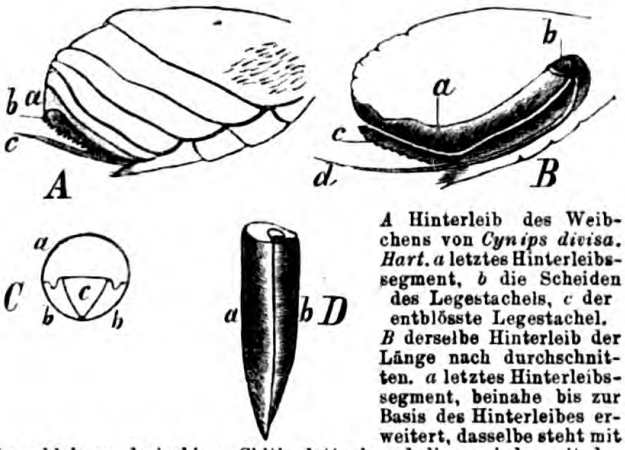


A Cynips gallae tinctoriae, Oliv. B Fühler des Männchens von *Ibalia, C* Oberkiefer, *D* Unterkiefer, *E* Unterlippe von *Cynips quercus folii. L.*

Fig. 1780.

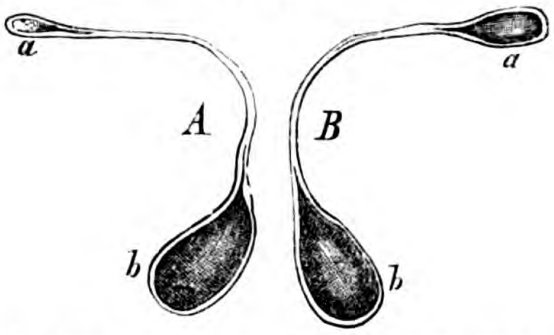
Umrisse des Hinterleibes des Männchens von *Trigonaspis crustalis. Hart. a* Spitze des Penis, dessen Grösse u. Lage in punktirten Umrissen angedeutet ist.

Fig. 1781.



A Hinterleib des Weibchens von *Cynips divisa. Hart. a* letztes Hinterleibssegment, *b* die Scheiden des Legestachels, *c* der entblösste Legestachel. *B* derselbe Hinterleib der Länge nach durchschnitten. *a* letztes Hinterleibssegment, beinahe bis zur Basis des Hinterleibes erweitert, dasselbe steht mit einer kleinen, dreieckigen Chitinplatte *b* und diese wieder mit der Scheide *c* in gelenkiger Verbindung, *d* Legestachel. *C* Mitte des Legestachels im Querschnitt, *D* Spitze des Legestachels, *a* der Eileiter, an der Spitze schwach feilenartig eingeschnitten, *b* die beiden Gräten, *c* innere Höhlung, durch welche das Ei geht.

Fig. 1782.

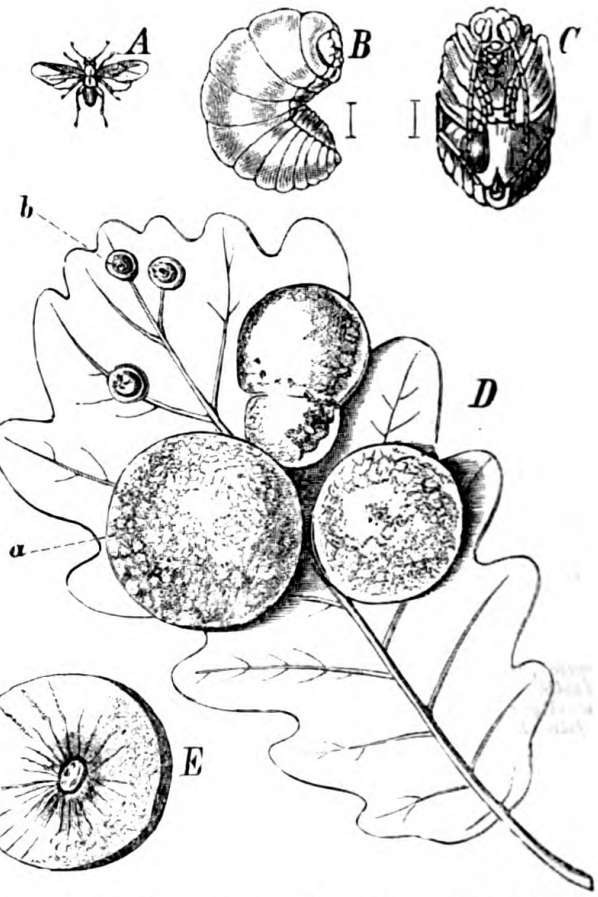


A Ei von *Cynips divisa* wie man es im Leibe der Gallwespe vorfindet. *a* der Stiel, der in die Höhlung des Legestachels aufgenommen wird, *b* der Eisack. *B* dasselbe Ei während des Ablegens. Durch Druck ist bereits ein Theil des Inhaltes in das freie Ende *a* gepresst worden.

ohne After und assimiliren die zu sich genommene Nahrung vollständig. Um zu athmen setzen sie ihre, am Hinterleibe mündenden Tracheen in Verbindung mit den Tracheen ihres Wirthes. Viele Schlupfwespen legen ihre Eier in das Innere anderer, bereits schmarotzender Schlupfwespenlarven ab. Einige Gattungen legen gestielte, mit dem Stiele unter der Haut ihres Opfers befestigte Eier ab, welche wie eine zweiklappige Kapsel aufspringend, die Larve hervortreten lassen, ohne von derselben gänzlich verlassen zu werden (Fig. 1787). Der Wirth wird in diesem Falle durch äussere Eingriffe getödtet. Ichneumon Atropos. Curtis (Fig. 1788) legt sein Ei in die Raupe von Acherontia Atropos L. und Sphinx ligustri L. ab, welche gewöhnlich noch ihre Verwandlung in die Puppe durchmacht, bevor die Schlupfwespe

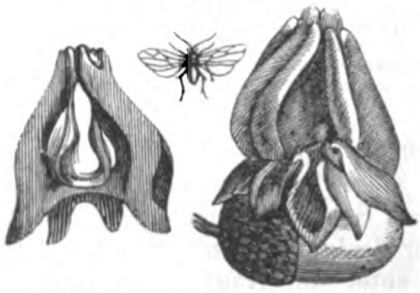
auskriecht. Microgaster nemorum. Htg. (Fig. 1789) ist einer der gefährlichsten Feinde des Kiefernspinners, dessen Raupe mit einer ganzen

Fig. 1783.



A Cynips quercus folii. L., B deren Larve, *C* deren Puppe, *D* ein Eichenblatt mit den Gallen dieser Wespe bei *a*, bei *b* Gallen von *Cynips Malpighii. F., E* eine Galle von *Cynips quercus folii, L.* zerschnitten.

Fig. 1784.



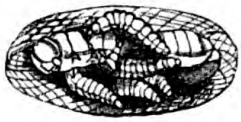
Cynips calicis, L. Rechts eine Knopper auf dem Becher der Eichel der Stieleiche, links eine solche Knopper zerschnitten.

Fig. 1785.

Ophion merdarius. Gr.

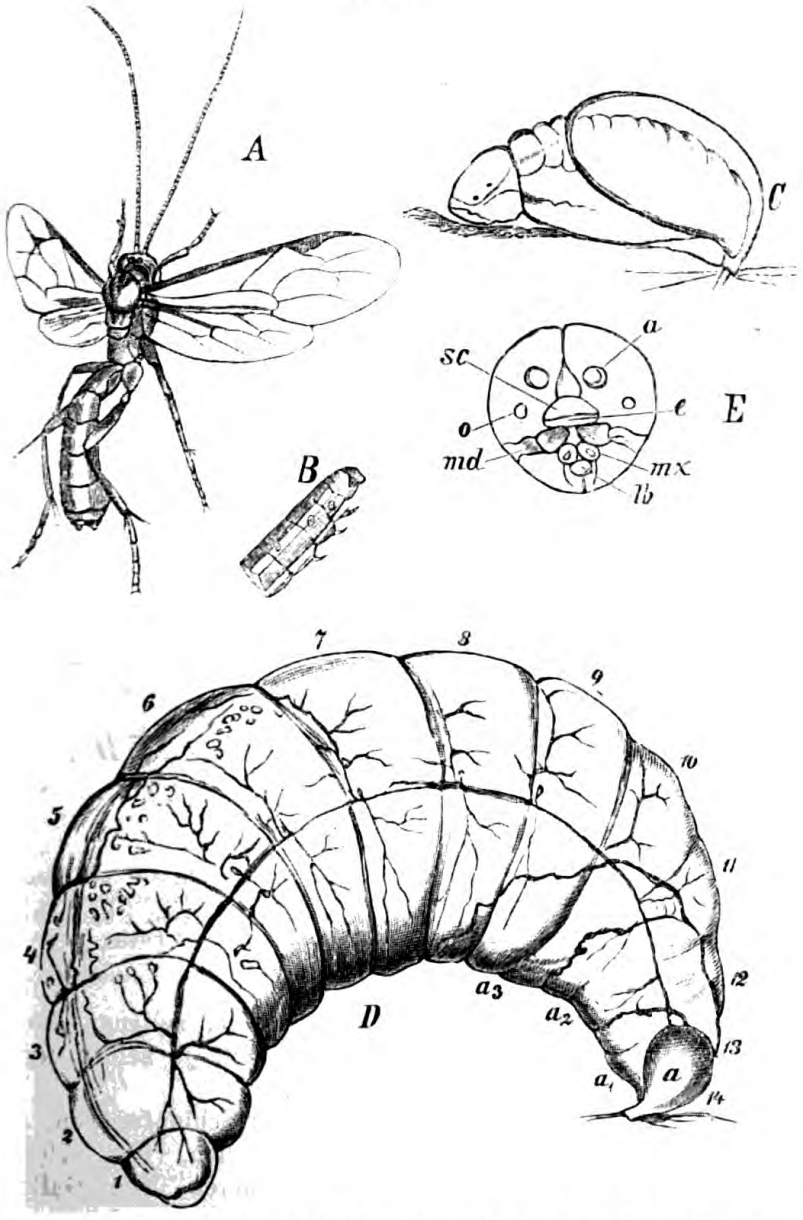
Colonie der Schlupfwespenlarven behaftet, noch überwintert, allein im Frühjahre durch deren Ausschlüpfen getödtet wird. Aphidius flavipes Ratz. (Fig. 1790) befällt die Larve einer einzigen Fliege, der Phora rufipes. Meig.

Fig. 1786.



Eine halb auf dem Rücken liegende Raupe von *Lithosia quadra. Fab.*, welche sich zwar noch verspinnen konnte, dann aber von den sie umgebenden Larven von *Pimpla flavipes* getödtet wurde, in natürlicher Grösse.

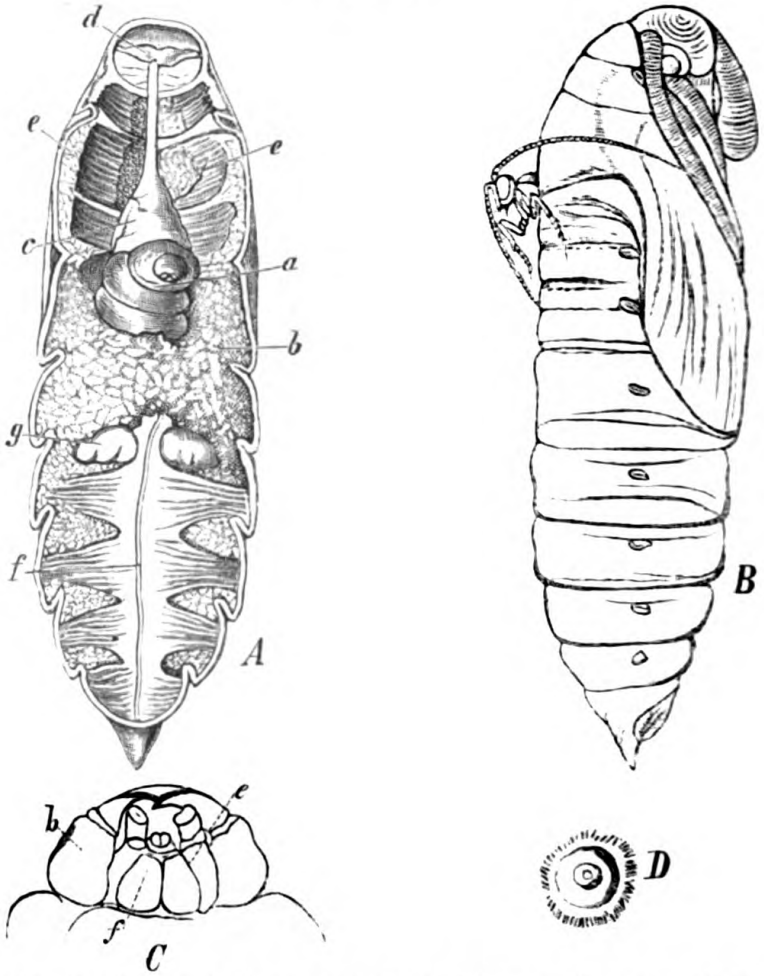
Fig. 1787.



A Paniscus virgatus. Fourc., B Vorderende der Raupe von *Mamestra pisi. L.* mit dessen Eiern behaftet, *C* eine aus einem der gestielten Eier ausgeschlüpfte *Paniscus*-Larve, zwei Tage alt, *D* dieselbe Larve am 9. Tage, *a* die Eischalen, a_1, a_2, a_3 Reste der ersten, zweiten und dritten Häutung, *E* Kopf der Larve, *a* Fühler, *o* Augen, *sc* scutellum, *l* Oberlippe, *md* Oberkiefer, *mx* Unterkiefer, *lb* Unterlippe.

Die Chalcididen sind winzige Hautflügler mit kurzen, gebrochenen Fühlern (Fig. 1791), kurzen Tastern, nahezu aderlosen Flügeln und durch metallische oder bunte Färbung ausgezeichnet. Der Hinterleib ist bei den Männchen meist siebenringelig, bei den Weibchen sechsringelig und nicht selten durch einen langen Stiel an den Thorax befestigt (Fig. 1792). Der

Fig. 1788.



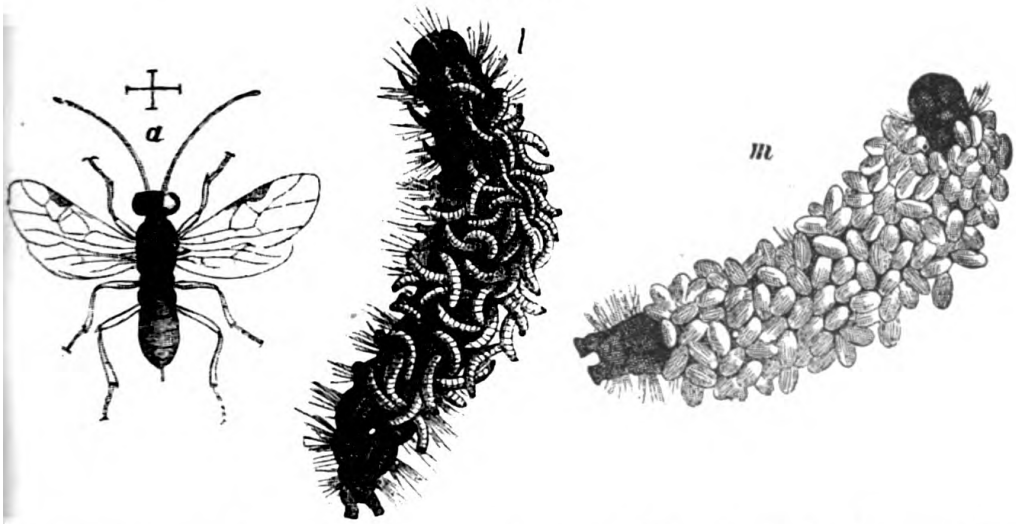
A Puppe von *Sphinx ligustri. L.* geöffnet, von einer Larve von *Ichneumon Atropos Curtis* befallen, *a* die Larve zwischen dem Fettkörper *b* und dem Magen *c* eingebettet, *d Ganglion supraoesophageum*, *e* Thoraxmuskeln, *f* Herz, *g* Hoden der Puppe. *B* Dieselbe Puppe mit der ausschlüpfenden Wespe. *C* Untere Ansicht des Kopfes der Schlupfwespenlarve, *d* Oberkiefer, *e* Unterkiefer. *f* Unterlippe. *D* Ein Fühler der Larve, noch stärker vergrössert.

Legebohrer ist meist verborgen. Die Hinterbeine, seltener die Mittelbeine, sind oft durch auffallende Bildungen ausgezeichnet, ja selbst der Kopf kann abenteuerliche Formen annehmen (Fig. 1793).

Die Chalcididen führen die Lebensweise der Schlupfwespen, und befallen Insecten aller Ordnungen, in allen Entwicklungsstadien, (Fig. 1794) wenn auch hauptsächlich Lepidopteren. Selbst die im Inneren ihrer Gallen lebenden Larven der Gallwespen bleiben nicht verschont. Ihre weichen Larven leben zwar meistens im Inneren ihres Opfers, doch fallen sie dasselbe manchmal auch von Aussen an. So Monodontomerus nitidus. Newp. (Fig. 1795),

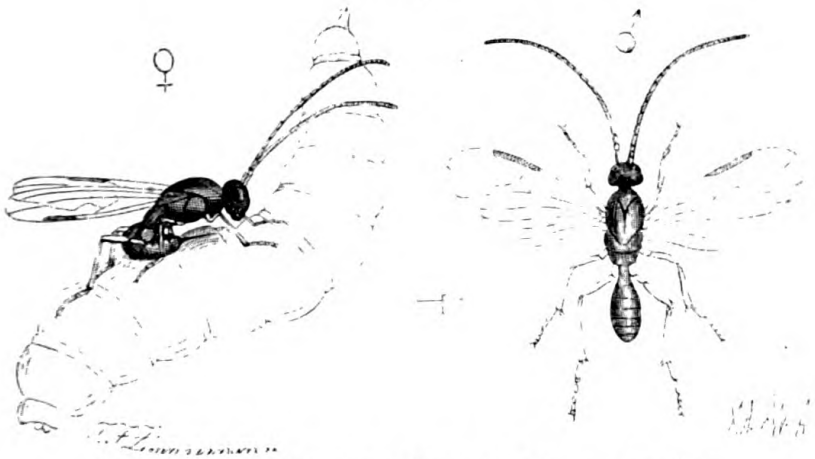
welcher seine Eier in die Zellen der Anthopora retusa legt, wo sich die Larven von der Larve oder Puppe der Biene nähren. Dieselben Bienenlarven werden innerlich von den Larven der Anthophorabia fasciata. Newp. zerstört, die dadurch auffällt, dass die Männchen nur einfache Augen besitzen (Fig. 1796).

Fig. 1789.



a *Microgaster nemorum*, *Htg.*, stark vergrössert, *l* Spinnerraupe, durch auskriechende Schlupfwespenlarven getödtet, *m* dieselbe, die Larven bereits eingepuppt.

Fig. 1790.

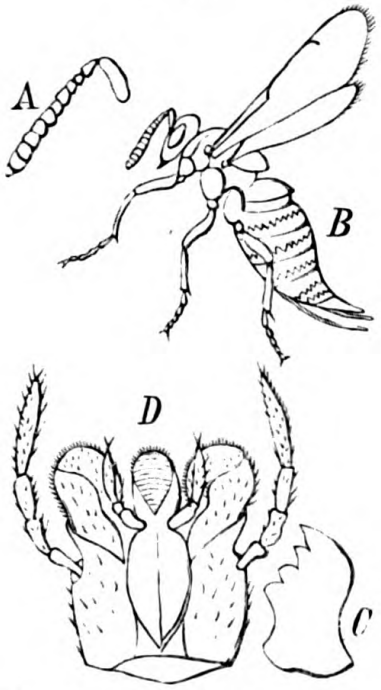


Aphidius flavipes. *Ratz.* auf der Larve von *Phora rufipes*. *Merg.*

Die Proctotrypiden sind gleichfalls winzige Hautflügler, jedoch meist schwarz gefärbt und haben meist einen längeren und schlankeren Hinterleib als die Chalcididen. Die meist milchig getrübten Flügel zeigen ein kaum merkliches Geäder (Fig. 1797), flügellose Formen sind nicht selten. Der Legebohrer ist bald sichtbar, bald zurückgezogen. Die Lebensweise ist, so weit bekannt, ganz dieselbe wie bei den Ichneumoniden und Chalcididen. Von den absonderlichen, in dieser Familie auftretenden Bildungen erwähnen wir nur die zangenförmigen, gleich Krebsscheeren beweglichen Klauen der Vorder-

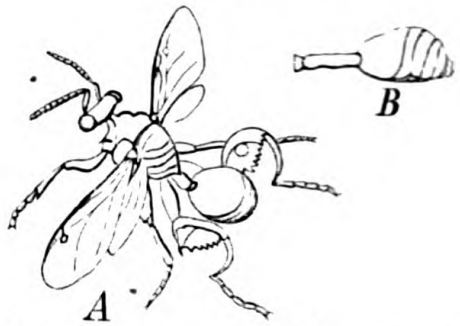
tarsen bei dem flügellosen Weibchen von Gonatopus (Fig. 1798), den über den Rücken des Thorax gebogenen, hornartigen Fortsatz des Basalsegmentes des Hinterleibes bei dem Weibchen von Inostemma (Fig. 1799), die sonderbaren Flügel bei Mymar (Fig. 1800) und die prachtvollen Fühler der Männchen von Lygocerus (Fig. 1801.)

Fig. 1791.



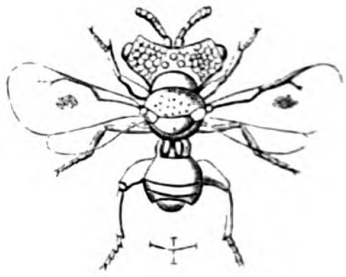
A Fühler, *B Imago* von *Siphonura Schmidtii. Nees. C* Oberkiefer, *D* Unterkiefer von *Pteromalus pini. Hrt.*

Fig. 1792.



A Imago von *Smicra. Spin. B* Deren Hinterleib.

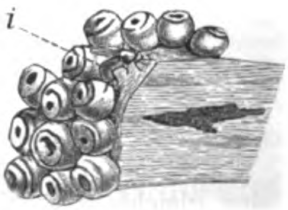
Fig. 1793.



Cratomus. Dalm.

Die Goldwespen (Chrysididae) sind kleine Hautflügler von herrlicher metallischer Färbung in Grün, Blau und Kupferroth (Fig. 1802). Die Fühler sind gebrochen. Der Hinterleib, zum Zusammenkugeln geeignet, ist

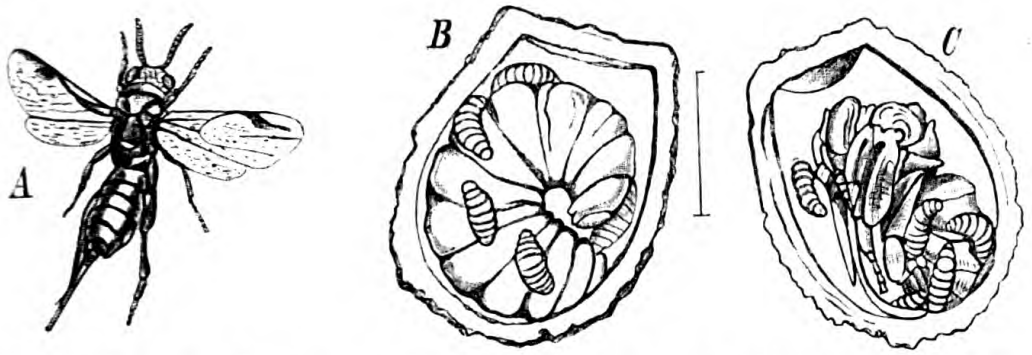
Fig. 1794.



Teleas terebrans. Ratz, die Eier von *Gastropacha neustria. L.* anstechend.

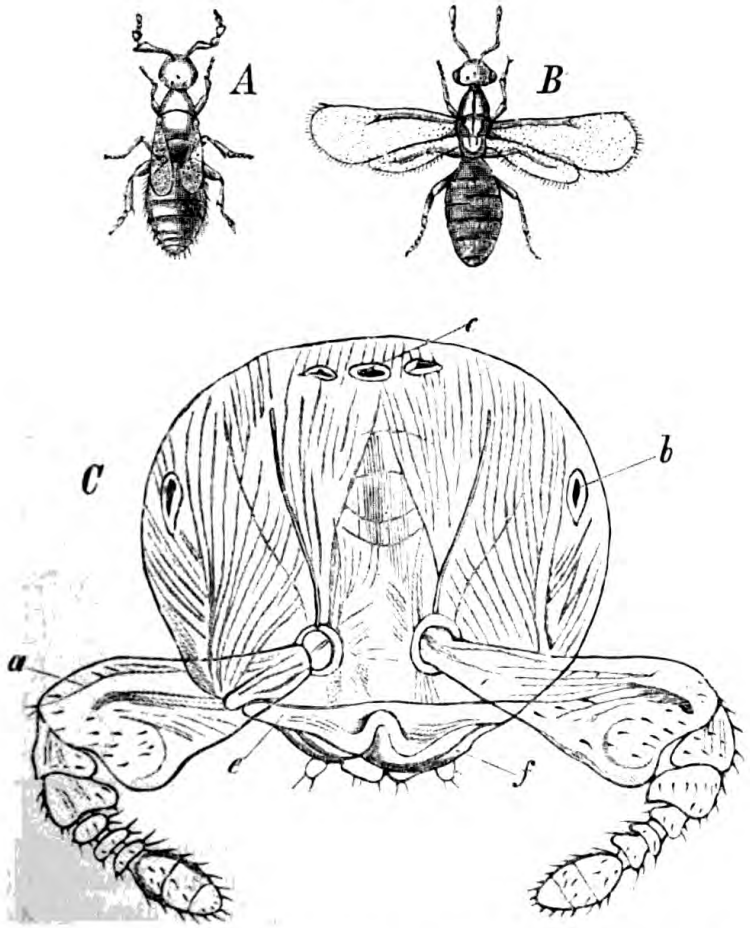
drei- bis vierringelig, unten gewöhnlich ausgehöhlt und am Hinterrande meistens gesägt und schliessen sich an diese Ringe meistens noch in der Ruhe eingezogene, fernrohrartige Segmente. Die Vorderflügel besitzen eine nach aussen nicht geschlossene Cubitalzelle, die Hinterflügel sind nahezu ohne Geäder. Die Weibchen legen ihre Eier in die noch nicht geschlossenen Zellen

Fig. 1795.



A ***Monodontomerus nitidus. Newp.*** *B* Eine Zelle mit der Larve von *Anthophora*, von den Larven von *Monodontomerus* befallen. In doppelter Grösse. *C* Eine Zelle mit einer Puppe, die von denselben Schmarotzern befallen ist.

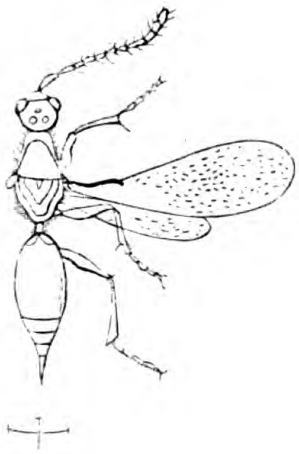
Fig. 1796.



A Männchen, *B* Weibchen von *Anthophorabia fasciata. Newp.*, vergrössert, *C* Kopf des Ersteren, noch stärker vergrössert, *a* Fühler, *b* seitliche, *c* Scheitel-Ocellen, *e* Oberlippe, *f* Oberkiefer.

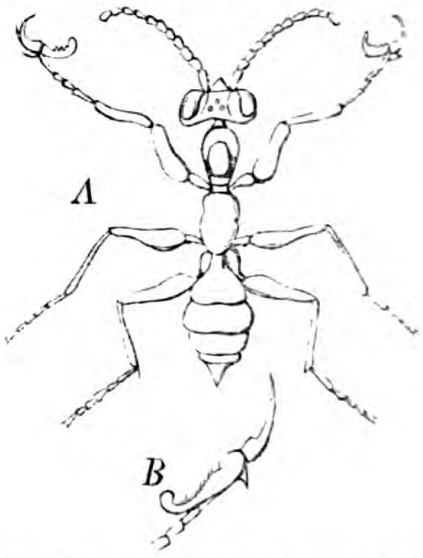
von anderen Hautflüglern, besonders Wespen und Grabwespen. Die erst spät ausschlüpfenden Larven finden die des Wirthes schon im ziemlich vorschrittenen Zustande vor und verzehren sie in kurzer Zeit. Vor den Verfolgungen der sie abwehrenden Mutterthiere sind sie durch ihre ungewöhnlich dicke Chitindecke geschützt.

Fig. 1797.



Diapria. Latr.

Fig. 1798.



A Weibchen von *Gonatopus Ljung. b* Dessen Vordertarsen, noch stärker vergrössert.

Die Ameisen (Formicariae) sind meist kleine Hymenopteren, welche fast durchwegs zu Staaten vereinigt leben, welche aus geflügelten Männchen und Weibchen und stets flügellosen Arbeiterinnen (verkümmerten Weibchen

Fig. 1800.

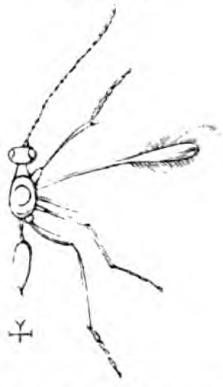


Fig. 1801.

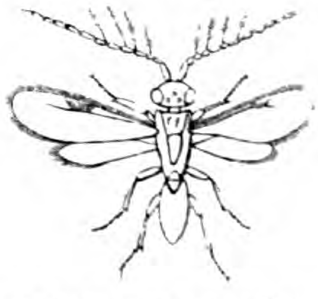


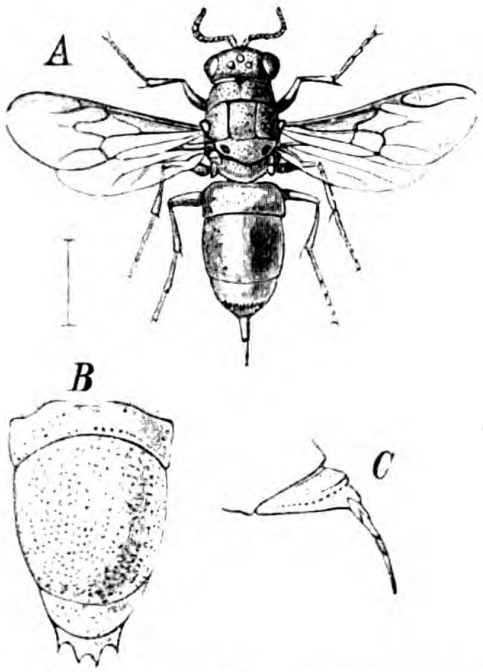
Fig. 1799.

Weibchen von *Inostemma Hal.* Männchen von *Mymar. Hal.* Männchen von *Lygocerus. Forst.*

bestehen, von welch' letzteren nicht selten noch eine grosskōpfige Form, die Soldaten, vorkommt (Fig. 1803). Die Männchen und Weibchen (Fig. 1804) sind ausser den, überdies hinfälligen Flügeln, durch die den Arbeiterinnen meistens fehlenden Ocellen und den meist mächtig entwickelten Mesothorax ausgezeichnet. Bei den Arbeiterinnen hingegen ist der Prothorax am stärksten

ausgebildet, fehlen, wie erwähnt, die Ocellen und sind auch die zusammengesetzten Augen kleiner oder fehlen selbst ganz (Fig. 1805.) Die Fühler sind geknieet, doch ist bei den Männchen der Schaft sehr kurz (Fig. 1805),

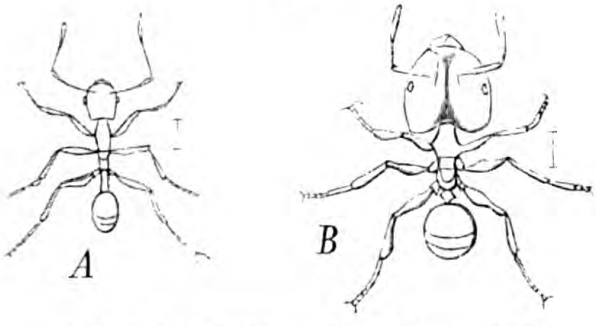
Fig. 1802.



A Chrysis crassimargo Spin., B Hinterleib von *Stilbum splendidum. F. C* Die letzten beiden Hinterleibsringe von der Seite gesehen.

die Oberkiefer stehen weit vor. Die Vorderflügel lassen meistens nur eine vollständige Cubitalzelle erkennen. (Fig. 1806). Am Hinterleibe ist der erste, oder sind beide vordersten Ringe stark abgeschnürt und bilden einen sogenannten Petiolus (Fig. 1807). Die Ameisen führen ihre Bauten meistens in der Erde

Fig. 1803.

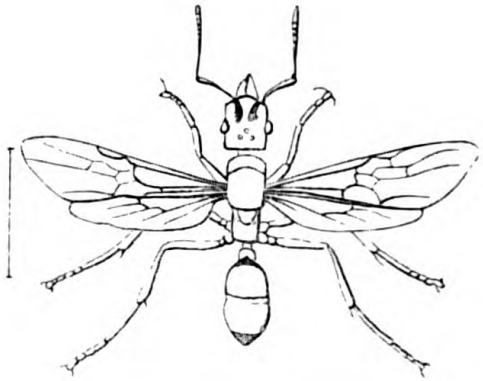


A Arbeiterin. *B* Soldat von *Pheidole Janus. Smith.*

aus, doch leben viele in morschen Holzstämmen (Fig. 1808), die Arten der Gattung Polyrhachis bauen kleine, wie aus Rosshaaren gewebt aussehende, durchsichtige Nester auf Blättern und Baumzweigen (Fig. 1809.) In den

Bauten befinden sich im Frühjahre nur Arbeiterinnen und von vorjährigen Weibchen herrührende Eier und Larven vor. Letztere verpuppen sich in einem seidenartigen Gespinnste (sogenannte Ameiseneier) und liefern Männchen, Weibchen und neue Arbeiterinnen. Die Männchen und Weibchen verlassen den Bau, schwärmen, und nehmen im Fluge die Begattung vor; die befruchteten Weibchen

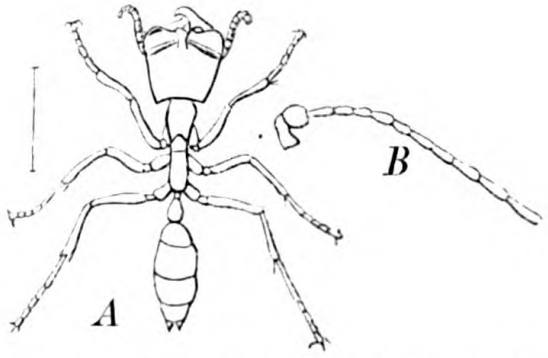
Fig. 1804.



Weibchen von *Ectatomma tuberculata. Latr.*

entledigen sich der Flügel und werden von den Arbeiterinnen in den Bau getragen, um Eier zu legen. Bei vielen Ameisenarten ist der Giftstachel verkümmert, diese wehren sich durch Beibringen von Bissen, in welche sie das Secret ihrer Giftdrüse, Ameisensäure, einspritzen.

Fig. 1805.

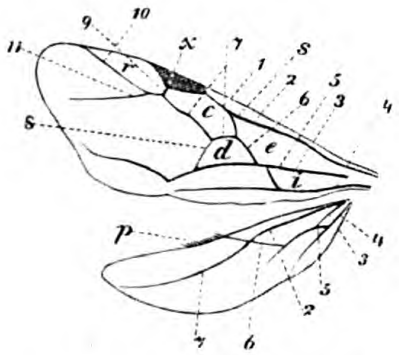


A Soldat von *Anomma arcens. Westw. B* Fühler des Männchen von *Myrmica fugax. Latr.*

Die Nahrung der Ameisen besteht in verfaulten Thierstoffen und in vegetabilischen Stoffen; eine besondere Vorliebe bekunden sie für Zucker, daher sie sich gerne am süssen Obst einstellen, vorzüglich jedoch den Blattläusen nachgehen, die sie zur Absonderung des süssen Saftes aus ihren Honigröhren veranlassen, um denselben aufzulecken.

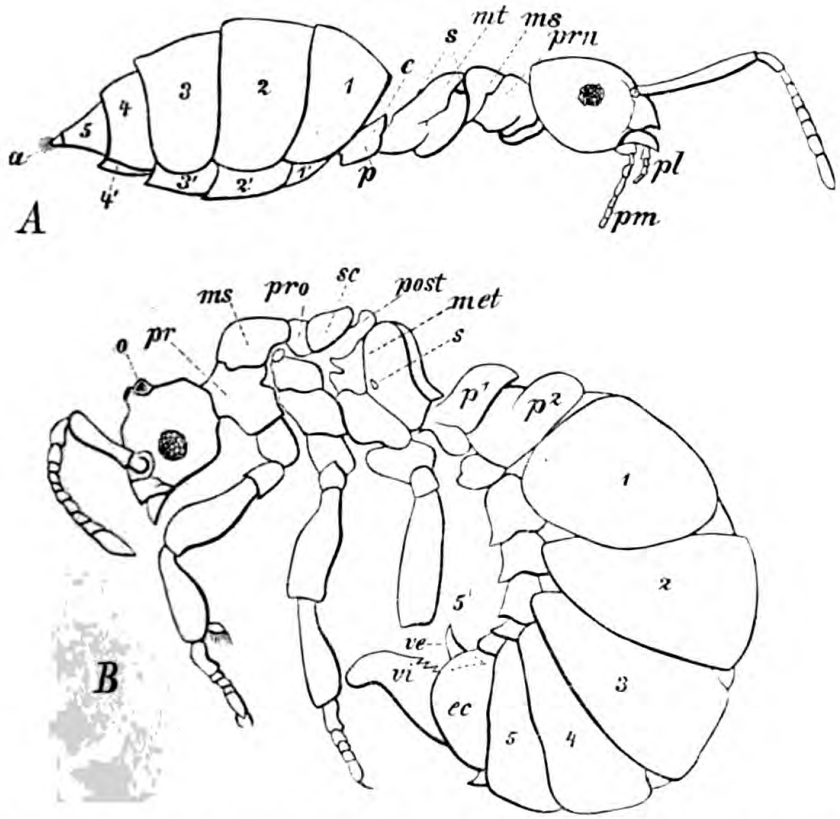
Die berüchtigten Treiber-Ameisen Afrikas, welche in grossen Zügen wandern, um die Termiten zu bekriegen, welche sie mittelst ihres Stachels lähmen, sind verschiedene, noch nicht ermittelte Arten der Gattung Ponera (Fig. 1810).

Fig. 1806.



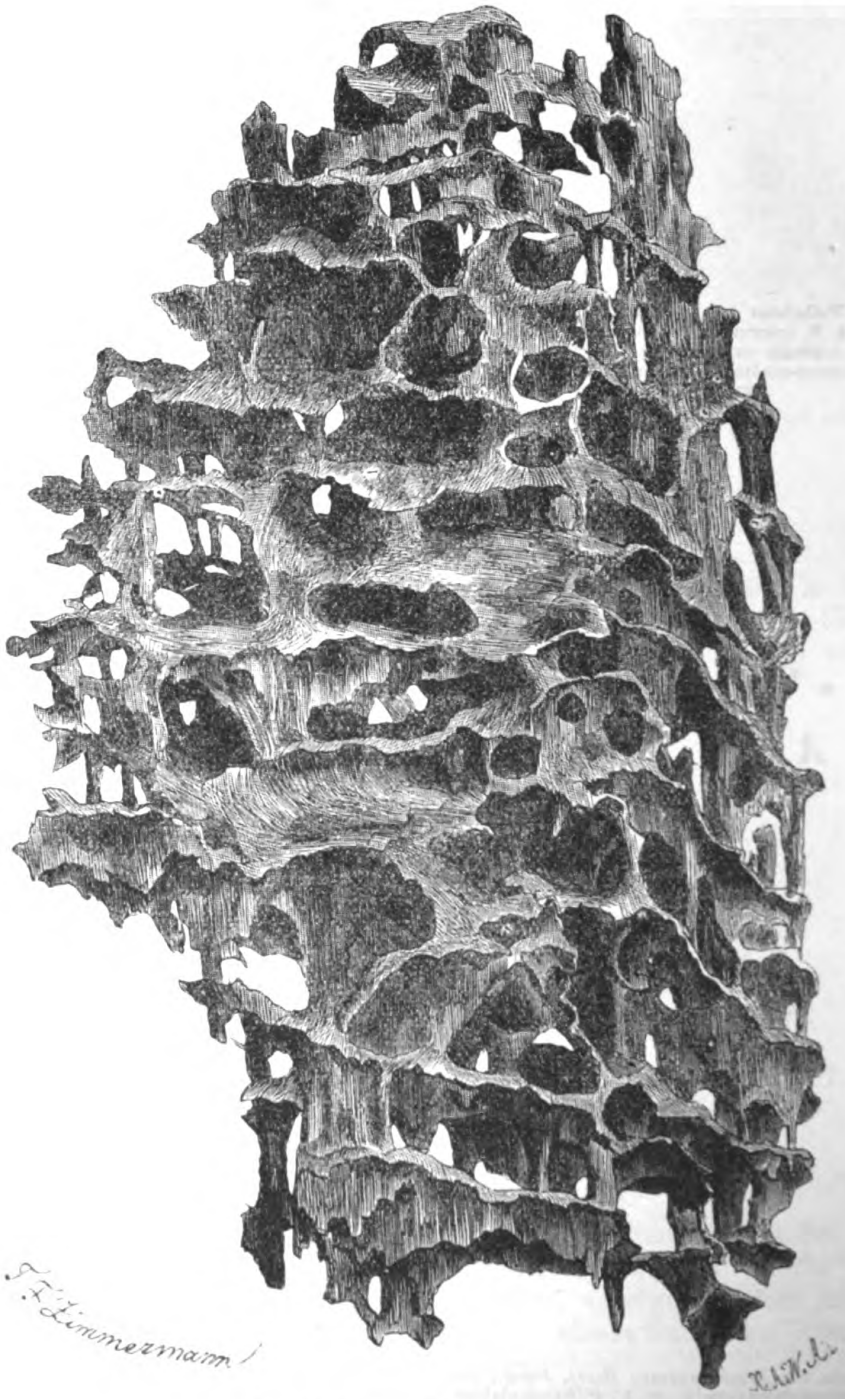
Flügel des Weibchens von *Tetramorium caespitum. Mayr.* 1. Nervus marginalis, 2. N. scapularis, 3. N. medianus, 4. N. internus, 5. N. separans, 6. N. basalis, 7. N. cubitalis, 8. N. recurrens, 9. N. transversus, 10. Ramus cubitalis externus, 11. R. cubitalis internus, s. Cellula scapularis, *e* Cellula externo-mediana, *i* Cellula interno-mediana, *d* Cellula discoidalis, *c* Cellula cubitalis, *r* Cellula radialis (geschlossen), *x* Flügelmal, *p* Häkchen zur Befestigung des Hinterflügels an den vorderen.

Fig. 1807.



A Arbeiterin von *Brachymyrmex Heeri. Forel.*, von der Seite gesehen, 1, 2, 3, 4 Rückenplatten der ersten vier Abdominal-Segmente, 1', 2', 3', 4' Bauchplatten derselben, 5 Pygidium, *a* After, *p* Pediculus, *s* Schuppe, *s* Luftlöcher, *mt* Metanotum, *ms* Mesonotum, *prn* Pronotum, *pm* Kiefertaster, *pl* Lippentaster. *B* Männchen von *Anergates atratulus. Schenk.* von der Seite gesehen, in seiner gewöhnlichen Haltung, 1, 2, 3, 4 die ersten vier Abdominal-Segmente, 5 Pygidium, 5' Hypopygidium, *ec* Genital-Schuppe, *ve* äussere Genital-Klappe, *vi* innere Genital-Klappe, p^1 erstes, p^2 zweites Glied des Pediculus, *o* Ocellen, *pr* Pronotum, *ms* Mesonotum, *pro* Proscutellum, *sc* Scutellum, *post* Post-Scutellum, *met* Metanotum, *s* Stigma (Forel, Les fourmis de la Suisse.)

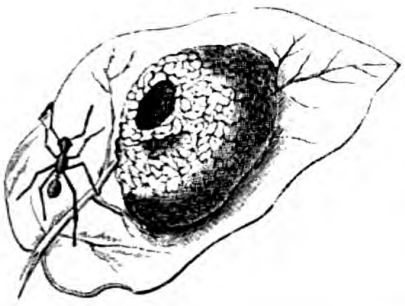
Fig. 1808.



Bau der *Formica ligniperda. Latr.*

Merkwürdig ist eine Honig erzeugende Ameise, Myrmecocystus mexicanus. Wesm. (Fig. 1811) aus Mexiko, besonders durch die Art der Aufbewahrung desselben. Eigens dazu bestimmte Arbeiterinnen werden in den After gebissen, so dass sich durch die Entzündung in Folge des Bisses der After schliesst. Diese armen Opfer werden nun mit Honig fort und fort gefüttert, bis ihr Hinterleib strotzend mit demselben gefüllt erscheint. Auf dem Markte zu Mexiko werden diese Thiere in Hohlmassen verkauft, unter dem Namen Hormigas miêleras oder mochileras, und zu einer Art Meth verarbeitet. Die grösste deutsche Art, Formica herculeana. L. (Fig. 1812) lebt in Eichen. Formica rufa. L. (Fig. 1813), ist die Bewohnerin der in Kieferwaldungen häufigen, oft 2 Meter im Durchmesser habenden Erdhaufen.

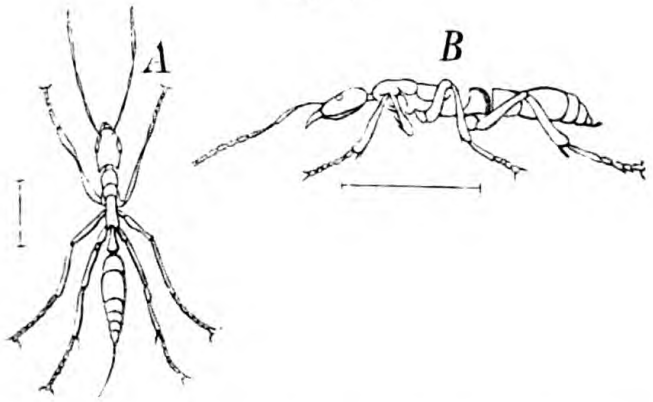
Fig. 1809.



Polyrhachis textor. Smith. und sein Nest.

Die Schmarotzerameisen (Heterogyna) sind Hautflügler, deren Prothorax seitlich bis zur Flügelwurzel verlängert ist, mit kurzen, gedrungenen Beinen, bei welchen nur die Tarsen verlängert sind. Die Kiefertaster sind sechs-, die Lippentaster viergliederig. Am auffallendsten ist die grosse

Fig. 1810.



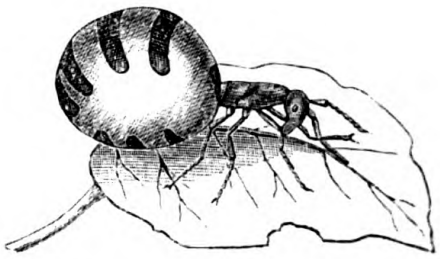
A Arbeiterin von *Ponera crudelis. Sm. B* Arbeiterin von *Ponera pedunculata. Sm.*

Verschiedenheit der beiden Geschlechter in ihrer Gestalt, Färbung und Grösse (Fig. 1814). Die Männchen haben lange (Fig. 1815), die Weibchen gewöhnlich kurze und gebrochene Fühler; letztere haben überdies die Flügel verkürzt oder sogar ganz verkümmert (Fig. 1816). Die Lebensgeschichte dieser Thiere ist leider nicht hinreichend bekannt; die Weibchen scheinen ihre Eier an die Larven anderer Insecten abzulegen, welche sie durch einen Stich mit ihrem Giftstachel lähmen dürften. Scolia hortorum. Fabr. (Fig. 1817) schmarotzt als Larve an dem Engerling von Oryctes nasicornis L.

Die Sandwespen (Pompilidae,) (Fig. 1818), haben gleichfalls ihren Prothorax seitlich bis zur Flügelwurzel verlängert, Männchen und Weibchen sind jedoch einander sehr ähnlich. Die Weibchen legen ihre Brutzellen im

Sande an und tragen getödtete oder durch einen Stich gelähmte Insectenlarven ein, in letzterem Falle die Zellen mit so vielen Opfern füllend, als die Larve zum Leben unbedingt nöthig hat, dann erst eine jede Zelle mit einem Ei belegend und schliessend.

Fig. 1811.



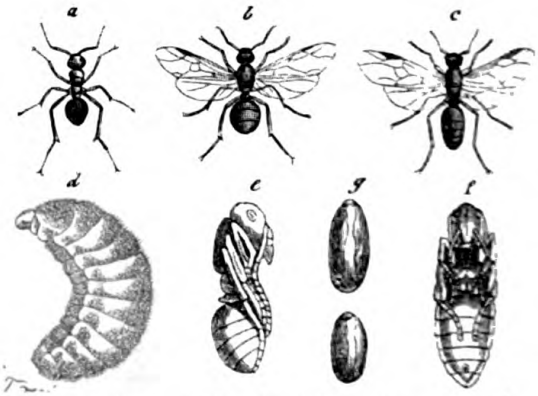
Myrmecocystus mexicanus. Wesm.

Die Sapygiden (Fig. 1819), nur wenig studierte Hautflügler, scheinen ihre Larven in die Brutzellen von Bienen abzulegen, woselbst sie sich von den vorfindlichen Larven nähren dürften. Die kurzen, nicht mit Dornen und Zähnen bewaffneten Hinterbeine sind für sie charakteristisch.

Fig. 1812.

Formica herculeana. L. a Arbeiter, *b* Männchen, *c* Weibchen.

Fig. 1813.

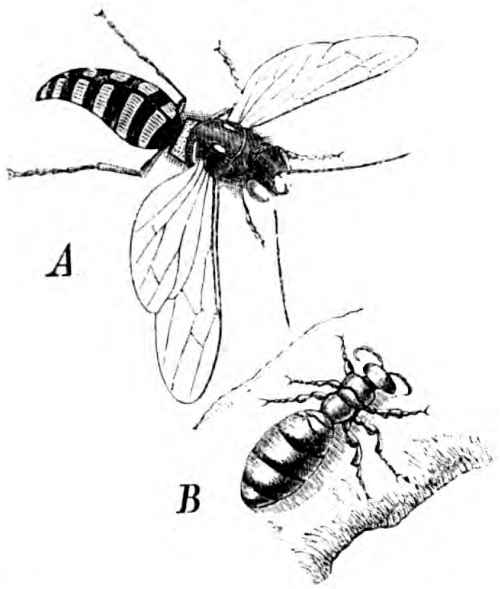


Formica rufa. L. a Arbeiter, *b* Weibchen, *c* Männchen, *d* Larve (vergrössert), *ef* Puppe, *g* Puppencocons.

Die Grabwespen (Crabronina) (Fig. 1820) sind durch den, die Flügelwurzel seitlich niemals erreichenden Prothorax ausgezeichnet. Ihre Weibchen legen die Zellen im Sande, in der Erde oder im Holze an und füttern ihre Larven nach Art der Sandwespen. Einige bauen gar nicht, sondern legen ihre Eier in die Nahrung bereits gefüllter Zellen anderer Grabwespen. Ammophila sabulosa. L. (Fig. 1821), im Sande bauend und meistens Eulenraupen eintragend, ist in Europa überall häufig. In Südeuropa und ganz Afrika lebt der Lehmbauten anfertigende Pelopoeus spirifex. L. (Fig. 1822.)

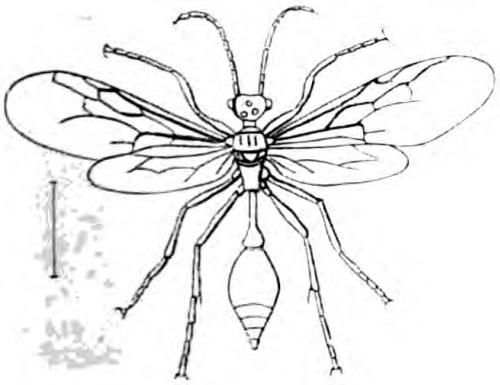
Die Wespen (Vespariae) haben die Eigenthümlichkeit, dass ihre Vorderflügel derart der Länge nach faltbar sind, dass die innere Hälfte unter die äussere eingeschlagen werden kann. Der Prothorax ist seitlich bis zur Flügelwurzel verlängert, Unterkiefer und Unterlippe sind meistens verlängert, doch werden die Ligula und die Paraglossen, wenn auch oft borstenförmig

Fig. 1814.



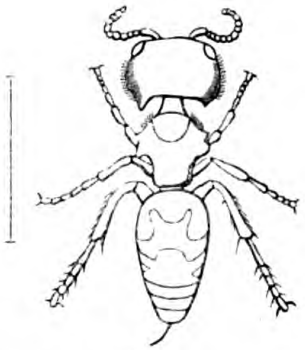
Thynnus australis. Lewis. A Männchen, *B* Weibchen.

Fig. 1815.



Männchen von *Mutilla attenuata. Spin.*

Fig. 1816.

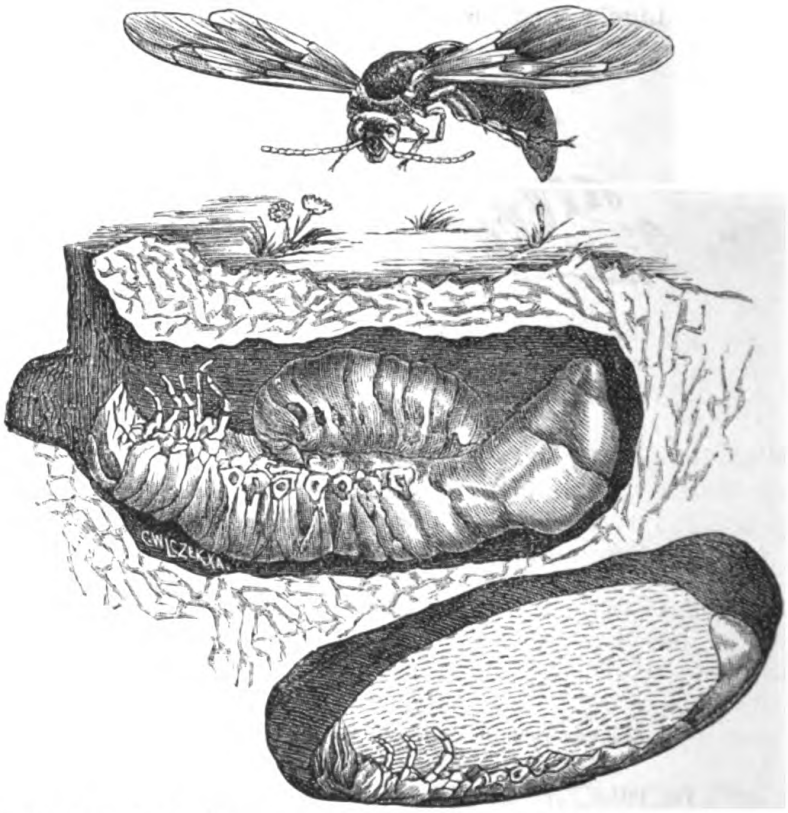


Weibchen von *Mutilla capitata. Sm.*

entwickelt, niemals von den Lippentastern scheidenartig eingeschlossen. Schiene und Matatarsus der Hinterbeine sind, da niemals Blütenstaub eingetragen wird, dünn und cylindrisch. Eine grosse Menge von Wespen hat nur Männchen und Weibchen, von welch' letzteren einzelne, oder einige, unregelmässig angeordnete Zellen gebaut werden, die gewöhnlich aus Lehm oder Sand bestehen und meistens mit Raupen, Spinnen u. dgl., als Futter für die Larven, nur in wenigen Fällen mit Honig angefüllt werden. Die noch sehr wenig bezüglich

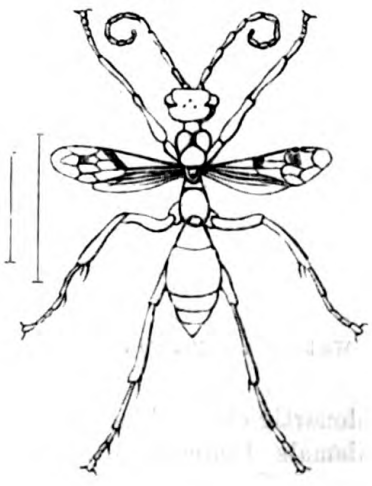
ihrer Lebensweise studierten Masariden, scheinen ihre Eier sogar in die Larven von Crabroniden abzulegen. Eine Abtheilung jedoch, die Sociales,

Fig. 1817.



Scolia hortorum. Fabr., deren Larve, zu unterst die Puppe auf den Resten ihres Opfers.

Fig. 1818.



Pompilus Gravesii. Halid.

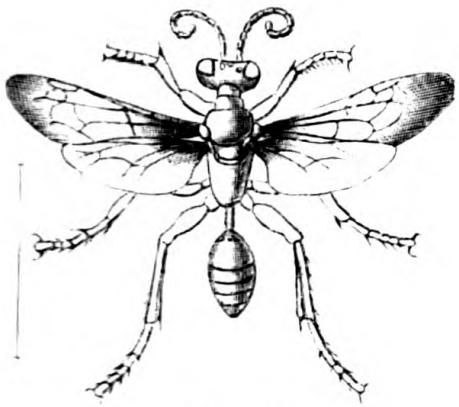
Fig. 1819.

Sapyga clavicornis. L.

haben auch Arbeiterinnen und leben zu Staaten vereinigt in aus sogenanntem Wespenpapier (mittelst ihres Speichels zusammengeklebten Holz- und Pflanzen-

stücken) angefertigten Bauten. In diesen füttern die Arbeiterinnen die Larven mit Honig, den sie hervorwürgen, nachdem sie ihn entweder selbst aus ihrer sehr gemischten Nahrung bereitet oder den Bienen geraubt haben. Ein befruchtetes Weibchen überwintert und baut ein einfaches Nest, in welchem es zuerst Arbeiterinnen heranzieht; mit deren Hilfe wird der Bau erst vollendet

Fig. 1820.



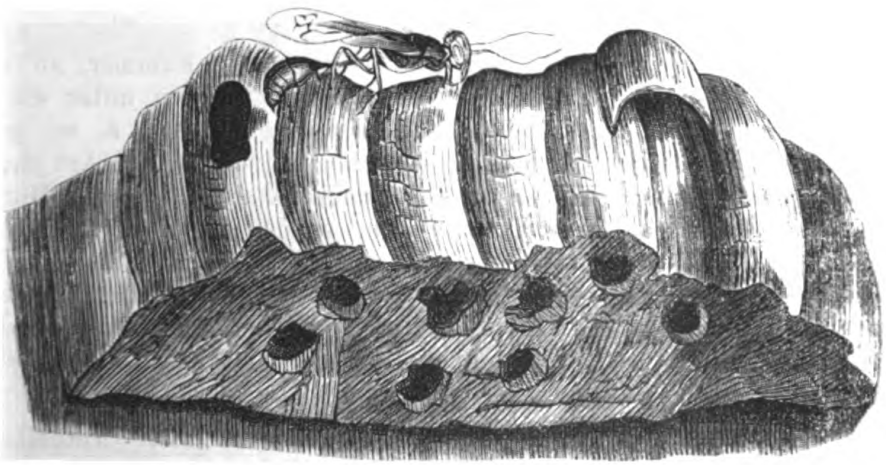
Sphex ephippium. Sm.

Fig. 1821.

Ammophila sabulosa. L. und ihre Larve.

und werden nunmehr auch Männchen und Weibchen aufgezogen. Im Spätherbste löst sich der Staat auf und gehen fast alle Individuen zu Grunde. Die Grundlage des Wespennestes bildet die Wabe, eine Vereinigung langgestreckter Röhren in Form sechsseitiger Prismen, von welchen man eines als das centrale betrachten kann, um welches sich unmittelbar sechs andere

Fig. 1822.



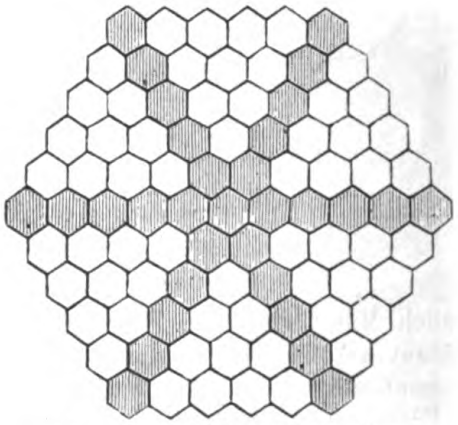
Pelopoeus spirifex. L. und sein Bau.

schliessen, die als Basis von sechs Radien gelten können, durch welche die Wabe in sechs Segmente getheilt wird, die von weiteren Zellen ausgefüllt werden (Fig. 1823.) Es gibt Wespennester, welche aus einer einzigen solchen Wabe bestehen, doch haben die meisten derselben mehrere bis viele Waben,

welche überdies von einer gleichfalls aus Wespenpapier bestehenden, oft dicken und widerstandsfähigen, oft wieder papierdünnen, gemeinsamen Hülle umgeben sein können. Man kann die Wespennester folgendermassen classificiren.*)

Die einen bestehen aus einer mehr oder weniger cylindrischen, allseitig geschlossenen Hülle, die durch ein winziges Flugloch mit der Aussenwelt communicirt; im Inneren ist das Nest durch horizontale, parallele Scheidewände in Kammern abgetheilt; diese Scheidewände sind in ihrem ganzen Umfange mit der Hülle fest verschmolzen, tragen an ihrer ganzen Oberfläche eine die Decke der Kammer bildende Wabe und eine dem Flugloche gegenüber liegende Oeffnung (Fig. 1824.) Ursprünglich wird nur eine einzige, die

Fig. 1823.



Schematische Darstellung einer Wabe.

oberste Kammer, gebaut und hierauf werden, je nach Bedürfniss, die zweite, dritte u. s. w. angebaut. Man nennt solche Nester unbegrenzte oder phragmocyttare[1]).

Bei der zweiten Art von Nestern gibt es keine erste Kammer, an welche je nach Bedürfniss andere angebaut werden können, sondern unter die erste angefertigte Wabe wird eine zweite, unter diese eine dritte u. s. w. gebaut, welche, da keine anschliessende Hülle vorhanden ist, durch eine Art Säulchen aneinander befestigt und gleichzeitig auseinandergehalten werden. Durchaus nicht immer, sondern nur in gewissen Fällen, werden diese Waben von einer gemeinsamen, zelligen, mit einem oder mehreren Fluglöchern versehenen Hülle umschlossen (Fig. 1825), welche aber, da sie mit den Waben nicht verschmolzen ist, eine ganz andere Bedeutung als bei den phragmocyttaren Nestern hat. Solche Nester bezeichnet man als begrenzte oder stelocyttare[2]).

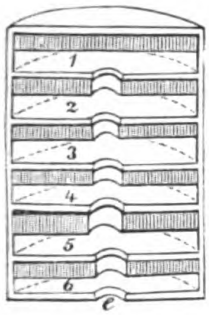
Die phragmocyttaren Nester zerfallen wieder in zwei Abtheilungen. Solche nämlich, welche auf die oben beschriebene Weise construirt sind, bilden

*) Henri de Saussure: Études sur la famille des Vespides. Paris et Genève. 1858.

[1]) φράγμα Scheidewand und κύτταρον Wabe. [2]) στήλη Säule und κύτταρον Wabe.

die geradlinigen Formen, von denen die kugeligen unterschieden werden müssen. Letztere entstehen dadurch, dass die erste Kammer nicht die Form

Fig. 1824.



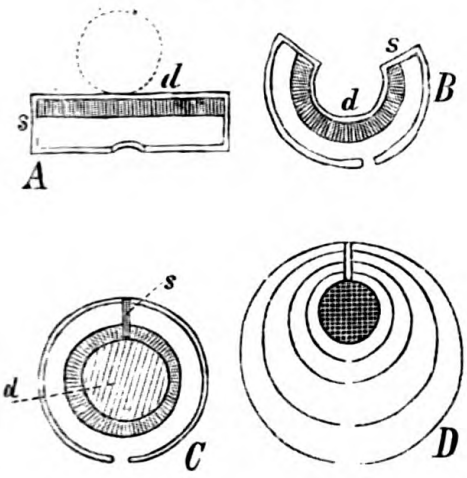
Schematischer Durchschnitt durch ein phragmocyttares Nest. 1 bis 6 Kammern, *e* Flugloch.

Fig. 1825.

Schematischer Durchschnitt durch ein stelocyttares Nest, *e* Flugloch, *h* Hülle.

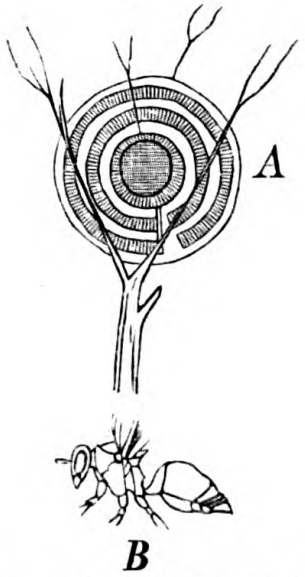
einer cylindrischen, kurzen Säule, sondern die einer Kugel annimmt (Fig. 1826.) Man kann sich diese Kugel dadurch entstanden denken, dass die Decke der Kammer eine kugelförmige Gestalt annimmt, in der Weise, dass die cylin-

Fig. 1826.



Schematische Darstellung der Bildung eines kugeligen, phragmocyttaren Nestes. *A* Die erste Kammer eines geradlinigen Nestes, *B* Dieselbe in die kugelige Form übergehend, *C* Die erste Kammer eines kugeligen Nestes. Bei allen Dreien bedeutet *d* die Decke, *s* die Seitenwand. *D* Durchschnitt durch ein kugeliges Nest.

Fig. 1827.



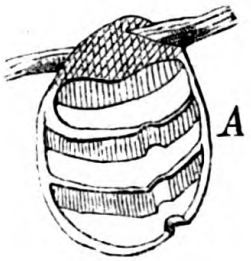
A Schematischer Durchschnitt durch das Nest von *Nectarinia Lechegnana. Latr.*, stark verkleinert, *B* Seitenansicht des Körpers dieser Wespe.

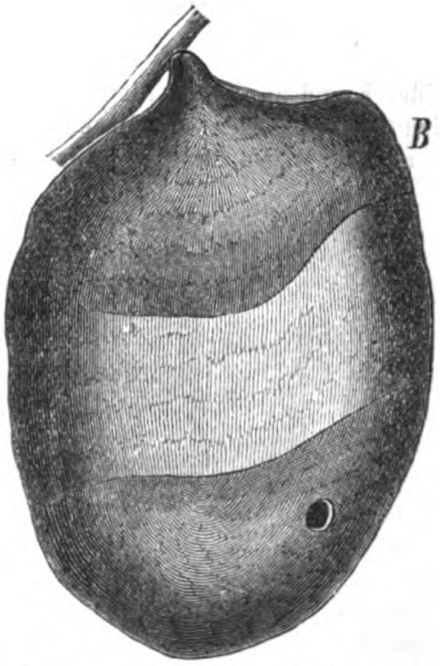
drische Aussenwand derselben zu einem säulenförmigen Gebilde (Fig. 1826 *C*) zusammenschmilzt, wodurch die Wabe und die Kammer die Kugelgestalt an-

nehmen müssen. In derselben Weise schliesst sich die zweite Kammer kugelförmig um die erste u. s. f. Im Principe ganz gleichartig construirt, haben solche Nester doch ein von den geradlinigen vollständig verschiedenes Aussehen (Fig. 1827.)

Die kugelförmigen, phragmocyttaren Nester werden nicht weiter eingetheilt, die geradlinigen zerfallen aber wieder in zwei Gruppen, in die vollständigen (Fig. 1828 und 1829), aus festem Wespenpapier in der Weise

Fig. 1828.





A Schematischer Durchschnitt durch ein vollständiges, geradliniges phragmocyttares Nest, *B* Nest von *Polybia sericea. Oliv.*, ein Drittel natürlicher Grösse, als Beispiel eines solchen.

Fig. 1829.

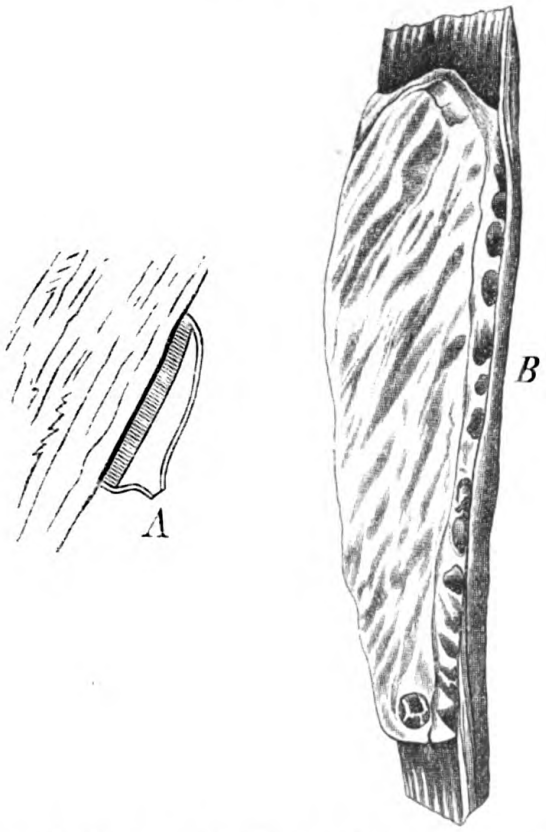
Polybia rejecta. Fabr. und ihr Nest, letzteres in halber natürlicher Grösse.

angefertigten, dass sie aus mehreren Kammern bestehen, in die Länge gestreckt sind und stets an einem Baumaste hängen, und in die unvollständigen, welche sich in der Fläche ausdehnen, stets mit der breiten Seite einem flachen Gegenstande ankleben und nur eine oder höchstens zwei Kammern besitzen (Fig. 1830.)

Die stelocyttaren Nester zerfallen in die zwei Gruppen: der rectiniden und der lateriniden.

Bei den rectiniden [1]) werden die Waben vollständig ausgebaut, wie sie in Fig. 1823 dargestellt sind, während bei den lateriniden [2]) (Fig. 1831) nur einer der sechs von den Radien eingeschlossenen Sectoren angefertigt wird. Erstere sind daher stets in der Mitte der Rückseite, letztere scheinbar seitlich an ihre Unterlage befestigt.

Fig. 1830.



A Schematischer Durchschnitt durch ein unvollständiges, geradliniges phragmocyttares Nest, *B* Nest von *Polybia sedula. Sauss.*, in natürlicher Grösse, als Beispiel eines solchen.

Beide Gruppen zerfallen wieder, je nach der Anwesenheit oder dem Mangel einer sämmtlichen Waben gemeinsamen Hülle, in calyptodome [3]) und gymnodome [4]) Nester, erstere mit, letztere ohne eine solche.

Stelocyttare Nester, welche keinem Stiele ansitzen, sondern nur aus einem halbkugelförmigen Gebilde bestehen, das an seiner Unterseite die Wabe trägt, nennt man gibbinide. [5]) (Fig. 1832.) Solche Nester baut Apoica pallida. Oliv.

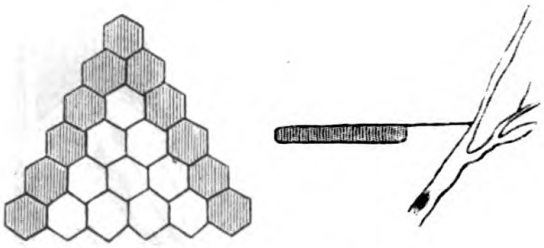
Als Beispiele der rectiniden, calyptodomen Nester dienen die der Hornisse, Vespa crabro. L., in hohlen Bäumen oder Mauern angelegt (Fig. 1833), der Vespa sylvestris. Scop., die ihre kugeligen Nester an Dächer oder Baumzweige anhängt. Sie besitzen eine dreifache Hülle, in welcher eine Wabe hängt (Fig. 1834). Auch die gemeine Wespe, Vespa vulgaris L., baut solche Nester (Fig. 1835).

---

[1]) rectus gerade und nidus Nest. [2]) latus Seite und nidus Nest. [3]) *καλυπτός* verdeckt und *δόμος* Haus. [4]) *γυμνός* nackt und *δόμος* Haus. [5]) gibbus gebogen, gekrümmt und nidus Nest.

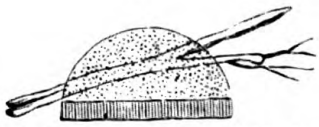
Rectinide, gymnodome Nester verfertigt z. B. Polistes hebraeus. Fab. in Asien (Fig. 1836), Mischocyttarus labiatus. Fab. in Brasilien (siehe Fig. 1839) und Ischnogaster Mellyi. Sauss. in Java (Fig. 1837).

Fig. 1831.



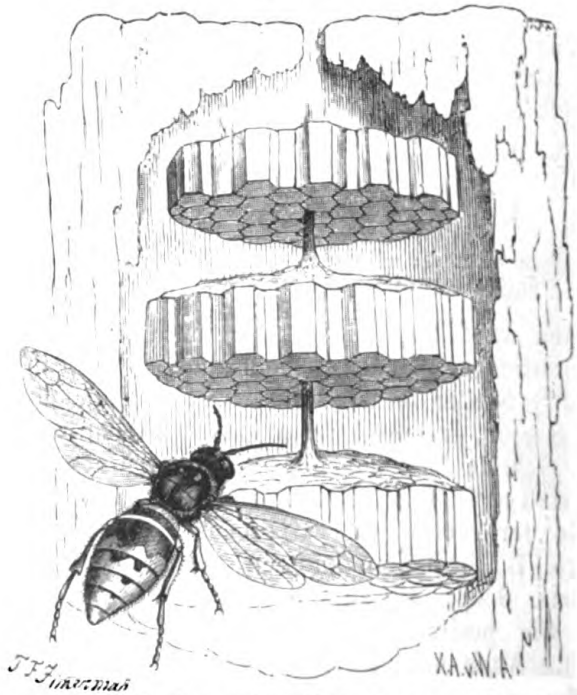
Schematische Darstellung laterinider Nester.

Fig. 1832.



Schematische Darstellung eines gibbiniden Nestes.

Fig. 1833.

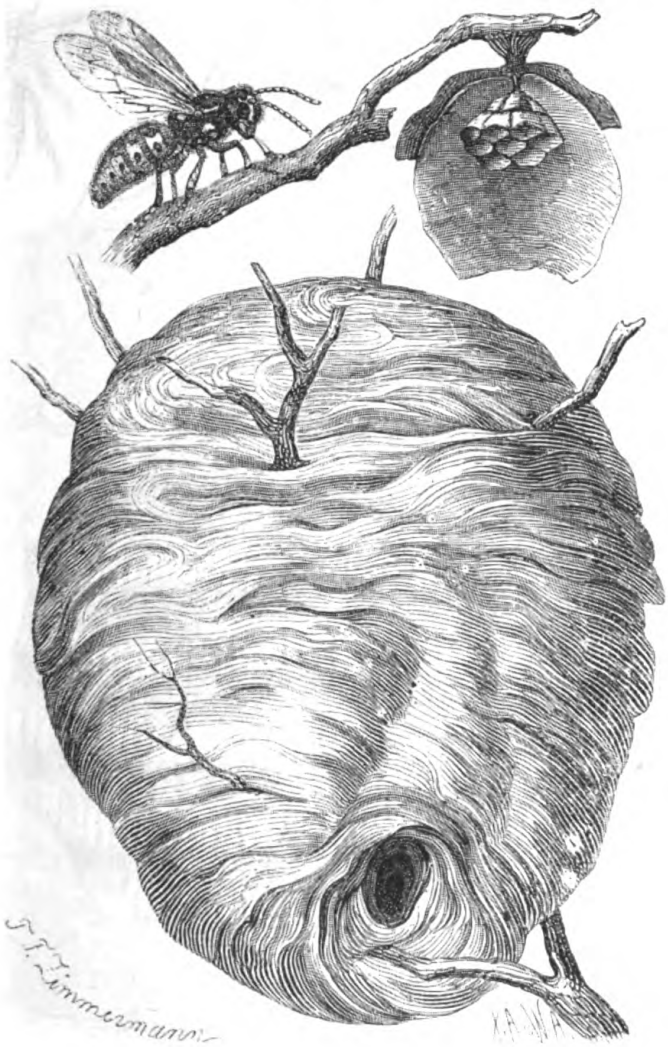


Vespa crabro. L. Hornisse, und ihr Nest, letzteres stark verkleinert

Ein laterinides, calyptodomes Nest baut Chartergus apicalis. Fab. im heissen Amerika (Fig. 1838), ein laterinides, gymnodomes wird von Icaria artifex. Sauss. in Java angefertigt (Fig. 1839).

Odynerus parietum. L. (Fig. 1840) baut in Lehmwänden und verziert seine Fluglöcher mit zarten, röhrenförmigen, aus Erdkrümchen verfertigten Galerien, welche jedoch nach Versorgung der Larven mit der nöthigen Nahrung sofort abgebrochen werden. Eumenes pomiformis. Fab. (Fig. 1841) klebt an Wände oder Felsen seine kleinen, aus Thon verfertigten, kugelförmigen Zellen.

Fig. 1834.

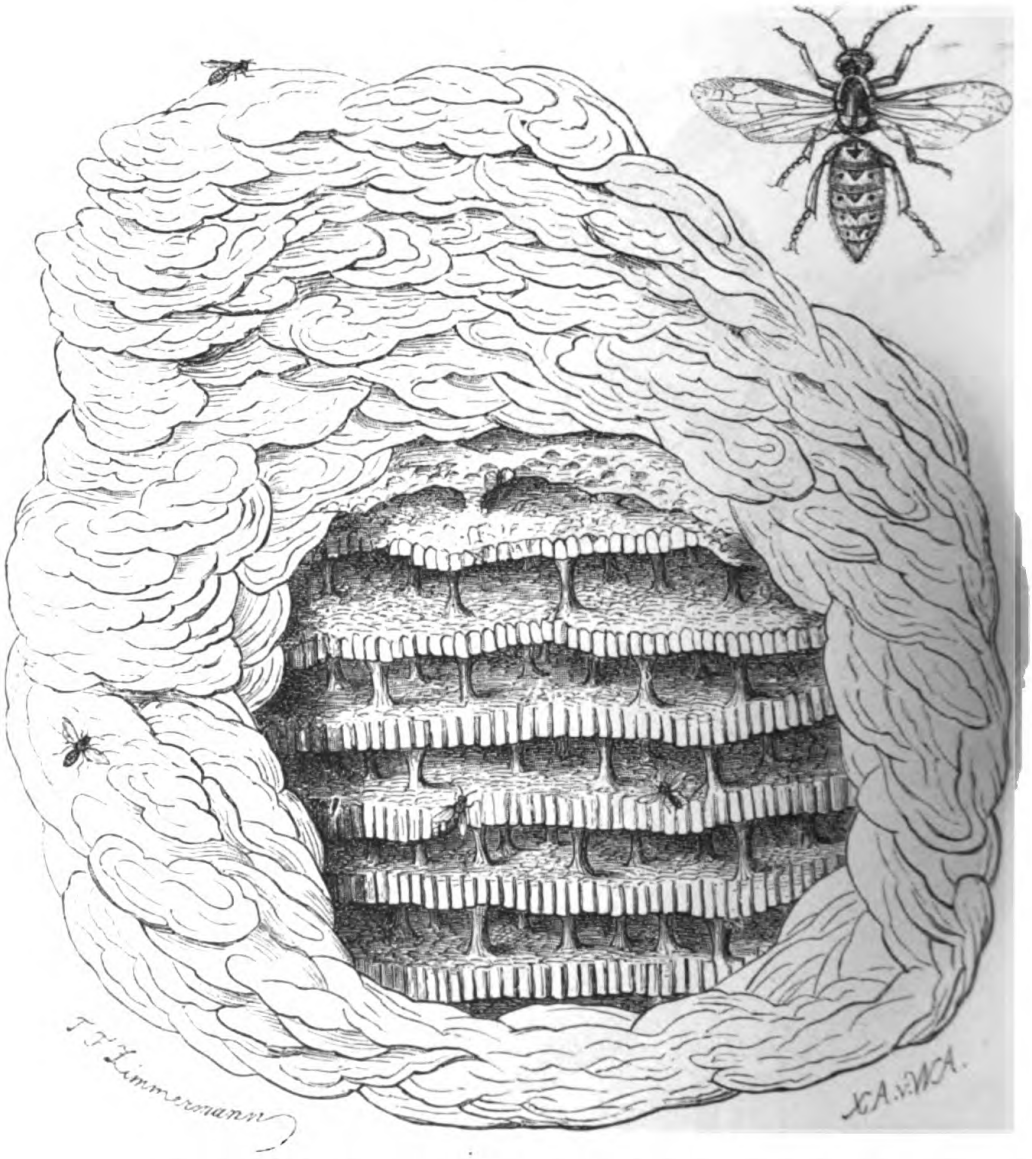


Vespa sylvestris. Scop. und ihr Bau.

Die Bienen (Apiariae) besitzen gleichfalls neben Männchen und Weibchen mitunter Arbeiterinnen. Die Unterkieferladen sind messerförmig in die Länge gezogen (siehe Fig. 1719 *B* und 1720 *B*), die Lippentaster sind bald den Kiefertastern ähnlich und haben vier gleich lange Glieder (Fig. 1842), in welchem Falle auch die Ligula gewöhnlich breit und kurz ist (Gruppe der Andreneten), oder die Lippentaster haben ihre zwei ersten Glieder

ausserordentlich in die Länge gestreckt und flachgedrückt, während die beiden Endglieder ganz kurz bleiben, in welchem Falle die lange, wurmförmige Ligula von ihnen wie in einer Scheide eingeschlossen wird (echte Bienen) (Fig. 1843). Da die Ligula auch in diesem Falle nie durchbohrt, wohl aber an der Spitze

Fig. 1835.

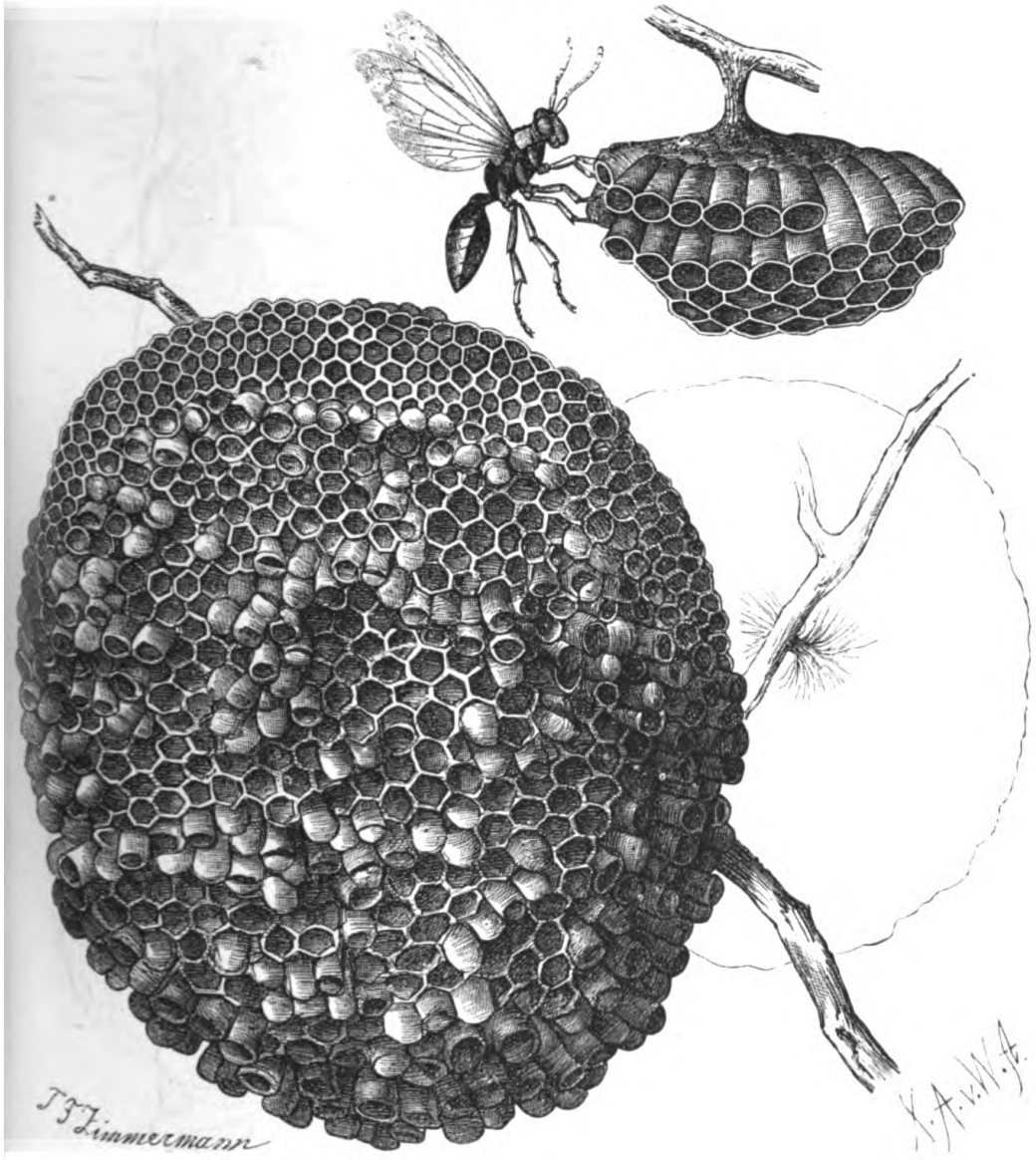


Vespa vulgaris. L. Gemeine Wespe, mit ihrem sehr verkleinerten Baue.

mit Borsten dicht besetzt ist, so stellt sie keinen Rüssel, sondern nur einen Leckapparat zum Auflecken der Blütensäfte vor (Fig. 1844). Die Schienen und Metatarsen der Hinterbeine sind verbreitert und innen bürstenartig behaart (Scopulipedes) (Fig. 1845) und werden dadurch zu einem Sammelapparat für den Blütenstaub; bei den sogenannten Bauchsammlern (Dasygastrae) jedoch fehlt diese Behaarung, doch sind hier die letzten Hinter-

leibsringe an der Unterseite in Querreihen dicht mit Borsten besetzt, um mit ihnen den Pollen einsammeln zu können (Fig. 1846). Bei den Kuckucksbienen (Cuculinae), die ihre Eier in die Zellen anderer Bienen absetzen, kommen nirgends solche Sammelborsten vor. Die Flügel der Bienen sind

Fig. 1836.



Polistes hebraeus. Fab.

nicht wie bei den Wespen faltbar und der Giftstachel ist mit Widerhaken versehen, so dass er nach dem Stiche abbricht. Die Bauten der Bienen werden stets im Inneren fremder Gegenstände, z. B. hohler Bäume, Mauern u. dgl., oder unter der Erde angelegt und die Zellen entweder aus zwischen den Bauchringen abgesondertem Wachse (Fig. 1847) oder aus durch den klebrigen Speichel vereinigten Sandkörnchen, Blattschnitzeln u. s. w. angefertigt. Die

Anfertigung der Zellen, das Füllen derselben mit Nahrung und das Füttern der Larven besorgen die Arbeiterinnen, oder wo solche fehlen, die Weibchen.

Osmia aurulenta. Fab. (Fig. 1848) höhlt trockene Brombeerzweige aus und fertigt in deren Innerem ihre Zellen mit Zuhilfenahme sehr wenigen Lehms, reihenweise an. Megachile centuncularis. F. (Fig. 1849) bohrt ein Loch in fester Erde und erweitert es in horizontaler Richtung. Hierauf schneidet die Biene mit ihren scharfen Oberkiefern zehn bis zwölf kreisrunde

Fig. 1837.

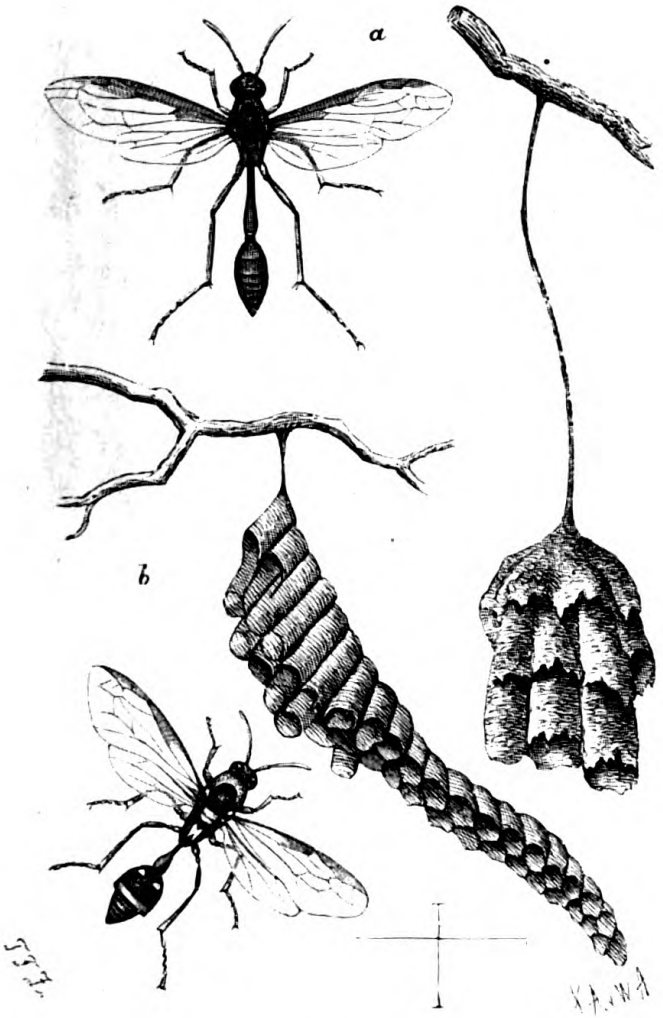
Ischnogaster Mellyi. Sauss. und sein Nest. Das Thier ein Drittel verkleinert.

Stückchen aus den Laubblättern einer Rose heraus, trägt sie in ihren Bau ein und dreht und flicht aus ihnen eine ärmelförmige Zelle, in welche sie einen Kuchen aus Honig und Pollen als Futter für die künftige Larve und ein Ei ablegt. Hierauf wird die Zelle mit drei bis vier die Mündung verschliessenden Blattschnitzeln geschlossen. Eine zweite Zelle wird auf dieselbe Weise angefertigt und ihr Ende in die Mündung der ersten eingefügt, bis eine Reihe von acht bis zehn Zellen zu einer einzigen, ärmelförmigen Röhre vereinigt ist. Hierauf wird das Loch in der Erde derart wieder geschlossen, dass es

Fig. 1838.

Laterinides, calyptodomes Nest von *Chartergus apicalis. Fab.* Der untere Theil der Hülle ist entfernt um die Waben zu zeigen.

Fig 1839.



a Mischocyttares labiatus. Fab sammt Nest *b Icaria artifex Sauss.* sammt Nest.

Fig. 1840.

Bau von *Odynerus parietum L.*

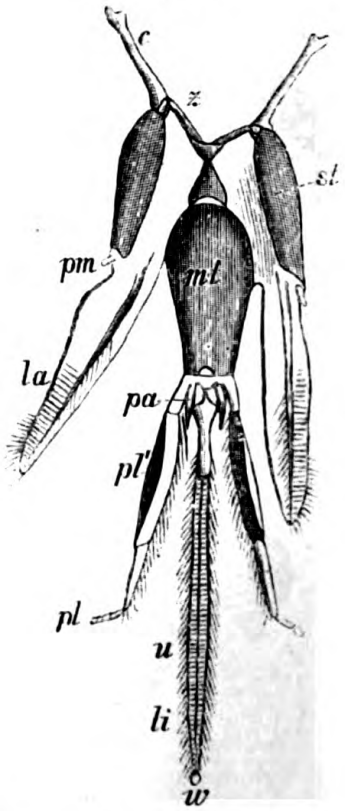
Fig. 1841.

Eumenes pomiformis. Fab. und sein Nest.

Fig. 1842.

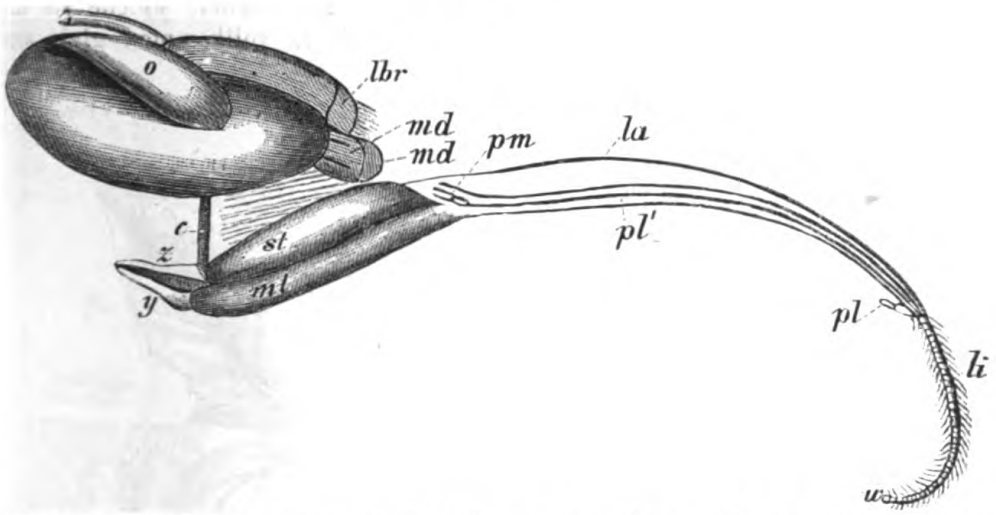
Mundtheile von *Prosopis*. *c* Angel, *st* Stamm, *la* Lade des Unterkiefers, *pm* Unterkiefertaster, *mt* Kien, *li* Ligula, *pa* Paraglossen, *pl* Lippentaster

Fig. 1843.



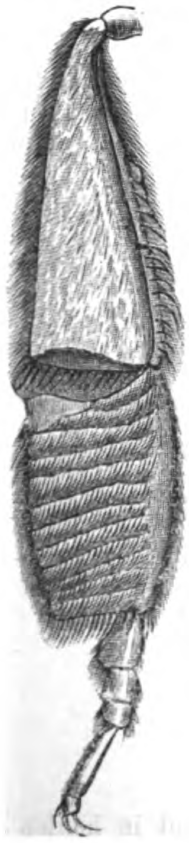
Mundtheile der Honigbiene, zwölfmal vergrössert, *pl* die beiden untersten, zu einem Theile der Zungenscheide umgewandelten Glieder der Lippentaster, *w* das häutige Läppchen am Ende der Zunge, *z* Zügel, d. h. Chitinstücke, welche die Kinnwurzel mit dem Ende der Angeln verbinden, *c* Angel, *st* Stamm, *la* Lade des Unterkiefers, *pm* Unterkiefertaster, *mt* Kien, *li* Ligula, *pa* Paraglossen, *pl* Lippentaster.

Fig. 1844.



Kopf von *Bombus hortorum Illig* in der Saugstellung, von der Seite gesehen. *o* Auge, *lbr* Oberlippe, *md* Oberkiefer, *z* Zügel, *y* Kinnwurzel, *mt* Kinn, *c* Angel, *st* Stamm, *la* Lade des Unterkiefers, *pm* Unterkiefertaster, *pl'* die beiden untersten, *pl* die Endglieder der Lippentaster, *li* Ligula, *w* häutiges Läppchen am Ende der Zunge.

Fig. 1845.



Hinterbein einer Honigbiene von Innen mit der Bürste.

Fig. 1846.

Bauchsammelapparat der *Osmia spinulosa, K.* von der Seite gesehen. Siebenmal vergrössert.

Fig. 1847.

Unterseite einer vergrösserten Honigbiene, die Wachsabsonderung zwischen den Hinterleibsringen zeigend.

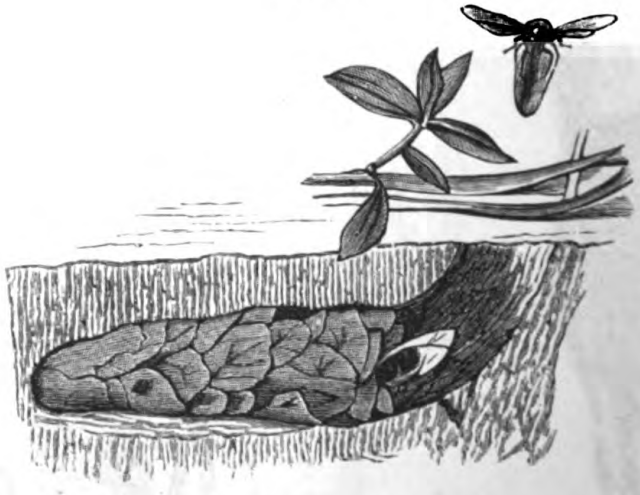
äusserlich gar nicht bemerkt werden kann. Anthocopa papaveris (Fig. 1850) bohrt in trockenen, sandigen Boden senkrechte Löcher, welche sie mit Abschnitzeln der Blüthenblätter von Papaver rhoeas. L. vollkommen glatt aus-

Fig. 1848.

Bau von *Osmia aurulenta. Fab.* in einem Brombeerstrauche.

tapezirt, nach Ablegung des Eies und des Larvenfutters so schliesst, wie wir eine Papierdüte durch Einfalten der Ränder schliessen und dann erst verstopft sie das Erdloch wieder. Die südamerikanischen Melipona-Arten sollen keinen

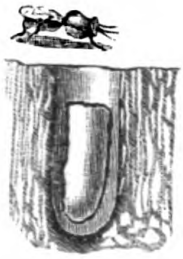
Fig. 1849.



Megachile centuncularis F. und ihr Bau.

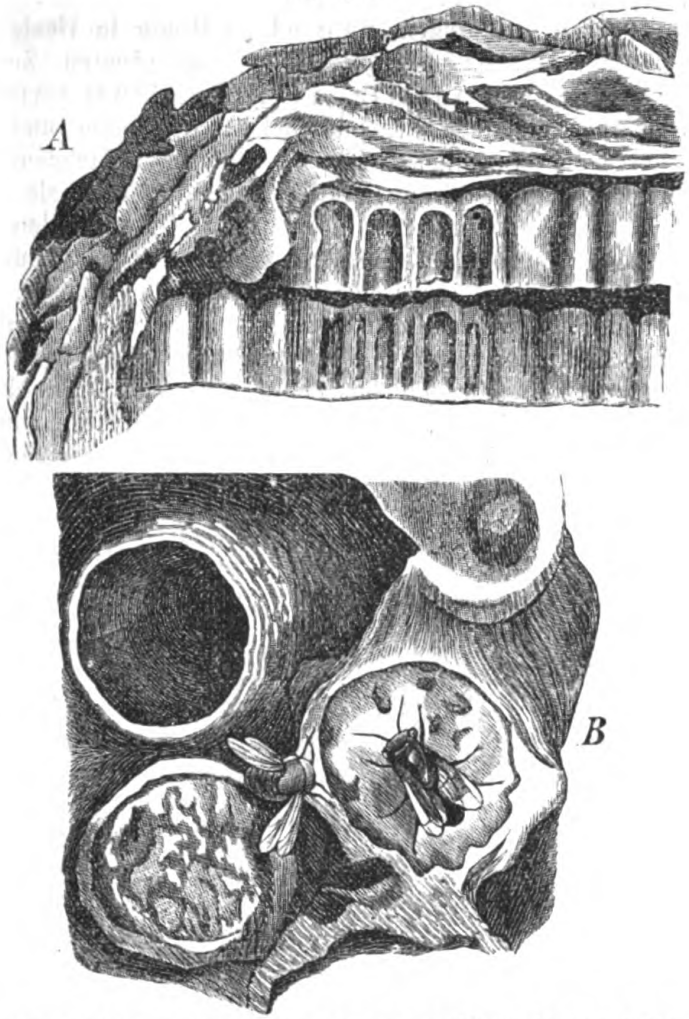
Giftstachel besitzen. Melipona scutellaris (Fig. 1851) baut in hohlen Bäumen sehr grosse Nester, in denen die Waben horizontal, in einfachen Reihen, mit der Mündung der Zellen nach abwärts gerichtet, also ganz nach Art der

Fig. 1850.



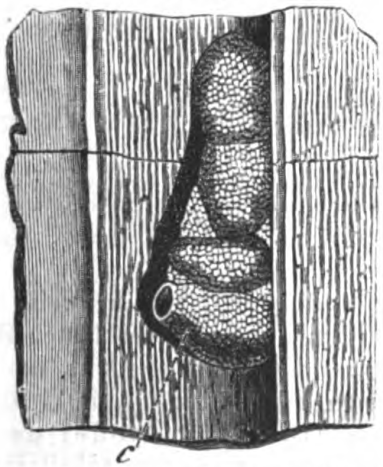
Anthocopa papaveris und ihr Bau.

Fig 1851.



Melipona scutellaris. *A* Zellen für die Larven aus Wachs, in einem hohlen Baume (die ersten zwei Reihen). *B* Die grossen Wachszellen, welche mit Honig gefüllt werden.

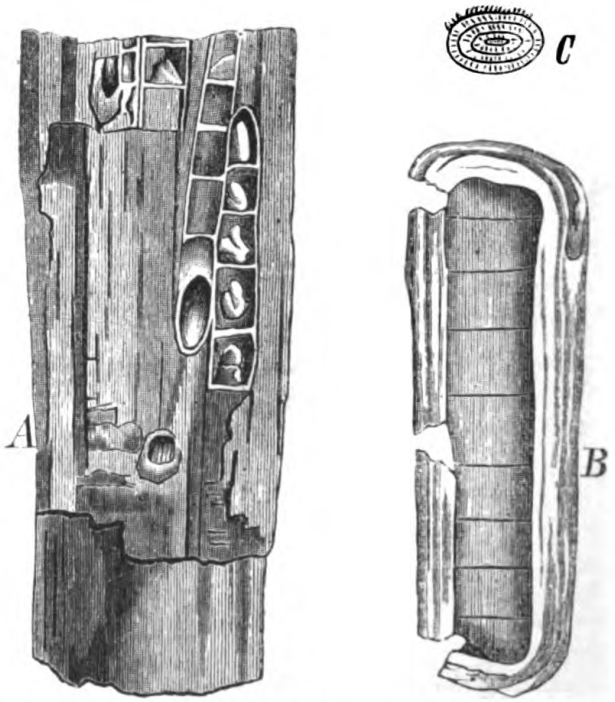
Fig. 1852.



Das Innere eines an einer Mauer angebracht gewesenen und abgelösten Baues von *Chalicodoma muraria*, *Fab.*, die Zellen zeigend, *c* eine noch nicht geschlossene Zelle.

Wespen, jedoch aus Wachs, angefertigt werden. In diesen Waben werden nur Larven aufgezogen, während der Honig in riesigen, kugelförmigen, ausserhalb der Waben unregelmässig angeordneten Zellen aufgespeichert wird. Chalicodoma muraria. Fab. (Fig. 1852) verfertigt unregelmässig neben und über einander liegende Zellen aus Lehm und Sand, welche durch den erhärtenden Speichel vereinigt werden. Nachdem dieselben bis oben mit Futter für die Larven gefüllt wurden, werden sie mit einem Ei belegt und geschlossen. Ueber die Gesammtheit dieser Zellen wird nun eine eiförmige Decke aus gröberem Formate gezogen, welche nur über der Mündung der einzelnen Zellen aus weicherem Materiale besteht, um den ausschlüpfenden Bienen die Möglichkeit zu bieten, dieselbe zu durchbohren; denn der ganze Bau ist so fest, dass er nur mit Hammer und Meissel geöffnet werden kann. Meistens an Mauern angebracht, hat er das Aussehen eines durch muthwillige Hand an selbe geschleuderten, hart gewordenen Lehmklumpens. Xylocopa violacea Fab. (Fig. 1853) bohrt in alten Bäumen, oder benützt von anderen Insecten

Fig. 1853.

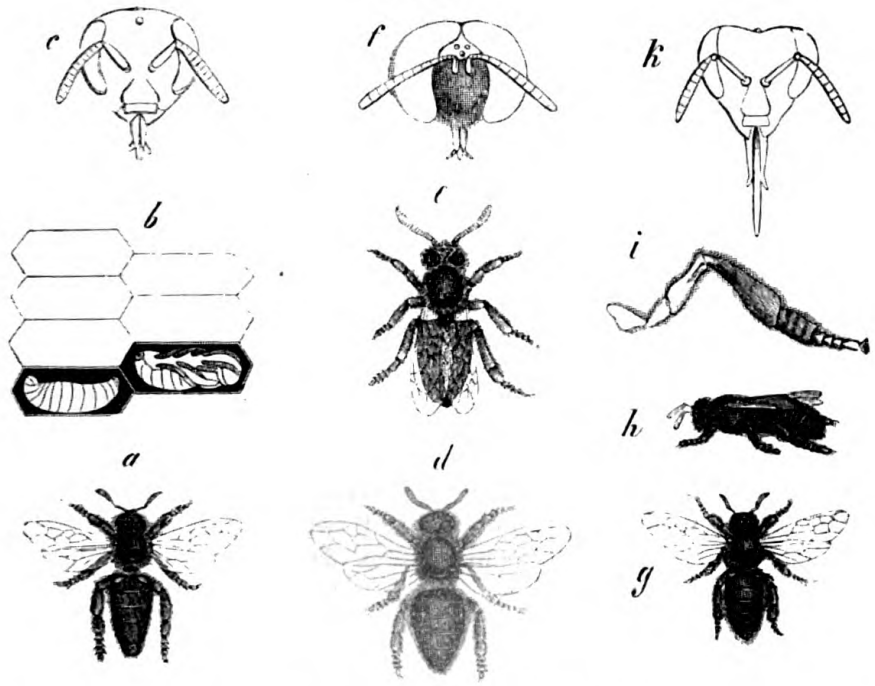


A Ein Stück gespaltenen, morschen Holzes, welches die von *Xylocopa violacea. Fab.* gebohrten Gänge erkennen lässt, mit den zum Theile gefüllten, zum Theile leeren Zellen, sehr verkleinert, *B* Einer der leeren Gänge, etwas vergrössert, jedoch noch immer kleiner, als in der Natur, *C* Eine der Scheidewände, welche die Zellen trennen.

daselbst erzeugte Gänge, und errichtet reihenweise über einander liegende, durch Scheiderände, die aus mit Speichel verklebten Holzstückchen angefertigt werden, getrennte Zellen. Die Honigbiene (Apis mellifica. L.) (Fig. 1854) und die verschiedenen Arten der Gattung Apis sind die einzigen, welche in nur ein einziges Weibchen, die Königin oder den Weisel, beherbergenden Staaten leben. Letzteres ist von den Arbeiterinnen durch den Mangel des Sammelapparates unterschieden. Die Männchen, Drohnen, unterscheiden

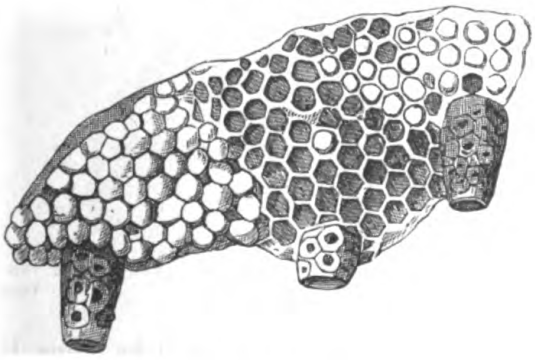
sich durch die grossen, auf dem Scheitel zusammenstossenden Augen. Die Waben (Fig. 1855) nur aus Wachs verfertigt, hängen senkrecht neben einander herunter, und sind durch Klebwachs, die Propolis, die harzigen

Fig. 1854.



Apis mellifica. L. Die Honigbiene, *a* Königin, *b* Arbeiterlarve und Puppe in der Zelle, *c* Kopf der Königin, *d e* Drohnen, *f* Kopf der Drohne, *g h* Arbeiterinnen, *i* Fuss derselben, *k* Kopf derselben.

Fig. 1855.



Drei Weiselwiegen.

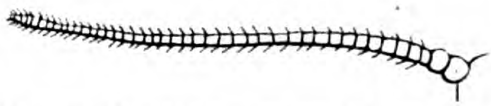
Knospen entnommen wird, an der Decke des Baues befestigt. An ihrem Rande finden sich die grossen, fingerhutförmigen Zellen für die Königinnen-Larven, die Weiselwiegen, vor.

X. Ordnung. *Neuroptera.* Netzflügler.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, beissenden, kräftig entwickelten Mundtheilen und häutigen Vorder- und Hinterflügeln, deren Prothorax vollständig frei ist.

Der Kopf der Neuropteren trägt meist vielgliedrige, borsten- oder schnurförmige Fühler (Fig. 1856). Der Mund ist mit kräftigen Oberkiefern bewaffnet, die Unterkiefer haben getrennte Laden und fünf- bis sechsgliedrige Taster, die Unterlippe trägt dreigliedrige Taster (Fig. 1857). Der Prothorax

Fig. 1856.



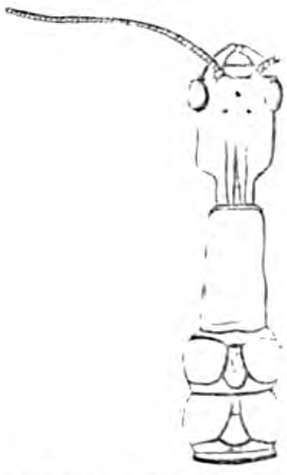
Männlicher Fühler von *Rhaphidia crassicornis. Schumm.*, stark vergrössert.

ist häufig sehr stark entwickelt und ist immer ganz frei beweglich (Fig. 1858). die zarten Beine tragen stets fünfgliedrige Tarsen. Der Hinterleib, meist langgestreckt, besteht in der Regel aus 8 bis 9 Segmenten. Die inneren Organe bieten keine besonderen Eigenthümlichkeiten dar. Die Verwandlung ist eine

Fig. 1857.

a Oberkiefer, *b* Unterkiefer, *c* Unterlippe von *Chrysopa perla. L.*

Fig. 1858.



Kopf und Thorax von *Rhaphidia notata* Fabr. vergrössert.

vollkommene, doch hat die anfangs unbewegliche Pupa libera die Fähigkeit, sich vor dem Ausschlüpfen der Imago zu bewegen, und einen ihr zusagenden Platz aufzusuchen. Die Larven leben vom Raube anderer Insecten, und besitzen theils beissende Mundtheile, theils sogenannte Saugzangen, welche aus der Verschmelzung der Oberkiefer und Unterkiefer zu einem durchbohrten, zum Saugen befähigenden Organe gebildet werden (Fig. 1859).

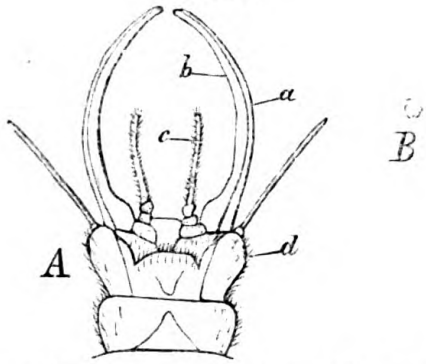
Fossil finden sich die meisten Netzflügler in Bernstein vor, während sie in den älteren Formationen nur vereinzelte Vertreter gefunden wurden.

Wir zerfällen diese Ordnung in folgende drei Familien:

Larven mit beissenden Mundtheilen (Fig. 1860).

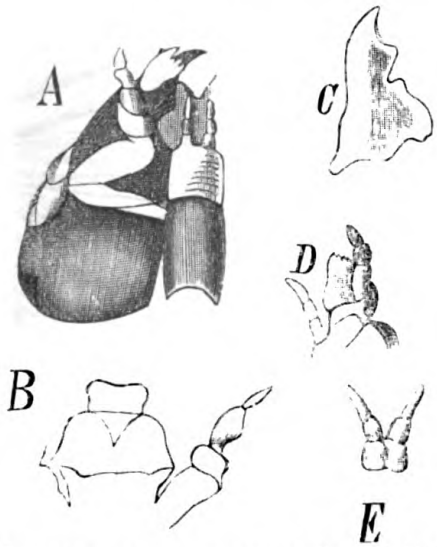
Kopf der Imago senkrecht gestellt, zu einem Schnabel ausgezogen.....	1. Familie Panorpina [1]). Skorpionsfliegen.
Kopf der Imago horizontal gestellt, nicht zu einem Schnabel ausgezogen. (S. Fig. 1858).	2. Familie Sialiadae [2]). Wasserflorfliegen.
Larven mit Saugzangen (siehe Fig. 1859), Kopf der Imago senkrecht, nicht zu einem Schnabel ausgezogen	3. Familie Megaloptera [3]). Grossflügler.

Fig. 1859.



A Kopf der Larve von *Chrysopa perla. L.* von unten gesehen, stark vergrössert, *a* Oberkiefer, *b* Unterkiefer, *c* Lippentaster, *d* Augen, *B* die im Kreise angeordneten Augen einer Seite, sehr stark vergrössert.

Fig. 1860.

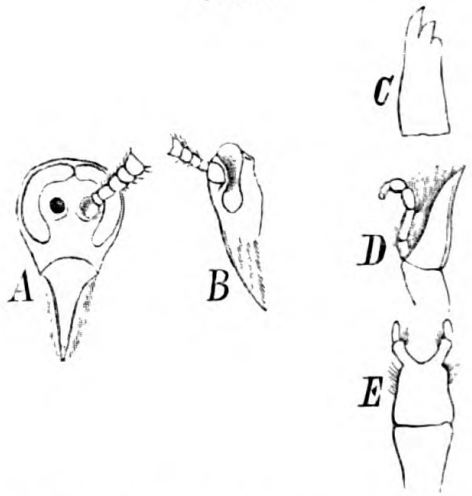


A Mundtheile der Larve von *Panorpa montana. Brauer.* in ihrer Verbindung von unten, *B* Oberlippe, Clypeus und Fühler jener von *Panorpa communis L.*, *C* Oberkiefer, *D* Unterkiefer, *E* Lippentaster derselben. (Brauer, Larven d. *Panorpiden.*)

[1]) πᾶς ganz und ὁρπή Sichel. [2]) σίαλον Speichel. [3]) μέγας gross und πτερόν Flügel.

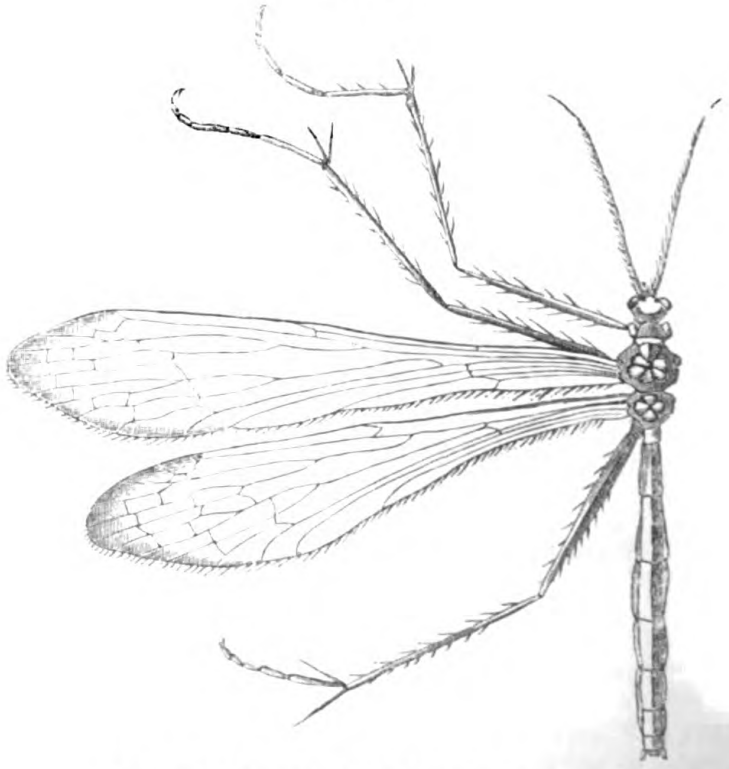
Die Skorpionsfliegen, Panorpina, haben einen kleinen senkrecht gestellten Kopf, der in den meisten Fällen zu einem langen Schnabel ausgezogen ist, der vorne in den dreieckigen Clypeus ausläuft; unter diesem liegen die

Fig. 1861.



Merope tuber. Newm. *A* Kopf von vorne, *B* Kopf von der Seite, *C* Oberkiefer, *D* Unterkiefer, *E* Unterlippe.

Fig. 1862.

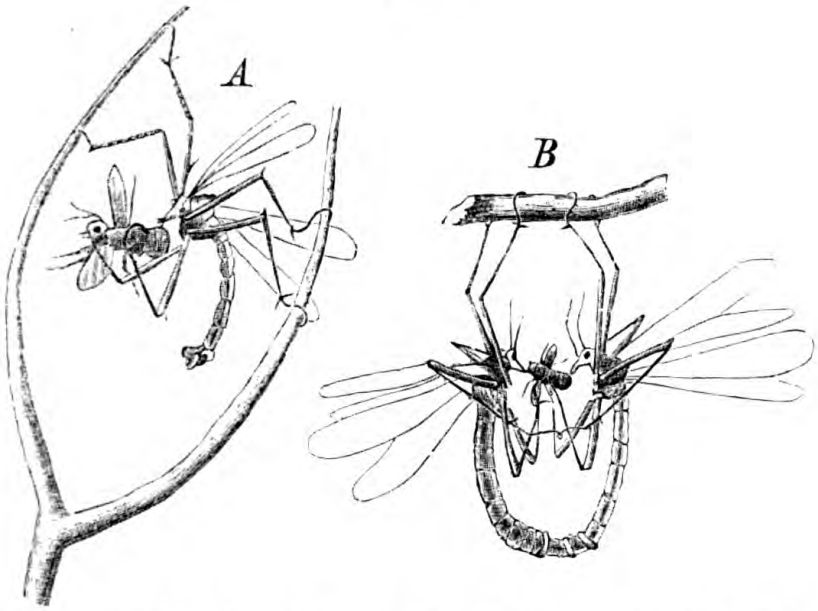


Bittacus tipularius Fbr. (Brauer, Neuer *Bittacus.*)

Oberlippe und die schmalen Oberkiefer; die Unterseite des Schnabels bilden die mit der Unterlippe verwachsenen Unterkiefer (Fig. 1861). Der Prothorax

ist kurz und ringförmig. Die Vorder- und Hinterflügel haben dieselbe Grösse und besitzen nur wenige Queradern (Fig. 1862). Die Skorpionsfliegen leben vom Raube kleinerer Insecten, welche sie theils im Sonnenscheine erhaschen, indem sie gleichsam springend auf sie zufliegen, wie Arten von Panorpa, oder die sie wie Bittacus, an ihren Vorderbeinen aufgehängt, zur Dämmerungszeit mit den langen Hintertarsen ergreifen. Bittacus steht, was seine Bewegungsweise anbelangt, einzig unter den Insecten da, und spielt unter ihnen dieselbe Rolle, wie die Faulthiere unter den Säugethieren. Man sieht diese Netzflügler kaum jemals fliegen; von Zweig zu Zweig helfen sie sich, mit den Vorderbeinen denselben umklammernd, und frei herabhängend weiter, in derselben Stellung fressen sie und nehmen die Begattung vor (Fig. 1863). Die Larven der Skorpionsfliegen sind raupenförmig, mit dreigliedrigen Fühlern und stummel-

Fig. 1863.



Bittacus tipularius. Fbr., eine Fliege verzehrend, *B* ein Paar desselben Thieres in *copula*, gleichfalls fressend. (Brauer, Beiträge z. Kenntn. d. *Neuropt.*)

rtigen Beinen versehen (Fig. 1864) und leben in der Erde. Boreus hiemalis L. hat verkümmerte Flügel und wird im Winter unter dürrem Laube ngetroffen (Fig. 1865). Panorpa communis L. ist durch die an einen korpionschwanz erinnernden letzten Hinterleibsringe des Männchens, von denen as letzte blasig aufgetrieben ist, ausgezeichnet (Fig. 1866).

Die Wasserflorfliegen (Sialidae) besitzen einen nahezu horizontal estellten Kopf. Die Vorderflügel sind durch den erweiterten Vorderrand von en hinteren unterschieden (Fig. 1867). Die Larven leben, mit Ausnahme der nter Baumrinden vorkommenden, z. B. die von Rhaphidia (Fig. 1868), im Wasser, nd tragen dann an allen Hinterleibsringen Kiemenfäden. Rhaphidia crassiornis Schumm. (Fig. 1869) ist durch den Mangel der Ocellen ausgezeichnet.

Die Grossflügler (Megaloptera) sind theils den Wasserjungfern leichende, von denselben jedoch durch die gekeulten Fühler und durch die ägen Bewegungen unterschiedene, theils eine gewisse Aehnlichkeit mit den

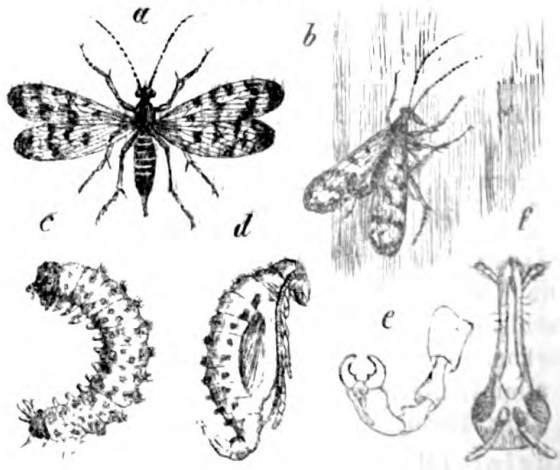
Fig. 1864.

Larve von *Ponorpa communis L.* (Brauer, Larven d. *Panorpiden.*)

Fig. 1865.

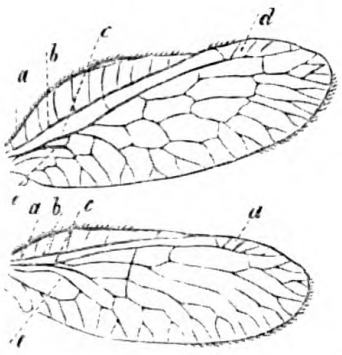
Boreus hiemalis. Lat., Eier legend. (Brauer, Beiträge z. Kennt. d. Neurpt.)

Fig. 1866.



Die gemeine Skorpionsfliege, *Panorpa communis. L. a* Weibchen, *b* Männchen, *c* Larve, vergrössert, *d* Puppe vergrössert, *e* Hinterleib des Männchens, mit Haftzange, stark vergrössert, *f* Kopf.

Fig. 1867.

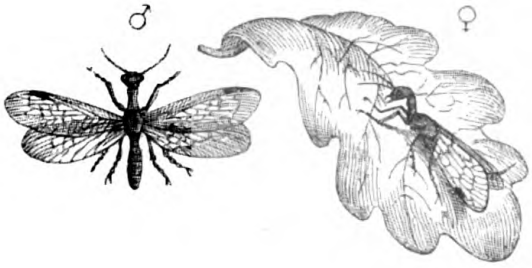


Flügel von *Rhaphidia notata. Fabr.* *a* Costa, *b* Subcosta, *c* Radius, *e* Cubitus.

Fig. 1868.

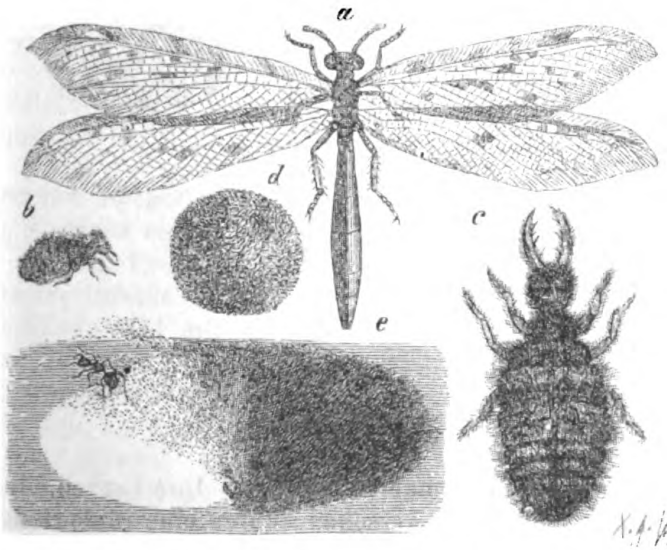
Larve von *Rhapidia affinis. Schn.*

Fig. 1869.



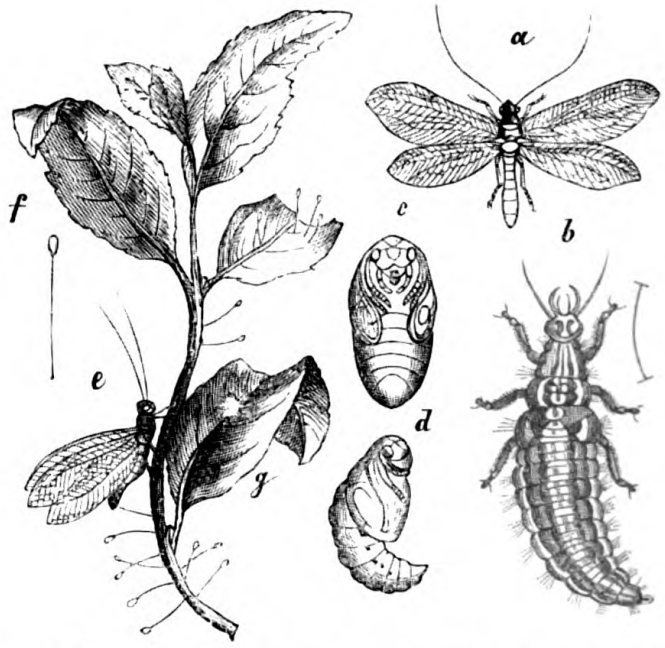
Die dickfühlerige Kameelhalsfliege, *Rhaphidia crassicornis. Schumm.*

Fig. 1870.



Myrmeleon formicarius. L. Der gemeine Ameisenlöwe, *a* Bild, *b* Larve, *c* dieselbe vergrössert, *d* Cocon, *e* Trichter.

Fig. 1871.



Chrysopa perla. Lin. Florfliege, *a* Bild, *b* Larve, *c* Puppe von unten, *d* Puppe von der Seite, *e* Weibchen, Eier legend, *f* Ei auf einem Stiele, *g* Cocon der Puppe.

Fig. 1872.

Nemoptera Coa. L.

Schmetterlingen zur Schau tragende Netzflügler. Ihre Larven, durchwegs ohne Mundöffnung und mit Saugzangen versehen, führen eine räuberische Lebensweise und verfertigen sich zur Verpuppung mittelst im Mastdarme vorfindlicher Spinndrüsen einen Cocon. Myrmeleon formicarius L. (Fig. 1870) verfertigt

sich als Larve einen Sandtrichter, in dessen Grunde sie, höchstens mit den Spitzen der Saugzangen hervorragend, auf vorüberkriechende Insecten lauert, die sie durch heftige Bewegung des Sandes zu sich herabzieht. Chrysopa perla. L. (Fig. 1871) legt ihre Eier auf lange fadenförmige Stiele an Blättern ab, welche von Blattläusen bewohnt werden, von denen sich ihre Larve nährt.

Fig. 1873.

Ascalaphus Kolyvanensis. Laxm.

Durch die langgestreckten, ruderförmigen Hinterflügel zeichnet sich die Gattung Nemoptera (Fig. 1872) aus, während Ascalaphus (Fig. 1873) auffallend einem Schmetterlinge gleicht. Die Ascalaphus-Larven gleichen denen der Ameisenlöwen, bauen jedoch keine Trichter.

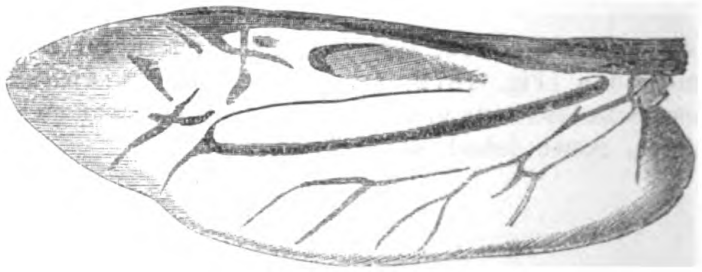
XI. Ordnung. *Coleoptera.* Käfer.

Insecten mit vollkommener Verwandlung, beissenden, kräftig entwickelten Mundtheilen und zu hornigen Flügeldecken umgewandelten Vorderflügeln.

Die allgemeine Körperform der Käfer bietet alle Uebergänge von der langgestreckten, linearen bis zur kugelig gewölbten dar. Der Kopf ist in den meisten Fällen in den Prothorax mehr oder minder eingesenkt, und trägt nur ausnahmsweise einfache Augen. Bei den höchst mannigfaltig gestalteten Fühlern ist die Gliederzahl eilf die vorherrschende. Die Kiefertaster bestehen gewöhnlich aus vier, die Lippentaster aus drei Gliedern. Die Ligula ist fast durchwegs ungetheilt. Der Prothorax ist immer stark entwickelt und auf einem Stiele frei an dem Mesothorax beweglich, welch Letzterer wieder allgemein nur sehr schwach erscheint, da die von ihm getragenen Vorderflügel als Bewegungsorgane keine Rolle spielen, sondern zu Flügeldecken umgewandelt, nur zum Schutze des Körpers und der unter ihnen zusammengefalteten Hinterflügel bestimmt sind. Die Flügeldecken nehmen durch reichliche Ablagerung von Chitin eine hornartige oder doch lederartige Beschaffen-

heit an, ihr Aussenrand ist an den Schultern im Winkel gebrochen, dadurch in einen Vorderrand (basis) und einen Seitenrand zerfallend, während der Innenrand, fast durchwegs geradlinig, mit dem der anderen Flügeldecke die Naht (sutura) bildet, welche an der Basis zur Aufnahme des Schildchens ausgeschnitten ist. Nach hinten sind die Flügeldecken meist in eine Spitze ausgezogen, ohne Randbildung. Der Aussenrand bildet, wenn er sich auf die Unterseite des Körpers umschlägt, die sogenannten Epipleurae. Der Metathorax trägt die häutigen, den Flug bewerkstelligenden Hinterflügel, welche fast durchwegs der Länge nach und überdies noch ein oder zweimal der Quere nach gefaltet werden können, so dass sie in der Ruhe gänzlich von den Flügeldecken verborgen werden. Ihre Adern verlaufen meist der Länge nach, sind sehr stark, aber nur in geringer Anzahl vorhanden (Fig. 1874). Kleinere Käfer haben oft gar kein Flügelgeäder. Eine Verkümmerung oder selbst gänzliches Eingehen der Hinterflügel gehört auch nicht zu den Seltenheiten. Der Hinterleib, welcher auf der Rückenseite, mit Ausnahme der etwa von den Flügeldecken nicht bedeckten Ringe, von dünnhäutiger Beschaffenheit ist, sitzt dem Thorax mit breiter Basis an. Von seinen Ventralringen ist der erste niemals sichtbar, und stets vor und über dem zweiten, der sich an der Bildung der Hüftpfannen für das letzte Beinpaar betheiligt, verborgen. Da

Fig. 1874.



Hinterflügel von *Dermestes lardarius L.*

überdies häufig eine Verschmelzung einzelner Bauchringe eintritt, und ein bis zwei Endsegmente rudimentär, und unter das letzte zurückgezogen sind, so zeigt der Hinterleib auf der Bauchseite stets weniger Segmente als auf der Rückenseite.

Die Larven der Käfer leben meistens an versteckten, dem Lichte nicht zugänglichen Orten und sind daher gewöhnlich weiss gefärbt. Sie haben durchwegs beissende Mundtheile, welche jedoch mitunter zu Saugzangen umgewandelt erscheinen, ähnlich denen gewisser Neuropteren-Larven. Die Puppen, oft in Gespinnsten liegend, sind pupae liberae. Die ersten fossilen Käfer finden sich schon in der Steinkohlenformation vor, erreichen aber ihr Maximum in der Tertiär-Formation und im Bernstein.

Wir unterscheiden folgende 47 Familien:

Tarsen viergliedrig, allein das dritte Glied ausserordentlich klein und unter dem vorhergehenden verborgen. I. Unter-Ordnung. Cryptotetramera[1]). (Fig. 1875)

- Fühler und Beine einschlagbar, Endglied der Kiefertaster beilförmig (Fig. 1877), Vorderhüften quer cylindrisch, in hinten geschlossenen Hüftpfannen ..... → 1. Familie Coccinellina[2]). Marienkäferchen.
- Fühler und Beine nicht einschlagbar, Endglied der Kiefertaster cylindrisch (Fig. 1878), Vorderhüften kugelig, in hinten offenen Gelenkpfannen..... → 2. Familie Endomychidae.[3])

Tarsen fünfgliedrig, aber das vierte Glied ausserordentlich klein und unter dem vorhergehenden verborgen. II. Unter-Ordnung. Cryptopentamera[4]) (Fig. 1876).

Fühler gekeult.

- Unterkiefer mit zwei kleinen Laden (Fig. 1879) ..... → 3. Familie Erotylidae[5]).

Unterkieferlade nicht getheilt (Fig. 1880).

- Vorderkopf nicht in einen Rüssel ausgezogen (Fig. 1881)..... → 4. Familie Bostrychidae[6]). Borkenkäfer.
- Vorderkopf in einen Rüssel ausgezogen (Fig. 1882)..... → 5. Familie Curculionina[7]). Rüsselkäfer.

Fühler ohne Keule.

- Kopf mit einer ihm an Breite gleichen oder fast gleichen vorderen Verlängerung (Fig. 1883)..... → 6. Familie Bruchidae[8]).

Kopf ohne eine solche Verlängerung.

- Körper gedrungen, Kopf mehr oder weniger in den Thorax eingezogen, Fühler meist nur von halber Körperlänge (Fig. 1884)..... → 7. Familie Chrysomelinae[9]). Blattkäfer.
- Körper in die Länge gezogen, Kopf hervorgestreckt, Fühler meist von Körperlänge (Fig. 1885)..... → 8. Familie Longicornia[10]). Bockkäfer.

---

[1]) κρυπτός verborgen, τέτρα vier und μέρος Glied. [2]) coccineus scharlachroth. [3]) ἐνδόμυχος im Innern verborgen (in Pilzen nämlich). [4]) κρυπτός verborgen und πεντα-μερής fünfgliedrig. [5]) ἐρωή jede rasche Bewegung und τίλος Franse, Haar der Augenbrauen. [6]) βόστρυχος, bei Aristoteles das Männchen des Leuchtkäfers. [7]) curculio Kornwurm. [8]) βροῦχος, eine ungeflügelte Heuschrecke. [9]) χρυσός Gold und μῆλον Apfel. [10]) longus lang und cornu Horn.

Tarsen der vier vorderen Beine fünfgliedrig, die der beiden hinteren viergliedrig. III. Unter-Ordnung. Heteromera[1]).

- Kopf nach hinten nicht zu einem schmalen Halse verengt.
  - Vorderhüften und Fühler frei.
    - Vorderhüften zapfenartig herabhängend.
      - Kiefertaster nicht auffallend gestaltet.
        - Fühler auf der Stirne entspringend, so lang oder länger als der halbe Körper, vorletztes Fussglied breit, zweilappig oder herzförmig (Fig. 1888) ..... 12. Familie Oedemeridae[5]).
        - Fühler anders beschaffen, Kopf senkrecht nach abwärts gerichtet, Vorderbrust nach hinten in einen Fortsatz ausgezogen (Fig. 1889).
          - Unterkieferladen bis zur Basis getrennt, Endglied der Kiefertaster messerförmig ..... 13. Familie Mordellina[6]).
          - Unterkieferladen an der Basis verwachsen, Endglied der Kiefertaster einfach ..... 14. Familie Rhipiphoridae[7]).
      - Kiefertaster auffallend gross, herabhängend (Fig. 1890) ..... 15. Familie Melandryadae[8]).
    - Vorderhüften nicht zapfenartig herabhängend, Körper weich.
      - Fussglieder einfach, Kopf horizontal, bis zu den Augen zurückziehbar (Fig. 1891). 16. Familie Salpingidae[9]).
      - Vorletztes Fussglied breit, Kopf rund, nicht zurückziehbar (Fig. 1892) ..... 17. Familie Lagriariae[10]).
  - Vorderhüften kugelig, gänzlich in die Gelenkgruben eingeschlossen, Fühler an der Wurzel vom Wangenrande bedeckt ..... 11. Familie Melasoma[4]).
- Kopf nach hinten zu einem schmalen Halse verengt (Fig. 1886).
  - Fussklauen einfach ..... 9. Familie Pyrochroidae[2]).
  - Fussklauen gespalten (Fig. 1887) .... 10. Familie Vesicantia[3]).

---

[1]) ἕτερος verschieden und μέρος Theil (hier Fussglied). [2]) πυρόχρως mit feuerfarbiger Oberfläche. [3]) vesica Blase, blasenziehend. [4]) μέλας schwarz und σῶμα Leib. [5]) οἰδέω anschwellen und μηρός Hüftgelenk, Schenkel. [6]) mordere beissen [7]) ῥιπίς Fächer und φορός tragend. [8]) μέλας schwarz und δρυάς Baumnymphe. [9]) σάλπιγξ Kriegstrompete. [10]) λαγαρός schlaff, weich.

Alle Tarsen mit fünf Gliedern, die vierten Glieder von normaler Grösse. IV. Unter-Ordnung. Pentamera[1]).

Larven nahezu cylindrisch, ihr hinteres Körperende gegen die Brust gezogen, so dass die Larve in der Ruhe auf der Seite liegt (Fig. 1893).

Die Fühler der ganzen Länge nach gesägt (Fig. 1894).

Vorderbrust normal gebildet.

Flügeldecken und Körperhaut hart, erstere fest an den Körper anschliessend.

Körperbedeckung lederartig.

Vorderhüften cylindrisch, Mittelhüften fast kugelig ..... 18. Familie Cleridae[2]).

Vorder- und Mittelhüften cylindrisch ..... 19. Familie Malacoderma[3]).

Flügel und Körperhaut weich oder mit weichen Haaren bedeckt.

Körperdecke, wenn auch dünn, doch hornig ..... 20. Familie Cyphonidae[4]).

Vorderbrust hinten gerade abgesetzt.

Fühler vor den Augen eingefügt (Fig. 1895) 21. Familie Xylophaga[5]). Holzbohrer.

Fühler zwischen d. Augen eingefügt (Fig. 1896) 22. Familie Rhipiceridae[6]).

Vorderbrust hinten mit einem nach aufwärts gekrümmten Fortsatze (Fig. 1897) .... 23. Familie Cebrionidae[7]).

Vorderbrust gross, nach hinten in eine Spitze ausgezogen.

Fühler in seitlichen Gruben unter der Stirne eingefügt ..... 24. Familie Elateridae[8]). Schnellkäfer.

Fühler auf der Stirne eingefügt (Fig. 1898).

Vorderbrust vorne kaum, oder gar nicht gelappt (Fig. 1899) 25. Familie Eucnemidae[9]).

Vorderbrust vorne deutlich gelappt..... 26. Familie Buprestidae[10]). Prachtkäfer.

Die Fühler endigen in eine solide oder durchblätterte Keule

Die Fühler endigen in eine, mit den Blättern nach einer Seite gerichtete Blätterkeule (Fig. 1900) ..... 27. Familie Lamellicornia[11]). Blatthornkäfer.

Fühler gekniet (Fig. 1901) ..... 28. Familie Histerini[12]).

Fühler nicht gekniet (Fig. 1902).. 29. Familie Byrrhii[13]). Pillenkäfer.

[1]) πεντα-μερὴς fünftheilig. [2]) κλῆρος, bei Aristoteles eine in Bienenstöcken schädliche Larve. [3]) μαλακός weich und δέρμα Haut. [4]) κύφων Joch, wegen des gekrümmten Halsschildes. [5]) ξύλον Holz und φαγεῖν fressen. [6]) ῥιπὶς Fächer und κέρας Horn. [7]) Κεβριόνης, Sohn des Priamos, Wagenlenker Hectors. [8]) ἐλατὴρ, von ἐλαύνειν, treiben, schnellen. [9]) ἐυ-κνήμις mit schönen Beinschienen. [10]) βού-πρηστις, bei den Alten ein giftiger, im Grase lebender Käfer, durch dessen Verschlucken die Rinder (βοῦς) anschwellen (πρήθω aufblähen). [11]) lamella Blättchen und cornu Horn, Fühler. [12]) hister (histrio) ein Schauspieler, der einen kurzen Rock trug, wegen der verkürzten Flügeldecken. [13]) byrrhus ein Mantel, wegen des wolligen Ueberzuges.

IV. Unter-Ordnung. Pentamera.

Alle Tarsen mit fünf Gliedern, die vierten Glieder von normaler Grösse.

- Larven anders beschaffen.
  - Aeussere Kieferlade tasterförmig (Fig. 1911).
    - Die Flügeldecken bedecken den Hinterleib.
      - Flügeldecken sehr kurz, bedecken den Hinterleib nicht.
        - Hinterleib fünfringelig, nicht frei beweglich (Fig. 1903) ..... 30. Familie Pselaphidae[1].
        - Hinterleib sechs- bis siebenringelig, frei beweglich (Fig. 1904) ..... 31. Familie Staphylinidae[2].
      - Beine nicht zum Schwimmen geeignet.
        - Fühlerkeule kurz, meist zwei- bis dreigliedrig (Fig. 1905).
          - Fühler mit Ausnahme des ersten Gliedes ungemein dick (Fig. 1906) ..... 32. Familie Paussidae[3].
          - Fühler anders beschaffen.
            - Hinterflügel linear, sehr lang gewimpert (Fig. 1907) ..... 33. Familie Trichopterygia[4].
            - Hinterflügel anders beschaffen.
              - Kopf gesenkt, unterhalb zur Aufnahme der Fühler ausgehöhlt, fast allgemein ein einzelnes Stirnauge vorhanden 34. Familie Dermestini[5].
              - Kopf anders beschaffen.
                - Vorder- u. Mittelhüften kugelig.
                  - Fünf Bauchringe
                    - Vier Bauchringe ..... 35. Familie Colydii[6].
                    - Hinterhüften getrennt ..... 36. Familie Cryptophagidae[7].
                  - Hinterhüften aneinander stossend.
                    - Körper flachgedrückt . 37. Familie Cucujini[8].
                    - Körper stark gewölbt . 38. Familie Phalacridae[9].
                - Vorder- und Mittelhüften quer eiförmig ..... 39. Familie Nitidulariae[10].
        - Fühlerkeule in die Länge gezogen, durchblättert, vier- bis fünfgliederig (Fig. 1908).
          - Körper von oben her platt gedrückt 40. Familie Silphidae[11].
          - Körper dick, kahnförmig (Fig. 1909) 41. Familie Scaphidiina[12].
    - Die Flügeldecken bedecken den Hinterleib.
      - Beine zum Schwimmen geeignet.
        - Taster mindestens so lang als die Fühler (Fig. 1910)..... 42. Familie Palpicornia[13].
        - Taster kürzer als die Fühler ..... 43. Familie Parnidae[14].
  - Aeussere Kieferlade nie tasterförmig, Fühler allmälig oder plötzlich gekeult.
    - Im Wasser lebend, Schwimmbeine.
      - Vorderbeine lang, Fühler kurz (Fig. 1912) . 44. Familie Gyrinidae[15] Taumelkäfer.
      - Vorderbeine kurz, Fühler lang (Fig. 1913) . 45. Familie Dyticidae[16]. Schwimmkäfer.
    - Auf dem Lande lebend, Laufbeine.
      - Aeussere Unterkieferlade tasterförmig, doch ungegliedert ..... 46. Familie Amphizoidae[17].
      - Aeussere Unterkieferlade zweigliedrig ..... 47. Familie Carabidae[18]. Laufkäfer.

[1]) ψηλαφάω, ich befühle, betaste. [2]) σταφυλῖνος Name eines Insects bei Aristoteles. [3]) παύω besänftigen, beendigen. [4]) θρίξ, τριχός Haar und πτέρυξ Feder, Flügel. [5]) δέρμα Haut und ἔσθίω ich zernage. [6]) κῶλον Darm, wegen des schmalen Körpers. [7]) κρυπτός verborgen und φαγεῖν fressen. [8]) Von dem brasilianischen Worte Cucuyo, ein leuchtender Käfer. [9]) φαλακρός kahlköpfig. [10]) nitidulus, glänzend, blank. [11]) σίλφη ein fettig aussehendes, stinkendes Insect. [12]) σκαφίδιον kleiner Kahn. [13]) Mit Tastern (palpi), welche länger sind als die Fühler (cornua). [14]) παρνῆσσα die nebenbei Schwimmende. [15]) γῦρος Kreis, schwimmen in Kreisen auf dem Wasser. [16]) δυτικός zum Tauchen geschickt. [17]) ἀμφί auf beiden Seiten und ζῶον lebendes Wesen. [18]) κάραβος ein Käfer.

Fig. 1875.

Tarsen von *Coccinella septem-punctata. L.*

Fig. 1876.

Tarsen von *Bostrychus typographus. L.*

Fig. 1877.

Unterkiefer sammt Taster von *Coccinella septem-punctata. L.*

Fig. 1878.

Unterkiefer sammt Taster von *Endomychus.*

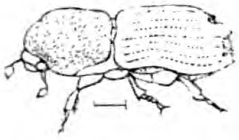
Fig. 1879.

Unterkiefer von *Triplax nigripennis.*

Fig. 1880.

Unterkiefer von *Platypus cylindricus F.*

Fig. 1881.



Bostrychus pallipes. St.

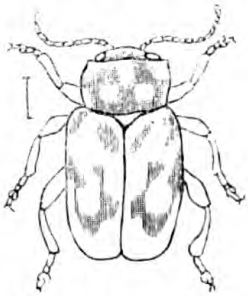
Fig. 1882.

Kopf von *Pissodes notatus. Fab.*

Fig. 1883.

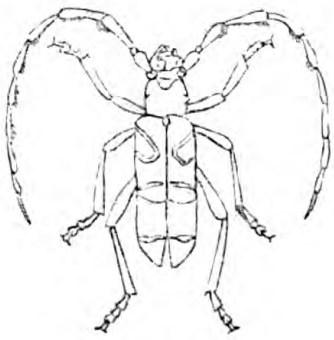
Kopf eines *Bruchus.*

Fig. 1884.



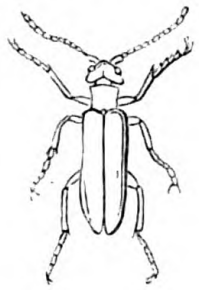
Cryptocephalus hieroglyphicus. F.

Fig. 1885.



Rosalia alpina. L.

Fig. 1886.

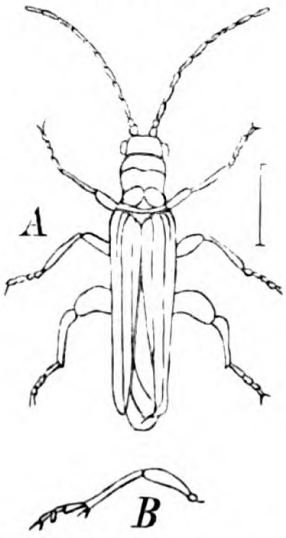


Cantharis vesicatoria. L.

Fig. 1887.

Fussklauen von *Cantharis vesicatoria. L.*

Fig. 1888.



A Oedemera, *B* Hinterbein des Weibchens von *Oedemera coerulea.*

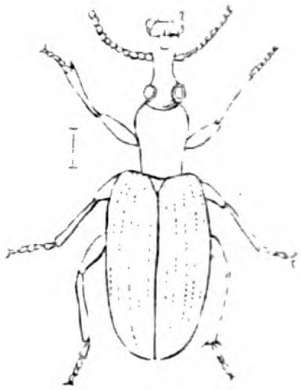
Fig. 1889.

Mordella.

Fig. 1890.

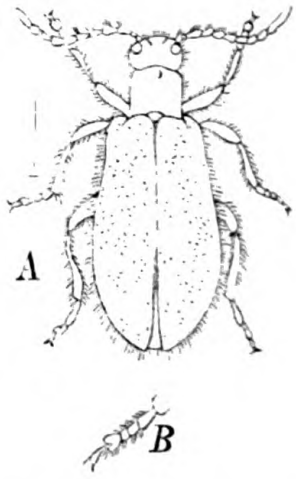
Kopf von *Serropalpus.*

Fig. 1891.



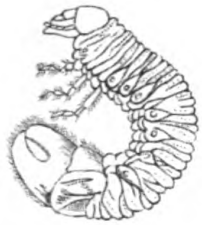
Rhinosimus.

Fig. 1892.



A Lagria, *B* Vordere Fussglieder von *Lagria hirta. L.*

Fig. 1893.

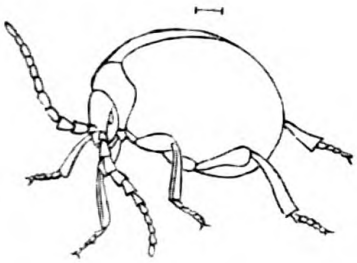


Larve von *Melolontha vulgaris. Fab.*

Fig. 1894.

Fühler von *Melantho Klugii. Casteln.*

Fig. 1895.



Gibbium scotias. Kugel.

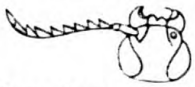
Fig. 1896.

Kopf von *Rhipicera*, von der Seite gesehen, mit den ersten Fühlergliedern.

Fig. 1897.

Prosternum von *Cebrio gigas. Fab.*

Fig. 1898.

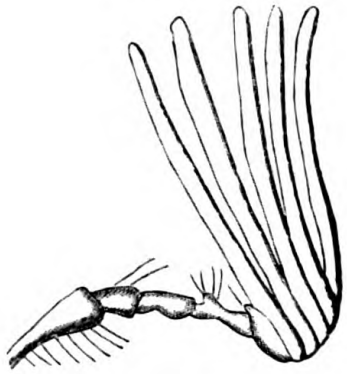


Kopf von *Buprestis rustica.*

Fig. 1899.

Prothorax von *Eucnemis Feisthamelii. Graells.*, von unten gesehen.

Fig. 1900.



Fühler von *Gymnogaster buphthalmus. Dej.*

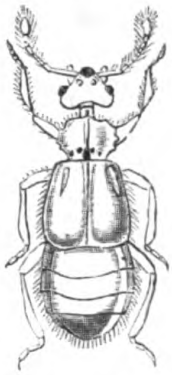
Fig. 1901.

Fühler von *Hister quadri-notatus.*

Fig. 1902.

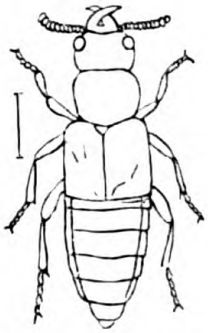
Fühler von *Byrrhus pilula. L.*

Fig. 1903.



Rhexius insculptus. Leg.

Fig. 1904.



Oxyporus maxillosus. F.

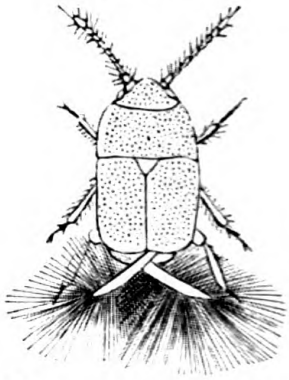
Fig. 1905.

Fühler von *Nitidula grisea.*

Fig. 1906.

Cerapterus latipes. Sweder.

Fig. 1907.



Trychopteryx similis. Gillm.

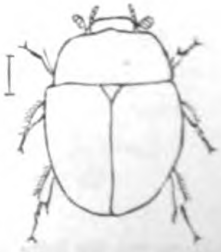
Fig. 1908.

Fühler von *Silpha quadripunctata. L.*

Fig. 1909.

Scaphidium quadrimaculatum. F.

Fig. 1910.



Cyclonotum orbiculare. F.

Fig. 1911.

Unterkiefer von *Physocrotaphus ceylonicus. Parry.*

Fig. 1912.

Orectochilus glaucus. Kl.

Fig. 1913.

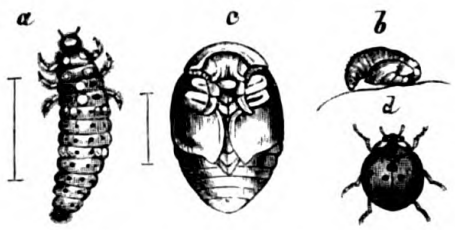
Dytiscus marginalis. L.

Die Marienkäferchen (Coccinellina) sind kleine Käfer mit rundlichem, stark gewölbtem Körper und von lebhafter Färbung, welche bei Berührung die Fühler und Beine einziehen und einen scharfen gelben Saft absondern. Sie leben der Mehrzahl nach, gleich ihren Larven, von Blattläusen, unter denen sie fürchterliche Verheerungen anrichten. Das Weibchen legt seine gelben Eier in Klumpen mitten unter die Blattläuse ab, so dass die ausgeschlüpften Larven sofort hinreichend Nahrung vorfinden. Diese letzteren sind dick und fleischig, gleichfalls lebhaft gefärbt und durch lange Beine ausgezeichnet. Um sich zu verpuppen, befestigen sie sich mit ihrem Hinterleibe an Blätter und streifen ihre Haut ab, so dass die Puppe mit dem Kopfe nach abwärts gerichtet, herabhängt. Es gibt aber auch pflanzenfressende Gattungen unter den Marienkäferchen, wie die auf Kleefeldern mitunter schädliche Epilachna. Coccinella septempunctata. L. (Fig. 1914) ist überall gemein.

Die Endomychiden sind kleine, gleichfalls oft lebhaft gefärbte Käferchen, welche bei Tage unter Baumrinden oder in Pilzen versteckt in allen Stadien von Pilzen und anderen Cryptogamen leben. Die Larven, so weit bekannt, sind denen der Marienkäferchen ähnlich. Die Geschlechtsunterschiede sind meist bedeutende. Endomychus coccineus. L. (Fig. 1915) wird in Baumschwämmen angetroffen.

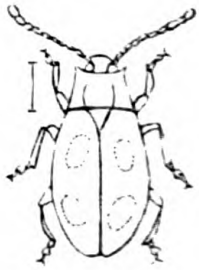
Die Erotyliden sind grösstentheils südamerikanische Käfer, welche bei uns nur durch vereinzelte winzige Formen vertreten erscheinen. Sie sind oval oder kreisrund, glatt und lebhaft gefärbt und fliegen im Sonnenscheine; bei Berührung geben sie einen starken, widerlichen Geruch von sich. Auch sie leben, gleich ihren Larven, von cryptogamischen Pflanzen. Erotylus nitidulus. Ol. (Fig. 1916) ist in Cayenne heimisch.

Fig. 1914.



Der Siebenpunkt-Marienkäfer (*Coccinella septempunctata. L.*) *a* Larve, *b c* Puppe, *d* Käfer.

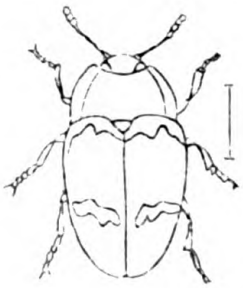
Fig. 1915.



Endomychus coccineus. L.

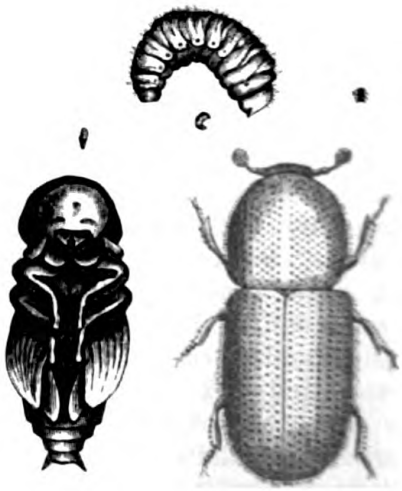
Die Borkenkäfer (Bostrychidae) sind kleine, meist braungefärbte Käfer, mit rundem tief im Thorax steckendem Kopfe und cylindrischem Körper. Die Käfer bohren sich unter die Rinde von Bäumen bis in das Cambium ein, nehmen daselbst die Begattung vor und das Weibchen führt den Gang weiter

Fig. 1916.



Erotylus nitidulus. Ol.

Fig. 1917.

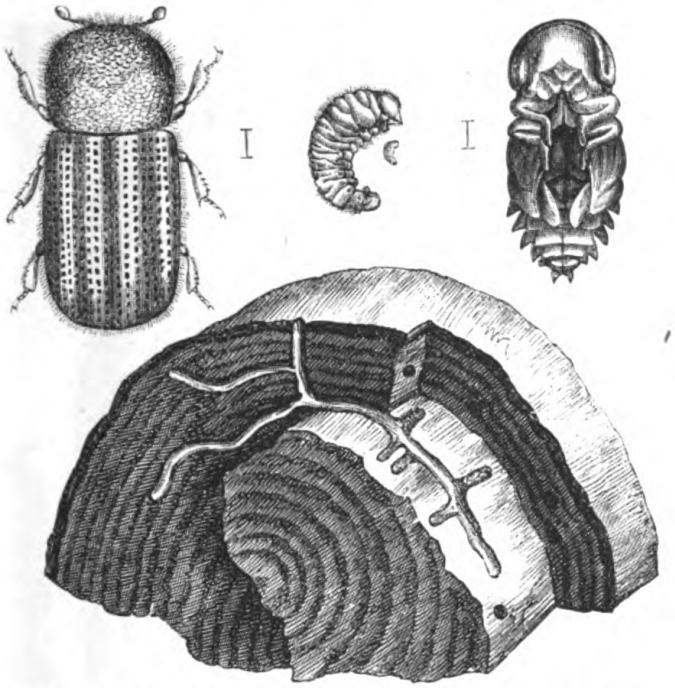


Bostrychus pusillus. Gyll.

fort in regelmässigen Zwischenräumen zu beiden Seiten desselben die Eier in Grübchen ablegend, die es ausgenagt hat. Die weichhäutigen, dicken, entweder ganz fusslosen oder nur mit rundlichen Höckern statt der Beine ausgestatteten Larven fressen in verschiedenen, nach den verschiedenen Arten charakteristischen Richtungen weiter, wodurch secundäre Gänge entstehen, die von dem Hauptgange (Muttergange) auslaufen, und der Grössenzunahme der

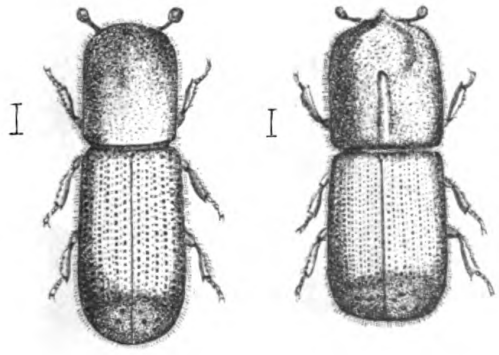
Larven entsprechend immer weiter werden. Am Ende des Ganges geht in einer Erweiterung desselben die Umwandlung in die Puppe vor sich. Der ausgeschlüpfte Käfer bohrt an der Stelle seiner Verpuppung ein Loch durch die Rinde, durch welches er ins Freie gelangt. Da die Borkenkäfer in grossen

Fig. 1918.



Bostrychus lineatus Gyll. Nutzholzborkenkäfer. Unten ein Frassstück, den Muttergang im Querschnitte eines Stammes zeigend.

Fig. 1919.

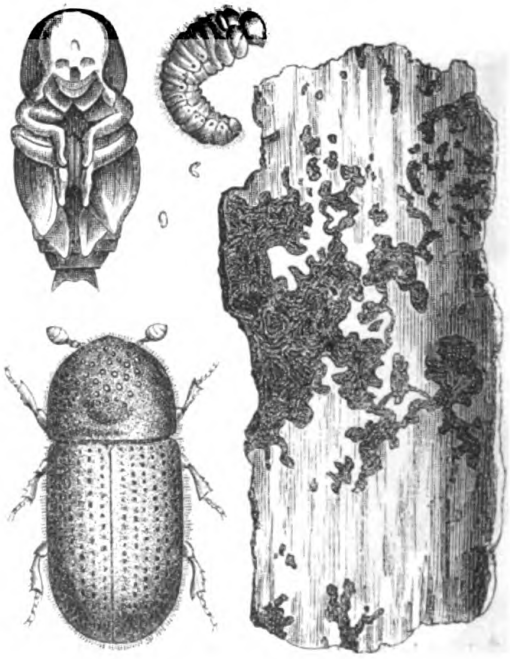


Bostrychus monographus. F., rechts das Männchen.

Mengen auftreten und manche in einem Jahre mehrere Generationen erzeugen, so werden sie sehr schädlich, und richten namentlich in Nadelholzwaldungen Verheerungen an, die sogenannte Wurmtrockniss erzeugend. Bostrychus

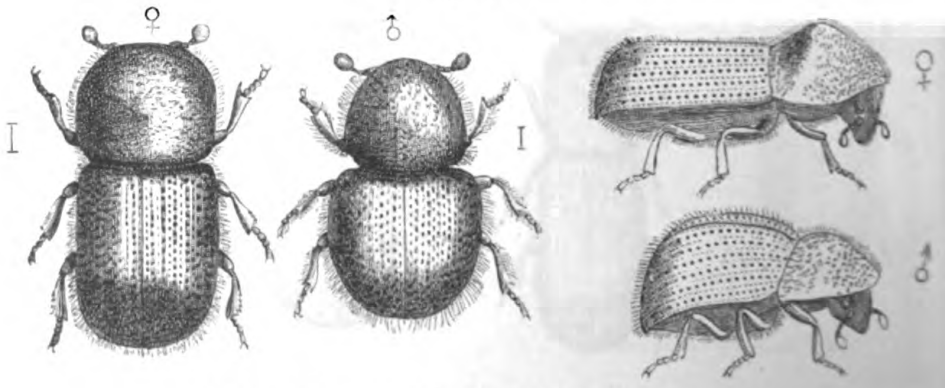
pusillus. Gyl. (Fig. 1917) lebt in der Fichte, und ist der kleinste Borkenkäfer. Bostrychus lineatus. Gyll. (Fig. 1918) in Nadelhölzern und Birken, bohrt tief in das Holz hinein und erzeugt die sogenannten Leitergänge: auch Bostrychus monographus. F. (Fig. 1919), der nur in Eichen vorkommt, bohrt tief in das Holz hinein. Bostrychus abietis. Ratz (Fig. 1920) lebt in Tannen und Fichten. Bostrychus dispar. Hellw. (Fig. 1921)

Fig. 1920.



Bostrychus abietis. Ratz. und ein Frassstück aus der Astgegend eines Rindenstückes.

Fig. 1921.

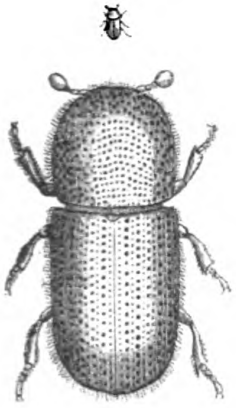


Bostrychus dispar. Hellw. Der ungleiche Borkenkäfer.

zeigt bedeutende Geschlechtsunterschiede. Er lebt im Laubholze und in Obstbäumen, und bohrt gleichfalls in das Holz. Bostrychus autographus. Kn. (Fig. 1922) wird in Fichten schädlich. Bostrychus bidens. F. (Fig. 1923) erzeugt unter der Rinde der Föhren die Sterngänge, Bostrychus

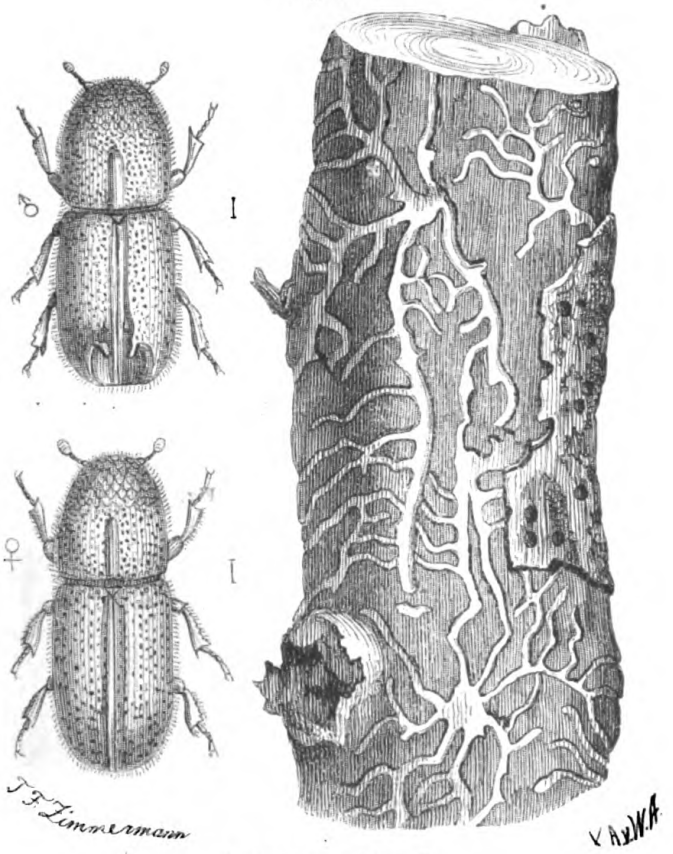
chalcographus. L. (Fig. 1924) erzeugt dieselben in der Fichte. Bostrychus curvidens Germ. (Fig. 1925) schädigt die Tanne, in welcher er eigenthümlich gestaltete Muttergänge erzeugt. Bostrychus laricis. F. (Fig. 1926) wird an allen Nadelhölzern sehr schädlich. Bostrychus stenographus. Duft. (Fig. 1927) ist der grösste Bostrychus, der in Föhren breite, gerade verlaufende Lothgänge erzeugt. Bostrychus typographus. L. (Fig. 1928) erzeugt solche in der Fichte. Platypus cylindricus. F. (Fig. 1929) lebt in Eichen und Kastanien und bohrt tief, bis in das Kernholz. Scolytus rugulosus. Koch. und Scolytus pruni. Ratz. (Fig. 1930) machen viel

Fig. 1922.



Bostrychus autographus. Kn.

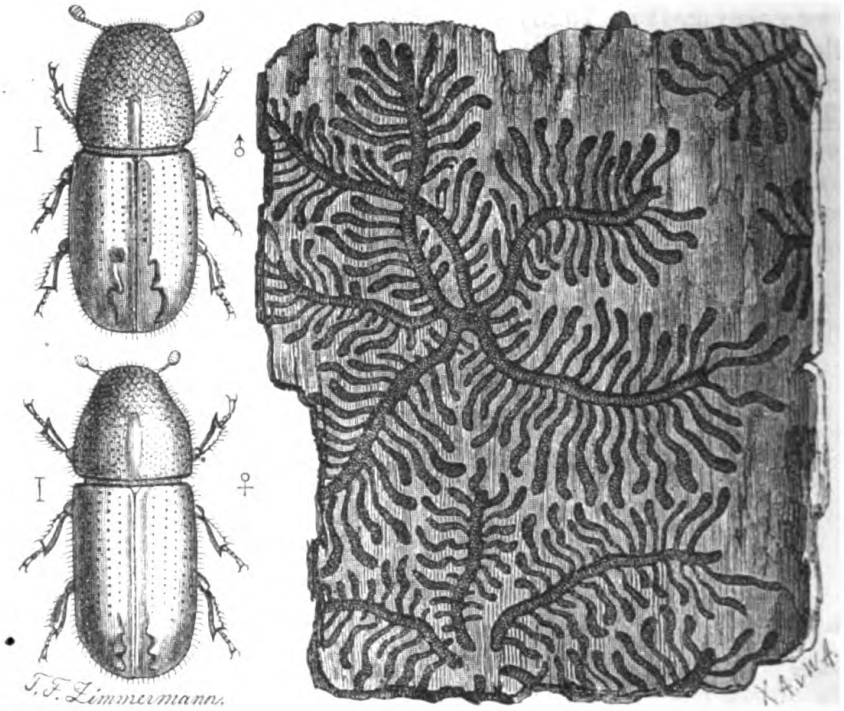
Fig. 1923.



Bostrychus bidens. F.

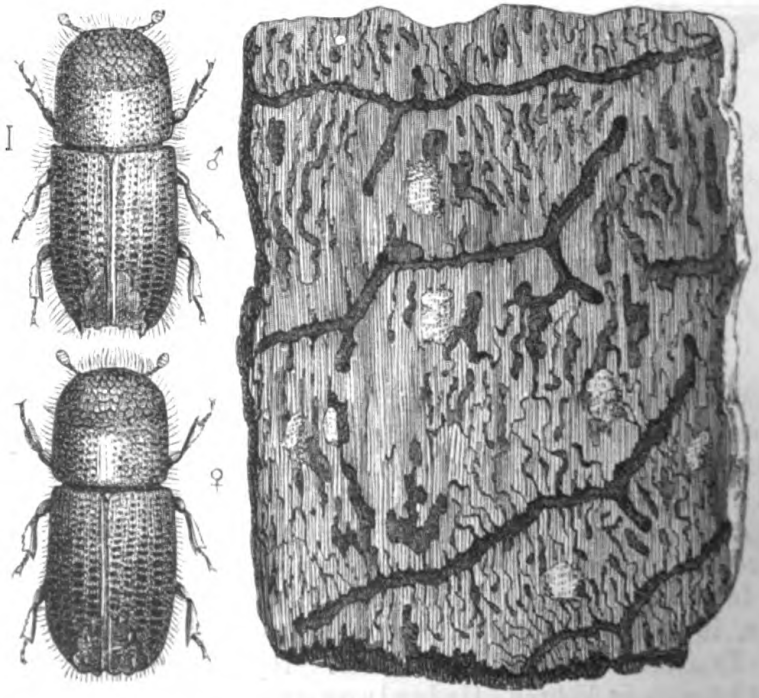
Schaden an Obstbäumen, Scolytus intricatus. Koch. (Fig. 1931) befällt die jungen Stämme und Aeste der Eichen und Rüstern. Scolytus destructor. Oliv. (Fig. 1932) lebt in Birken und Rüstern. Eccoptogaster scolytus. Herbst. (Fig. 1933) gleichfalls in Rüstern, wo er lothrechte Muttergänge ausnagt. Hylesinus polygraphus. L. (Fig. 1934) bewohnt Nadelhölzer und Kirschbäume, Hylesinus trifolii. Müll. (Fig. 1935) die Wurzeln des Wiesenklees, Hylesinus micans. Kug. (Fig. 1936) vorzüglich die Fichte, in deren Rinde die Larven dicht gedrängt in gemeinsamen Gängen bohren. Er ist der grösste Borkenkäfer. Hylesinus minor. Hart. (Fig. 1937) findet sich in Föhren, Hylexinus fraxini F. (Fig. 1938) in Eschen vor, Hylesinus palliatus. Gyll. (Fig. 1939) in allen Nadelhölzern.

Fig. 1924.



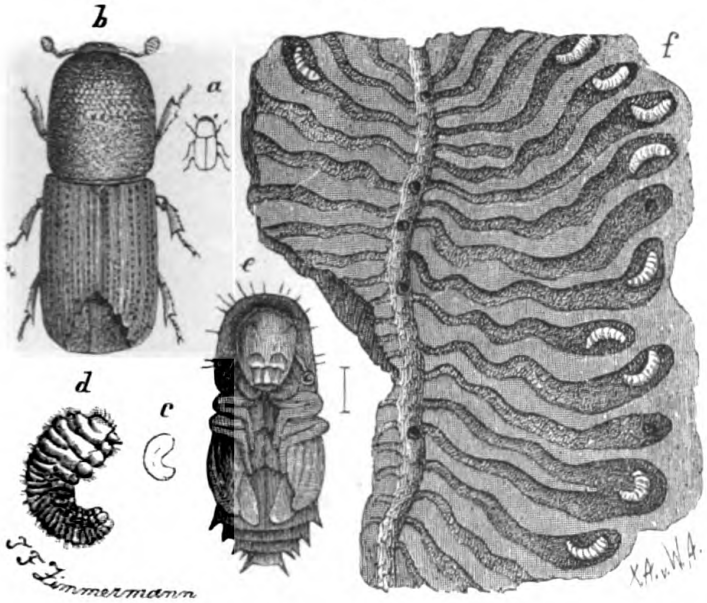
Bostrychus chalcographus L.

Fig. 1925.



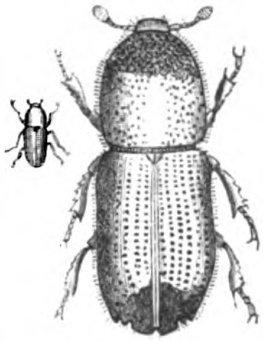
Bostrychus curvidens. Germ. Krummzähniger Borkenkäfer.

Fig. 1926.



Bostrychus laricis Fabr. Lärchen-Borkenkäfer. *a b* Käfer, *c d* Larve, *e* Puppe, *f* Brutcolonie.

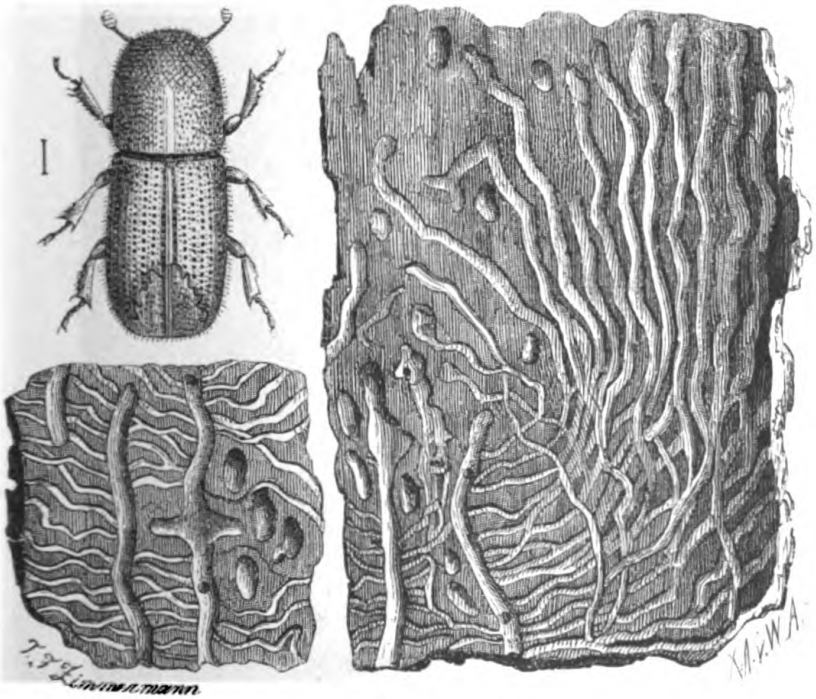
Fig. 1927.



Bostrychus stenographus. Duft.

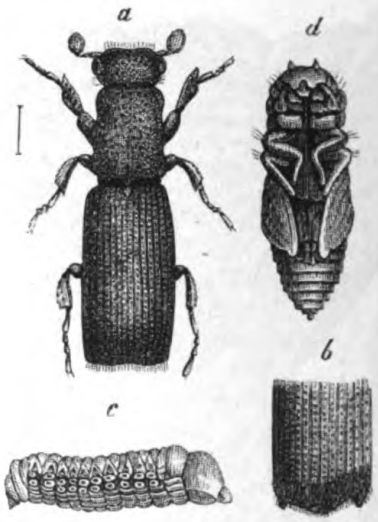
Hylesinus cunicularius. Kn. (Fig. 1940) wird nur als Käfer schädlich, da er als solcher junge Fichten zerstört, während seine Larven in alten Fichtenstöcken vorkommen.

Fig. 1928.



Bostrychus typographus. L. Der Buchdrucker.

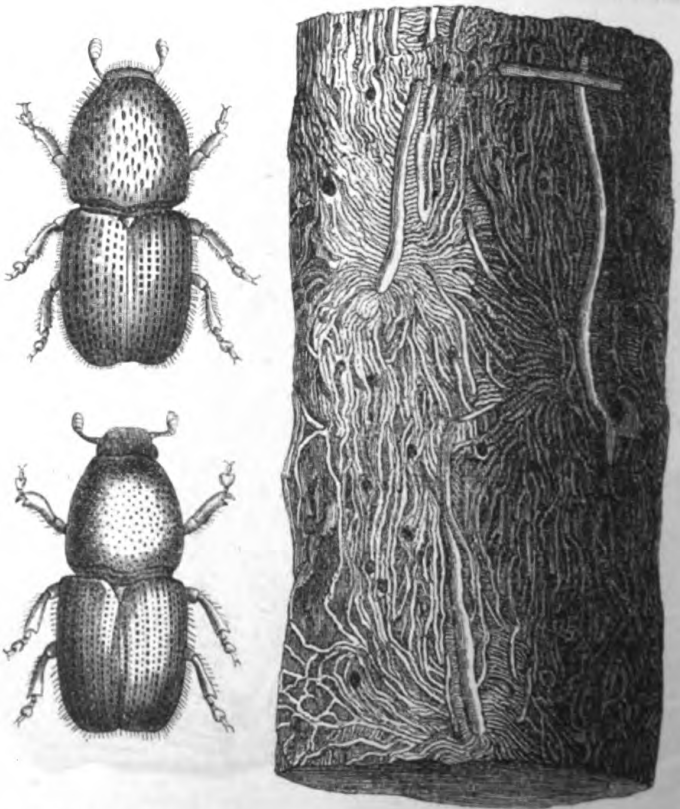
Fig. 1929.



Platypus cylindricus. F. a Käfer, *b* dessen Körperende, vergrössert, *c* die Larve, *d* die Puppe.

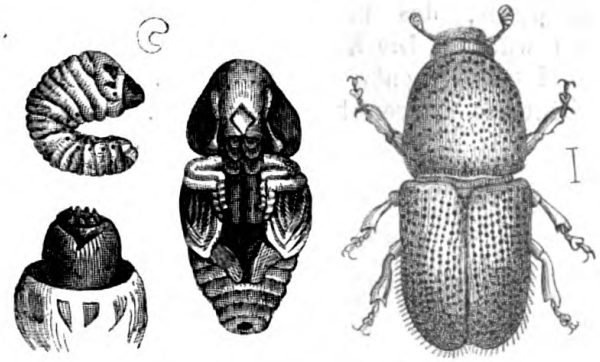
Die Rüsselkäfer (Curculionina) sind durch den in einen Rüssel, an dessen Spitze die kleinen Mundwerkzeuge liegen, ausgezogenen Kopf besonders ausgezeichnet. Die Fühler, welche häufig gekniet sind, entspringen

Fig. 1930.



Oben *Scolytus pruni. Ratz.*, unten *Scolytus rugulosus. Koch.*, rechts ein Frassstück des ersteren.

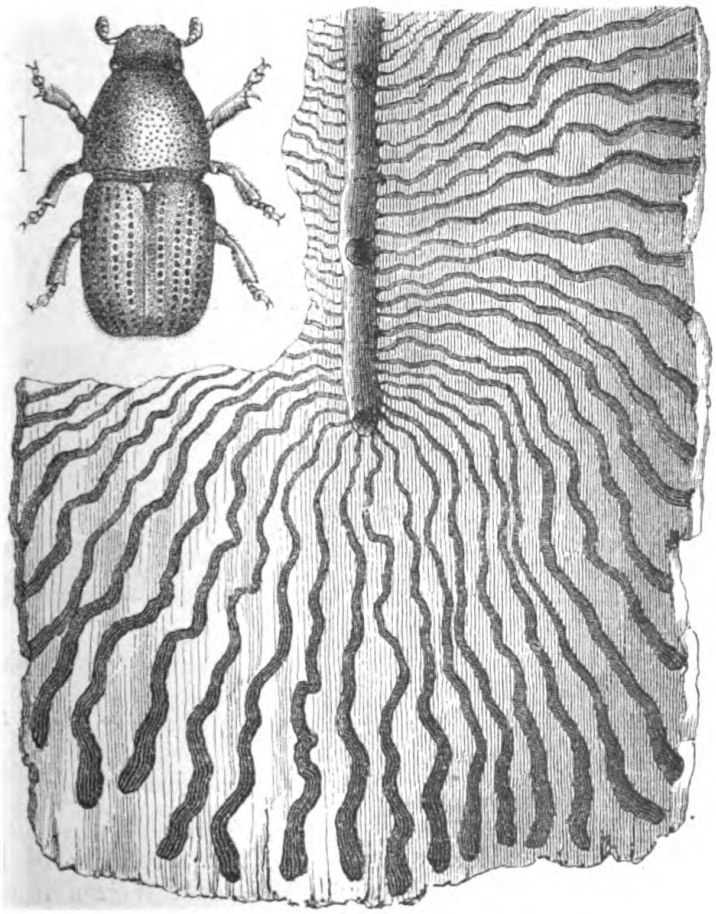
Fig. 1931.



Scolytus intricatus. Koch. Links unten der Kopf der Larve, stark vergrössert.

in einer Furche oder Grube des Rüssels. Bei vielen von ihnen fehlen die Flügel und sind dann die Flügeldecken miteinander verwachsen. Mit Ausnahme der Gattung Brachytarsus, deren Larven im Inneren trächtiger Schild-

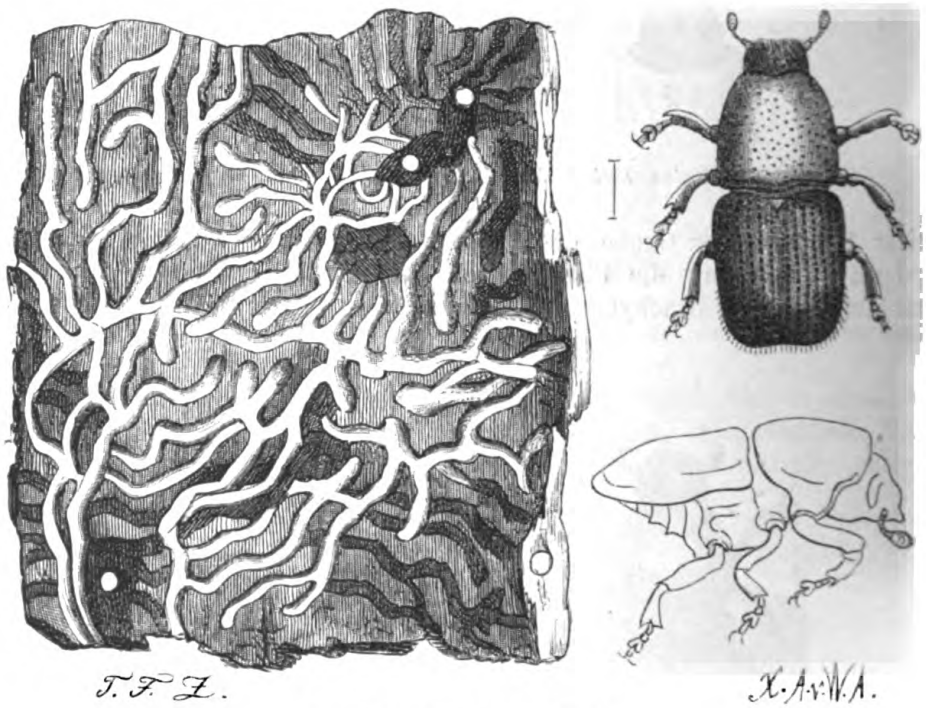
Fig. 1932.



Scolytus destructor. L. Grosser Birken-Splintkäfer.

läuse lebend, deren Eier verzehren, sind alle Rüsselkäfer Pflanzenfresser. Es gibt kein Pflanzenorgan, das nicht von gewissen Rüsselkäferlarven zur Nahrung auserkoren würde. Die Käfer kriechen langsam auf Pflanzen umher und lassen sich bei Gefahr entweder zu Boden fallen, oder fliegen davon. Die dicken, weichhäutigen Larven besitzen anstatt der Beine zurückziehbare,

Fig. 1933.



Eccoptogaster scolytus. Herbst.

Fig. 1934.

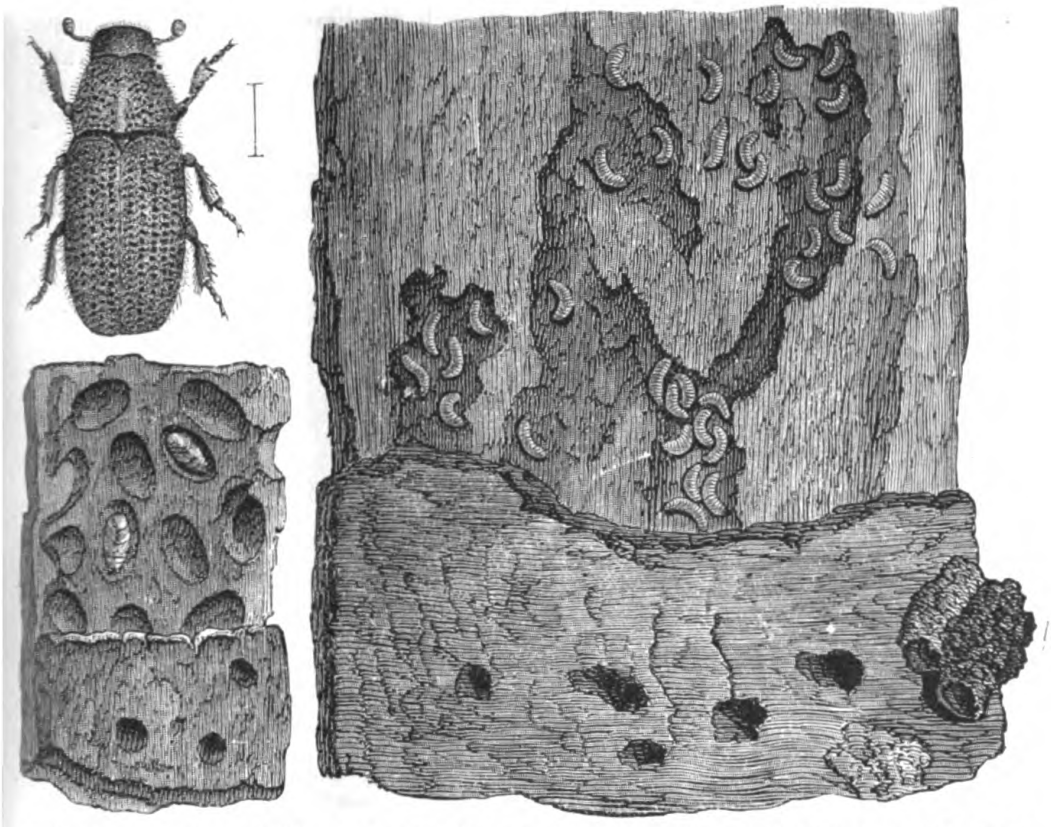
Hylesinus polygraphus. L.

Fig. 1935.

Hylesinus trifolii. Müll

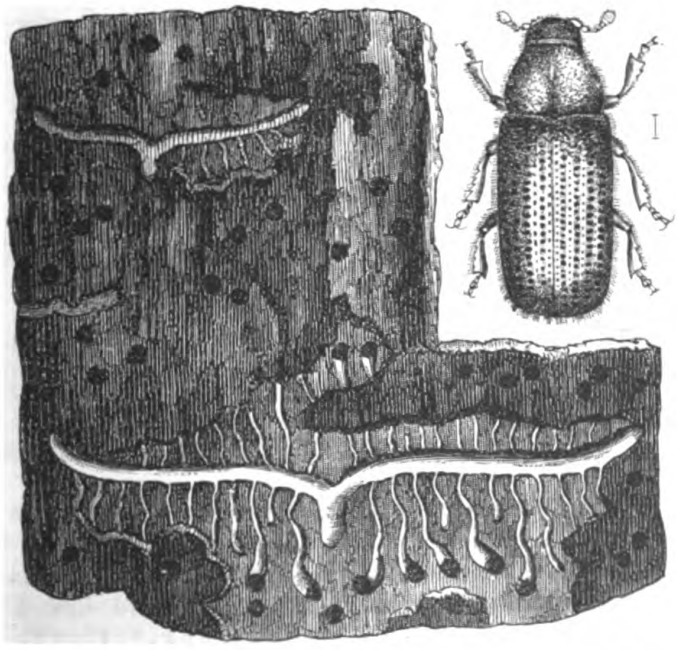
fleischige Höcker. Sitophilus orizae. L. (Fig. 1941) wird im Reis eingeschleppt, geht aber von diesem gern auf Mais oder Weizen in den Speichern über. Sitophilus granarius L., der schwarze Kornwurm (Fig. 1942), welcher nicht fliegen kann, versteckt sich in den Ritzen am Boden oder in

Fig. 1936.



Hylesinus micans. Kug. Rechts ein aus dem Stamme abgespaltenes Stück Fichtenholz, oben vom Splint entblösst, mit den Larven, links unten die von Wurmmehl gebildeten Puppenlager.

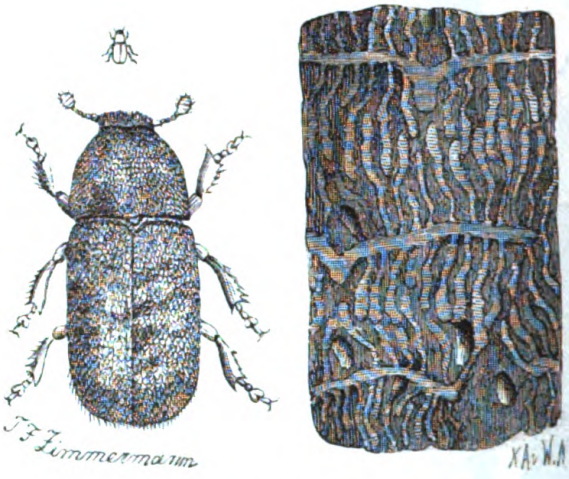
Fig. 1937.



Hylesinus minor. Hart. Der kleine Kiefermarkkäfer, links der Abschnitt einer Kiefernstange, zum Theile von der Rinde entblösst.

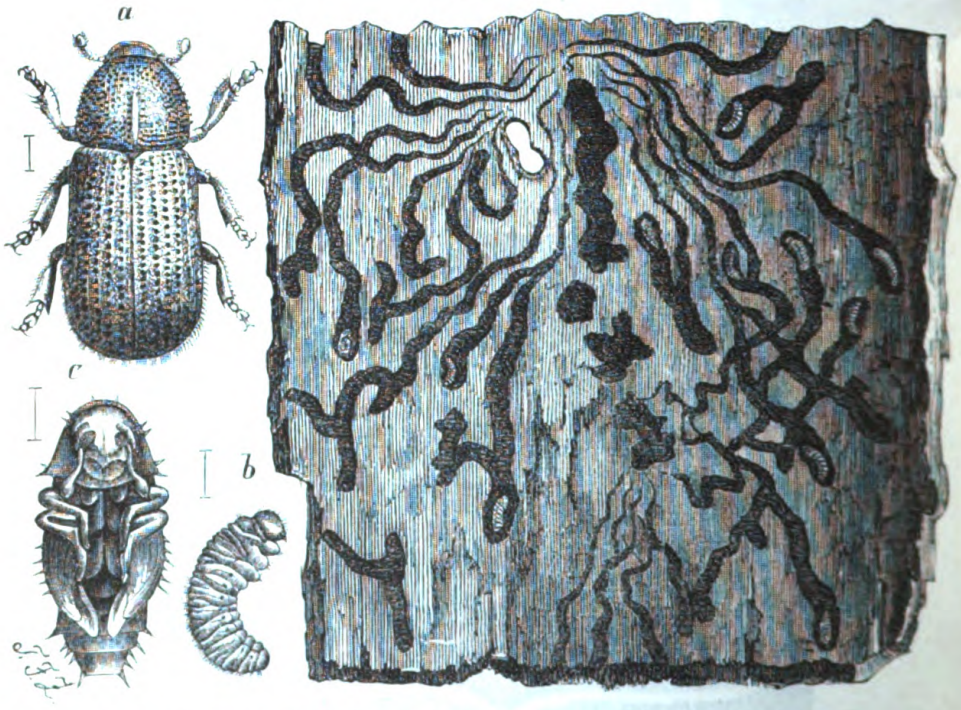
den Wänden der Kornspeicher und legt seine Eier an die einzelnen Körner ab. Die ausschlüpfenden Larven bohren sich in dieselben ein, fressen sie ganz leer und verpuppen sich in deren Innerem. Balaninus glandium.

Fig. 1938.



Hylesinus fraxini. Fabr. Bunter Eschen-Bastkäfer.

Fig. 1939.

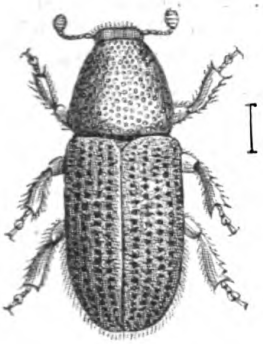


Der gelbbraune Bastkäfer (*Hylesinus palliatus. Gyll.*), seine Puppe, Larve und ein Frassstück.

Msh. (Fig. 1943) legt seine Eier in die unreifen Fruchtknoten der Eicheln und Haselnüsse. Die Larven verzehren den Kern und bewirken ein frühzeitiges Abfallen der Früchte. Magdalinus cerasi. L. (Fig. 1944) und

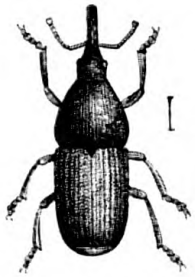
Magdalinus pruni. L. (Fig. 1945) zerfressen die Blätter unserer Obstbäume, unter deren Rinde ihre Larven leben. Pissodes hercyniae. Hbst. (Fig. 1946) legt seine Eier unter die Rinde der Fichten, in deren Bast und Holz die Larven bohren; auf ähnliche Weise schädigt Pissodes piceae.

Fig. 1940.



?Hylesinus cunicularius. Kn.

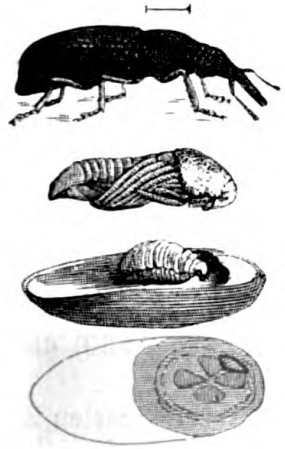
Fig. 1941.



Sitophilus orizae. L.

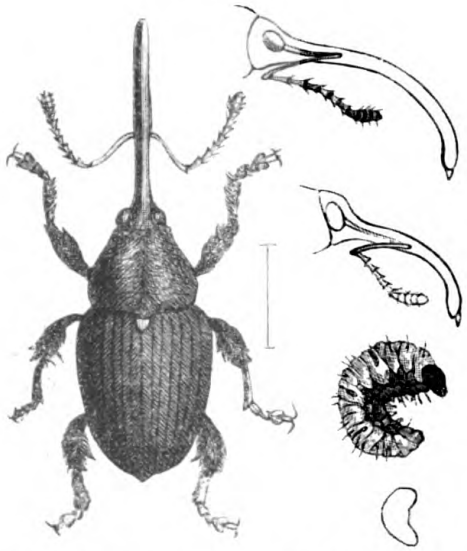
Ill. (Fig. 1947) die Tannen und Curculio abietis. L. (Fig. 1948) die Föhren. Polydrosus micans. F. (Fig. 1949) wird an Obstbäumen und Haselstauden schädlich. Strophosomus coryli. Gyl. (Fig. 1950) benagt an Nadel- und Laubholz aller Art die jungen Triebe, Knospen und Blätter.

Fig. 1942.



Der schwarze Kornwurm. (*Sitophilus granarius. L.*) Larve, Puppe und angegangenes Korn.

Fig. 1943.



Der Eichelbohrer. (*Balaninus glandium. Msh.*)

Sitona lineata. L. (Fig. 1951) benagt die Blätter aller Hülsenfrüchtler, besonders des Wiesenklees. Otiorhynchus ater. L. (Fig. 1952) lebt im Larvenzustande zwischen den Wurzeln der Nadelhölzer und schädigt als Käfer deren Rinde. Phyllobius oblongus. L. (Fig. 1953) und Phyllobius

argentatus. L. (Fig. 1954) verwüsten die Blätter und Knospen der Wald- und Obstbäume. Rhynchites alliariae. L. (Fig. 1955) legt in die Spitzen von zum Theile abgenagten Trieben der Obstbäume seine Eier ab, Rhynchytes betuleti. F. (Fig. 1956) rollt die Blätter des Weinstockes, doch auch der Birnbäume und Birken dütenförmig zusammen, beisst ein Loch in die Düte und schiebt mit dem Rüssel ein Ei in dieselbe, welche von den ausgeschlüpften Larven zernagt wird. Diese begeben sich zur Verpuppung in die Erde. Rhynchites Bacchus. L. (Fig. 1957) sticht die Fruchtknoten der Apfelblüten an und bohrt eine Zeit lang in dem reifenden Apfel, begiebt sich jedoch zur Verpuppung gleichfalls in die Erde. Brachyderes incanus. L. (Fig. 1958) zerstört die Blätter der Birken und der jungen

Fig. 1944.

Magdalinus cerasi. L.

Fig. 1945.

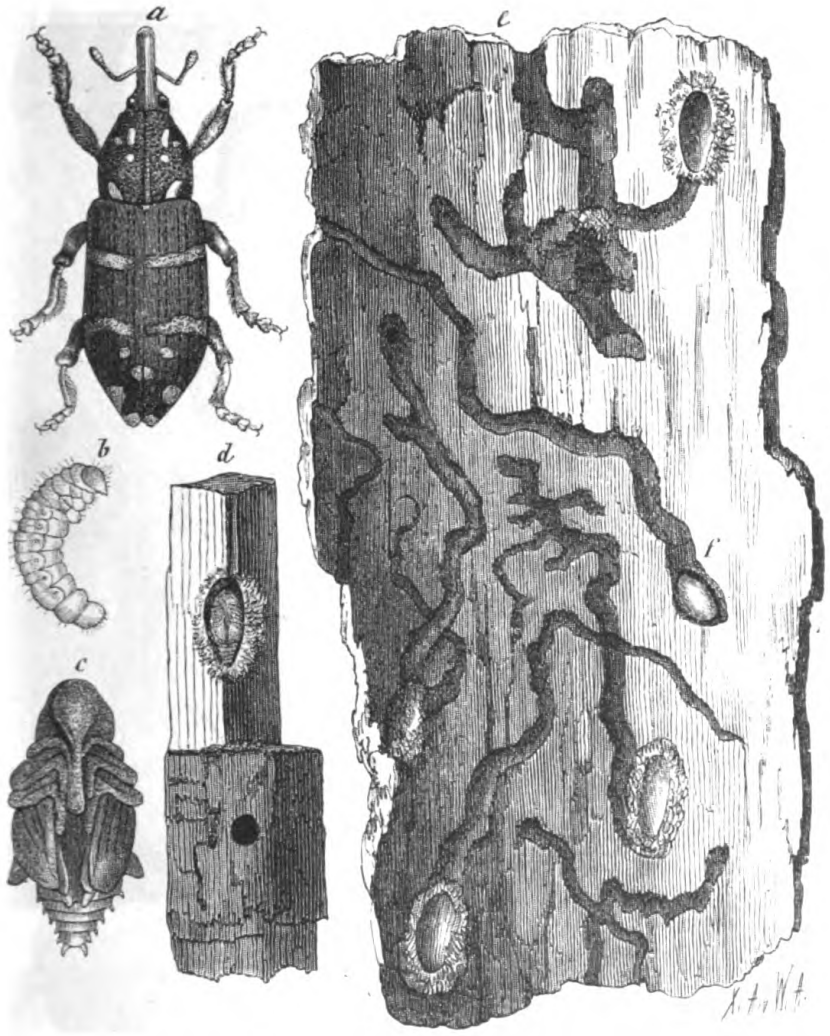
Magdalinus pruni. L.

Föhren, Metallites atomarius. Oliv. (Fig. 1959) zernagt die jungen Triebe aller Nadelhölzer und Orchestes fagi. Gyl. (Fig. 1960) die Blätter und Triebe der Rothbuche.

Die Bruchiden besitzen einen schnauzenförmig verlängerten Kopf und ein grosses Pygidium. Die Larven gleichen denen der Rüsselkäfer. Die rasch laufenden und gut fliegenden Käfer legen ihre Eier in die noch zarten Samen verschiedener Pflanzen, besonders der Leguminosen ab. Die Larven fressen das Innere der Samen aus, und verpuppen sich in denselben, nachdem sie in deren Rinde an einer Stelle ein kreisrundes Loch gefressen, der Art, dass dasselbe nur von einem dünnen Häutchen geschlossen bleibt, welches der ausgeschlüpfte Käfer leicht durchbricht. Bruchus pisi. L. (Fig. 1961) macht sich auf diese Art in Erbsen, Bruchus granarius. Payk. (Fig. 1962) in Wicken unangenehm bemerklich.

Die Blattkäfer (Chrysomelinae) sind Käfer von geringer oder mittlerer Grösse, meist mit dickem, eirunden Körper und von lebhafter, oft metallischer Färbung. Sie leben auf allerlei Pflanzen, deren Blätter sie zerfressen, skeletiren oder in denen die Larven miniren. Letztere, wenn am Lichte lebend gleichfalls lebhaft gefärbt, besitzen stets deutliche Beine, und verpuppen sich theils

Fig. 1946.



Hylesodes hercyniae. Hbst. a Käfer, *b* Larve, *c* Puppe, *d* Stück eines Fichtenstammes mit Bohrloch und Puppe, *e* abgelöste Fichtenrinde, bei *f* eine sich verpuppende Larve.

in Blättern, nach Art der Larven der Marienkäferchen, theils unter der Erde. Viele von ihnen tragen ihre Excremente zum Schutze auf dem Rücken mit sich, oder verfertigen aus ihnen eine Art Gehäuse. Phratora vitellinae. L. schädigt Weiden und Pappeln, Phyllotreta flexuosa. Ent. Hf. verschiedene Cruciferen und Crepidodera helxines. F. (Fig. 1963) den Buchgaizen, Phyllotreta nemorum. F. (Fig. 1964) gleichfalls Cruciferen. Letztere drei besitzen verdickte Hinterschenkel und Sprungvermögen. Dasselbe

Fig. 1947.

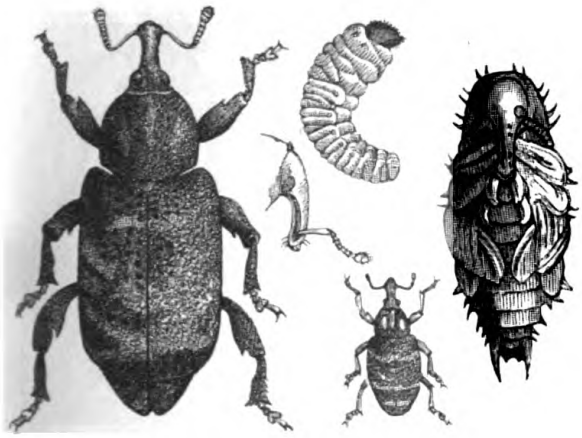
Pissodes piceae. Ill.

gilt von Graptodera oleracea. L. (Fig. 1965), welche sowohl in Gemüsegärten als an jungen Holzgewächsen Verheerungen anrichtet. Agelastica alni L. (Fig. 1966) skeletirt die Blätter der Erlen, auf welchen die schwarzen Larven gesellig leben. Doryphora decemlineata. Say. (Fig. 1967) ist der berüchtigte Colorado-Käfer, welcher in Nordamerika an der Kartoffel verwüstend auftritt. Lina populi L. und Lina tremulae. F. (Fig. 1968) skeletiren die Blätter der Pappeln und Espen, Luperus pinicola. And. (Fig. 1969) wird den jungen Föhren verderblich.

Die Bockkäfer (Longicornia) vereinigt das gemeinsame Merkmal der langen Fühler, welche den Körper oft weit an Länge übertreffen und bei exotischen Formen häufig bei den Männchen die merkwürdigsten Auszeichnungen zur Schau

tragen. Die lebhaft gefärbten Formen findet man bei Sonnenschein in Holzschlägen oder an Baumstämmen, die düster gefärbten verlassen meist in der Dämmerung ihre Schlupfwinkel. Die Weibchen legen mittelst einer festen chitinigen Legeröhre, die weit hervorgestreckt werden kann, ihre Eier unter Baumrinden ab und die Larven bohren oft Jahre lang im Holze. Nur wenige Bockkäfer leben in

Fig. 1948.



Curculio abietis. L. Grosser Fichtenrüsselkäfer, mit Larve und Puppe.

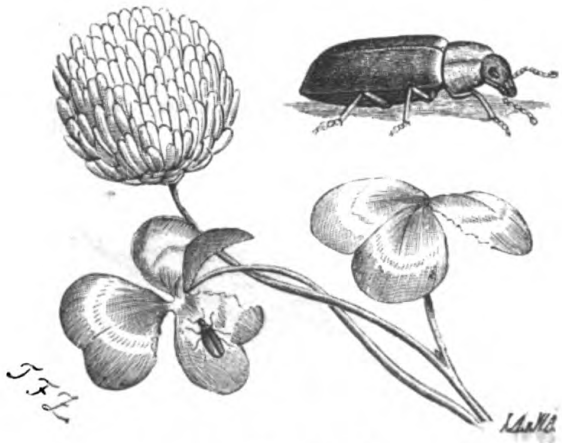
Fig. 1949.

Polydrosus micans. F.

Fig. 1950.

Strophosomus coryli. Gyl.

Fig. 1951.

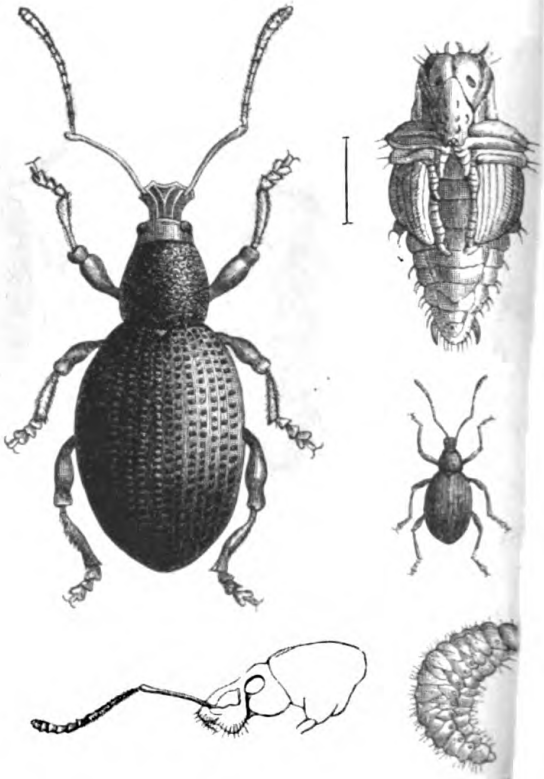


Sitona lineata. L.

den Wurzeln oder Stengeln krautartiger Pflanzen. Viele erzeugen durch Reiben des Kopfes gegen den Prothorax ein eigenthümliches, schnarrendes Geräusch. Die Weibchen sind meist durch kürzeren Fühler und einen robusteren Körperbau von den Männchen unterschieden, die Geschlechtsunterschiede überhaupt sehr bedeutende. Die Larven besitzen sechs gegliederte Beine, die aber zu

winzig sind, um als Bewegungsorgane verwendet zu wer
fleischiger Körper ist schmutzig-weiss, mit breiteren v
Saperda carcharias. L. (Fig. 1970) legt seine Eier
Rinde verschiedener Pappelarten, seine Larve bohrt zwei Ja

Fig. 1952.



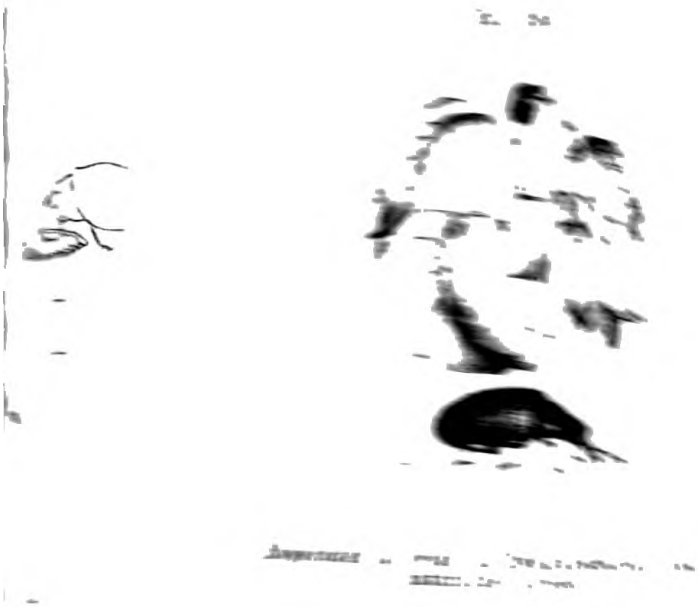
Otiorhynchus ater. Herbst. Grosser, schwarzer Rüsselkäfer, links vergrösser
Brustschild.

Fig. 1953.

Phyllobius oblongus. L. Der Schmalbauch, links in

Saperda populnea L. (Fig. 1971) lebt a
pappel. Oberea linearis L. (Fig. 197
jungen Triebe der Haselstaude, währe
gefälltem Holze, vorzüglich Bau- und

[illegible] I. (Fig. [illegible]: [illegible] ngedrückt,
[illegible] Eichen[illegible] t derselben



[illegible]

[illegible]es. F.

[illegible]stechen [illegible] [illegible]er, d Frassstück.

Fig. 1 [illegible] gefärbte, [illegible] g lebhaft gefärbt
[illegible] Käfe[illegible] n und Blumen [illegible] en einen widerlich
wesend[illegible] ter Baumrinden [illegible] ch zur Verfertigung
[illegible] ndung finden. Die

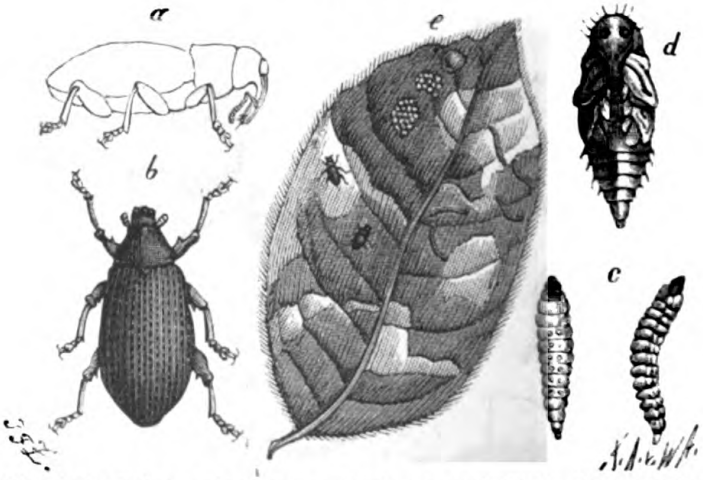
Fig. 1958.

Brachyderes incanus. L.

Fig. 1959.

Metallites atomarius. Oliv.

Fig. 1960.



Orchestes fagi. Gyl. a b der Käfer, *c* die Larve, *d* die Puppe, *e* ein Buchenblatt mit Eiern und Käfern in natürlicher Grösse.

Fig. 1961.

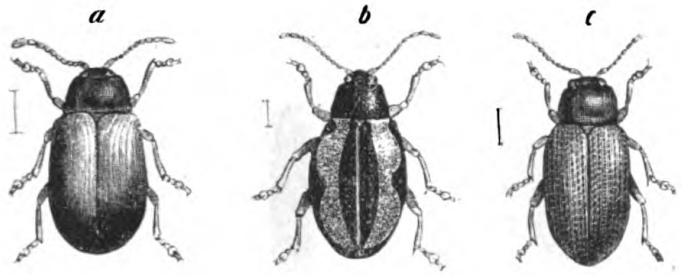
Bruchus pisi. L. Erbsenkäfer und eine angegangene Erbse.

Die Larven sind langgestreckt, ochergelb, von oben her zusammengedrückt, mit hornigem Kopf und Thorax; das breitere, letzte Leibessegment derselben trägt zwei nach aufwärts gerichtete Dornen.

Fig. 1962.

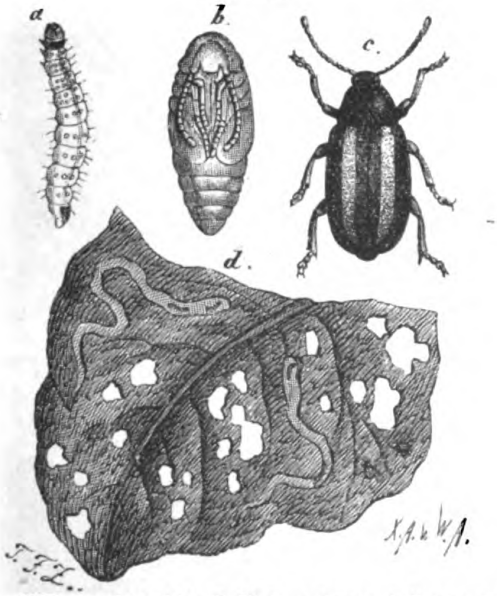
Bruchus granarius. Payk. Gemeiner Samenkäfer mit Larve.

Fig. 1963.



a Phratora vitellinae. L., b Phyllotreta flexuosa. Ent. Hf., c Crepidodera helxines. F.

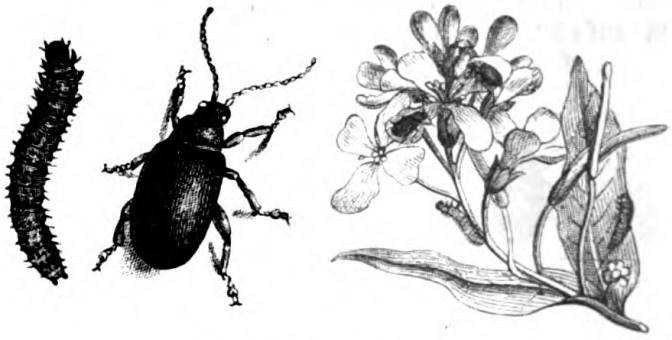
Fig. 1964.



Phyllotreta memorum. L. Der gelbstreifige Erdfloh. *a* Larve, *b* Puppe, *c* Käfer, *d* Frassstück.

Die **Vesicantia** sind von mittlerer Grösse, häufig lebhaft gefärbt oder gestreift. Bei Berührung stellen sie sich todt und geben einen widerlich riechenden, scharfen Saft von sich, um dessentwillen sie auch zur Verfertigung von Zugpflastern und in der internen Heilkunde Verwendung finden. Die

Fig. 1965.



Graptodera oleracea. L.

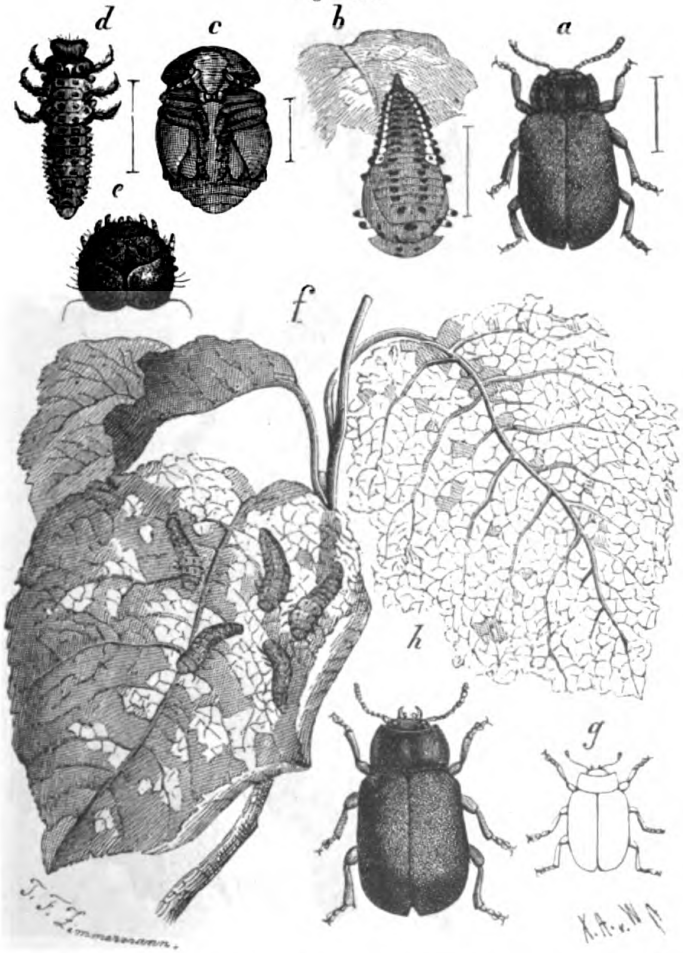
Fig. 1966.

Agelastica alni. L. Der Erlenblattkäfer.

Fig. 1967.

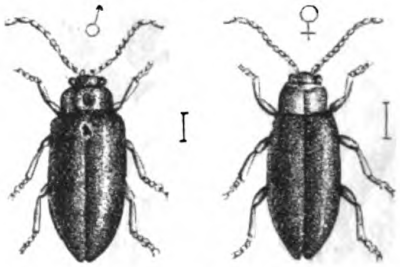
Doryphora decemlineata. Say. Der Colorado-Kartoffelkäfer, *a* Eier, *b* Larven, *c* Puppe, *d* Käfer, *e* Flügeldecke, *f* Bein.

Fig. 1968.



a *Lina populi. L. b c* dessen Puppe, *d* Larve, *e* dessen Kopf, *f* Frassstück, *g Lina tremula*, *h* dieselbe vergrössert.

Fig. 1969.



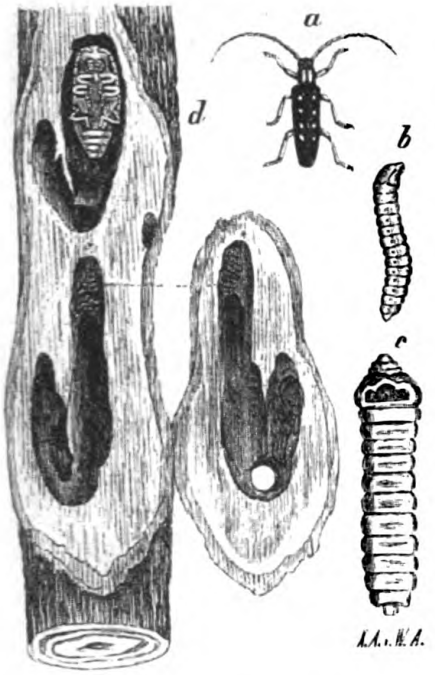
Luperus pinicola. And.

Weibchen erzeugen mehrere Tausend Eier, so dass ihr Leib nicht selten auffallend angeschwollen erscheint. Eigenthümlich ist die Metamorphose dieser Insecten. Die Larven führen nämlich eine schmarotzende Lebensweise, während

Fig. 1970.

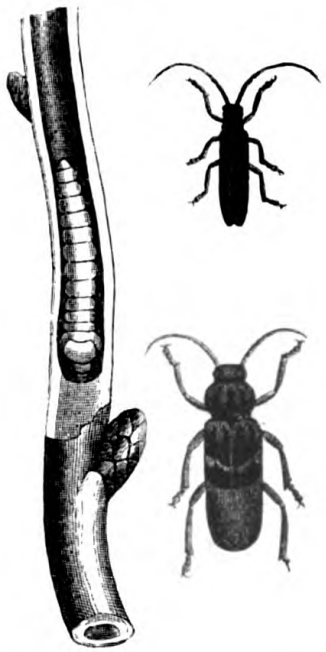
Saperda carcharias. *L.* Grosser Pappelbockkäfer. *a* Käfer, *b* Puppe, *c* Larve.

Fig. 1971.



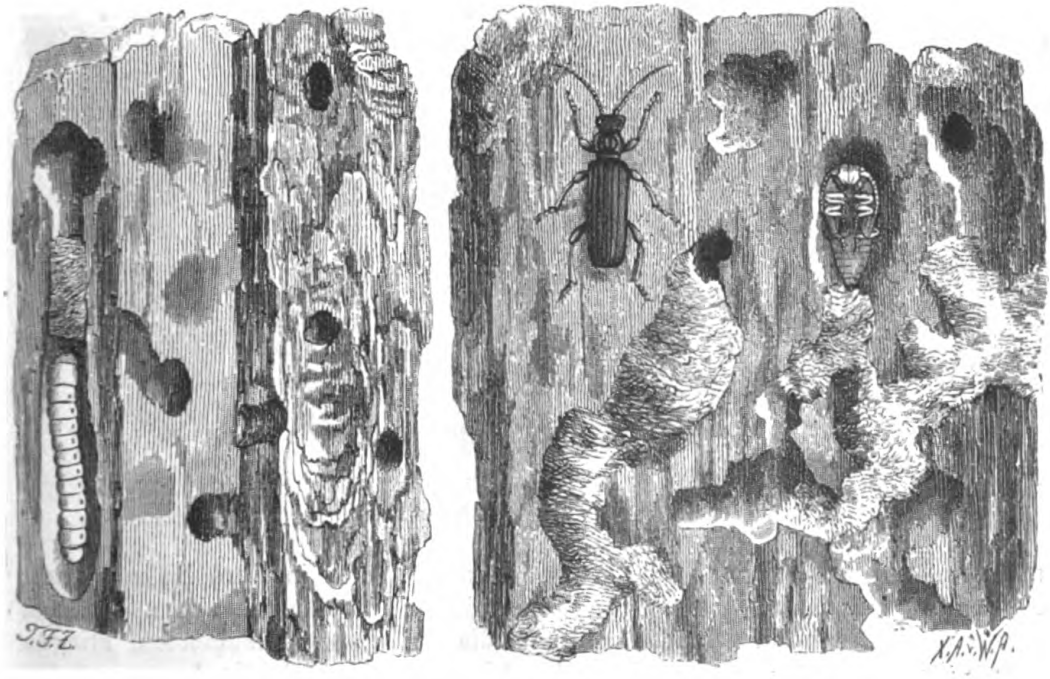
Saperda populnea. L. a der Käfer, *b* die Larve in natürlicher Grösse, *c* dieselbe vergrössert, *d* die Puppe.

Fig. 1972.



Oben *Oberea linearis L.*, links deren Frass mit Larve, rechts unten *Hylotrupes bajulus. L.*

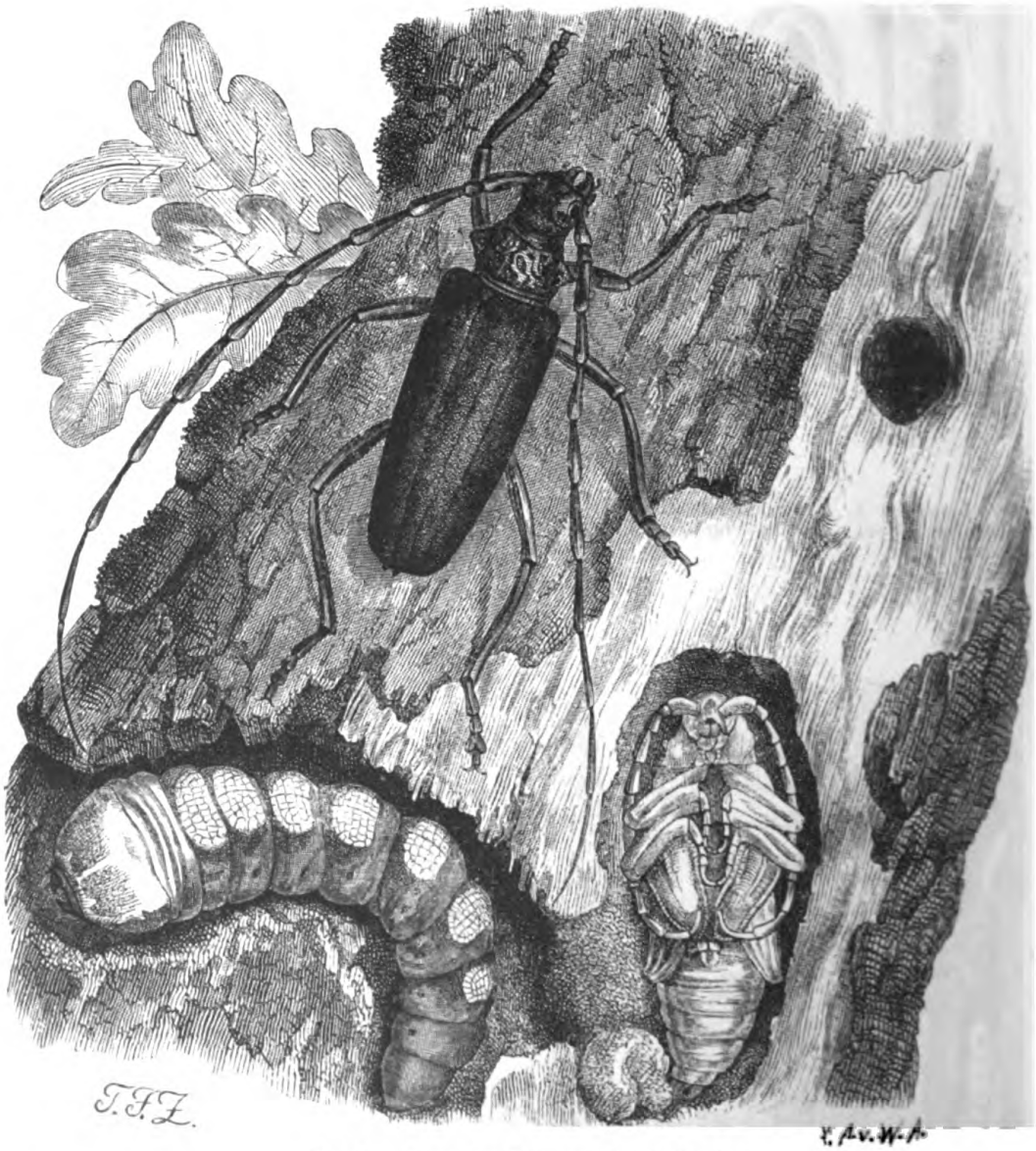
Fig. 1973.



Isarthron luridum. F.

welcher sie ihre Kost und ihre Körperform mehrmals wechseln, so dass man den ganzen Vorgang als Hyper-Metamorphose (Fig. 1976) bezeichnete. Die Eier werden entweder in den Sand oder unmittelbar in die Nester von Anthophora abgelegt. Die aus dem Eie schlüpfenden Larven des ersten Stadiums sind hornig, mit langen Beinpaaren und Springborsten versehen und

Fig. 1974.

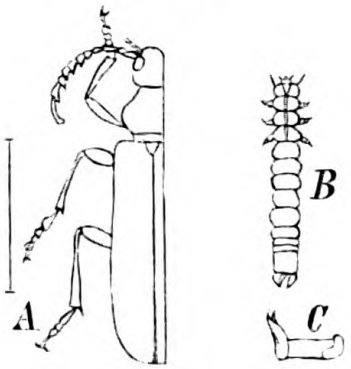


Cerambyx heros. L., Grosser Eichenbockkäfer.

springen auf das nächstbeste fliegende Insect, das in ihre Nähe kommt. Tausende, welche auf Fliegen und dergleichen Insecten zu sitzen kommen, gehen durch Hunger zu Grunde und nur die auf Bienen gelangenden, bringen ihre Verwandlung zu Ende. Von der Biene begibt sich die Larve auf das Bienenei, in dem Augenblicke, in welchem die Biene dasselbe zu dem Honig

in der Zelle legt und letztere schliessen will. Die Käferlarve verzehrt das Ei und häutet sich nun zum ersten Male, um die Gestalt einer weichhäutigen, dicken Made anzunehmen, welche auf dem Honig schwimmt und denselben verzehrt. Die Anordnung ihrer Athemlöcher auf dem Rücken macht ihr das Schwimmen auf dem Honig möglich. Sobald der Honig verzehrt ist, hebt

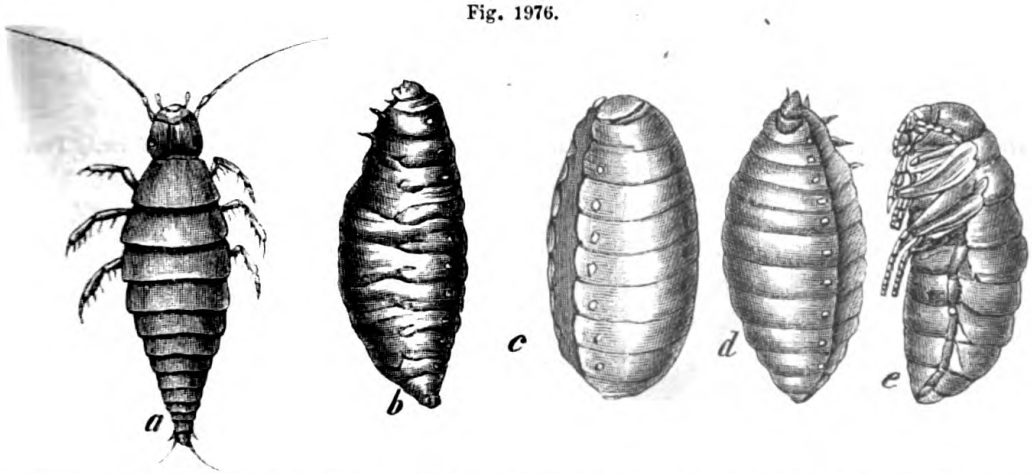
Fig. 1975.



A Pyrochroa, B Larve von *Pyrochroa rubens, C* deren Hinterleibsende von der Seite gesehen.

sich die Larvenhaut ab, ohne zu bersten und beherbergt in ihrem Inneren eine Larve von Gestalt einer hornigen Fliegenpuppe. Innerhalb dieser Puppe tritt nach abermaligem Abheben der Körperdecke wieder eine weichhäutige, madenartige Larve auf, welche nichts mehr zu fressen scheint und diese erst

Fig. 1976.

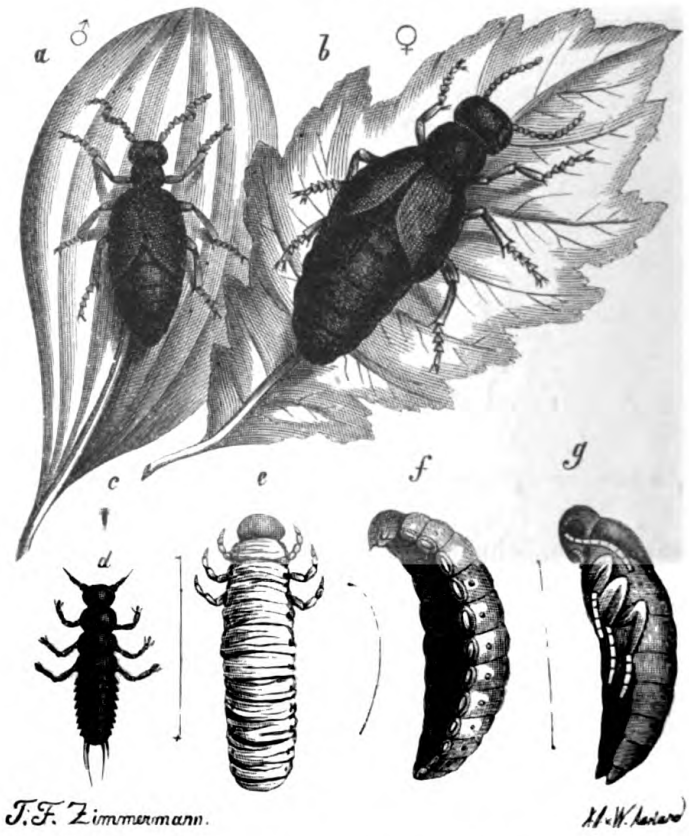


Hyper-Metamorphose von *Sitaris. a* sehr junge Larve, wie sie sich an die Biene hängt, um deren Ei zu verzehren, *b* Larve nach der ersten Häutung, nachdem sie aufgehört hat carnivor zu sein und zum Honigfresser geworden, *c* Pseudo-Puppe, *d* Larve, welche aus dieser ausschlüpft, *e* die echte Puppe.

geht in die eigentliche Puppe über. Meloë proscarabaeus L. (Fig. 1977) kann nicht fliegen und kriecht langsam auf Wiesen umher, sich von Ranunculaceen nährend. Seine Larven nähren sich von Honigwaben und verfertigen sich schliesslich eine Art Zelle, in welcher sie lange ruhen. Cantharis vesicatoria. L. (Fig. 1978) ist die spanische Fliege des Handels.

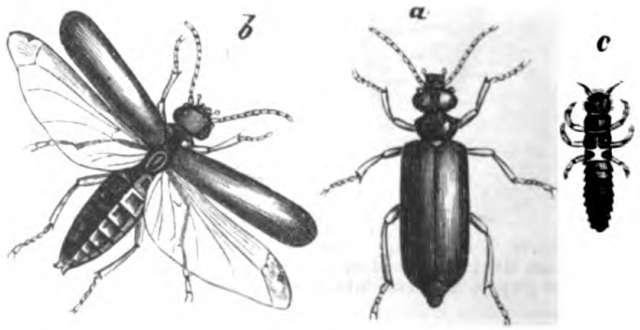
Die Melasomen haben ihren Namen von der den meisten Arten zukommenden schwarzen oder mindestens düsteren Färbung; die Flügel sind häufig verkümmert, in welchem Falle die Flügeldecken mit einander ver-

Fig. 1977.



Mel oë proscarabaeus. L. a b Käfer, *c* Primitivlarve, *d* dieselbe vergrössert, *e* zweite Larvenform, *f* Pseudochrysalide, *g* Puppe.

Fig. 1978.



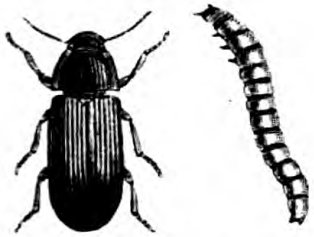
Cantharis vesicatoria. Fab. Spanische Fliege. *a b* Männchen und Weibchen, *c* die stark vergrösserte Larve.

wachsen. Eine Eigenthümlichkeit vieler Melasomen ist die Absonderung eines weissen, einem dichten Schimmelüberzuge gleichenden Secretes an der Körperoberfläche. Den meisten ist ein starker, theils ammoniakalischer, theils an

den der Excremente gemahnender Geruch eigenthümlich, von welch' letzteren sich die meisten ernähren. Ihren Aufenthaltsort bilden Keller und ähnliche dunkle Räumlichkeiten und nur wenige lichter gefärbte Arten sind bei Tageslicht an Pflanzen anzutreffen. Die gänzlich chitinisierten Larven sind langgestreckt und tragen am letzten Segmente meistens zwei hornige Fortsätze. Tenebrio molitor. L. (Fig. 1979), dessen Larven als Mehlwürmer bekannt sind, ist mit Mehlvorräthen über die ganze Erde verbreitet worden.

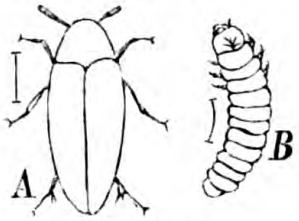
Die Melandryaden sind klein oder mittelgross und besonders durch die stark entwickelten Endglieder der Kiefertaster auffallend, sie finden sich häufig unter Baumrinden oder mit ihren Larven gesellig vereint, in faulem Holze oder Baumstämmen vor. Manche, wie z. B. Orchesia (Fig. 1980) besitzen stark zusammengedrückte Hinterbeine, mit langen Dornen am Ende der Schienen, mit deren Hilfe sie sprungartig sich vorzuschnellen vermögen. Die Larven sind weichhäutig, cylindrisch, mit unbewehrtem letzten Segmente.

Fig. 1979.



Tenebrio molitor. L. Der Müller und seine Larve.

Fig. 1980.



A Orchesia micans. Panz. B Dessen Larve.

Die Oedemeriden (siehe Fig. 1888) sind, wenn wir von der weichen Körperbedeckung absehen, den Bockkäfern nicht unähnlich. Man findet die meist lebhaft gefärbten, gut fliegenden Käfer gewöhnlich auf Umbelliferen umherkriechend, auf welchen sie sich mit ihren Tarsen sehr fest anzuhalten pflegen. Die Larven gleichen ebenfalls denen der Bockkäfer und bohren im Holze abgestorbener Bäume.

Die Mordellinen (siehe Fig. 1889) sind durch den nach hinten keilförmig verschmälerten, oft scharf zugespitzten Leib ausgezeichnet und laufen sehr geschickt mit stossweiser Bewegung in der Mittagshitze auf gefälltem Holze oder Blumen umher. Auch fliegen sie sehr geschickt. Die weichhäutigen Larven leben theils in Baumschwämmen, theils in trockenen Zweigen.

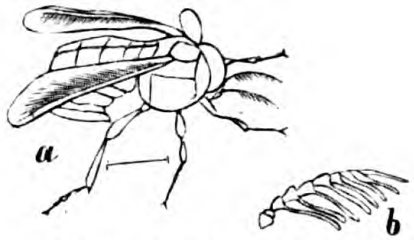
Die Rhipiphoriden gehören der Mehrzahl nach der heissen Zone an und sind durch die bei den Männchen gekämmten oder gewedelten Fühler ausgezeichnet. Die Käfer leben auf Blumen, die Larven führen eine schmarotzende Lebensweise; so wurde die von Rhipidus blattarum. Sund. in Blatta germanica, die von Metoecus paradoxus. L. in Wespennestern angetroffen. Bei Myodites (Fig. 1981) sind die Flügeldecken verkümmert.

Die Salpingiden (siehe Fig. 1891) sind kleine Käferchen, mitunter von prachtvoller Färbung, welche durch den schnautzenartig verlängerten Kopf auffallen und theils unter Baumrinden, theils in Blumen leben.

Die Lagriarier (siehe Fig. 1892) haben den Kopf und Thorax stets beträchtlich schmäler als die Flügeldecken, sie sind gut fliegende, aber nur ungeschickt kriechende Käfer, welche im Holz, auf Gebüschen und Blumen angetroffen werden und sich bei Berührung todt stellen. Die Larven sind dicht behaart.

Die Cleriden sind mittelgrosse, bis kleine, meist lebhaft bunt gefärbte Käfer, die theils auf Blumen, theils in Baumstrünken oder unter Baumrinden angetroffen werden. Die Larven, meist roth gefärbt, jagen unter Baumrinden nach anderen Insecten oder leben im Aas oder trockenen Thierhäuten wie die von Corynetes oder schmarotzen in Bienenstöcken wie die von Trichodes. Clerus formicarius L. (Fig. 1982) ist bei uns in Föhrenbeständen überall häufig.

Fig. 1981.



a Myodites, b Fühler des Männchens.

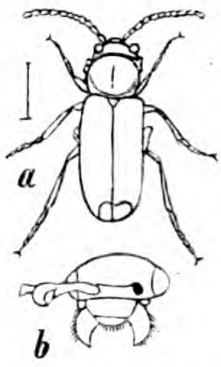
Fig. 1982.

Clerus formicarius. L. mit Puppe und Larve.

Die Malacodermen umfassen Käfer von höchst mannigfaltiger Bildung, so dass man gezwungen ist, diese Familie in Gruppen zu zerfällen.

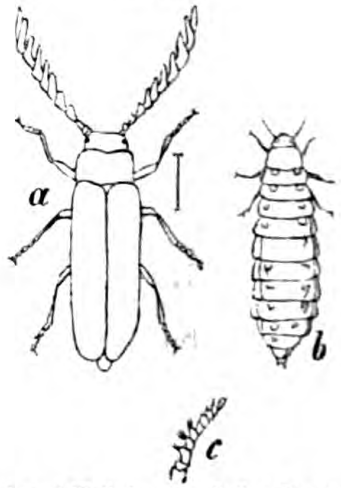
Die erste Gruppe, die Melyriden, haben den Clypeus von der Stirne getrennt, die Fühler vor den Augen, an den Seiten des Kopfschildes eingelenkt, meistens gezähnt und eine deutliche Oberlippe. Sie sind meist kleine, sehr lebhafte Käfer, in deren Färbung Grün und Roth vorherrschen und die auf Blumen nach anderen Insecten suchen, die ihnen zur Nahrung dienen. Die meisten besitzen am Thorax und Hinterleibe hervorstülpbare Carunkeln (Fig. 1983). Auch die Larven leben grösstentheils vom Raube anderer Insecten,

Fig. 1983.



a Malachius bipustulatus. L. b Kopf desselben.

Fig. 1984.

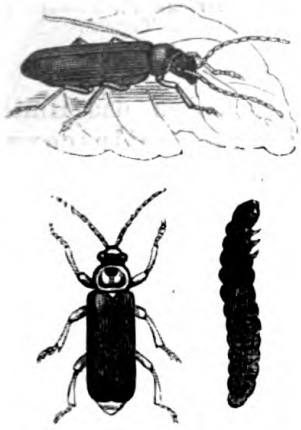


a Männchen, *b* Weibchen von *Drilus flavescens F.*
c Fühler des letzteren, vergrössert.

die von Dasytes werden jedoch im Fruchtboden der Himbeeren angetroffen. Die zweite Gruppe der Driliden ist durch den mit der Stirne verschmolzenen Clypeus von der vorigen verschieden, und durch die bedeutenden Geschlechtsunterschiede ausgezeichnet, indem die Weibchen gänzlich flügellos sind und den Larven ähnlich werden, welche sich von Schnecken nähren (Fig. 1984).

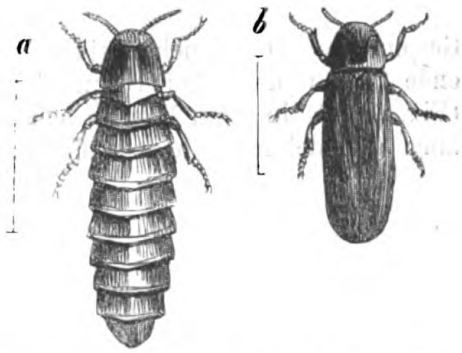
Die dritte Gruppe die Telephoriden, mit undeutlicher Oberlippe, zweilappigem, vierten Tarsengliede und siebenringeligem Hinterleibe, führen eine räuberische Lebensweise auf Sträuchern und Blumen. Die gleichfalls räuberischen Larven, mit weichem, sammtartigem, gewöhnlich schwarzem Körper, leben unter dürren Blättern und zwischen Wurzeln, und kommen oft zur Winterszeit schaarenweise auf dem Schnee vor. Telephorus fuscus. L. (Fig. 1985) ist einer unserer gemeinsten Käfer. Die vierte Gruppe, Leuchtkäfer, Lampyriden, haben den Kopf tief unter den schildförmig ausgebreiteten Thorax zurückgezogen. Sie sind am artenreichsten in Amerika, und durch im Hinterleibe gelegene, von einem dichten Tracheennetze durchzogene Leuchtorgane ausgezeichnet, die aus durchsichtigen, polygonalen, in zartwandigen Kapseln eingeschlossenen Zellen bestehen. Die Käfer verlassen ihre Schlupfwinkel meist erst Abends, um lebhaft umherzufliegen. Die gleichfalls leuchtenden Larven sind flachgedrückt, lederartig, mit schildförmig ausgebreiteten, hervorragenden Segmenten, und nähren sich von lebendigen Helix-Arten. Lampyris noctiluca. L. (Fig. 1986), unser Johanniskäferchen, hat, wie alle Arten

Fig. 1985.



Telephorus fuscus. L. Gemeiner Schneekäfer sammt Larve.

Fig. 1986.



Lampyris noctiluca. L. a Weibchen, *b* Männchen.

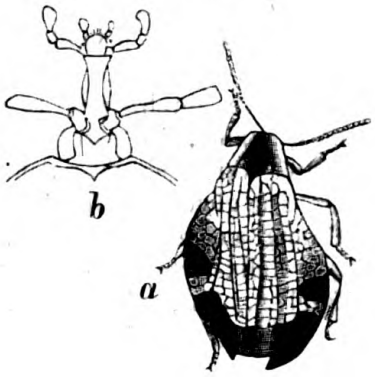
dieser Gattung, flügellose, larvenähnliche Weibchen. Die fünfte Gruppe, die Lyciden, mit gleichfalls unter dem Thorax verborgenem Kopfe, sind durch die mächtige Entwickelung der dem Körper meist nur flach aufliegenden, vorzüglich bei den Männchen nach rückwärts verbreiteten Flügeldecken, die auch eine auffallende Sculptur zur Schau tragen, ausgezeichnet (Fig. 1987). Die Färbung dieser meist tropischen Käfer ist scharlachroth, oder schwarz und gelb gestreift. Die Larven leben in faulendem Holze, vermuthlich carnivor und haben das Endglied des Hinterleibes gabelig gespalten.

Die Cyphoniden (Fig. 1988) sind winzige Käferchen, mit kreisrundem oder eirundem weichem Körper, welche durch die gabeltheiligen Lippentaster ausgezeichnet sind; sie sind von düsterer Färbung und laufen und fliegen behende an feuchten Localitäten auf Pflanzen umher. Manche besitzen Sprungvermögen, z. B. Eucinetus, Scirtes etc. Die Larven sehen bald engerlingartig aus, bald sind sie länglich eiförmig mit langen Fühlern.

Die Holzbohrer, Xylophaga, sind meist kleine, unscheinbar gefärbte Käferchen, welche ihren Kopf gewöhnlich in das Halsschild zurückzuziehen

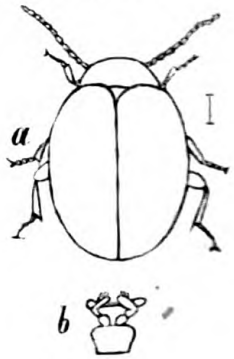
vermögen. Sie bohren in Holz aller Art, in lebenden Bäumen sowohl als in Nutz- und Bauholz, aber auch in Schwämmen und zoologischen Präparaten. In ihren cylindrischen Gängen pflegen sie sich während des Tages aufzuhalten, und in denselben verpuppen sie sich auch in einem mit Nagespähnen verfilzten

Fig. 1987.



a Lycus praemorsus, b Kopf desselben von unten.

Fig. 1988.



a Scyrtes hemisphaericus. F., b dessen Unterlippe mit den Tastern.

Gespinnste. Die weichhäutigen cylindrischen Larven haben das Hinterleibsende gegen den Bauch zurückgekrümmt. Ptilinus pectinicornis. L. (Fig. 1989) in alten Weiden bohrend, ist durch die vom 4. Gliede angefangen lang gewedelten Fühler auffallend. Anobium longicorne. Knoch. (Fig.

Fig. 1989.

Ptilinus pectinicornis. L.

Fig. 1990.

Anobium longicorne. Knoch.

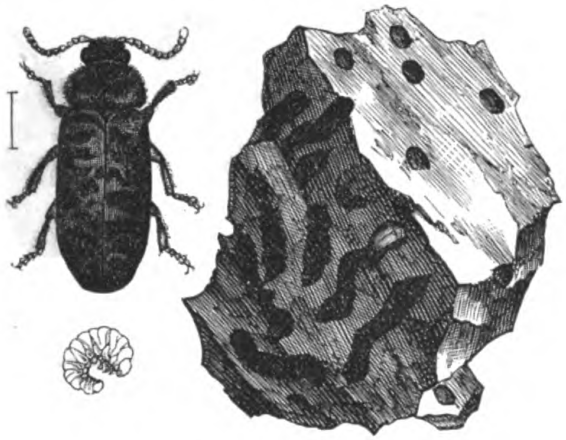
1990) und Anobium abietis. F. (Fig. 1991) bohren in Fichtenzapfen. Anobium tesselatum. F. (Fig. 1992) ist am häufigsten in Geräthschaften und Nutzholz anzutreffen, und das einzige Insect, welches in der Eibe bohrt. Anobium paniceum. L. befällt die Vorräthe von Zwieback, Herbarien, Insectensammlungen etc. und richtet mitunter enormen Schaden an. Anobium

striatum. Oliv. macht sich am häufigsten in Möbeln bemerklich, ebenso Anobium pertinax. L. (Fig 1993), dessen Männchen durch Klopfen mit dem Kopfe an den Wänden der Gänge das Weibchen verständigt, das durch ähnliches Klopfen antwortet. Ptinus fur. L. (Fig. 1994) findet sich sehr häufig in Nutzholz aller Art vor. Lymexylon navale. L. (Fig. 1995) ist überall in Eichenwäldern häufig, und schadete schon oft in Vorräthen von Schiffsbauholz.

Fig. 1991.

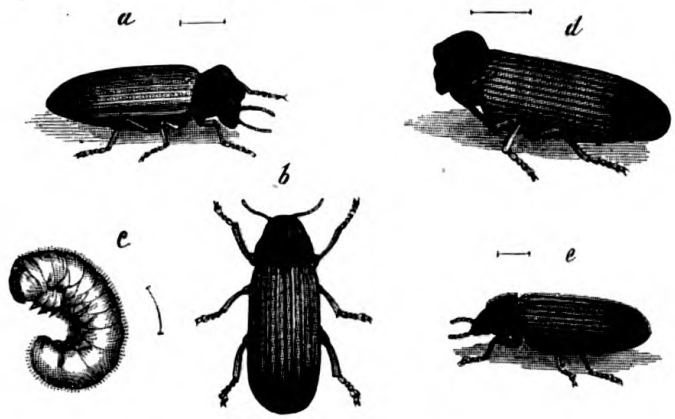
Anobium abietis. F

Fig. 1992.



Anobium tesselatum F.

Fig. 1993.

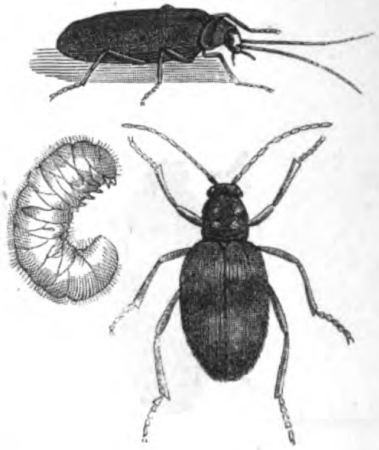


a b Anobium striatum. Oliv. Werkholzklopfkäfer, *c* dessen Larve, *d Anobium pertinax. L.* Die Todtenuhr, *e Anobium paniceum. L.* Brodkäfer.

Die Rhipiceriden (Fig. 1996) sind in tropischen Gegenden einheimische Käfer, welche durch auffallende Geschlechtsunterschiede, namentlich durch die bei den Männchen gekämmten oder lang gewedelten Fühler, welche oft bis 40 Glieder haben, ausgezeichnet sind. Sie kriechen langsam oder fliegen unbeholfen in der Nähe von Pflanzen, und sind die Weibchen viel seltener als die Männchen. Die Larven dürften in morschem Holze leben, in welchem sich, wie man vermuthet, auch die Weibchen aufhalten.

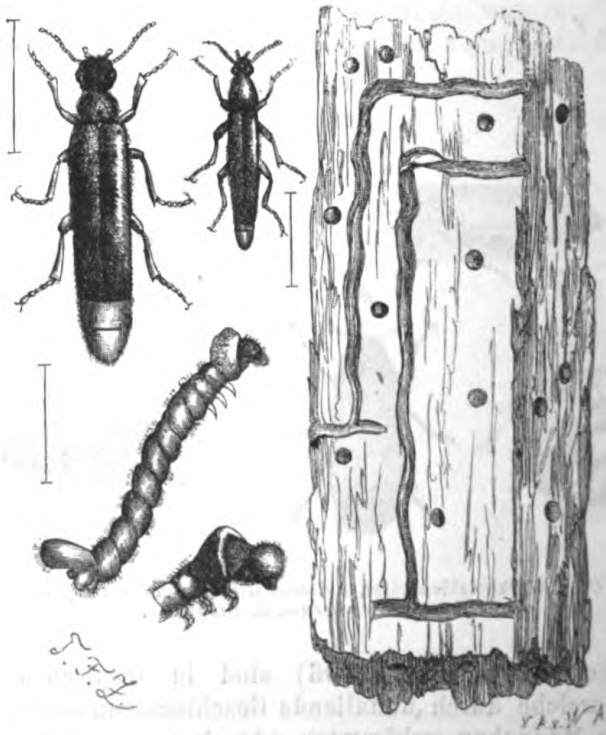
Die Cebrioniden (Fig. 1997) sind mässig grosse Käfer, welche hauptsächlich die Mittelmeer-Länder bewohnen. Sie haben einen länglich eirunden Körper und eine düstere Färbung, und erinnern sehr an die Elateriden, doch

Fig. 1994.



Ptinus fur. L.

Fig. 1995.



Lymexylon navale. L. Eichenwerftkäfer, das grössere Weibchen, das Männchen, Larve und Frass.

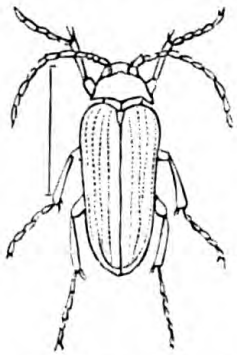
fehlt ihnen jedes Sprungvermögen. Die cylindrischen, linearen Larven nähren sich in trockenem Boden von Wurzeln und brauchen mehrere Jahre zur Entwickelung.

Die Schnellkäfer (Elateridae) besitzen am Hinterrande des Prosternums einen spitzen, flachgedrückten Stachel, der in eine Grube am Vorderrande des Mesosternums passt (Fig. 1998). Mit Hilfe dieses Stachels vermögen sie sich aus der Rückenlage ziemlich hoch in die Luft zu schnellen und pflegen dann stets auf die Bauchseite zu fallen. Zu diesem Behufe biegen sie den Kopf und Prothorax stark nach rückwärts, so dass der Stachel aus der ihn beherbergenden Grube heraustritt. Indem sie sich nun plötzlich

Fig. 1996.

Rhypicera mystacina. Fab.

Fig. 1997.



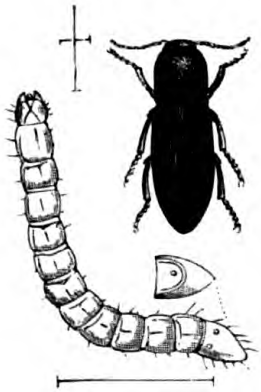
Cebrio Fabricii Leach.

wieder gewaltsam einbiegen, springt der Stachel mit knackendem Geräusche in seine Grube zurück, und da dabei die Basis der Flügeldecken gegen den Boden gepresst wird, wird der elastische Körper in die Höhe geschleudert. Diese Vorrichtung wird hier zum Bedürfnisse, da die Kürze der Beine ein

Fig. 1998.

Prosternum und Anfang des *Mesosternums* von *Ludius ferrugineus*, von unten gesehen.

Fig. 1999.

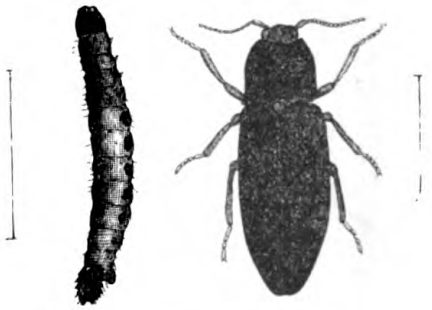


Agrioles lineatus. L. Saatschnellkäfer und dessen Larve, mit dem von unten her betrachteten letzten Segmente.

Umdrehen aus der Rückenlage auf gewöhnliche Weise unmöglich macht. Man trifft die Käfer auf Baumstümpfen, im Grase oder auf Blumen an, doch lassen sie sich bei der geringsten Gefahr sofort zu Boden fallen. Im Allgemeinen herrscht bei ihnen die düstere Färbung vor. Sie leben vorwiegend von pflanzlicher Kost, gleich ihren stark chitinisirten, langgestreckten Larven. Agriotes lineatus. L. (Fig. 1999) richtet im Larvenzustande, als so-

genannter Drahtwurm auf Feldern und in Gemüsegärten oft bedeutenden Schaden an. Kaum weniger schädlich wird an Gemüse die Larve von Lacon murinus. L. (Fig. 2000). Interessant sind die im heissen Amerika lebenden Pyrophorus-Arten, welche von einer blasenartigen, wachsgelben Auftreibung im Hinterwinkel des Brustsẗckes des Nachts ein lebhaftes Licht ausstrahlen. (Fig. 2001).

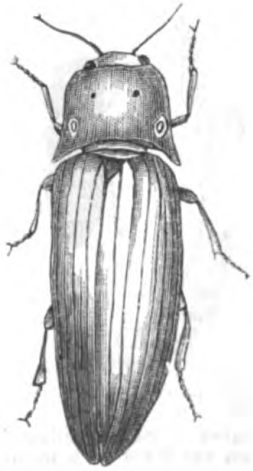
Fig. 2000.



Lacon murinus. L. und dessen Larve.

Die Eucnemiden (Fig. 2002) sind der Mehrzahl nach exotische Käfer, welche der Körperform nach den Elateriden gleichen, aber kein Sprungvermögen besitzen. Die Käfer halten sich in morschem Holze auf, aus dessen Bohrlöchern sie bei hellem Sonnenschein zum Vorscheine kommen. Die Larven sind cylindrisch, mit auffallend breitem Prothorax, und meistens ohne Beine, und weich, bis auf den hornigen Kopf und Prothorax.

Fig. 2001.



Pyrophorus noctilucus. L.

Fig. 2002.

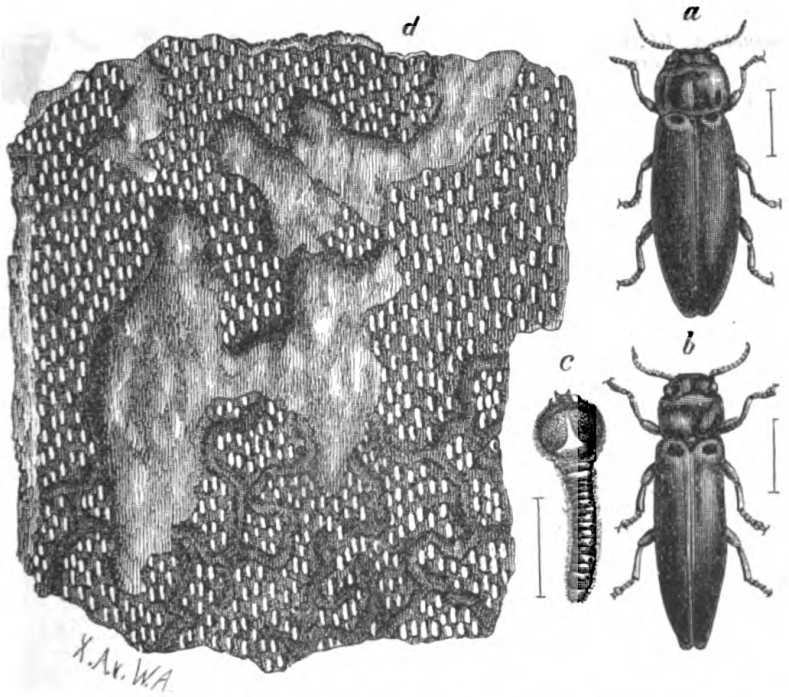
Eucnemis Feisthamelii. Graells.

Die Prachtkäfer, Buprestidae, sind Käfer von grösstentheils prachtvoller, metallischer Färbung, mit hartem, länglich eirundem flachgedrücktem Leibe, und gewöhnlich gegen die Spitze zu verschmälerten, oft in Zähne auslaufenden Flügeldecken. Der Kopf pflegt bis zu den Augen im Halsschilde zu stecken, die Beine und die gesägten Fühler sind kurz. Sie kriechen nur

langsam, fliegen aber lebhaft im Sonnenscheine, und lassen sich, wenn man sie ergreifen will, zu Boden fallen. Das Weibchen hat die letzten Abdominalsegmente zu einer vorschiebbaren Legeröhre umgewandelt, mittelst welcher es seine Eier in die Ritzen der Baumrinden ablegt. Die Käfer werden meistens auf Baumstämmen oder Schlagholz, seltener auf Blumen sitzend angetroffen; die, denen der Eucnemiden ähnlichen Larven bohren in Holz, nur die von Trachys miniert in Blättern. Die Prachtkäfer gehören vorwiegend den Tropen an. Agrilus cyanescens. Ill. (Fig. 2003) und Agrilus biguttatus. Fab. bohren in Eichen, während Agrilus tenuis. Mus. Ber. (Fig. 2004) und Agrilus nociva. Ratz. (Fig. 2005) in Buchen sehr schädlich werden. Anthaxia quadripunctata. L. (Fig. 2006) hat sich in jungen Föhren als schädlich bemerkbar gemacht.

Die Blatthornkäfer, Lamellicornia, umfassen die grössten aller Käfer, und sind bei ihnen die Geschlechter durch die auffallendsten Unterschiede

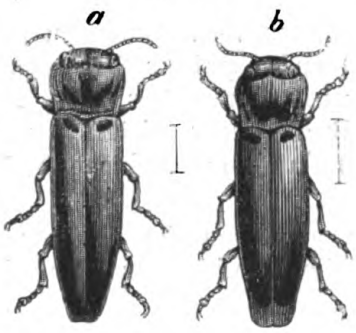
Fig. 2003.



a Agrilus cyanescens. Ill., b Agrilus fagi. Ratz., c dessen Larve, *d* Frassstück.

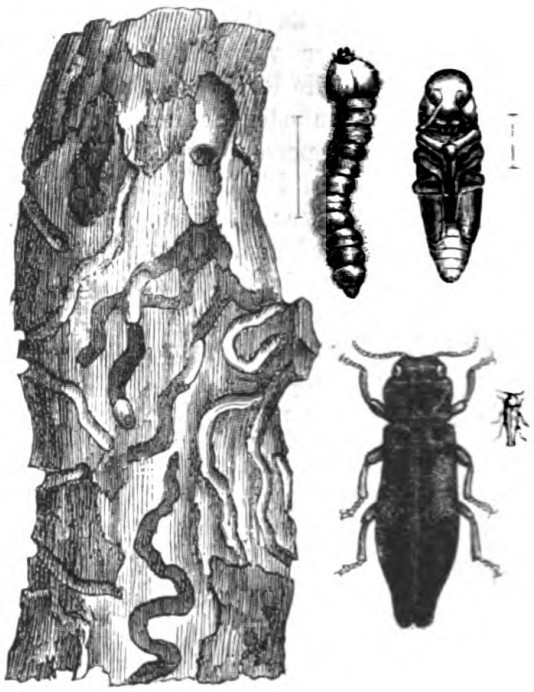
getrennt, indem bei den Männchen merkwürdige hornartige Auswüchse auf dem Kopfe und dem Thorax, oder eine ungewöhnliche Entwickelung der Oberkiefer vorkommen. Die grosse Mehrzahl, vorzüglich die riesigen Formen, gehören der Tropenwelt an. Die Larven sind grosse fleischige Engerlinge, mit sechs schwachen Beinen. Die Mehrzahl lebt von Pflanzen, weniger von Excrementen, und nur ausnahmsweise wird Aas verzehrt. Die erste Gruppe derselben, die Pectinicornia (Fig. 2007), haben die Fühlerkeule kammartig aus drei bis sechs zahnartig verlängerten, getrennten Gliedern zusammengesetzt, und die Oberkiefer bei den Männchen besonders stark entwickelt. Letztere scheinen viel häufiger als die Weibchen vorzukommen, und fliegen

Fig. 2004.



a Agrilus angustula. Ill., b Agrilus tenuis. Mus. Ber.

Fig. 2005.



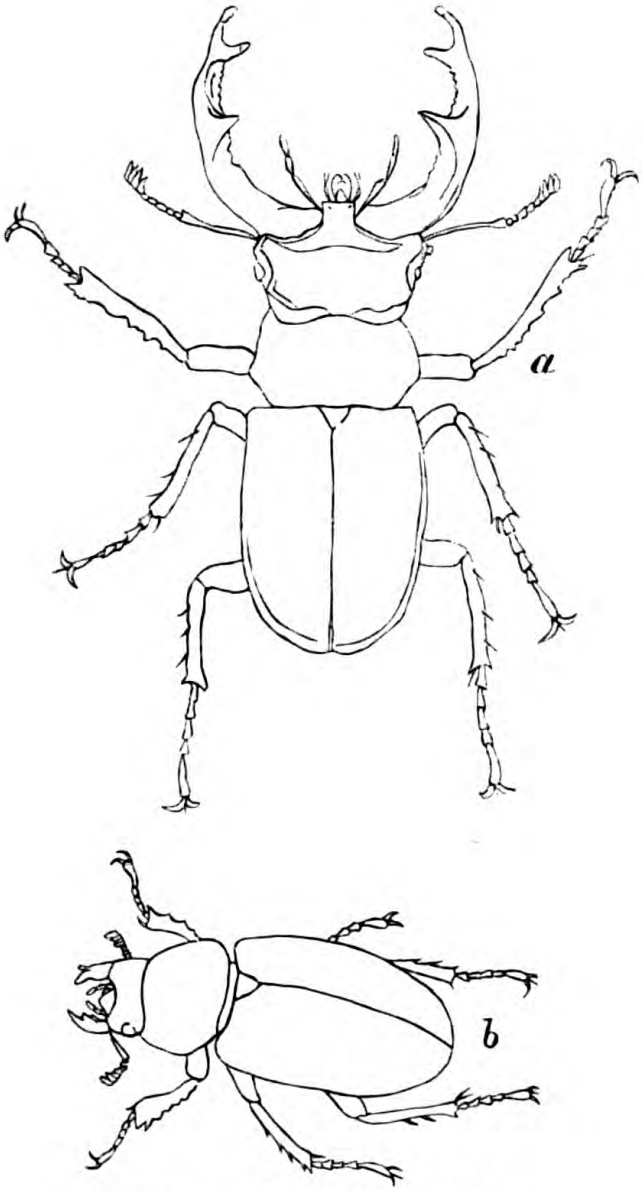
Agrilus nociva. Ratz.

Fig. 2006.

***Anthaxia quadripunctata**. L.*, darunter in natürlicher Grösse.

des Abends aus, um solche aufzusuchen; untereinander führen sie oft erbitterte Kämpfe um die Weibchen. Die Bilder leben vom Honigthau, den sie auf Blättern vorfinden, oder lecken den aus kränklichen Bäumen ausfliessenden Saft, und leben überhaupt nur kurze Zeit. Die Larven halten sich beinahe durchwegs in vermoderndem Holze auf. Die zweite Gruppe der Arenicolae

Fig. 2007.

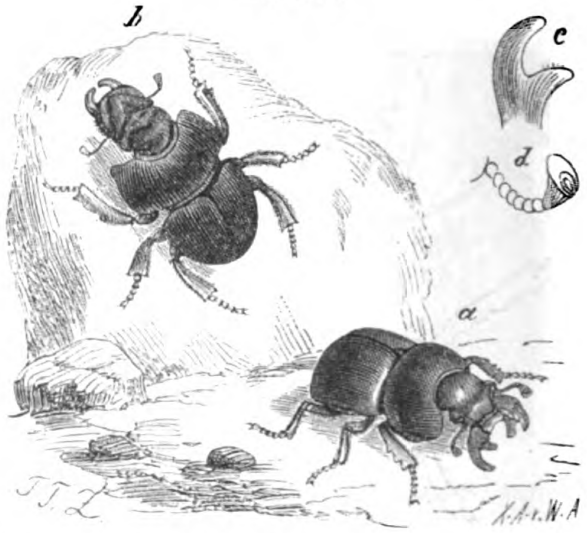


Lucanus cervus L. a Männchen, *b* Weibchen.

haben die Oberlippe und die Oberkiefer vorragend und hornig, die hinten abgerundeten Flügeldecken bedecken den Hinterleib vollständig, das mittlere Glied der dreigliedrigen Fühlerkeule wird von dem vorhergehenden eingeschlossen. Die Käfer dieser Gruppe gehören vorwiegend der gemässigten Zone an, und

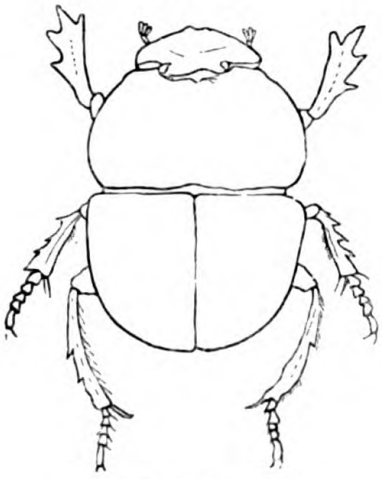
leben grösstentheils von Excrementen; einige wenige fressen Wurzeln oder selbst Holz. Lethrus cephalotes. Fabr. (Fig. 2008) gräbt in der Erde und wird durch Abnagen der jungen Triebe des Weinstockes sehr schädlich. Die dritte Gruppe, Coprophaga (Fig. 2009), hat die Oberlippe und die häutigen Oberkiefer versteckt, und die Hinterbeine sehr weit rückwärts, und weit von einander entfernt eingelenkt. Die Käfer leben von Excrementen,

Fig. 2008.



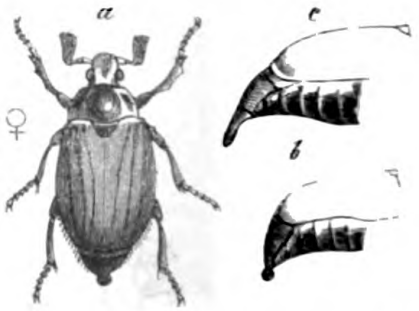
Lethrus cephalotes. Fab. Rebenschneider. *a* Männchen, *b* Weibchen, *c* Oberkiefer des Männchens, *d* Fühler.

Fig. 2009.



Ateuchus Bacchus. F.

Fig. 2010.

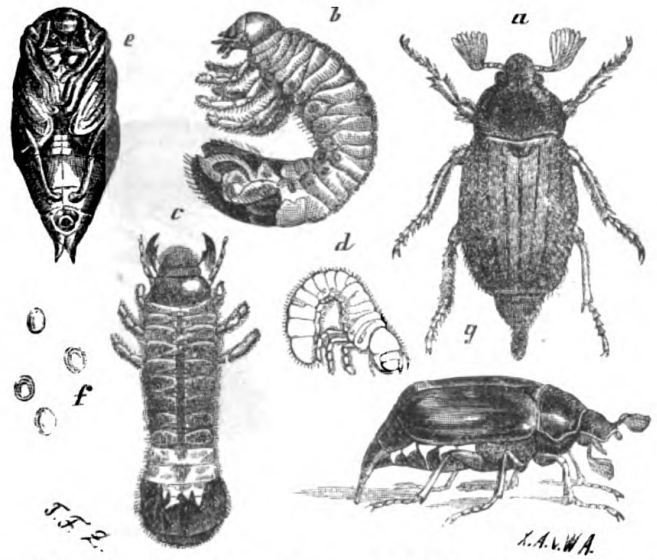


a Melolontha hippocastani. Fab. b dessen Hinterleib, *c* der des gemeinen Maikäfers.

aus denen sie mit Hilfe ihrer Hinterbeine Kugeln formen, die sie in selbst gegrabene Löcher hineinrollen, kopfabwärts die Kugeln mit den Beinen fortschiebend. Auf diese Kugeln, welche den Larven zur Nahrung dienen, legen sie ihre Eier ab, und scharren die Erdlöcher wieder zu. Die meist bläulich metallisch erglänzenden Käfer fliegen im hellsten Sonnenscheine und weisen gleichfalls häufig auffallende Geschlechtsunterschiede auf. Die

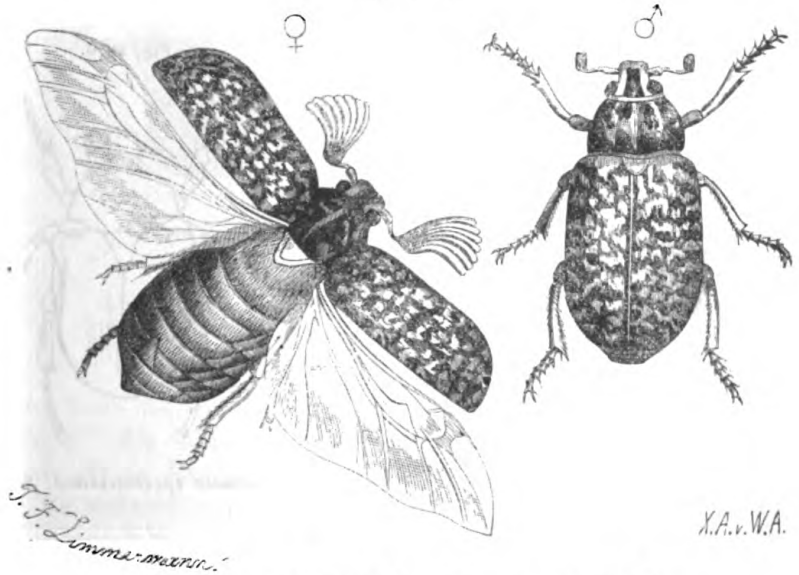
vierte Gruppe Phyllophaga, hat die Oberlippe meistens deutlich sichtbar und den Clypeus von der Stirne geschieden. Die Geschlechtsunterschiede sind in dieser Gruppe nur unbedeutende. Die Käfer fressen Blüten und Blätter, die Larven Wurzeln, und sind die Phyllophagen daher durchwegs schädliche Insecten. Melolontha hippocastani. Fab. (Fig. 2010) und Melolontha

Fig. 2011.



Melolontha vulgaris. Fab. a von oben, *b* Engerling von der Seite, *c* derselbe von oben, *d* derselbe ganz jung, *e* Puppe, *f* Eier, *g* der Käfer von der Seite.

Fig. 2012.



Polyphylla fullo. L. Der Walker. Männchen und Weibchen.

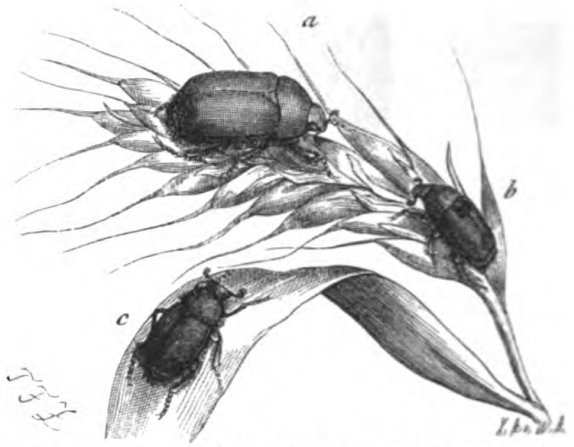
vulgaris. Fab. (Fig. 2011) werden beide als Käfer durch Abfressen der Baumblätter, in weit höherem Grade aber durch ihre Larven, die Engerlinge, schädlich, welche im zweiten und dritten Lebensjahre Wurzeln aller Art

benagen, während sie sich im ersten mit verwesenden Pflanzenstoffen begnügen. Polyphylla fullo. L. (Fig. 2012) wird in Föhrenwaldungen angetroffen. Rhizotrogus solstitialis. L. (Fig. 2013) ist kleiner als der Maikäfer, erscheint jedoch später. Er ist kaum weniger schädlich. Anisoplia fruticola. Fab. wird auf Roggenfeldern schädlich, während Anomala Frischii. Fab. (Fig. 2014) auf Weiden, und Anomala horticola. L. (Fig. 2015)

Fig. 2013.

Rhizotrogus solstitialis. L. Junikäfer.

Fig. 2014.



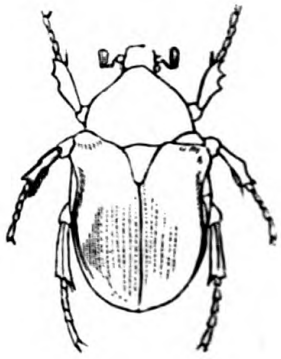
a Anomala Frischii. Julikäfer, *b Anisoplia fruticola. Fab., c Rhizotrogus ruficornis.*

vorzüglich in Gärten angetroffen werden. Die fünfte Gruppe, Melitophila (Fig. 2016), hat die Epimeren der Mittelbrust ausserordentlich stark entwickelt, so dass die Schulterwinkel der Flügeldecken weit nach rückwärts gerückt sind,

Fig. 2015.

Anomala horticola. L.

Fig. 2016.



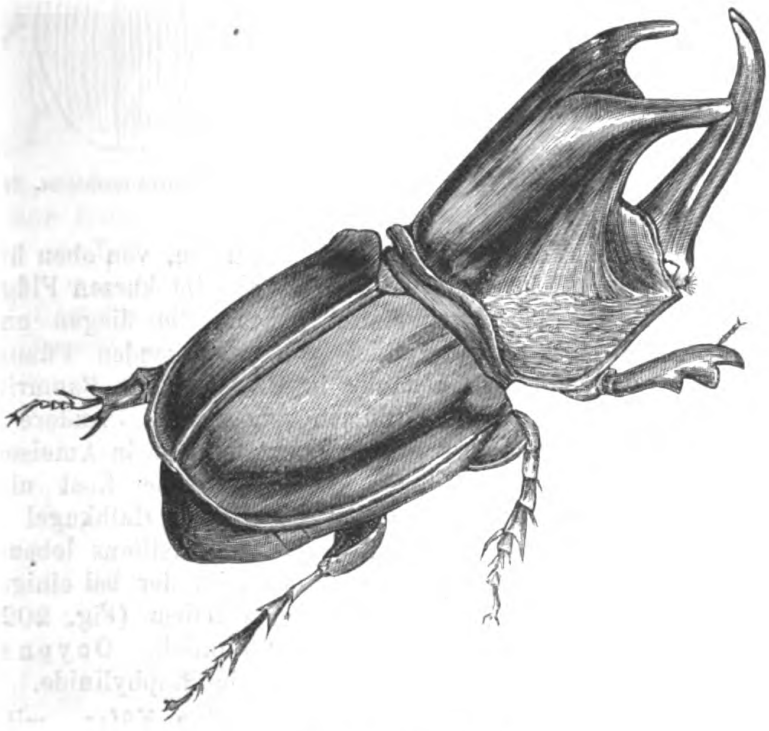
Cotonia speciosissima. Scop.

um ihnen Platz zu machen, die Oberlippe ist unter dem Clypeus versteckt, die Flügeldecken lassen das Ende des Hinterleibes unbedeckt. Die Käfer besuchen Blumen, deren Blütenstaub und Nektar sie fressen, oder nähren sich vom ausfliessenden Safte kranker Bäume. Die meisten sind in den Tropen heimisch. Unter ihnen finden wir die prachtvollst gefärbten Lamellicornier, auch sind die Männchen durch Verzierungen des Kopfes, nie jedoch des Thorax,

ausgezeichnet. Die Melitophilen fliegen mit geschlossenen Flügeldecken. Die Larven findet man in morschen Baumstämmen, oder in Ameisennestern. Die sechste Gruppe, Dynastidae (Fig. 2017), umfasst riesige Insectenformen, von unscheinbarer, bräunlicher Färbung, bei denen die Männchen durch höchst auffallende Auswüchse des Thorax oder des Kopfes und des Thorax ausgezeichnet sind. Vorwiegend der heissen Zone, besonders Amerikas, eigen, leben diese Käfer in modernden Baumstrünken oder verwesenden vegetabilischen Substanzen.

Die Histerini (Fig. 2018) sind durch die sehr harte Consistenz ihres Körpers, der gewöhnlich quadratisch oder rechteckig und glatt ist, ausgezeichnet. Die abgestutzten Flügeldecken lassen das Hinterleibsende unbedeckt. Bei Berührung ziehen sie die Beine an sich und stellen sich todt. Die meisten von ihnen sind klein, die Färbung ist schwarz, oft durch scharlachrothe Flecken auf den Flügeldecken unterbrochen. Sie kriechen nur langsam, sind

Fig 2017.



Megaceras chorineus.

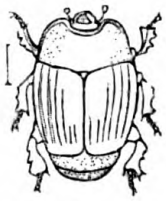
aber gute Flieger. Sie leben von verwesenden Pflanzen- und faulenden Thierstoffen, werden oft in Excrementen der Hufthiere, einzelne unter Baumrinden angetroffen. Die walzenförmigen Larven sind, den hornigen Kopf und Prothorax abgerechnet, weichhäutig, und führen eine räuberische Lebensweise.

Die Pillenkäfer, Byrrhii (Fig. 2019), umfassen Insecten mit rundem oder eirundem, sehr convexem Körper, welche ihre Beine ganz dicht an den Leib anzulegen vermögen, wobei die Schenkel in eigens dazu bestimmte Gruben, die Schienen in die ausgehöhlten Schenkel, und die Tarsen an die flachen Schienen gepresst werden; gleichzeitig legen sie auch die Fühler an den

Körper an, so dass sie das Aussehen irgend eines Samens gewinnen. Man findet die Pillenkäfer auf dem Boden, entweder im Sande oder unter Moos, von welch' letzterem sie leben. Einige wenige leben unter der Rinde morscher Bäume von ausgeschwitztem Baumsafte. Die meisten finden sich auf der nördlichen Halbkugel, im Gebirge vor. Die fleischigen Larven haben den Prothorax und die beiden letzten Abdominalringe vergrössert.

Die Pselaphiden (siehe Fig. 1903) sind äusserst winzige Käferchen, welche im Winter und Frühlinge unter Moos oder in Ameisenhaufen angetroffen werden. Sie dürften von Milben leben. Sie laufen und fliegen sehr geschickt, und bewegen beim Gange ihre Kiefertaster beständig hin und her. Die Larven kennt man noch nicht.

Fig. 2018.



Platysoma frontalis. Payk.

Fig. 2019.

Simplocaria metallica. St.

Die Staphyliniden haben einen langen, schmalen, von oben her zusammengedrückten Leib; das Abdomen ist viel länger als die kurzen Flügeldecken, unter welchen die Flügel zusammengefaltet ruhen. Sie fliegen und laufen gleich geschickt. Sie leben hauptsächlich von verwesenden Pflanzen- und Thierstoffen, und werden daher sehr häufig in Pilzen, unter Baumrinden und dürrem Laube, einige aber auch auf Blumen angetroffen. Andere leben an Ufern von Gewässern, wieder andere in Excrementen, oder in Ameisennestern. Vermuthlich verschmähen manche auch eine thierische Kost nicht. Die Mehrzahl ist in der gemässigten Zone der nördlichen Halbkugel heimisch. Höchst merkwürdig sind gewisse, in Termitennestern Brasiliens lebende Arten, welche lebendige Junge gebären, und ihren Hinterleib, der bei einigen gegliederte Anhänge trägt, nach vorne zurückgeschlagen haben (Fig. 2020). Die Larven der Staphyliniden sind den Bildern sehr ähnlich. Ocypus olens. L. (Fig. 2021) ist der grösste bei uns vorkommende Staphylinide.

Die Paussiden (siehe Fig. 1906) sind kleine Käfer, mit hartem, länglichem, gegen vorne verschmälertem Körper, die durch die höchst sonderbar gestalteten, auffallend grossen Fühler vor allen übrigen ausgezeichnet sind. In Amerika scheinen sie gänzlich zu fehlen; bei Tage leben sie versteckt in allerlei Schlupfwinkeln, und bewegen sich sehr langsam kriechend, dabei ihre Fühler auf und ab bewegend, des Nachts fliegen sie lebhaft umher. Manche Arten sollen von den Ameisen gewaltsam in ihre Bauten geschleppt werden. Beunruhigt stossen sie aus dem After in der Luft explodirende Gase aus. Die Larven sind derb, lederartig, mit langen Haaren bedeckt.

Die Trichopterygia (siehe Fig. 1907) sind durch die linearen, lang gewimperten Hinterflügel leicht kenntlich; die Tarsen besitzen zwischen den Klauen eine lange Haftborste. Diese nahezu mikroskopisch kleinen Insecten

leben unter faulenden Pflanzenstoffen und in Ameisennestern. Die sich von Poduriden nährenden, sehr lebhaften Larven sind cylindrisch mit langen Beinen.

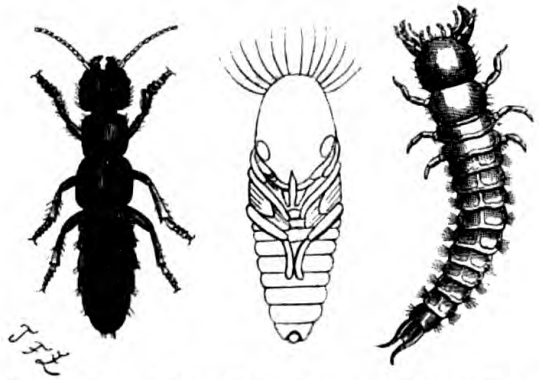
Die Dermestini sind kleine, meist düster gefärbte, furchtsame Käfer, welche sich ergriffen sofort todt stellen und die Beine an sich ziehen. Ihre Larven mit langen, zu Büscheln vereinigten Haaren bekleidet, leben an todten

Fig. 2020.

Spirachtha Eurymedusa. Schiödte. sehr stark vergrössert.

Thierstoffen, und gelangen mit Pelzen u. dgl. häufig in menschliche Wohnungen. An denselben Orten leben auch die Käfer, nur einzelne werden in morschem Holze oder an Blüten angetroffen. Die Verpuppung geht im Inneren der Larvenhaut vor sich. Anthrenus scrofulariae L. (Fig. 2022) wird sehr häufig auf Umbelliferen angetroffen, Anthrenus museorum. L. (Fig. 2023) richtet in Insectensammlungen Verwüstungen an. Attagenus pellio. L.

Fig. 2021.



Ocypus olens. F. Stinkender Traubenkäfer, Käfer, Puppe und Larve. Unser grösster Kurzdecker.

(Fig. 2024) und Dermestes lardarius. L. (Fig. 2025) treten in Wohnungen an Pelzwerk verheerend auf.

Die Colydier (Fig. 2026) sind winzige Käferchen, welche durch die schöne Sculptur ihrer Flügeldecken auffallen. Sie leben, wie ihre fleischfressenden, in Schwämmen und unter Baumrinden auf andere Insecten Jagd machenden Larven, welche auch den Larven der Borkenkäfer in deren Gängen nachstellen, versteckt.

Fig. 2022.

Anthrenus scorfulariae. L., rechts vergrössert.

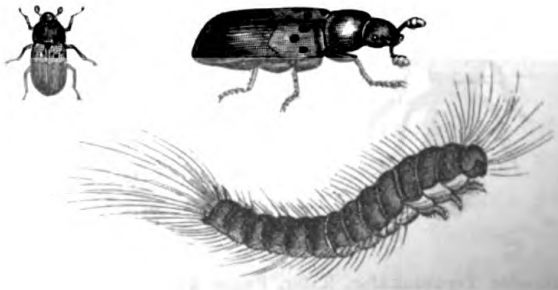
Fig. 2023.

Anthrenus museorum. L. Der Cabinet der Larve, vergrössert.

Fig. 2024.

Attagenus pellio. L. Der Pelzkäfer und seine Larve, letztere in natürlicher Grösse und ve

Fig. 2025.



Dermestes lardarius. L. Der Speckkäfer und seine Larve.

Die Cryptophagiden (Fig. 2027) sind ebenso kleine Thie
unter Baumrinden, in Pilzen, in Ameisenhaufen und auch auf
troffen werden. Antherophagus scheint in Hummelnestern
Die langgestreckten, oft langhaarigen weichen Larven
Orten.

Die Cucujini (Fig. 2028) haben einen [illegible] ...is
..., und einen grossen Kopf mit vorstehenden [illegible] ...n-
... und finden sich unter Baumrinden oder [illegible] ...ig
...ven sind mit Ausnahme des Kopfes und [illegible] ...en
...häutig, letzterer ist mit zwei hornigen [illegible] ...o-
...in.

Fig. 2026.

Philotermus Montandonii, Aube.

...fnet.

Die Phalacriden (Fig. 2029) sind [illegible]
...gewölbtem Körper, welche zu Schaaren [illegible]
... Die Larven zerfressen die Blüten [illegible]
... den Stengel ein, und verpuppen [illegible]

Fig. 2028.

...phloeus mondia. F. München.

Die Nitidularier sind ausserordentlich [illegible]
...en Pflanzentheilen, theils in [illegible]
...en Substanzen, in Pilzen und unter Baumrinden [illegible]
...gestreckten Larven sind theilweise [illegible]
(Fig. 2030) wird auf allerlei Bl[illegible]
...ten der Cruciferen verheeren [illegible]
Die Silphiden leben fast a[illegible]
...men nach Raupen jagen. [illegible]
... einer an den Munde ent[illegible]
...und einwirkenden Flüssigkeit [illegible]

...eils dasselbe
...g am Grunde
...higt sie eine
...unter Wasser

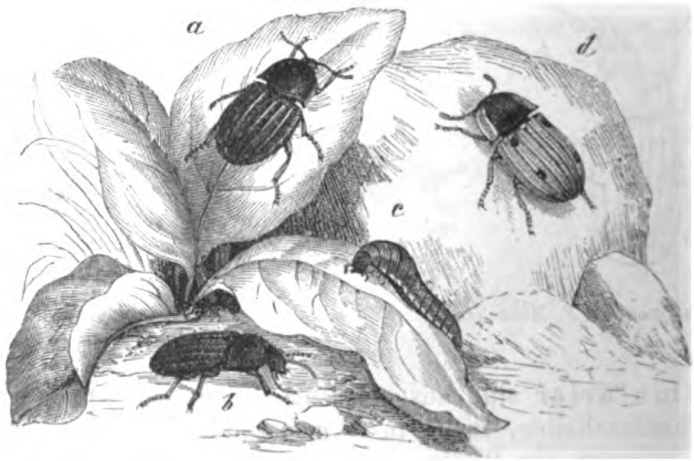
beim Fliegen die Flügeldecken senkrecht in die Höhe, so dass sich dieselben mit der Oberfläche fast berühren; durch Reiben der Flügeldecken gegen den Hinterleib vermögen sie ein eigenthümliches Geräusch hervorzubringen. Die Larven sind theils dick und fleischig, an beiden Ende spitz zulaufend, mit Hornplatten auf dem Rückentheile eines jeden Segmentes, theils abgeflacht, und an der ganzen Oberfläche hornig. Silpha quadripunctata. L. wird auf Eichen häufig angetroffen, Silpha atrata. L. (Fig. 2031) wird im Larvenzustande ausnahmsweise den Runkelrüben gefährlich. Necrophorus vespillo. L. (Fig. 2032) vergräbt, wie seine Gattungsgenossen, die Leichname kleinerer Thiere in der Erde.

Fig. 2030.

Meligethes aeneus. Fab. Reps-Glanzkäfer, stark vergrössert, daneben in natürlicher Grösse.

Die Scaphidiinen (siehe Fig. 9109) sind langbeinige, kleine, in ihren Bewegungen äusserst lebhafte Käfer, welche man im Frühlinge in faulenden Pilzen und Knochen antreffen kann. Die Larven kennt man noch nicht.

Fig. 2031.

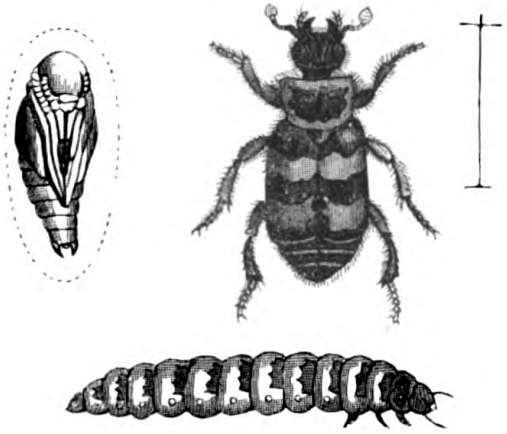


a b Silpha atrata. L. Schwarzglänzender Aaskäfer, *c* dessen Larve, *d Silpha quadripunctata. L.* Vierpunkt-Aaskäfer.

Die Palpicornier sind rundliche, stark convexe Käfer, welche die grössten im Wasser vorkommenden Insecten umfassen. Im Wasser, welches sie meist nur des Abends verlassen, schwimmen sie durch abwechselndes Bewegen der bewimperten Hinterbeine, scheinbar ungeschickt umher. Um zu

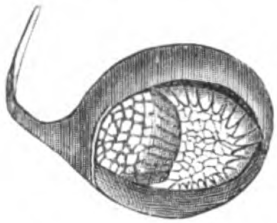
athmen, erheben sie den Kopf über das Wasser. Die Eier werden zu 50 bis 60 in eine Art birnförmigen, in eine krumme Röhre ausgezogenen Cocon eingeschlossen, an Wasserpflanzen abgelegt (Fig. 2033). Die hinten kegelförmig zugespitzten Larven haben beissende Mundtheile, sind carnivor, und verpuppen sich am Ufer in feuchtem Sande. Die Käfer selbst sind phytophag. Hydrophilus piceus. L. (Fig. 2034) ist in stehenden Gewässern überall gemein.

Fig. 2032.



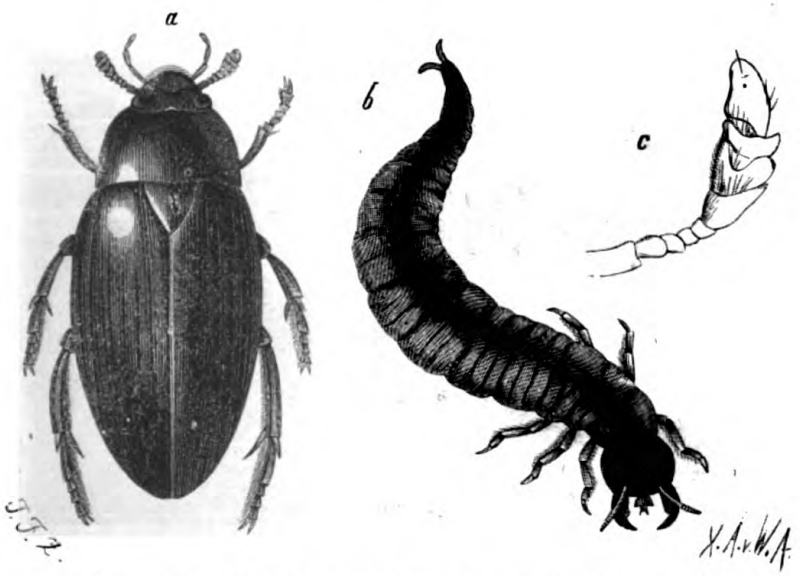
Necrophorus vespillo. L. Gemeiner Todtengräber, mit Larve und Puppe.

Fig. 2033.



Eikapsel von *Hydrophilus piceus. L.* Geöffnet.

Fig. 2034.



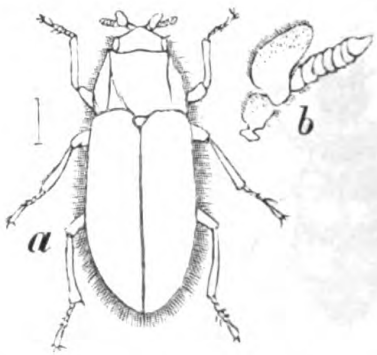
Hydrophilus piceus. L. a der pechschwarze Wasserkäfer, *b* Larve, *c* Fühler.

Die Parniden (Fig. 2035) leben gleichfalls im Wasser, theils dasselbe von Zeit zu Zeit verlassend, um herum zu fliegen, theils beständig am Grunde fliessender Gewässer unter Steinen sitzend. Ihr Haarkleid befähigt sie eine Luftblase oder eine den ganzen Körper umhüllende Luftschichte unter Wasser

mit zu nehmen, mit deren Hilfe sie athmen. Die Beine zeigen keinerlei Anpassung an die Lebensweise unter Wasser. Die Larven sind, so weit bekannt, schildförmig, hinten zugespitzt.

Die Taumelkäfer, Gyrinidae (siehe Fig. 1912), sind kleine, eirunde Käferchen, mit unbedeckter Hinterleibsspitze, welche schaarenweise auf

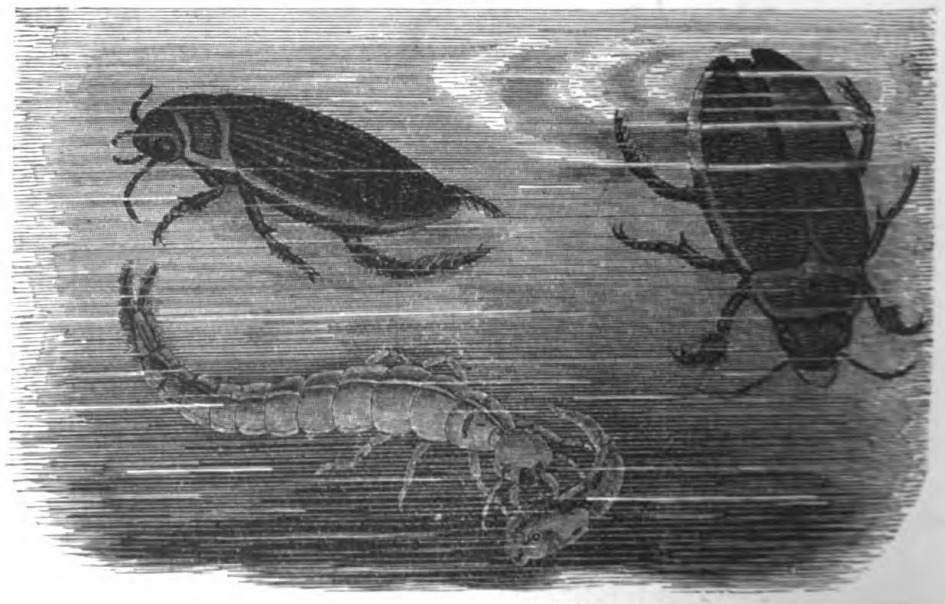
Fig. 2035.



Parnus prolifericornis. F. a Käfer, *b* dessen Fühler.

der Oberfläche des Wassers mit kreisförmigen Bewegungen umherschiessen, und manchmal eine Luftblase mit sich nehmend, untertauchen. Des Abends pflegen sie fliegend das Wasser zu verlassen. Ihre Augen werden durch eine Leiste in eine obere und eine untere Hälfte getheilt. Die carnivoren Larven besitzen Saugzangen, und verpuppen sich am Ufer in einem pergamentartigen Gespinnste.

Fig. 2036.



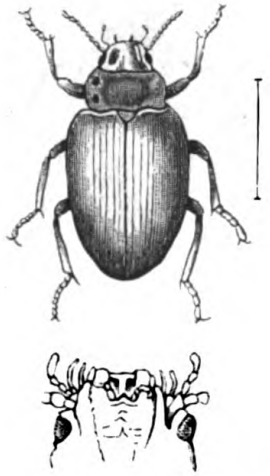
Dyticus marginalis L. und seine Larve.

Die Schwimmkäfer, Dyticidae, bewegen sich unter allen Käfern mit der grössten Sicherheit im Wasser. Ihr plattgedrückter Leib, und die

gleichfalls plattgedrückten, bewimperten Beine lassen sie zum Schwimmen besonders geeignet erscheinen. Um zu athmen strecken sie die Hinterleibsspitze über den Wasserspiegel hervor. Des Nachts erheben sie sich fliegend in die Luft, bei Eintritt des Winters graben sie sich unter Moos ein. Sie leben wie ihre mit Saugzangen versehenen Larven hauptsächlich von Weichthieren und Wasserinsecten, seltener von Aas. Ditycus marginalis. L. (Fig. 2036) ist die gemeinste Form in unseren stehenden Gewässern.

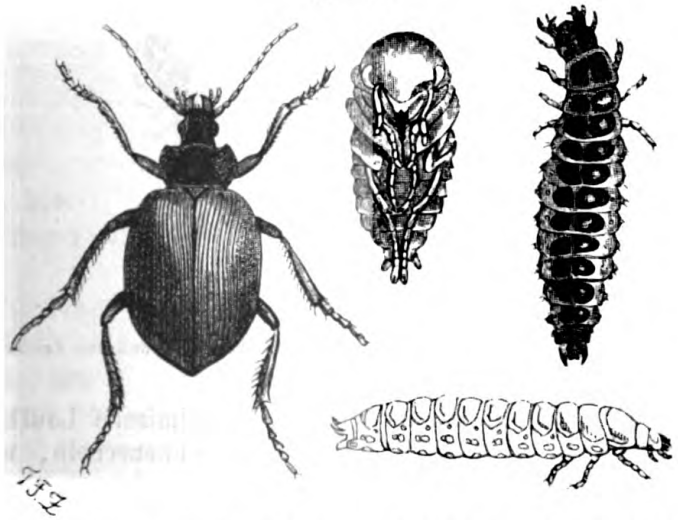
Die Amphizoiden (Fig. 2037) werden durch eine einzige, in Californien heimische Gattung vertreten.

Fig. 2037.



Amphizoa insolens. Lec. Unten der Kopf, von unten gesehen.

Fig. 2038.

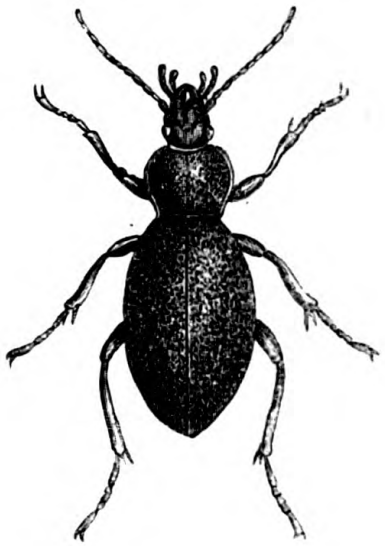


Calosoma sycophanta. L. Käfer, Puppe und Larve von oben und von der Seite.

Die Laufkäfer (Carabidae) sind Käfer mit kräftigen Kiefern, welche der grossen Mehrzahl nach eine nächtliche Lebensweise führen. Bei Berührung spritzen sie aus dem Hinterleibe eine scharfe, Buttersäure enthaltende Flüssigkeit aus. Sie leben, so wie ihre Larven, ausschliesslich von thierischer Kost, und

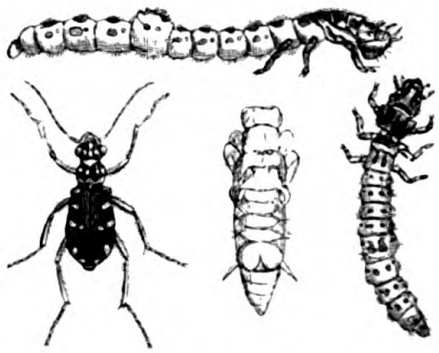
werden daher sehr nützlich. Calosoma sycophanta. L. (Fig. 2038) stellt den Raupen auf den Bäumen, besonders denen der Nonne nach. Carabus

Fig. 2039.



Carabus coriaccus. L. Der Lederlaufkäfer.

Fig. 2040.



Cicindela campestris. L. Gemeiner Sandkäfer, Käfer, Larve, von oben und von der Seite, und Puppe.

coriaceus. L. (Fig. 2039) ist der grösste, einheimische Laufkäfer. Cicindela campestris. L. (Fig. 2040) fliegt bei Sonnenschein, während seine Larve in Sandlöchern auf vorüberkriechende Insecten lauert.

Alphabetisches Verzeichniss.

A.

Abdomen 181.
Abraxas 349.
Acanthotheca 133.
Acaridae 139.
Acarina 126, 136.
Acetabulum 178.
Achorutes 204.
Acridiodea 236, 250.
Aeroceridae 276, 298.
Acronycta 345.
Acroptera 276.
Aequipalpia 359.
Afterdrüsen 184.
Afterfüsse 100, 314.
Afterfrühlingsfliegen 236, 246.
Afterklauen 179, 272.
Afterkrebse 109.
Afterraupen 383, 392.
Afterscorpione 159, 161.
Afterspinnen 159, 161.
Agelastica 466.
Agrilus 487.
Agriotes 485.
Agrotis 342.
Alae 12.
Alae cordis 184.
Alcippe 20.
Alcippidae 25.
Alepas 23.
Altweiber-Sommer 149.
Alucitina 317, 325.
Alula 272.
Ameisen 384, 408.
Ameiseneier 410.
Ammen 233.
Ammophila 414.
Amphidasis 349.
Amphipneustische Larven 272.
Amphipoda 8, 89, 97.
Amphizoidae 446, 501.
Analader 271.
Analanhänge 235.
Andreneten 423.
Angel 175.
Angerona 351.
Anisoplia 492.
Anobium 482.
Anomala 492.
Anomura 109.
Antennae 174.
Antenae inferiores 5.
Antennae superiores 5.
Anthaxia 487.
Antheraea 352.
Antherophagus 499.
Anthocopa 430.
Anthomyien 290.
Anthophorabia 405.
Anthrenus 495.
Aorta 195.
Aphaniptera 199, 265.
Aphidius 402.
Aphidina 210, 219.
Aphritis 297.
Aphrophora 229.
Apfel-Schnauzenmotte 327.
Apfelwickler 330.
Apiaria 387, 423.
Apis 432.
Apoica 421.
Apus 48, 51.
Arachnoidea 4, 119.
Araneina 126, 145.
Arbeiter 260.
Arbeiterinnen 408.
Arctioidea 318, 336.
Arctisca 136.
Arenicolae 489.
Argas 143.
Argulus 53.
Argyroneta 154.
Arista 174, 269.
Arlekin 349.
Arthrogastra 126, 156.
Arthronomalus 173.
Arthropoda 1.
Ascalaphus 441.
Asellina 88.
Asilidae 276, 298.

Asilus 299.
Aussenrandader 270.
Astacina 108, 115.
Asseln 8, 79.
Asselspinnen 126, 127.
Athemlöcher 186.
Attacus 352.
Attagenus 495.
Augen, einfache, 175.

B.

Balanidae 25.
Balaninus 462.
Bandasseln 166, 169.
Bärthierchen 126, 133, 136.
Basalzelle 271.
Basis 442.
Bauchganglienkette 2.
Bauchhöcker 204.
Bauchsammler 424.
Bauchspeicheldrüsen 183.
Baumwanzen 211, 233.
Baumweissling 360.
Bdellidae 139, 145.
Begattungstasche 195.
Begrenzte Nester 418.
Beckia 204.
Bettwanze 233.
Bibio 303.
Bibionidae 278, 303.
Bienen 387, 423.
Bienenläuse 275, 289.
Biesen 295.
Biesfliegen 294.
Birkenspanner 349.
Blattflöhe 210, 228.
Blasenfüsse 236.
Blattfüssler, 66, 68.
Blatthornkäfer 445, 487.
Blattkäfer 443, 465.
Blattläuse 210, 219.
Blattina 237, 258.
Blattwespen 386, 390.
Blephariceridae 277, 303.
Blindwanzen 211, 233.
Bockkäfer 443, 466.
Bohrfliegen 290.
Bombycoidea 319, 352.
Bombyliidae 276, 299.
Bombyx 352.
Boreus 437.
Borkenkäfer 443, 452.
Borsten 206.
Borstenschwänze 204.
Bostrychidae 443, 452.
Bostrychus 453.
Botys 329.
Bopyrini 88.
Brachyderes 464.
Brachyura 109.
Branchiae tracheales 187.
Branchiopoda 8, 43.
Branchiura 66, 68.
Braulina 275, 289.
Bremsen 277, 301.
Bruchidae 443, 464.
Bruchus 464.
Brummfliege 298.
Brustbein 178.
Brustkasten 177.
Buchenspinner 337.
Bücherlaus 249.
Bücherskorpion 161.
Buckelzirpen 210, 229.
Buprestidae 445, 486.
Bursa copulatrix 195.
Byrrhii 445, 493.

C.

Calcaria 178.
Calianassa 115.
Caligina 41, 43.
Calosoma 502.
Calymnia 342.
Calyptodome Nester 421.
Calyx 193.
Cancrina 109, 116.
Cantharis 477.
Caprellina 96.
Capsini 211, 233.
Carabidae 446, 501.
Carabus 502.
Cardo 175.
Caridina 108, 115.
Carina 9.
Carinolaterale 11.
Carpus 100.
Castniaria 320, 360.
Cauda 221.
Cebrionidae 445. 484.
Cecidomyidae 278, 308.
Cellula basalis.
Cellula media 311.
Cement-Apparat 17.
Cephalothorax 5, 98.
Cephenomyia 297.
Cephus 390.
Cerambyx 469.
Cerapus 98.
Cermatiidae 172.
Chalcididae 386, 404.
Chalicodoma 432.
Charaeas 343.
Chartergus 422.
Cheimatobia 348.
Chelifer 161.
Chermes 225.
Chilognatha 166.
Chilopoda 166, 169.
Chinesisches Wachs 230.
Chionea 302.
Chironomidae 278, 305.
Chironomus 305.
Chitin 1.
Chlorops 290.
Chondracanthina 41, 43.
Chorioidea 175.
Chrysididae 387, 406.
Chrysomelinae 443, 465.
Chrysopa 441.
Chylusmagen 183.
Cicada 230.
Cicadellina 210, 228.

Cicindela 502.
Cimex 233.
Cirri 9.
Cirripedia 8, 9.
Citigradae 150, 152.
Cirius 230.
Cladius 393.
Cladocera 66, 68.
Clava 145.
Cleridae 445, 480.
Clerus 480.
Clubiona 154.
Clypeus 174.
Cnethocampa 347.
Coccina 210, 217.
Coccinella 451.
Coccinellina 443, 451.
Coccus 217.
Cochinille-Schildlaus 217.
Coenobita 116.
Coenomyidae 277, 301.
Coleophora 327.
Coleoptera 199, 441.
Collembola 199, 200.
Collum 174.
Colorado-Käfer 466.
Colydii 446, 495.
Commensalismus 118.
Conchylis 335.
Conopiden 294.
Conorhinus 232.
Copepoda 25, 41.
Coprophaga 490.
Coriacea 275, 289.
Corisiae 211, 233.
Cornicula 219.
Corophium 98.
Corpus adiposum 185.
Corrodentia 236.
Cossina 319, 357.
Cossus 357.
Costa 270.
Costae alarum 181.
Costalader 270.
Coxa 120, 178.
Crabronina 387, 414.
Crambina 317, 335.
Crepidodera 465.
Crustacea 3, 4.
Cryptopentamera 413.
Cryptophagidae 446, 496.
Cryptophialidae 25.
Cryptophialus 21.
Cryptotetramera 443.
Cubitalader 271.
Cucujini 446, 497.
Cuculinae 425.
Culex 306.
Culicidae 273, 306.
Cumacea 108, 112.
Curculio 463.
Curculionina 443, 458.
Cyclocera 277.
Cyclophthalmus 158.
Cyclopidae 41, 43.
Cyclops-Stadium 38.
Cydnus 233.
Cymatophorina 318, 346.
Cymothoadae 88.
Cynipidae 386, 398.
Cynips 400.
Cyphonidae 445, 481.
Cypris-Form 23.
Cythere 58.

D.

Dacus 290.
Dasselbeule 290.
Dasychira 337.
Dasygastrae 424.
Dasytes 480.
Dauereier 62.
Decapoda 8, 98, 108.
Deckflügel 207.
Decticus 255.
Degeeria 204.
Delphax 230.
Demodex 141.
Depressaria 327.
Dermanyssus 143.
Dermatoptera 236.
Dermestes 495.
Dermestini 446, 495.
Desoria 204.
Dexiarien 294
Dianthoecia 344.
Dichelestina 41, 43.
Dickdarm 183
Didactyla 159.
Digitus mobilis 100.
Diloba 345.
Diplosis 308.
Dipneumones 150.
Diptera 199, 268.
Diptera cyclorhapha 275.
Diptera orthorhapha 275.
Discoidalader 271.
Discoidalzelle 271.
Dolichopodidae 271, 300.
Dorsum 80.
Doryphora 466.
Drahtwurm 486.
Drepanulina 318, 347.
Driliden 489.
Drohnen 432.
Ductus ejaculatorius 191.
Dynastidae 493.
Dyticidae 446, 500.
Dyticus 501.

E.

Echinomyia 292.
Eccoptogaster 445.
Eichenwickler 335.
Eifächer 192.
Eileiter 195.
Eingeweidenervensystem 190.
Einmiether 399.
Einsiedlerkrebse 109, 116.
Eintagsfliegen 236, 244.
Eiröhren 192.
Elateridae 445, 485.
Elytra 181.
Embidae 236, 249.

Emphytus 396.
Empidae 276, 299.
Endgabel 31.
Endomychidae 443, 451.
Endomychus 451.
Engerlinge 491.
Entenmuschel 25.
Entomostraca 8, 25.
Entothorax 778.
Epeira 154.
Ephemeridae 236, 244.
Epialoidea 320, 361.
Epialus 361.
Epigyne 147.
Epimera 83.
Epimerum 178.
Epipharynx 377, 181, 268.
Epipleurae 442.
Episternum 178.
Erbseneule 344.
Ergasilina 41, 43.
Eristalis 297.
Erotylidae 444, 452.
Erotylus 452.
Eschen-Blattwespe 393.
Eucephala 277.
Eucinetus 481.
Eucnemidae 445.
Eucnemiden 486.
Eucorybas 173.
Eulen 318, 341.
Eulenzeichnung 341.
Eumenes 423.
Eumerus 297.
Eumyidae 275.
Exorista 293.

F.

Fächerflügler 199, 374.
Façette 175.
Facies 174.
Faltenmücken 278, 305.
Fangheuschrecken 237, 258.
Federlinge 235, 241.
Federmotten 317, 325.
Feldgrille 256.
Feldheuschrecken 236, 250.
Femur 120, 178.
Fettkörper 32, 185.
Fichtenast-Wickler 330.
Fichtenrinden-Wickler 330.
Fichtenzapfen-Wickler 330.
Fidonia 340.
Filzlaus 216.
Fischläuse 41.
Flabellum 174.
Flache Maske 243.
Flagellum 99.
Flata 230.
Fledermausfliegen 275, 289.
Flechteneulen 318, 336.
Fliegen 275, 290.
Fliege, spanische 477.
Fliegender Sommer 149.
Flügeldecken 441.
Flügeladern 181.
Flügeldecke 181.
Flügelmal 243, 381.
Flügelmuskeln 184.
Flöhe 199, 265.
Flohkrauteule 343.
Flohkrebse 8, 89, 97.
Forficulina 236, 250.
Formica 413.
Formicariae 387, 408.
Fransenflügler 236, 241.
Frena 15.
Frons 174.
Frontales Sinnesorgan 35.
Frostspanner 348.
Fuchs 361.
Fühler 174.
Fühlerborste 174, 269.
Fulgorina 210, 229.
Funiculus 99, 377, 379.
Furca 31.
Fuss 120, 179.
Fussklauen 179.
Futtergraseule 343.

G.

Galatheidea 102.
Galea 250.
Galgulini 211, 231.
Galleria 335.
Gallmücken 278, 308.
Gallwespen 386, 398.
Gamasina 139, 143.
Gamasus 143.
Gammaeule 342.
Gammarina 97.
Ganglion frontale 190.
Ganglion supraoesophageum 3.
Garneelasseln 88.
Garneelen 108, 115.
Gartenbirnspinner 337.
Gastropacha 352.
Gastrophilus 294.
Gehäufte Augen 162.
Geissel 99, 147, 377.
Geisselskorpione 159, 161.
Geistchen 317, 325.
Gelsen 306.
Gemüseeule 344.
Genae 174.
Geometrina 318, 348.
Geradflügler 199, 234.
Geradlienige Nester 419.
Gesicht 174.
Gespenstheuschrecken 237, 257.
Gespinnst-Kiefernblattwespe 393.
Gibbinide Nester 421.
Glandulae mucosae 191.
Glandulae odoriferae 184.
Glandulae sebaceae 195.
Gliederfüssler 1.
Gliederspinnen 126, 156.
Glomerina 169.
Glossarium 265.
Glossina 290.
Goldafter 337.
Goldwespen 387, 406.
Golubaczermücke 304.

Gomphocerus 251.
Gonatopus 406.
Grabbeine 180.
Grabheuschrecken 236, 225.
Grabwespen 387, 414.
Grapholitha 330.
Graptodera 466.
Graptomyza 275.
Graseule 343.
Grossflügler 435, 437.
Grüne Drüse 104.
Gryllodea 236, 255.
Gryllotalpa 256.
Gryllus 256.
Gula 174.
Gummilack-Schildlaus 218.
Gymnodome Nester 421.
Gymnosoma 293.
Gyrinidae 446, 500.

H.

Haarmücken 278, 303.
Haematopota 301.
Haftfüssler 235, 241.
Haftstiel 13.
Hals 174.
Halter 272.
Harngefässe 183.
Hautflügler 199, 377.
Hautwanzen 211, 232.
Heckenweissling 360.
Heerwurm 303.
Heimchen 256.
Helmmaske 243.
Hemelytra 207.
Herzwurm 343.
Hessenfliege 308.
Heterogyna 387, 413.
Heteromera 444.
Heterometrus 162.
Heteroptera 211.
Heuschreckenkrebse 108.
Hibernia 349.
Hinterflügel 181.
Hinterhaupt 174.
Hinterleib 181.
Hinterschildchen 178.
Hippidea 109.
Hippobosca 290.
Hirsezünsler 329.
Histerini 445, 493.
Hörborsten 94.
Holzbohrer 319, 357, 445, 481.
Holzfliegen 277, 301.
Holzläuse 236, 248.
Holzwespen 386, 390.
Homarus 115.
Homoptera 210.
Honigbiene 432.
Honigröhren 219.
Honigthau 219.
Hopfenschmalfalter 361.
Hornisse 421.
Hüftblatt 178.
Hüfte 120, 178.
Hüftpfanne 178.
Hüftstücke 69.
Hülfsauge 219.
Hummer 115.
Hybotidae 276, 300.
Hydrachnidae 139, 143.
Hydrophilus 499.
Hydropsychidae 369, 371.
Hydroptilidae 369, 370.
Hylesinus 455.
Hylotoma 396.
Hylotrupes 468.
Hymenoptera 199, 377.
Hymenoptera aculeata 387.
Hymenoptera entomophaga 386.
Hymenoptera phytophaga 386.
Hyperina 97.
Hypermetamorphose 476.
Hypoconcha 118.
Hypoderma 295.
Hyponomeuta 327.
Hypopharynx 181, 378.

I.

Ibla 19.
Icaria 422.
Ichneumon 401.
Ichneumonidae 386, 400.
Ileum 183.
Imago 196.
Inaequipalpia 369.
Inaequitelae 150.
Ingluvies 182.
Inostemma 406.
Inquilinen 399.
Insecta 4, 173.
Insecta ametabola 196.
Insecta hemimetabola 196.
Insecta holometabola 197.
Intestinum grassum 183.
Isarthron 469.
Ischnogaster 422.
Isopoda 8, 79.
Isopoda ambulatoria 88.
Isopoda natatoria 88.
Issus 230.
Ixodes 143.
Ixodidae 139, 143.

J.

Jagdspinnen 150.
Johanniskäferchen 481.
Julodea 769.
Jungfernzeugung.

K.

Käfer 199, 441.
Käfermilben 139, 143.
Kaffee-Schildlaus 218.
Kaulade 175.
Kehle 174.
Kehlfüssler 96.
Keimstreifen 3.

Kerfe 4, 173.
Keule 145.
Kieferfühler 69, 119.
Kieferfüsse 5.
Kieferharzgallenwickler 332.
Kiefernblattwespe 393.
Kiefernknospenwickler 333.
Kiefernquirl-Wickler 332.
Kiefernschwärmer 354.
Kiefernspanner 349.
Kiefernspinner 352.
Kiefertriebwickler 335.
Kiefertaster 379.
Kiemenanhang 49.
Kiemenfüssler 8, 43.
Kinn 175, 379.
Klebwachs 433.
Kleiderlaus 216.
Kleidermotte 327.
Kleinzirpen 210, 228.
Knie 120.
Knoppern 400.
König 260.
Königin 260, 432.
Kohleule 343.
Kohlweissling 360.
Kohlzünsler 329.
Kopfbruststück 5.
Kopflaus 216.
Kopfschild 174.
Kornwurm, schwarzer 460.
Kornwurm, weisser 329.
Kothsack-Kiefernblattwespe 393.
Krabben 109, 116.
Krabbenspinnen 150, 154.
Krätze 142.
Krebssteine 102.
Krebsthiere 3, 4.
Kriebelmücken 278, 303.
Kropf 182.
Krummdarm 183.
Krystallkörper 175.
Kukuksbienen 425.
Kukuksspeichel 229.
Kugelasseln 88.
Kugelige Nester 419.
Küchenschabe 260.
Kümmelschabe 327.

L.

Labium 175.
Labrum 174.
Lacon 486.
Laemodipoda 96.
Lärchen-Blattwespe 396.
Lärchen-Minirmotte 327.
Lagriaria 444, 479.
Lamellae ovigerae 18.
Lamellicornia 445, 487.
Lampyriden 481.
Lampyris 481.
Landasseln 88.
Landmilben 139, 143.
Langbeinfliegen 276, 300.
Languste 115.
Laphria 209.
Larvae 196.
Larven 196.
Lasiocampina 319, 352.
Lateralia 11.
Laterigradae 150, 154.
Laterinide Nester 420.
Läuse 210, 216.
Läusesucht 217.
Laubheuschrecken 236, 251.
Laufasseln 88.
Laufkäfer 446, 501.
Laufmilben 139, 144.
Laufspinnen 150, 152.
Lausfliegen 275, 289.
Lecanium 219.
Leitergänge 454.
Lepadidae 25.
Lepidoptera 199, 310.
Lepisma 200.
Lepismatidae 204.
Leptidae 277, 301.
Leptoceridae 369, 372.
Lernaeodea 41, 43.
Lethrus 490.
Leuchtkäfer 418.
Leuchtzirpen 210, 229.
Leucifer 115.
Leydig'sche Organe 34.
Libellulina 236, 242.
Ligamentum suspensorium 193.
Ligula 175, 379.
Limnobates 232.
Limnobidae 277, 302.
Limnophilidae 369, 372.
Limulus 78.
Lina 466.
Linguatulina 126, 131.
Liotheidae 235, 241.
Liparidina 318, 337.
Lipoptena 290.
Lippentaster 176, 379.
Lithodina 109.
Lithosina 318, 336.
Loculi 192.
Locustina 326, 251.
Lonchopteridae 276, 298.
Longicornia 443, 466.
Lophyrus 393.
Loricata 108, 115.
Luftröhren 2. 105.
Lupea 116.
Luperus 466.
Lyciden 481.
Lycosa 154.
Lyda 393.
Lygocerus 406.
Lymexylon 483.

M.

Macaria 351.
Macrura 108.
Maden 272.
Magdalinus 462.
Magengerüste 102.
Maja 118.
Maidre 40.

Mala 175.
Malacoderma 445, 480.
Mallophaga 235.
Manna-Schildlaus 218.
Mamestra 343.
Mandibulae 175.
Maxillae 175.
Mantis 258.
Mantodea 237, 258.
Marienkäferchen 443, 451.
Masariden 416.
Mastdarm 183.
Maulfüssler 108.
Medeteridae 276, 300.
Mediastinalader 271.
Mediär-Segment 379.
Megachile 426.
Megalopa-Form 106.
Megaloptera 435, 437.
Mehlthau 219.
Mehlwürmer 479.
Melandryadae 444, 479.
Melasoma 444, 478.
Meloë 477.
Meligethes 497.
Melipona 430.
Melitophila 492.
Melolontha 491.
Melyriden 480.
Membracina 210, 229.
Membranacei 211, 232.
Menschenfloh 266.
Mentum 175.
Mesothorax 177.
Metallites 464.
Metapneustische Larven 272.
Metatarsus 120, 272, 381.
Metathorax 177.
Metoecus 479.
Microgaster 402.
Micropterygina 312, 325.
Midasidae 276, 298.
Milben 126, 136, 139, 141.
Mimicry 198.
Mischocyttarus 422.
Mittelfuss 120.
Mittelzelle 311.
Monodontomerus 404.
Mordellina 444, 479.
Motten 317, 325.
Musca 292.
Muscariae 275, 290.
Muschelkrebse 66, 68.
Musquitos 304.
Muttergang 452.
Mycetophilidae 278, 303.
Mygale 155.
Mygalides 150, 154.
Mymar 406.
Myodites 479.
Myrmecophila 257.
Myrmecocystus 413.
Myriopoda 4, 162.
Myrmeleon 440.
Mysis 104.

N.

Naenia 343.
Nagekerfe 236.
Naht 442.
Nauplius-Form 21.
Nauplius-Stadium 37.
Nebentaster 311.
Nebenzungen 176, 379.
Necrophorus 498.
Nematus 396.
Nemestrinidae 276, 299.
Nemoptera 441.
Nepini 211, 231.
Nervenskelet 178.
Nervus recurrens 190.
Netzaugen 175.
Netzflügler 199, 434.
Neuronia 343.
Neuroptera 199, 434.
Nika 115.
Nitidulariae 446, 497.
Noctuina 318, 341.
Nonne 337.
Notodelphidae 41, 43.
Notodontina 318, 347.
Notonecta 231.
Notonectici 211, 231.
Notum 177.
Nycteolina 318, 337.
Nycteribiidae 275, 289.

O.

Oberea 468.
Oberkiefer 175.
Oberlippe 174.
Obst-Blattwespe 393.
Occiput 174.
Ocelli 175.
Ocelli compositi 175.
Oeneria 337.
Oculi congregati 162.
Ocypus 494.
Odynerus 423.
Oedemeridae 444, 479.
Oedipoda 251.
Oesophagus 181.
Oestridae 294.
Oestropsidae 369, 371.
Oestrus 295.
Ohrwürmer 236, 250.
Oligoneura 278.
Olivenfliege 290.
Oniscodea 88.
Onychia 179.
Operculum 11.
Orbitelae 150, 154.
Orchesia 479.
Orchestes 464.
Orgyia 337.
Oribatidae 139, 143.
Orobena 329.
Orthocera 276.
Orthoptera 199, 234.
Orthoptera amphibiotica 236.
Orthoptera genuina 236.
Orthoptera socialia 237.
Oscinis 290.

Osmia 426.
Ostracodea 66, 68.
Otiorhynchus 463.
Oviductus 195.
Oxystomata 109.

P.

Pagurina 109, 116.
Palinurus 115.
Palpicornia 446, 498.
Palpi labiales 176.
Palpus 175.
Palpus flagelliformis 99.
Panorpa 437.
Panorpina 435, 436.
Pantopoda 126, 127.
Panzerkrebse 108, 115.
Paraglossae 171, 379.
Parnidae 446, 499.
Pars parietalis 12.
Patella 120.
Paussidae 446, 494.
Pectinicornia 487.
Pedes fossorii 180.
Pedes gressorii 180.
Pedes maxillares 5.
Pedes natatorii 180.
Pedes raptatorii 180.
Pedes saltatorii 180.
Pedes spurii 100.
Pediculina 210, 216.
Pediculus 216.
Pedunculus 13.
Pelopoeus 414.
Peltogastridae 25.
Pelzflügler 199, 362.
Pelzfresser 235.
Pelzmotte 329.
Pelzspinner 319, 352.
Pemphigus 224.
Penellina 41, 43.
Pentamera 445.
Pentatoma 233.
Periplaneta 260.
Peripneustische Larven 272.
Peritrema 186.
Perlariae 236, 246.
Petiolus 409.
Pfeifer in der Rübsaat 329.
Pflaumen-Blattwespe 393.
Pflaumenspanner 351.
Pfriemenmücken 277, 303.
Phalacridae 446, 497.
Phalangidae 159, 191.
Phalangita 159.
Phalangium 161.
Phasmodea 237, 257.
Philopteridae 235, 241.
Phragmocyttare Nester 418.
Phratora 465.
Phryganeidae 369, 372.
Phrynidae 159, 161.
Phthirius 216.
Phyllobius 463.
Phyllophaga 491.
Phyllopoda 66, 68.
Phyllosoma 115.
Phyllotreta 465.
Phylloxera 225.
Physopoda 236.
Pieris 360.
Pillenkäfer 445, 493.
Pilzmücken 278, 303.
Pinna caudalis 101.
Pinnotheres 188.
Pionea 329.
Pissodes 463.
Platypus 455.
Pleurae 178.
Ploteres 211, 231.
Plusia 342.
Podurida 203.
Poecilopoda 8, 68.
Polistes 422.
Polydrosus 463.
Polyneura 277.
Polyphylla 492.
Polyrhachis 409.
Pompilidae 387, 413.
Ponera 410.
Pontonia 115.
Porphyrophora 217.
Porthesia 337.
Postabdomen 5, 98.
Posticalader 271.
Postscutellum 178.
Prachtkäfer 445, 486.
Pranizidae 88.
Proboscis 268.
Processionsspinner 347.
Proctotrypidae 368, 405.
Propolis 433.
Proteolepadidae 25.
Proteolepas 18, 23.
Prothorax 177.
Proventriculus 183.
Pselaphidae 446, 494.
Pseudoneura 275.
Pseudonychia 179.
Pseudoscorpiones 159, 161.
Psocina 236, 248.
Psyche 355.
Psychina 319, 355.
Psychodidae 278, 306.
Psyllodes 210, 228.
Ptilinus 482.
Ptinus 483.
Pterophorina 317, 325.
Pterostigma 243.
Ptychopteridae 278, 305.
Pulex 266.
Pulicina 266.
Pulvilli 272.
Pupa 197.
Pupa coarctata 197.
Pupa libera 197.
Pupa obtecta 197.
Pupipara 275, 286.
Puppe 197.
Putzfüsse 50.
Pycnogonidae 131.
Pygmäen-Männchen 35.
Pyralidina 317, 329.
Pyrochroidae 444, 469.

Q.

Quere Nerven 189.

R.

Radialader 271.
Radii 12.
Radnetzspinnen 150, 154.
Räude 180.
Rankenfüsse 13.
Rankenfüssler 8, 9.
Rattenschwanzmaden 297.
Raubbeine 140.
Raubfliegen 276, 298.
Raupen 314.
Reblaus 225.
Receptacula seminis 195.
Rectaldrüsen 183.
Rectinide Nester 429.
Rectum 183.
Reduvini 211, 231.
Reduvius 232.
Respirationsnerven 189.
Retinia 332.
Rhaphidia 437.
Rhipiceridae 445.
Rhipiceriden 483.
Rhipidus 479.
Rhipiphoridae 444, 479.
Rhizotrogus 492.
Rhopalocera 320, 360.
Rhyacophilidae 369, 322.
Rhynchites 464.
Rhynchota 199, 206.
Rhypidae 277, 803.
Riechfäden 56.
Riedwurm 256.
Ringelspinner 352.
Ringelwidderchen 336.
Rödaat 30.
Röhre 206.
Röhrenspinnen 150, 154.
Rollhügel 120.
Rollzunge 310.
Rosen-Blattwespe 396.
Rostrolaterale 13.
Rostrum 206.
Rübenweissling 360.
Rücken 177.
Rückengefäss 2, 184.
Rüsselkäfer 443, 458.
Rüsselmotten 317, 335.
Rückenschwimmer 211, 231.
Rückenspinner 318, 347.

S.

Sackspinner 319, 355.
Salda 232.
Salpingidae 444, 479.
Saltigradae 150, 152.
Samenbläschen 191.
Samentaschen 195.
Sandfloh 267.
Sandwespen 387, 413.
Saperda 468.
Sapigidae 387, 414.
Sarcophaga 292.
Sarcopsylla 267.
Sarcoptes 142.
Sarum 147.
Saturniina 319, 352.
Saugmagen 182.
Saugrüssel 268.
Saugzangen 434.
Scalpellum 19.
Scaphidiina 446.
Scapus 174, 377.
Schaben 237, 258.
Schaft 99, 174, 377.
Schafzecke 290.
Schalendrüse 45.
Scheerenkrebse 108, 115.
Scheide 195.
Scheitel 174.
Scheitelhornfliegen 298.
Schenkel 120, 178.
Schenkelring 178.
Schienen 120, 178.
Schildchen 178.
Schildläuse 120, 217.
Schizoneura 224.
Schizopoda 108.
Schläfen 174.
Schlehenspinner 337.
Schlehenwickler 332.
Schleimdrüse 57.
Schleuderkrankheit 297.
Schloss 147.
Schlund 181.
Schlundring 3.
Schlupfwespen 386, 400.
Schmarotzerameisen 387, 413.
Schmarotzerkrebse 41.
Schmeissfliege 292.
Schmetterlinge 199, 310.
Schmetterlingsmücken 278, 306.
Schnabel 206.
Schnabelkerfe 199, 206.
Schnabelmilben 139, 145.
Schnacken 277, 302.
Schneider 161.
Schnellkäfer 445. 485.
Schnepfenfliegen 277, 301.
Schnurasseln 166.
Schreitbeine 180.
Schreitwanzen 211, 231.
Schrillader 253.
Schüppchen 272.
Schulterblatt 178.
Schulterschwielen 270.
Schuppe 175, 378.
Schwärmer 319, 352.
Schwammspinner 337.
Schwanz 221.
Schwanzflosse 101.
Schwebfliegen 276, 299.
Schwertschwänze 3, 86.
Schwimmasseln 88.
Schwimmbeine 92, 180.
Schwimmkäfer 946, 500.
Schwingkolben 272.
Schwirrfliegen 275, 297.
Sciara 303.
Scirtes 481.
Scolia 413.
Scolopendra 172.
Scolopendridae 172.
Scolytus 455.
Scopulipedes 424.

Scorpiodea 159, 161.
Scuta 9.
Scutellum 178.
Sedentariae 150.
Seepocken 25.
Seespinne 118.
Seidenspinner 352.
Sericostomatidae 369, 374.
Sesia 358.
Sesioidea 319, 357.
Setae 206.
Sialidae 435, 437.
Silpha 498.
Silphidae 446, 497.
Simulia 304.
Simulidae 278, 303.
Singzirpen 210, 230.
Sipho 187.
Siphonizantia 169.
Siphonostoma 41.
Sirex 390.
Sitona 463.
Sitophilus 460.
Skorpione 159, 161.
Skorpionsfliegen 435, 436.
Sociales 416.
Soldaten 250, 408.
Solenobia 326.
Solifugae 159.
Solpugina 159.
Sommereier 62.
Spaltfüsse 31.
Spaltfüssler 8, 25.
Spanner 318, 348.
Speichelorgane 181.
Speiseröhre 181.
Spermatophoren 172, 191.
Sphaeromidae 88.
Sphingina 319, 352.
Sphinx 354.
Spiegel 253.
Spinndrüsen 148, 184.
Spinnenthiere 4, 119.
Spinnfeld 148.
Spinnwarzen 148.
Sporen 178.
Springbeine 92, 100.
Springschwänze 203, 204.
Springspinnen 150, 152.
Squama 175, 272.
Squillina 108, 111.
Stachelbeer-Blattwespe 396.
Stamm 175, 378.
Staphylinidae 446, 494.
Stechfliege 292.
Stechmücken 278, 306.
Stelocyttare Nester 418.
Sternum 178.
Stetheophyma 251.
Stigmata 186, 381.
Stipes 175.
Stirnblase 274.
Stirne 174.
Stomatopoda 108.
Stomoxys 292.
Stratiomyidae 277, 301.
Strepsiptera 199, 374.
Stridulantia 210, 230.
Strophosomus 463.
Stubenfliege 292.
Stylopisirt 375.
Stylopsiden 377.
Subcarina 11.
Subcostalader 270.
Subimago 246.
Subrostrum 11.
Suppeditäre Männchen 19.
Sutura 442.
Syntomoidea 317, 336.
Syromastes 234.
Syrphidae 275, 297.
Syrphus 297.

T.

Tabanidae 277, 301.
Tabanus 301.
Tachinarien 292.
Tanzfliegen 276, 299.
Tastborsten 56.
Taster 175.
Tapezierspinnen 150, 154.
Tarantel 154.
Tardigrada 126, 133.
Tarsus 120, 179.
Taumelkäfer 446, 500.
Tausendfüssler 4, 162.
Tegenaria 154.
Telephorus 481.
Telephoriden 481.
Telphusa 116.
Tempeltonia 204.
Tempora 174.
Tenebrio 479.
Tenthredinidae 386, 390.
Tenthredo 393.
Terga 9.
Termiten 237, 260.
Termitina 237, 260.
Testa 11.
Tetrapneumones 150.
Tetranychus 144.
Therevidae 276, 301.
Thorax 177.
Thripidae 236, 241.
Thrips 241.
Tibia 120, 178.
Tinea 329.
Tineina 317, 325.
Tipulidae 277, 302.
Tortricina 317, 329.
Tortrix 335.
Trachea 343.
Tracheae 185.
Tracheae vesiculosae 186.
Tracheen 2.
Tracheenkiemen 187.
Tracheenlungen 123.
Traubenwickler 335.
Treiberameisen 410.
Trichodes 480.
Trichoptera 199, 362.
Trichopterygia 436, 494.
Trilobiten 65, 67, 68.
Tritomurus 204.
Trochanter 120, 178.
Trochilia 358.
Troctes 249.

Troglocaris 115.
Trombidina 139, 144.
Trommelhaut 230.
Trypeta 290.
Tsétsésliege 290.
Tubae 193.
Tubitelae 150, 154.
Tumea 355.
Typhlocyba 229.

U.

Unbegrenzte Nester 418.
Uferskorpionwanzen 211, 231.
Unterkiefer 175.
Unterlippen 175.
Unvollständige Nester 480.
Uranida 319, 352.
Uroceridae 386, 390.

V.

Vagabundae 150.
Vagina 195, 206.
Vanessa 361.
Vasa deferentia 191.
Vasa Malpighii 183.
Vas dorsale 184, 2.
Venae anales 312.
Venae costales 312.
Ventriculus 183.
Vertex 174.
Vesicantia 444, 471.
Vesiculae seminales 191.
Vespa 421.
Vespariae 387, 415.
Vogelspinne 155.
Vollständige Nester 420.
Vorderflügel 180.
Vorderrand 442.
Vormagen 183.

W.

Wabe 417.
Wachsschabe 335.
Waffenfliegen 277, 301.
Waldlindenspanner 349.
Walzenspinnen 159.
Wanderheuschrecke 251.
Wangen 174.
Wasserasseln 88.
Wasserflöhe 66, 68.
Wasserflorfliegen 435, 437.
Wasserjungfern 236, 242.
Wasserläufer 211, 231.
Wassermilben 139, 142.
Wasserskorpionwanzen 211, 231.
Wasserspinne 154.
Weber 150.
Webespinnen 126, 145.
Weichen 178.
Weidenbohrer 357.
Weidenspinner 337.
Weisel 432.
Weiselwiegen 433.
Wespen 337, 415.
Wespenpapier 416.
Wickler 317, 329.
Widderchen 319, 357.
Wiesenmücken 277, 302.
Wintereier 62.
Wollspinner 318, 337.

X.

Xylocopa 432.
Xylophaga 481, 445.
Xylophagidae 277, 301.

Z.

Zecken 139, 143.
Zehnfüssler 8, 98, 108.
Zeuzera 357.
Ziegerfliegen 277, 301.
Zoëa-Form 106.
Zuckmücken 278, 306.
Züngelchen 175, 379.
Zünsler 317, 329.
Zungenwürmer 126, 131.
Zweiflügler 199, 268.
Zwetschken-Fruchtwickler 332.
Zygaenoidea 319, 357.

HANDBUCH

DER

ZOOLOGIE

VON

DR. GUSTAV VAN RATH

II. BAND

MOLLUSCA, VERMES AND ARTHROPODA

MIT 263 ABBILDUNGEN

1
3
3
8
20
35
45
47
49
51
65
73
79
81
84
89
95
101
104
111
114
122
130
134
135
137
137
142
147
150
155
158
158
160
164
189
192
196
197
198
207
211
112
219
226
238
339
254
262
269
271
274

Inhalt.

Seite

VI. Unterreich. *Mollusca* 1
1. Gruppe. *Molluscoidea* 3
1. Classe. *Tunicata* 3
1. Ordnung. *Thaliacea* 8
2. Ordnung. *Ascidiacea* 20
2. Classe. *Brachiopoda* 35
1. Ordnung. *Ecardines* 45
2. Ordnung. *Testicardines* 47
2. Gruppe. *Mollusca genuina* 49
1. Classe. *Acephala* 51
1. Ordnung. *Ostreacea* 65
2. Ordnung. *Mytilacea* 73
3. Ordnung. *Arcacea* 79
4. Ordnung. *Unionacea* 81
5. Ordnung. *Lucinacea* 84
6. Ordnung. *Chamacea* 89
7. Ordnung. *Veneracea* 95
8. Ordnung. *Tellinacea* 101
9. Ordnung. *Myacea* 104
10. Ordnung. *Pholadacea* 111
2. Classe. *Cephalophora* 114
1. Unter-Classe. *Scaphopoda* 122
2. Unter-Classe. *Pteropoda* 130
1. Ordnung. *Gymnosomata* 134
2. Ordnung. *Thecosomata* 135
3. Unter-Classe. *Gastropoda* 137
1. Ordnung. *Opisthobranchiata* 137
1. Unter-Ordnung. *Gymnobranchia* 142
2. Unter-Ordnung. *Pleurobranchia* 147
2. Ordnung. *Heteropoda* 150
3. Ordnung. *Prosobranchiata* 155
1. Unter-Ordnung. *Polyplacophora* 158
2. Unter-Ordnung. *Cyclobranchia* 158
3. Unter-Ordnung. *Aspidobranchia* 160
4. Unter-Ordnung. *Ctenobranchia* 164
5. Unter-Ordnung. *Neurobranchia* 189
4. Ordnung. *Pulmonata* 192
1. Unter-Ordnung. *Basommatophora* 196
2. Unter-Ordnung. *Geophila* 197
3. Classe. *Cephalopoda* 198
1. Ordnung. *Tetrabranchiata* 207
2. Ordnung. *Dibranchiata* 211
1. Unter-Ordnung. *Decapoda* 112
2. Unter-Ordnung. *Octopoda* 219
VII. Unterreich. *Vertebrata* 226
1. Abtheilung. *Anallantoidica* 238
1. Classe. *Pisces* 339
1. Unter-Classe. *Leptocardii* 254
2. Unter-Classe. *Cyclostomata* 262
3. Unter-Classe. *Teleostei* 269
1. Ordnung. *Plectognathi* 271
2. Ordnung. *Lophobranchii* 274

3. Ordnung. *Physostomi* 277
4. Ordnung. *Anacanthini* 306
1. Unter-Ordnung. *Anacanthini pleuronectoidei* 306
2. Unter-Ordnung. *Anacanthini gadoidei* 308
5. Ordnung. *Acanthopterygii pharyngognathi* 311
6. Ordnung. *Acanthopterygii* 314
1. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii notacanthiformes* 316
2. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii taeniiformes* 317
3. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii lophotiformes* 318
4. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii labyrinthibranchii* 319
5. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii channiformes* 321
6. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii gobiesociformes* 321
7. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii centrisciformes* 322
8. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii gastrosteiformes* 322
9. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii mugiliformes* 324
10. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii bleniiformes* 324
11. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii gobiiformes* 330
12. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii cotto-scombriformes* 332
13. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii trichiuriformes* 345
14. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii xiphiiformes* 347
15. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii sciaeniformes* 347
16. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii polynemiformes* 348
17. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii kurtiformes* 349
18. Unter-Ordnung. *Acanthopterygii beryciformes* 349
19. Unter Ordnung. *Acanthopterygii perciformes* 350
4. Unter-Classe. *Palaeichthyes* 356
1. Ordnung. *Ganoidei* 357
1. Unter-Ordnung. *Amioidei* 357
2. Unter-Ordnung. *Lepidosteoidei* 359
3. Unter-Ordnung. *Pycnodontoidei* 363
4. Unter-Ordnung. *Polypteroidei* 369
5. Unter-Ordnung. *Chondrostei* 379
6. Unter-Ordnung. *Dipnoi* 380
7. Unter-Ordnung. *Acanthodini* 386
8. Unter-Ordnung. *Placodermi* 387
2. Ordnung. *Chondropterygii* 387
1. Unter-Ordnung. *Holocephala* 389
2. Unter-Ordnung. *Plagiostomata* 392
1. Gruppe. *Batoidei* 392
2. Gruppe. *Selachoidei* 400
2. Classe. *Amphibia* 415
1. Ordnung. *Labyrinthodontia* 423
1. Unter-Ordnung. *Archegosauria* 423
2. Unter-Ordnung. *Mastodonsauria* 424
3. Unter-Ordnung. *Microsauri* 424
2. Ordnung. *Gymnophiona* 424
3. Ordnung. *Urodela* 427
1. Unter-Ordnung. *Ichthyodea* 429
2. Unter-Ordnung. *Salamandrina* 432
4. Ordnung. *Anura* 437
1. Unter-Ordnung. *Phaneroglossa* 439
1. Section. *Hylaplesiformia* 440
2. Section. *Hylaeformia* 440
3. Section. *Bufoniformia* 441
4. Section. *Raniformia* 443
2. Unter-Ordnung. *Aglossa* 455

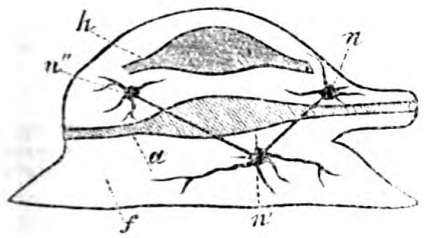
RADCLIFFE LIBRARY UNIVERSITY MUSEUM OXFORD 7 38

VI. Unterreich. *Mollusca.* Weichthiere.

Wirbellose Thiere mit seitlich symmetrischem, ungegliedertem Leibe, der sehr häufig in eine Kalkschale eingeschlossen ist. Der von der Leibeshöhle vollständig getrennte Darm verläuft über dem bauchständigen Nerven- und unter dem rückenständigen Blutgefäss-Systeme. Die Centraltheile des Nervensystems sind meist drei Ganglienpaare oder ein einzelnes Ganglion. Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung manchmal eine solche durch Knospung eintretend (Fig. 2041).

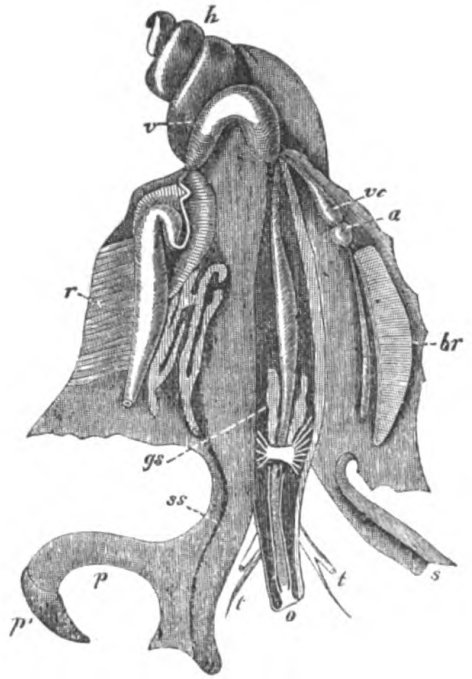
Der Körper der Weichthiere zerfällt stets deutlich in einen die animalischen und einen die vegetativen Organe beherbergenden Abschnitt, wenn erstere nicht überhaupt auf einer ganz rudimentären Entwickelungsstufe stehen

Fig. 2041.



Schematischer Durchschnitt durch ein Weichthier. *a* Darmcanal, *h* Herz, *f* Fuss, *n* Gehirnganglion, *n'* Fussganglion, *n''* Eingeweideganglion.

Fig. 2042.

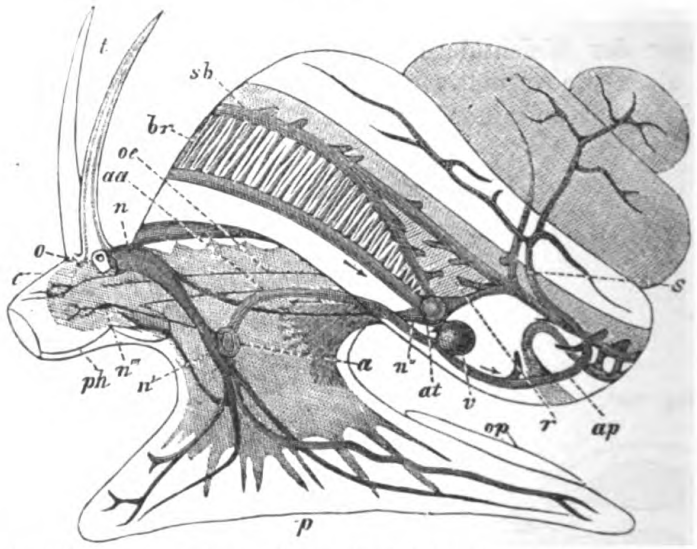


Anatomie von *Pteroceras lambis. L.* Kiemenhöhle und Eingeweidesack vom Rücken geöffnet, *o* Mund, *t* Tentakel, *gs* Speicheldrüsen, *v* Magen, *h* Leber, *r* Enddarm, *br* Kieme, *a* Vorhof, *ve* Herzkammer, *ss* Samenrinne, *p* Penis, *s* Athemröhre. (Gegenbaur. Grundzüge der vergl. Anat.)

leiben. Eine Duplicatur der Rückenhaut, welche nur selten fehlt, der ogenannte Mantel, bedeckt die Athemorgane, umschliesst alle vegetaiven Organe oder hüllt auch den ganzen Körper ein und sondert in den neisten Fällen eine oder zwei kalkige Schalen ab, welche jedoch ebenso häufig

von der ganzen Rückenhaut abgeschieden werden können. Der nur sehr selten blind endigende Darm zerfällt in eine Speiseröhre, einen Magen und einen eigentlichen Darm und ist in den meisten Fällen der Art in eine Schlinge gebogen, dass der After in die Nähe des Mundes zu liegen kommt (Fig. 2042); wo dies nicht der Fall ist, pflegt der After in innige Beziehung zur Eintrittsöffnung für das Athemwasser zu treten. Eine vielgestaltige Leber ist meist sehr deutlich entwickelt. Das Herz, welches in seltenen Fällen auch gänzlich fehlen kann, ist stets ein systemisches, d. h. ein in den arteriellen Kreislauf eingeschaltetes, das stets das Blut aus den Athmungsorganen in die übrigen Körpertheile treibt. Nur selten bewegt sich das farblose, oder nahezu farblose Blut in vollkommen geschlossenen Gefässen (Fig. 2043); in den meisten Fällen tritt es aus den Arterien in wandungslose Räume zwischen den Organen ein; die Leibeshöhle selbst ist ein solcher Blutsinus,

Fig. 2043.



Organisation von *Paludina vivipara. Lam.* *c* Kopf, *t* Tentakel, *p* Fuss, *op* Operculum, *o* Auge, *a* Hörorgan, *n* Gehirn, *n'* unteres Schlundganglion, *n''* Kiemenganglion, *n'''* Buccalganglion, *ph* Schlund, *oe* Speiseröhre, *br* Kiemen, *r* Niere, *s* venöser Sinus, *sb* venöser Sinus an der Kiemenbasis, *at* Vorhof des Herzens, *v* Herzkammer, *ap* Eingeweidearterie, *aa* vordere Arterie. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

in den man sich die in derselben befindlichen Organe gleichsam eingestülpt denken kann. Aus diesen blutführenden Räumen gelangt das Blut durch Venen wieder zum Herzen, bei den im Wasser lebenden Thieren sich sehr häufig durch die mit ihnen im Zusammenhange stehenden Nieren oder auch durch andere Oeffnungen mit dem umgebenden Wasser vermischend. Die Niere wird oft nur durch einen einfachen, einerseits mit den Bluträumen, andererseits mit dem umgebenden Medium communicirenden Sack dargestellt.

Die Fortpflanzung geht bald auf geschlechtlichem, bald auf ungeschlechtlichem Wege vor sich. Die Eier sind grösstentheils holoblastische und die Entwickelung ist meistens an eine Metamorphose gebunden.

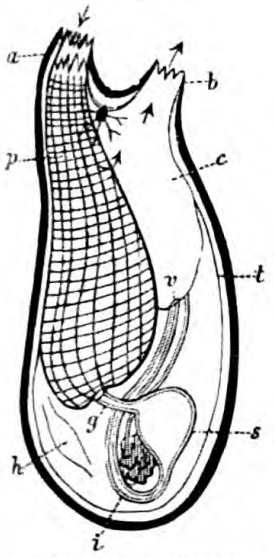
Das Unterreich der Weichthiere zerfällt in zwei Hauptabtheilungen, in die Gruppe der Molluscoidea, mit nur einem einzigen Ganglion und einem nur unvollkommenen Herzen und in die Gruppe der Mollusca genuina, mit mindestens drei Ganglienpaaren und einem wohlausgebildeten, mindestens zweikammerigen Herzen.

I. Gruppe. *Molluscoidea* [1]).

Weichthiere mit einem einfachen, zwischen Mund und After liegenden Ganglion und einkammerigem, rückenständigem Herzen.

In dieser Gruppe sind die animalischen Organe auf einer höchst unvollkommenen Stufe der Entwickelung stehen geblieben (Fig. 2044), daher sie grösstentheils der Ortsbewegung ermangeln und bezüglich der Nahrungszufuhr auf die durch Wimperbewegung erzeugten Wasserströme angewiesen bleiben. Der Körper ist gänzlich in eine weiche Haut, den Mantel, eingeschlossen, welche im Wesentlichen zwei Schichten, eine äussere, das Ektoderm und eine innere, das Endoderm erkennen lässt. Die Molluscoideen sind grösstentheils Zwitter und leben ausnahmslos im Meere.

Fig. 2044.



Schematische Darstellung einer Seescheide (*Ascidia.*) *a* Oeffnung, durch welche das Wasser eintritt, *b* Oeffnung, durch welche es austritt, *p* Leibesraum mit der Kiemenwand, *g* Schlund, *s* Magen, *i* Darm, *e* After, *c* zweiter Leibesraum, *h* Herz, *t* Mantel.

Wir unterscheiden zwei Classen.

Der Mantel umhüllt den Leib in Form einer, bis auf zwei Oeffnungen vollkommen geschlossenen Hülle und sondert keine Schale ab ..... 1. Classe. Tunicata [2]). Mantelthiere.

Der Mantel theilt sich in zwei freie Lappen, einen rücken- und einen bauchständigen und sondert eine zweiklappige Schale ab..... 2. Classe. Brachiopoda [3]).

I. Classe. Tunicata. Mantelthiere.

Molluscoideen mit einer den Körper umgebenden, doppelwandigen, sackartigen Hülle, deren Mund im Grunde eines, von einem Netze von Blutgefässen umgebenen Kiemenraumes liegt.

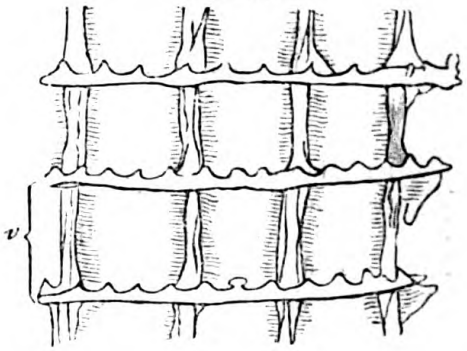
Die den Körper der Mantelthiere umgebende Hülle besteht aus zwei Schichten, einer äusseren, von lederartiger, knorpeliger oder gallertartiger Beschaffenheit, von meist bedeutender Dicke, welche auch bei den Thiercolonien die die Einzelthiere umhüllende Masse bildet. Ihre Grundmasse ist die Cellulose, welche im Pflanzenreiche eine so bedeutende Rolle spielt, und in dieser sind die Protoplasmazellen eingebettet. Neben diesen finden sich häufig kalkige, seltener kieselige Concretionen vor. Diese äussere Haut wird als Absonderungsproduct der inneren angesehen und ist in frisch abgesondertem Zustande so klebrig, dass sie meist fremde Körper, Sand, Schalenstückchen

---

[1]) Mollusca, Weichthiere, von mollis weich und εἶδος Gestalt. [2]) Tunica Unterkleid, Mantel. [3]) βραχίων Arm und πούς Fuss.

von Schnecken u. dgl., in sich aufnimmt. Die innere, als Mantel bezeichnete Schichte besteht aus der Länge nach, schräg und im Kreise angeordneten, in einer Bindegewebsmasse eingebetteten Muskelfasern, welche den Thieren ein so bedeutendes Contractions-Vermögen verleihen, dass sie Wasser mit grosser Gewalt auszuspritzen im Stande sind. Die zum Munde führende Oeffnung der Hülle geleitet vorerst in den Kiemenraum, eine Höhlung, welche von einem aus der Länge und der Quere nach verlaufenden blutführenden Stäben gebildeten Netzwerke (Fig. 2045) umgeben ist, dessen viereckige Maschen mit Wimperhaaren besetzt sind. An der, dem Nervenknoten gegenüberliegenden, als Bauchseite bezeichneten Wand der Kiemenhöhle, liegt die Bauchrinne (Fig. 2046), eine mit besonders zahlreichen Wimperhaaren versehene Furche, welche gegen vorne zu mit die Innenwand umziehenden, wimpernden Bogenlinien, den Pharyngealbändern, in Verbindung steht. Der Bauchrinne gegenüber, auf der Rückenseite also, ragen oft acht bis über zwanzig in einer Reihe stehende, zungenförmige, häutige Gebilde (bei den Salpen ein einziges) in den Kiemenraum vor, die Züngelchen oder Languetten, welche die mit dem Athemwasser eingedrungene Nahrung nach dem Munde hin dirigiren. Unter der Bauchrinne liegt ein anderes, derberes,

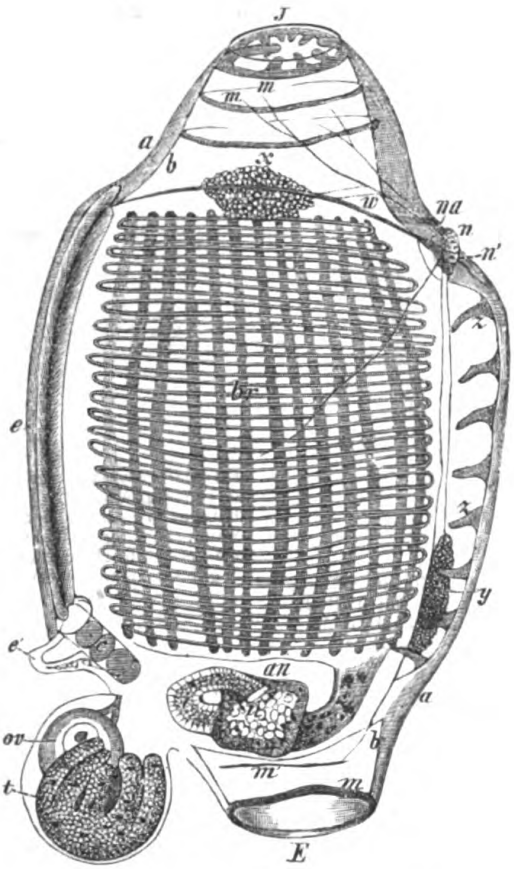
Fig. 2045.



Theil des Kiemennetzes eines *Zooïdes* von *Pyrosoma*. *v* Kiemenstäbe.

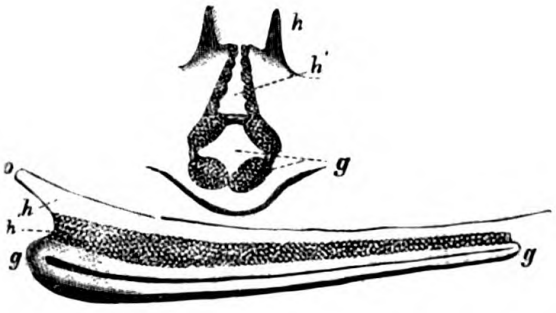
rinnenartiges Gebilde, der Endostyl (Fig. 2047), welcher Schleim absondert, der zum Verkitten der Nahrungspartikelchen dient. Am Grunde des Kiemenraumes liegt der eigentliche Mund, der durch die Speiseröhre in einen stets deutlich erweiterten Magen führt; der Darm macht hierauf eine Biegung nach der Bauchseite hin, bildet eine Schlinge und führt zu dem fast stets an der Rückenseite liegenden After. Nur sehr selten mündet der After unmittelbar ins Freie, meistens führt er in einen sogenannten Cloakenraum oder Atrialraum, der durch eine besondere Oeffnung in der Hülle sich nach Aussen öffnet und durch welchen sowohl die Excremente, als auch das verbrauchte Athemwasser ihren Weg nehmen. Der Cloakenraum communicirt frei mit dem Kiemenraume oder ist durch das Kiemengerüste von demselben getrennt (Fig. 2048). Das Herz, an der Bauchseite, unter dem Darme gelegen, ist ein muskulöses, an beiden Seiten offenes Rohr, ohne jede Klappenvorrichtung, welches das Blut abwechselnd bald in der einen, nach wenigen Contractionen aber wieder in der entgegengesetzten Richtung forttreibt und mit wandungslosen, die Haut und das Kiemengerüste durchziehenden Bluträumen, Sinus, in Verbindung steht (Fig. 2049). Das Nervensystem besteht aus einem

Fig. 2046.



Einzelthier von *Pyrosoma giganteum. Les.* von der Seite. *J* Ingestionsöffnung. die etwas unter ihrer Mündung einen Kranz innerer Tentakel trägt, von denen der eine, der der Bauchseite entsprechende, länger als die anderen ist; *E* Egestionsöffnung, *a* äussere Haut, *b* innere Haut, zwischen beiden der Blutsinus, *mmm* Muskelringe, *m'* der Theil eines solchen in der Nähe der Egestionsöffnung, *br* die eine Kiemenscheidewand, welche die der anderen Seite völlig verdeckt, *e* Endostyl unter der Bauchrinne, *e'* eine Ausbuchtung der Körperwand und eine Verlängerung des Endostyls, an der die Fortpflanzung durch Knospung stattfindet, *c* Herz, *an* After (der ganze Verdauungstract mit carmoisinrothen Pigmentflecken), *t* Hoden, *ov* Eierstock, *zz* eine Reihe von acht röhrigen Tentakeln, den Züngelchen, *w* Schlundwimperband, *n* Gehirn, *n'* dessen Pigmentfleck, *na* Nase, *x* linsenförmiger Körnerhaufen, *y* länglicher Körnerhaufen. — Grösse 2 2 Mm. (Keferstein u. Ehlers. Zoolog. Beiträge.)

Fig. 2047.



Salpa runcinata. Cham. Unten Bauchrinne und Endostyl im Profile, *g* Endostyl, *h* Bauchfalte, *h'* Bauchrinne, *o* Flimmerbögen. Oben Querdurchschnitt durch die Bauchrinne und den Endostyl. Bedeutung der Buchstaben dieselbe. (Bronn. Classen u. Ordn. d. Thierr.)

einzigen, zwischen der Kiemen- und Cloaken-Oeffnung gelegenen Ganglion, welches Nervenfäden zu den einzelnen Organen entsendet. Augen kommen

Fig. 2048.

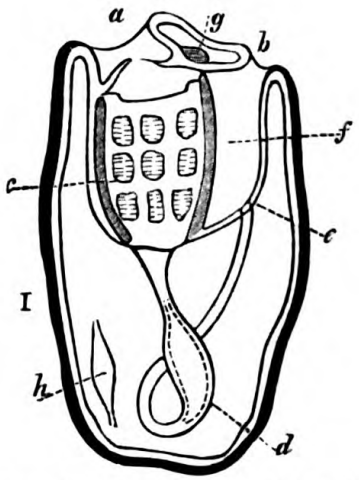
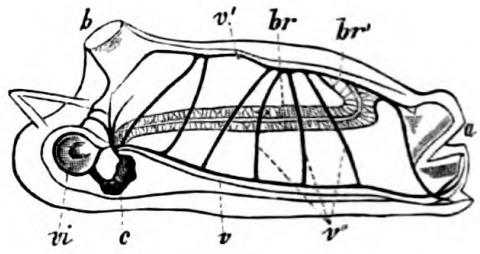


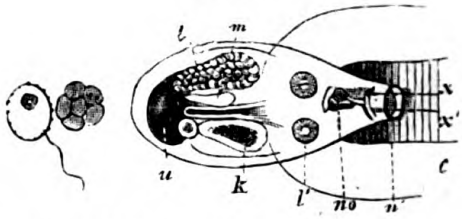
Diagramm eines Mantelthieres. *a* Einfuhrsöffnung, *b* Atrialöffnung, *c* Kiemensack mit seinen Reihen gewimperter Oeffnungen, *d* Darmcanal, *e* After, *f* Atrium, *g* Nervenganglion, *h* Herz.

Fig. 2049.



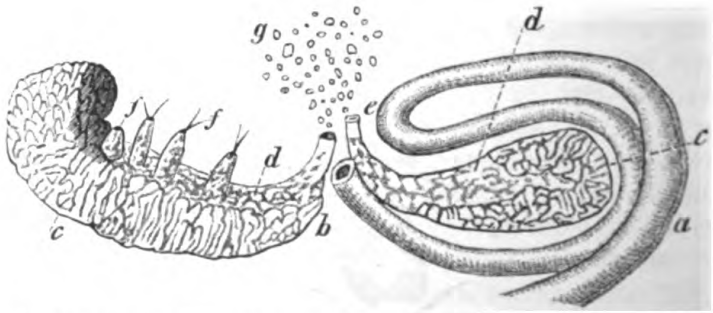
Circulationssystem von *Salpa africana-maxima. Forsk.* *a* Eingangsöffnung, *b* Auswurfsöffnung, *br* Kiemenbalken, *br'* Ansatz der Kiemen an der oberen Körperwand, *vi* Eingeweideknäuel, *c* Herz, *v* Bauchgefässstamm, *v'* Rückengefässstamm, *v''* verbindende Quergefässstämme. (Gegenb. Grundz. d. vergl. Anat.)

Fig. 2050.



Appendicularia coerulescens. Ggbr. mit nur dem Anfange des Schwanzes, vom Rücken aus gesehen, stark vergrössert, *c* Mantelschichte, *l* Magen, *k* Darm, *l'* Athemspalte in der Kiemenhaut, *m* Herz, *no* Ganglion mit dem Gehörbläschen, *n'* Nervenfaden, *u* Hoden, *x* Achse des Ruderschwanzes, *x'* deren Muskelbelag. Links davon Gehörbläschen eines *Doliolum,* noch stärker vergrössert. (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thiere.

Fig. 2051.

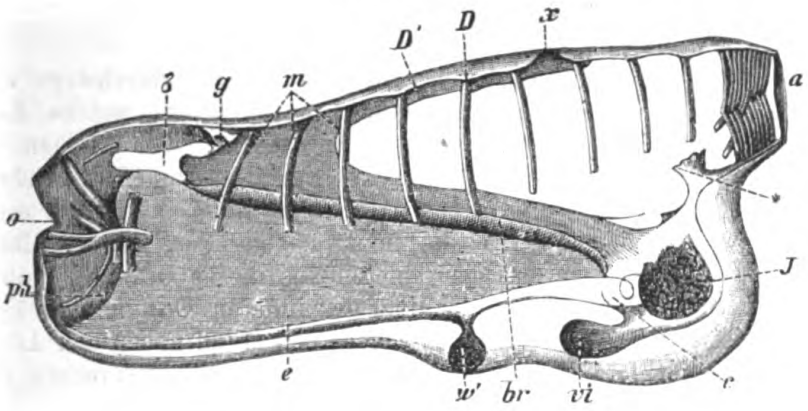


Ascidia ampulloides. V. Ben. Der gesammte Geschlechtsapparat, von der rechten und von der linken Seite aus gesehen. *a* Darm, *b* After, *c* Hoden, der einen ringsum laufenden, weissen Rand über den in ihm eingebetteten Eierstock *d* bildet, *e* Mündung des Eierstockes in den Cloakenraum, *f* Mündungen der die Vasa deferentia vorstellenden Höcker des Hodens, *g* Eier.

nur den Ascidien-Larven zu. Ein Gehörbläschen liegt unmittelbar dem Ganglion von Appendicularia (Fig. 2050) an, und soll auch bei anderen Gattungen

vorkommen. Als Tastorgane dürften die geschlitzten Ränder der Kiemen- und Cloakenöffnung fungiren. Mit wenigen Ausnahmen sind alle Mantel-

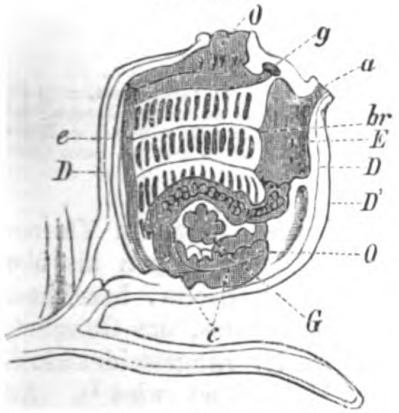
Fig. 2052.



Salpa africana-maxima. Forsk. Geschlechtslose, solitäre Form, von der linken Seite gesehen. Junges Individuum in natürlicher Grösse. *J* Nucleus, in welchem der Verdauungscanal aufgerollt liegt, * klauenförmiger Vorsprung, jederseits gegen das hintere Ende der Leibeshöhle hin gelegen. *D* Aeusserer Mantel, *D'* innerer Mantel, *o* vordere Oeffnung der Leibeshöhle, an der Unterlippe mit einer Klappe versehen, *a* hintere Oeffnung, *x* Stelle, an welcher der innere Mantel durch den äusseren zur Oberfläche tritt, *m* Muskeln im inneren Mantel, *g* Ganglion mit dem rudimentären Auge, *b* Wimpergrube, *ph* seitliche Flimmerlinie vom vorderen Ende der Kiemen zum vorderen Ende der Bauchrinne, *e* Bauchrinne mit dem Endostyl, *c* Herz, *br* Kieme, *w'* Placenta, *vi'* Elaeoblast. (Carus. Icon. zoot.)

thiere Zwitter. Die Geschlechtsorgane (Fig. 2051) liegen in der Nähe der Darmschlinge und entleeren ihre Producte in den Cloakenraum; die Hoden sind einfach oder verästelt, die Eierstöcke ermangeln mitunter eines Ausführungsganges. Da die Reifezeit der beiden Geschlechtsproducte selten zusammenfällt, scheinen die Tunicaten auf gegenseitige Befruchtung angewiesen zu sein. Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung kommt auch eine ungeschlechtliche vor, welche sich häufig zu Generationswechsel compliciren.

Fig. 2053.



Perophora Listeri. Forb. vergr. *D* Schale, *D'* äussere Haut, *E* Atrialhaut, *o* Mund, *a* Cloakenöffnung, *c* Herz, *br* Kiemensack, *e* Endostyl, *G* Genitalorgane, *g* Ganglion. (Carus. Icon. zoot.)

Wir unterscheiden folgende zwei Ordnungen:

Die Kiemen erstrecken sich balkenartig durch den Kiemenraum (Fig. 2052), oder bilden eine unvollständige Scheidewand in demselben ..... 1. Ordnung. Thaliacea [1]).

Der Kiemensack ist gitterförmig durchbrochen (Fig. 2053). 2. Ordnung. Ascidiacea [2]).

---

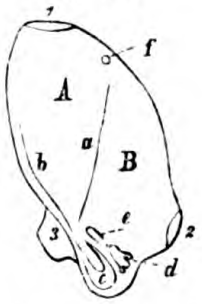
[1]) *Θάλεια* eine Meernymphe. [2]) *ἀσκίδιον*, kleiner Schlauch.

I. Ordnung. *Thaliacea.*

Glashelle, freischwimmende Mantelthiere, mit einander gerade gegenüberstehenden Mantelöffnungen, deren Kiemen entweder eine unvollständige, durchbrochene Scheidewand bilden oder frei den Körper balkenartig durchziehen.

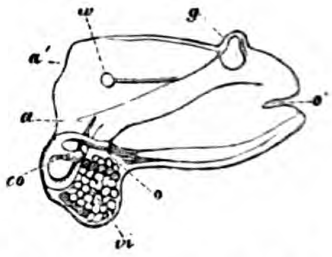
Bei dieser Ordnung ist es vor Allem die beinahe durchwegs vorhandene Verschmelzung der Athemhöhle mit dem Cloakenraume, welche den hierher gehörigen Thieren ihr besonderes Gepräge verleiht. Die Kiemen sind hier nicht den Wandungen eines besonderen Kiemenraumes angeheftet, sondern durchziehen entweder ganz frei die Leibeshöhle, oder bilden höchstens eine durchbrochene, unvollständige Scheidewand in derselben (Fig. 2054). Da überdies die beiden Mantelöffnungen bei den Thieren aus dieser Ordnung einander beinahe diametral gegenüberliegen, der Bau der inneren Organe, vorzüglich aber die charakteristische Darmkrümmung, welche den Mund neben den After bringt, die für die Mantelthiere charakteristischen bleiben, so entsprechen die beiden Mantelöffnungen hier der Mund- und Afteröffnung nicht, sondern beide kommen der Cloakenöffnung des Mantels gegenüber zu liegen. Von einem

Fig. 2054.



Schematischer Durchschnitt durch eine Salpe. 1 Athemöffnung, 2 Cloakenöffnung, 3 Placenta, *A* Athemhöhle, *B* Cloakenhöhle, *a* Kieme, *b* Mundlappen, *c* Magen, *d* Geschlechtsdrüse, *e* Herz, *f* Ganglion.

Fig. 2055.



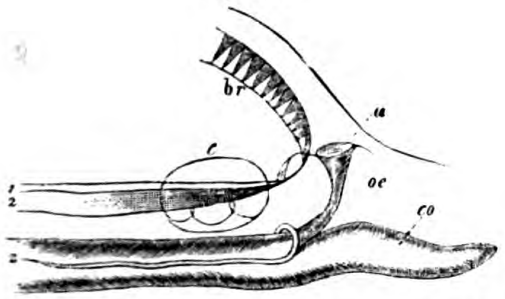
Embryo von *Salpa africana*, vergrössert, zeigt die Windung des im Nucleus gelegenen Darmes: das Ei *w* sitzt an einem langen Stile, *o* Mund, *co* Blindsack, *a* After, *vi* Elaeoblast. (Carus, Icon. zoot.)

Vorne und Hinten, einem Oben und Unten kann bei so gebauten Thieren eigentlich nicht die Rede sein, und müssen derartige Bezeichnungen als blos gebräuchliche bezeichnet werden. Als oben, also als Rückenseite, bezeichnet man jene Gegend, in welcher der Centraltheil des Nervensystems, das Ganglion, liegt, während man die entgegengesetzte, in welcher der Eingeweideknäuel, Nucleus, gelegen ist, als unten, also Bauchseite, bezeichnet wird [1]). Als vorderes Körperende bezeichnet man jenes, welches die dem Ganglion näher gelegene Mantelöffnung beherbergt, diejenige, durch welche in der Regel, doch nicht immer, das Athemwasser eingenommen wird; das entgegengesetzte Ende wird als hinteres Körperende betrachtet (siehe Fig. 2052). Die Muskeln, welche gänzlich dem inneren Mantel angehören, umfassen den Leib gürtelförmig, sind aber nur bei den beiden Mantelöffnungen vollständig geschlossen, lassen aber im Uebrigen die Bauchseite frei. Durch die Contraction derselben wird das Lumen der Körperhöhle verkleinert, das Wasser, welches sie ausfüllt, kann

[1]) Huxley ist entgegengesetzter Meinung.

aber nur durch die hintere Mantelöffnung entweichen, indem an der vorderen zwei Klappen in Gestalt halbmondförmiger, nach innen gekehrter Leisten, durch den Druck des Wassers nach aussen gepresst werden, und die vordere Mantelöffnung verschliessen. Durch den Rückstoss des Wassers wird das Thier in der Richtung nach vorne bewegt. Bei der nun folgenden Erweiterung der Körperhöhle, tritt bei gleichzeitigem Verschlusse der hinteren Mantelöffnung das Wasser wieder vorne ein, indem die Klappen der vorderen Oeffnung durch besondere Muskeln wieder nach hinten gezogen, und dadurch geöffnet werden. Als Centraltheil des Nervensystems fungirt ein im Gewebe des inneren Mantels eingebettetes, nach allen Richtungen Nervenfäden entsendendes Ganglion, welchem in den meisten Fällen ein als Auge gedeuteter Pigmentfleck anliegt. Das Vorhandensein anderer Sinnesorgane ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Der Darmcanal liegt in den meisten Fällen zu einem kugeligen Gebilde, dem sogenannten Nucleus zusammengeballt, in der Substanz des inneren Mantels (Fig. 2055). Nur bei einzelnen Arten ist dies nicht der Fall, und bei diesen

Fig. 2056.



Anfang des Darmes mit den benachbarten Theilen von *Salpa pinnata. Forsk.* (Geschlechtsthier) von links gesehen, schwach vergrössert. 1 ventrale Flimmerlinie, ihr hinteres Ende verläuft an das hintere Ende der Kieme *br*, und an die durch dieses durchscheinende trichterförmige Mundöffnung *a*. Von dieser führt die enge Speiseröhre *oe* in den Darm, der nach rückwärts den einfachen, platten Blindsack *co* trägt, z Stamm des glashellen, ramificirten Canals; derselbe geht in einem Bogen über den Anfang des Darmes, um sich in diesen einzusenken. Am Kiemenbalken sind die flimmernden Rippen als stark zugespitzte Dreiecke sichtbar. Das Herz *c* liegt in dem Herzbeutel und erscheint in drei Abtheilungen, die jedoch nur durch die Contractionen successive entstehen. 2 Zellenlage in der Bauchfurche. (Carus. Icon. zoot.)

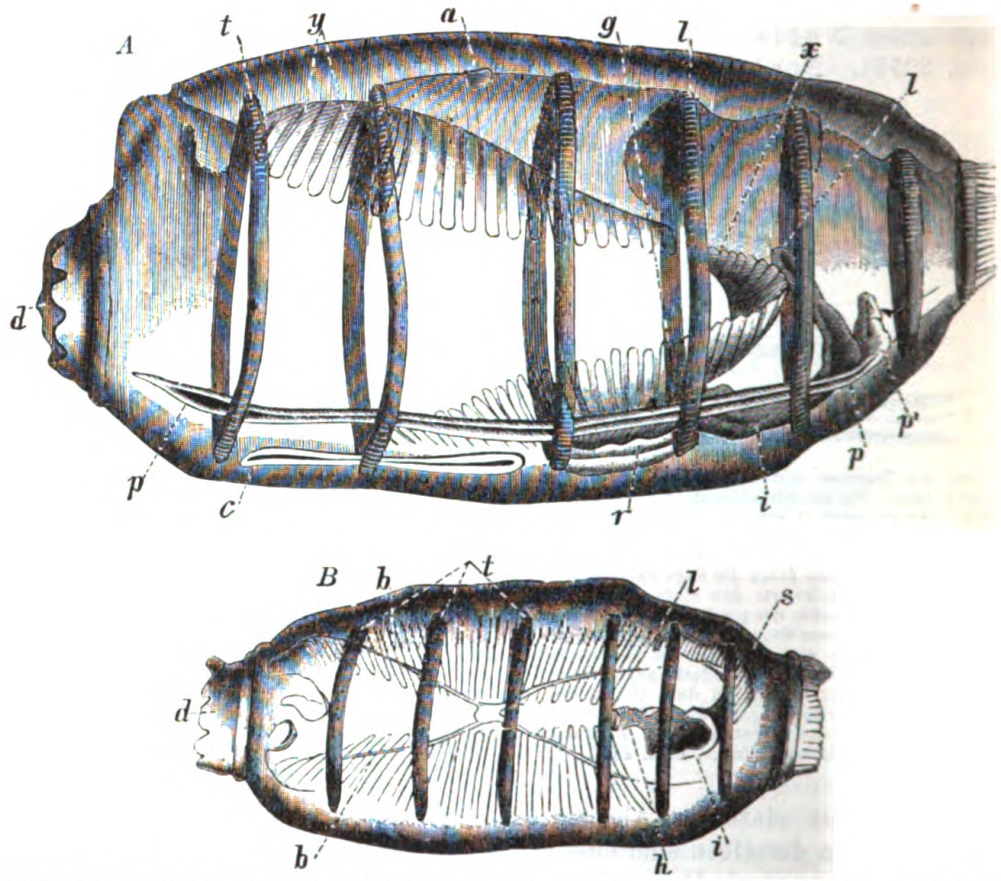
Fig. 2057.

a Kiemenstück von *Salpa fusiformis* mit den Flimmerrippen, vom Bauche aus gesehen. *b* Flimmerzellen der Kieme von *Salpa pinnata*.

lassen sich die einzelnen Abschnitte des Darmes am leichtesten erkennen. Die wichtigsten derselben sind eine sehr dünne Speiseröhre und ein ansehnlicher Blindsack, den man als Magen betrachtet (Fig. 2056). Der After, im Nucleus meist neben dem Munde gelegen, rückt bei manchen Arten mit gerade an der Bauchseite verlaufendem, oder selbst innerhalb der Kiemenröhre gelegenen Darme, entweder in die Nähe der Athemöffnung auf der Bauchseite, oder hinter das Ganglion auf der Rückenseite. Darmmuskeln fehlen, der Darminhalt wird durch Wimperthätigkeit weiterbefördert. Die Athmungsorgane bestehen bei den Salpen aus einem cylindrischen, den Körper in schiefer Richtung durchziehenden Rohre, welches von der Gegend des Nervenknotens bis neben den Mund reicht. Auf der vorderen Fläche dieses Rohres erblickt man eigenthümliche, gegen die Mittellinie zu immer schmäler werdende Querleisten, die von verhältnissmässig riesigen, lanzettförmigen, auf vorspringenden Zellen reihenweise angebrachten Flimmerhaaren gebildet werden (Fig. 2057).

Bei Doliolum ist die Kieme eine den Körper in schiefer Richtung durchziehende Scheidewand, die rechts und links durch quere, an den Rändern mit Flimmerhaaren besetzte Spalten durchbrochen wird; diese Kieme biegt sich nach hinten (Fig. 2058) häufig knieförmig um, gestattet aber stets nur durch die Athemspalten hindurch eine unmittelbare Verbindung der vorderen und hinteren Körperhöhle (Fig. 2059). Das im Winkel zwischen der Bauchrinne und der Kieme gelegene, klappenlose Herz treibt das farblose, durch seltsam geformte Blutkörperchen auffallende Blut in wandungslosen Bahnen innerhalb des inneren Mantels, wie bei allen Mantelthieren abwechselnd bald in einer, bald in der entgegengesetzten Richtung durch eine Art peristaltischer Bewegung fort.

Fig. 2058.

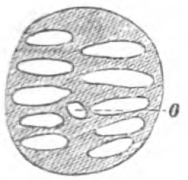


A Doliolum denticulatum von der linken Seite gesehen, *a* Ganglion mit dem Gehörbläschen, *c* Endostyl, *d* Athemöffnung, *g* Mund, *i* Magen, *l* After, *p* Hoden, *p'* Ausführungsgang desselben, *r* Herz, *t* Muskelbänder, *x* Hypopharyngeal-Band, *y* Kieme. *B* Dasselbe Thier von oben gesehen, *b* Nerven, *h* Speiseröhre, *s* Leber. (Die übrigen Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie bei *A*.)

Die Thaliaceen sind Zwitter, allein der Hoden entwickelt sich bei ihnen erst geraume Zeit nach der Befruchtung des (in der Mehrzahl der Fälle einzigen) Eies durch den Samen anderer Individuen, so dass diese Thiere eigentlich im Anfange nur Weibchen sind. Das Ei liegt in einer gestielten, (auch als Eierstock betrachteten) Kapsel im Nucleus eingeschlossen. Der Stiel der Kapsel (den man auch Eileiter nennen kann) mündet in die Athemhöhle. Nach der Befruchtung verkürzt er sich immer mehr, und das Ei rückt der

Athemhöhle immer näher, bis es in einer Art Bruthöhle eingeschlossen, in die Athemhöhle vorragt. In dieser Lage hat es bereits den Process einer totalen Dotterfurchung durchgemacht, nunmehr beginnt es rapid zu wachsen, und tritt durch einen Mutterkuchen, eine Placenta, in Verbindung mit dem mütterlichen Organismus, zu dessen Bildung ein Theil des Dotters verwendet wird, während ein anderer Theil desselben als sogenannter Elacoblast[1]) noch längere Zeit in der Nähe des Verdauungsapparates fortbesteht (Fig. 2060—2064). Nach vollendeter Entwickelung reisst sich der Embryo von seiner Verbindungsstelle los, geräth in die Athemhöhle, und durch die Cloakenöffnung in's Freie.

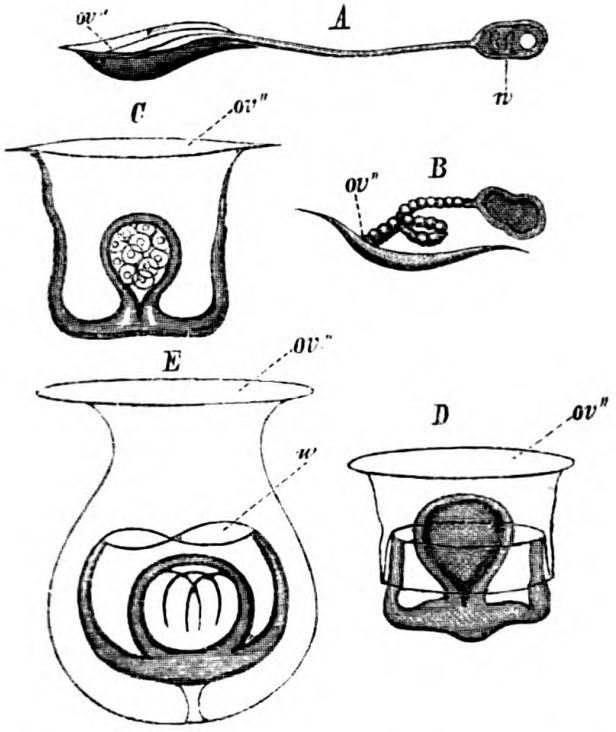
Fig. 2059.



Kiemenscheidewand von *Doliolum Müllerii. Krohn* jederseits mit fünf Kiemenlöchern, *o* Mund.

Der stets in der Nähe des Darmes, und daher bei den verschiedenen Arten an verschiedenen Stellen auftretende Hoden, besteht aus zahlreichen, verästelten,

Fig. 2060.



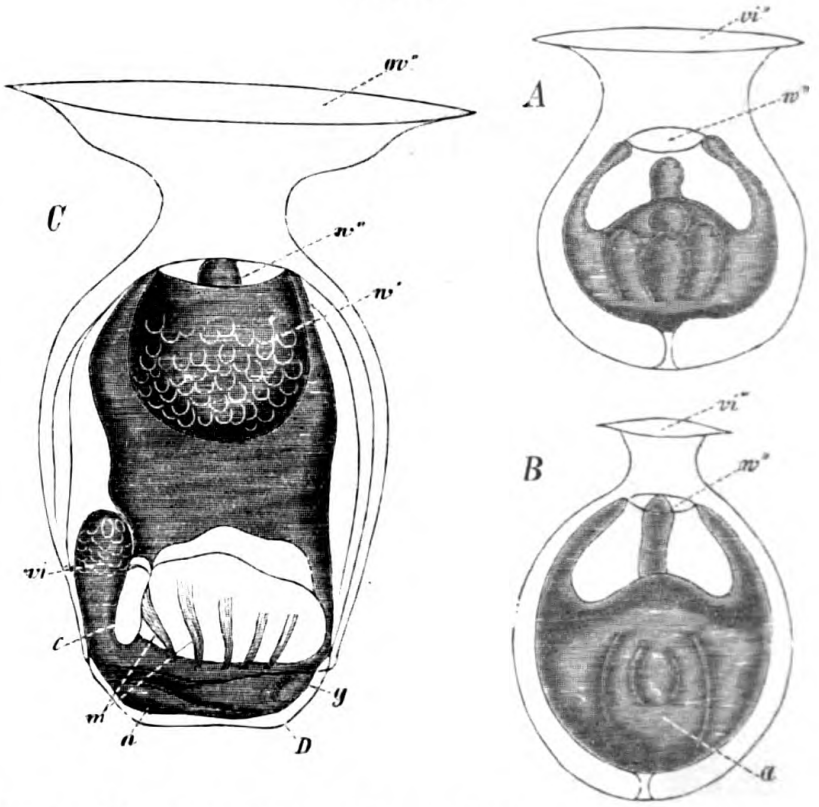
Entwickelungsgeschichte der *Salpa pinnata solitaria* aus dem Ei der Kettenform. Die ersteren Stadien sind stärker, die späteren etwas weniger vergrössert. *A* Ei einer ganz jungen *Salpa pinnata gregata*. Dasselbe ist in einer langgestielten Kapsel enthalten, welche eine Ausstülpung der Kiemenhöhlenwand mit ihrem Epithel ist. Die Mündung des Stieles befindet sich auf einem kleinen Vorsprunge dieser Wand gegen die Kiemenhöhle; das Ei mit der Kapsel liegt in der Leibessubstanz, *w* Ei, *ov''* Eingang in die Bruthöhle. *B* Der Stiel der Eikapsel verkürzt sich nach der Befruchtung, so dass das in der Furchung begriffene Ei gegen die Höhle hinrückt, welche im Inneren jenes Vorsprunges liegt (die Bruthöhle.) *C* Das gefurchte Ei ist ganz in diese Bruthöhle aufgenommen, in welcher dasselbe von dem Blute umkreist wird, *ov''* Eingang in die Bruthöhle. *D* Die Seitenwand des Vorsprunges (der Bruthöhle) erhebt sich zu einer ringförmigen Falte und es bildet sich dadurch das Innere der Bruthöhle zu einem becherförmigen Raume mit freiem, umgeschlagenem Rande um, *ov''* Eingang in die Bruthöhle. *E* Die Falte erhebt sich, bis deren Ränder sich auf der Höhe des Vorsprunges berühren. Dadurch erhält das Ei zwei neue Hüllen, während es sich zugleich tiefer in den becherförmigen Raum hinabsenkt. (Carus. Icon. zoot.)

---

[1]) ἔλαιον Olivenöl und βλάστη Keim, Spross.

durch einen gemeinsamen Ausführungsgang in die Athemhöhle mündenden Schläuchen (Fig. 2065); nur bei Doliolum stellt er einen einfachen Blindschlauch dar (Fig. 2066). Die aus den Eiern der Salpen hervorgegangenen Individuen, die Proles solitaria (Fig 2067 A), sind geschlechtslose Ammen, welche von den Mutterthieren nur durch den Mangel der diese letzteren zu Ketten vereinigenden Haftorgane verschieden sind. Anstatt der Geschlechtsorgane besitzen sie in einem nach aussen vortretenden Hohlraume des Mantels einen Keimstock, der vollständig zur Bildung von wirtelförmig oder reihenweise

Fig. 2061.



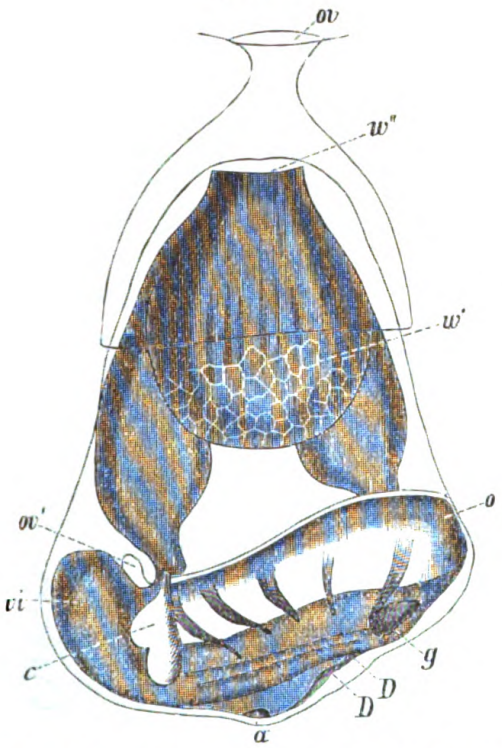
A Die Mündung des Bechers wird enger und es bildet sich die Placenta, indem die Zellenlage der Eikapsel und des Bruthöhlenvorsprunges durch Wucherung das Ei mehr und mehr einhüllt und wulstige Massen an den Wänden des becherförmigen Raumes erzeugt. Namentlich in der Mitte erhebt sich ein zapfenartiger Körper. Das in mehrere Wülste umgeformte Ei selbst rückt tiefer herab, *w''* Eingang in die Höhle der Placenta, *vi''* Eingang in die Bruthöhle. *B* Die Embryonalanlage *a*, wird in dem unteren Theile der Bruthöhle kenntlich, welche sich senkrecht verlängert, *vi''* Eingang in die Bruthöhle. *C* Der Embryo wird mit Ganglion *g*, Kiemenbalken, Herz *c*, Muskelanlagen, Elaeoblast *vi'* u. s. w. immer deutlicher, während die Placenta *w'* eine buckelige Höhle geworden ist. Die amniosartige Falte hat sich wieder auf dem Gipfel geöffnet, so dass ein Theil des Embryos frei vorragt. (Carus. Icon. zoot.)

aneinander gereihten Knospen verwendet wird. Ursprünglich ist derselbe nur ein in den äusseren Mantel eingesenktes hohles Gebilde, das in seine Höhlung einen Blutstrom aufnimmt (Fig 2068); später wächst er zu einem verschieden gestalteten allmählich an Dicke zunehmenden Strange aus, an dem dicht gedrängt die jungen Salpen in Doppelreihen zur Entwickelung kommen, jedoch so, dass die Knospenkette in drei oder vier deutlich von einander abgesetzte Gruppen zerfällt, von denen die äusserste stets am weitesten in der Ausbildung vorgeschritten ist (Fig. 2069). Die einzelnen Thierchen sind mit den Bauchseiten einander zugekehrt, sämmtlich mit den Cloakenöffnungen nach

aussen gekehrt, ganz so, wie sie später in der freien Salpenkette angeordnet sind. Aus jeder der Gruppen wird eine besondere Kette, die durch eine Oeffnung am Ende der Bruthöhle frei wird. Die einzelnen Individuen der Ketten, Proles gregata (Fig. 2067 *B* und Fig. 2070), bleiben zeitlebens durch ihre Haftorgane mit einander vereinigt, und sind die Geschlechtsthiere, welche ihrerseits wieder die Proles solitaria erzeugen.

Anders gestaltet sich der Generationswechsel bei Doliolum. Aus den Eiern entsteht eine erste Ammengeneration, welche anfänglich durch den Besitz eines langen, hohlen Schwanzes ausgezeichnet ist (Fig. 2071), der aber endlich

Fig. 2062.



Die Falte hat sich noch mehr zurückgezogen, so dass sie einen umgekehrten Becher darstellt. *o'* vordere, *a'* hintere Körperöffnung, *vi'* Elaeoblast, *ov'* Keimstock des Embryos, *g* Ganglion. (Carus Icon. zoot.)

abreisst. Auf der Rückenseite dieser Ammen entsteht ein Keimstock (Fig. 2063), der zweierlei Sprossen, Mediansprossen, haufenweise in der Mittellinie stehend, und Lateralsprossen, mehr vereinzelt an beiden Seiten stehend (Fig. 2064). Was aus diesen Lateralsprossen (Fig. 2065), deren Organismus sich nur mit Mühe auf den des Mutterthieres zurückführen lässt, wird, ist noch nicht bekannt, die Medianknospen jedoch werden zu einer zweiten Ammengeneration, mit einem an der Bauchseite stehenden Keimstocke (Fig. 2066), dessen Sprossen erst wieder zu den Geschlechtsthieren werden.

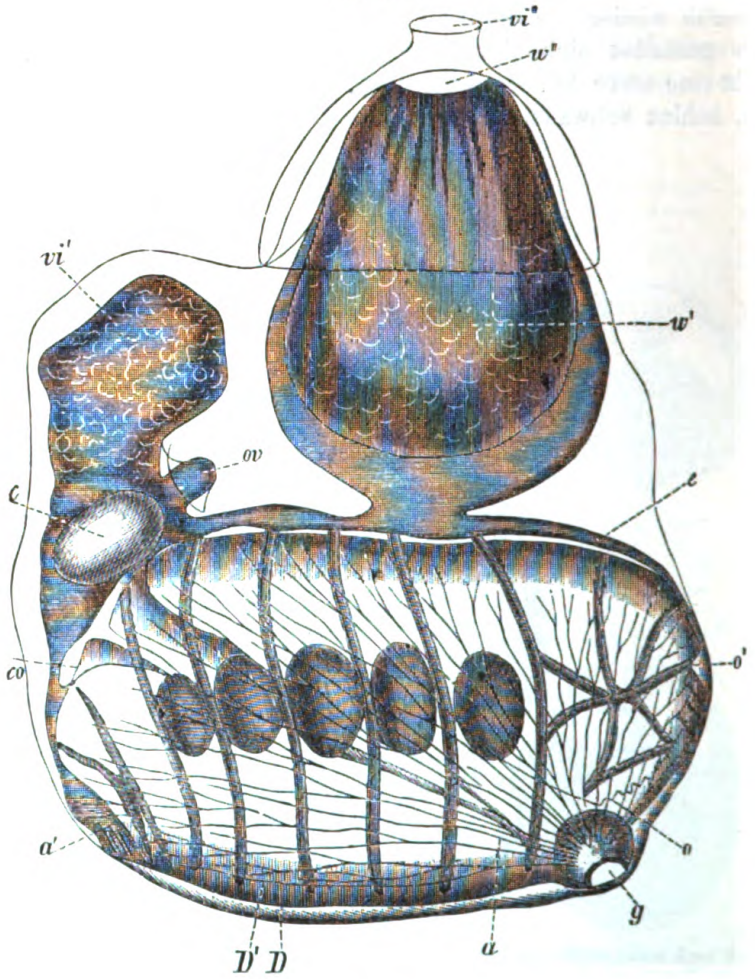
Die Thaliacea zerfallen in folgende zwei Familien:

Eingangsöffnung des Mantels mit lippenartigen Klappen, Geschlechtsthiere durch verschiedenartige Fortsätze zu freischwimmenden Colonien vereinigt, Kieme eine spaltenlose, schräg durch die Athemhöhle hinziehende Röhre. 1. Familie. Salpidae[1]).

[1]) *σάλπη*, ein Meerthier, eigentlich Stockfisch.

Geschlechtsthiere einzeln lebend, Eingangsöffnung des Mantels mit gezackten Rändern, Kieme eine schräge, durchbrochene Scheidewand..... 2. Familie. Doliolidae[1]).

Fig. 2063.



Die Salpe ist mit ihren Muskeln, den vom Ganglion ausstrahlenden Nerven u. s. w. fast völlig ausgebildet. Die Placenta nimmt verhältnissmässig zum Embryo an Grösse ab. Die Seitenstreifen bilden rundliche Zellenhaufen. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 2064.

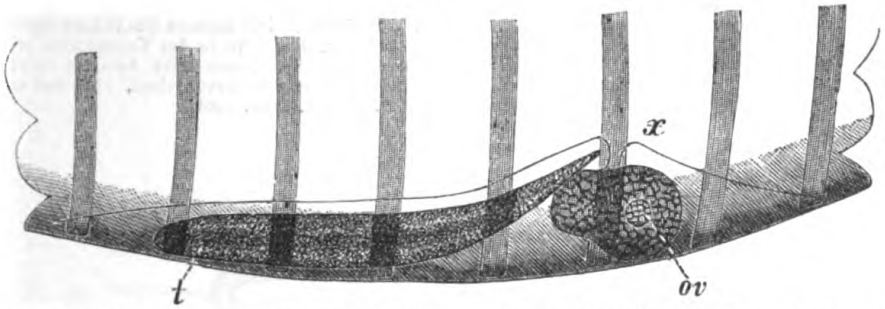
Salpa pinnata, *proles solitaria*, neugeboren, welche sich aus dem Ei der vorigen Figur entwickelt hat, schwach vergrössert. (Carus. Icon. zoot.)

[1]) Doliolum, eine kleine Tonne.

Fig. 2065.

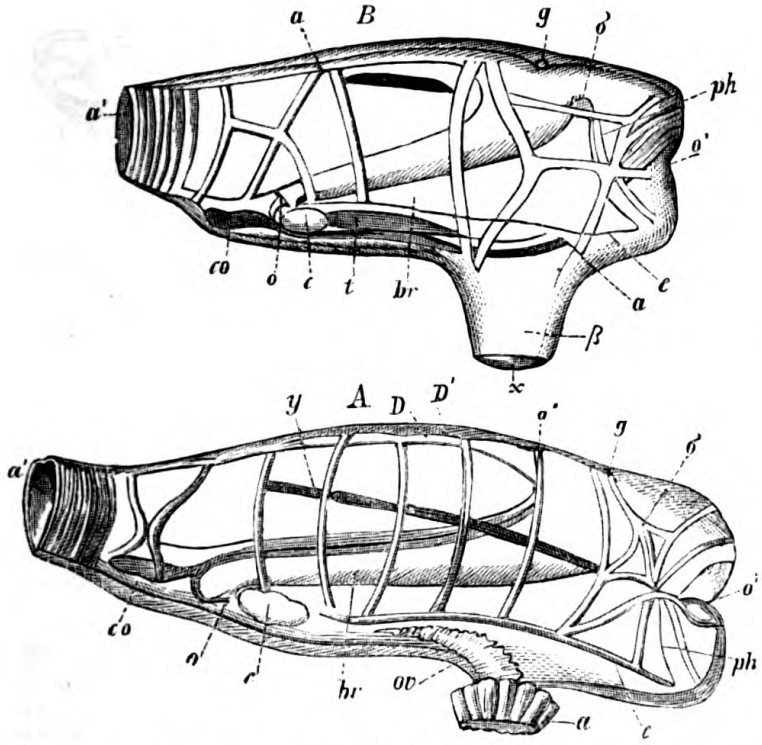
Hoden einer erwachsenen *Salpa pinnata greg.* Derselbe besteht aus Blinddärmchen, welche sich zu einem einfachen Ausführungsgang vereinigen. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 2066.



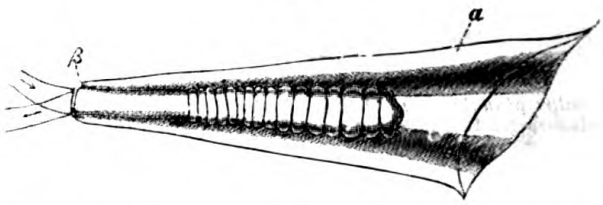
Hoden *t* und Eierstock *ov* von *Doliolum denticulatum, in situ*, von der Seite, 30mal vergrössert, *x* Mündung der Geschlechtsorgane in die Athemhöhle.

Fig. 2067.



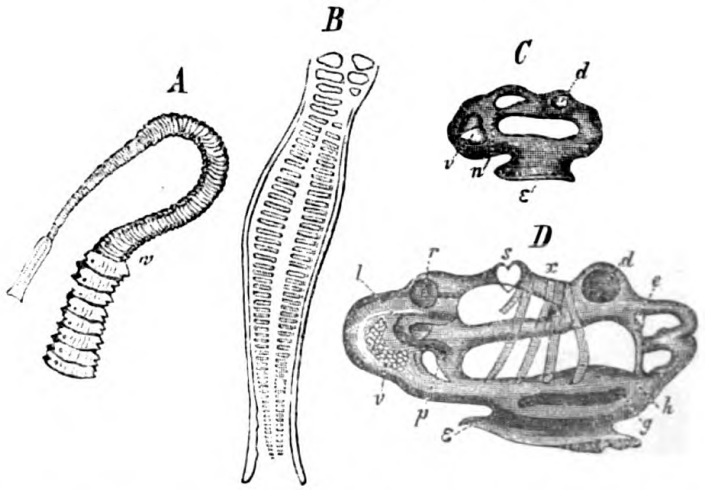
A Salpa pinnata. Forsk. proles solitaria. Chamisso. Geschlechtslose Form, erwachsen, natürliche Grösse, von der rechten Seite. Der Blindsack *co* ist hier paarig (von der Seite nicht sichtbar). Der mit Nahrungsstoffen gefüllte Darm liegt im Kiemenbalken. Am Keimstock hängt eine junge Kette *α*, welche dem Abfallen nahe ist. Sie besteht aus einer Anzahl von Individuen, welche im Kreise gestellt und mit ihren Fortsätzen in der Mitte vereinigt sind, *y* Seitenstreifen, *ov'* Keimstock, *D* äusserer, *D'* innerer Mantel, *o'* vordere Oeffnung der Leibeshöhle, *a'* hintere Oeffnung, *g* Ganglion, *σ* Wimpergrube, *ph* seitliche Flimmerlinie vom vorderen Ende der Kieme zum vorderen Ende der Bauchrinne, *e* Bauchrinne mit dem Endostyl, *c* Herz, *br* Kieme. — *B Salpa pinnata, proles gregata. Cham.* Geschlechtliche (Ketten-) Form. Erwachsenes Individuum, natürl. Grösse, von der rechten Seite, das Junge ist bereits ausgestossen, doch ist sein Anheftungspunkt bei *α* hinter dem einfachen Seitenstreifen noch sichtbar, *βx* Fortsatz zur Befestigung an die anderen Individuen derselben Kette. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 2068.



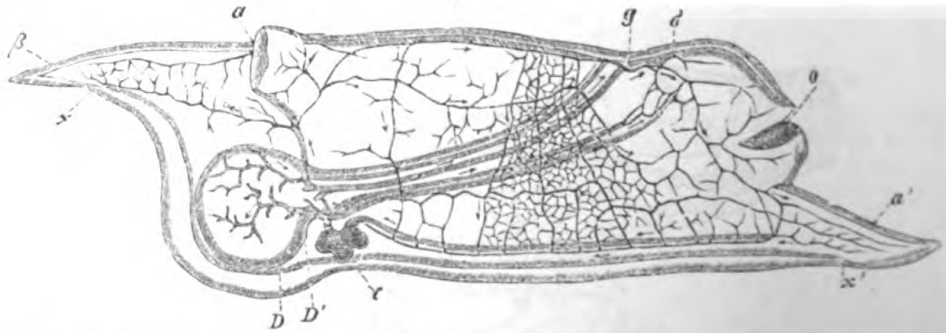
Keimstock einer ganz jungen *Salpa pinnata solit.* schwach vergrössert. Die äussere Oberfläche des inneren Mantels bildet mit ihrer Zellenlage eine trichterförmige Einstülpung, die Scheide des Keimstockes (α). Dieselbe schlägt sich im Grunde (bei β) auf den Keimstock selbst um. In diesen tritt daselbst ein zu- und ein rückführendes Gefäss. Die einzelnen Knospen, aus denen Kettensalpen hervorgehen, sind hier erst als Segmente des Keimstockes angedeutet. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 2069.



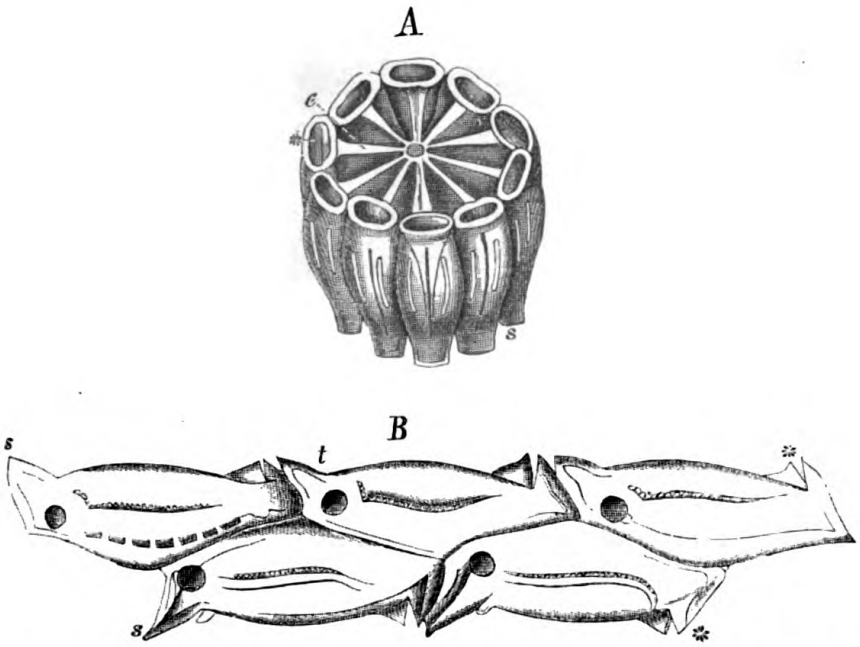
A Keimstock von *Salpa runcinata. Cham.* mit drei Entwickelungsstufen ansitzender Sprösslinge, 6mal vergrössert. *B* Anfangstheil desselben, 25mal vergrössert. *C* Ein Sprössling mit Ganglion *d*, Kieme *n* und Elaeoblast *v*, 30mal vergrössert. *D* Ein anderer, bereits mit allen Organen versehen, insbesondere dem neuen Ei, ε Haftstelle des Sprösslings, *d* Ganglion, *e* Flimmergrube, *g* Endostyl, *h* Bauchfalten, *l* Darm, *p* Herz, *r* Ei, *s* Cloakenöffnung, *v* Elaeoblast, *x* Muskeln. (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thiere.)

Fig. 2070.



Salpa maxima. Forsk. (Geschlechtliche Form der *Salpa africana. Forsk.*) von der rechten Seite gesehen, in natürlicher Grösse, α vorderer, β hinterer Fortsatz, zur Befestigung an die anderen Individuen derselben Kette dienend. Es ist ein Schema der Blutbahn so eingezeichnet, dass von den paarigen Stämmen nur der je auf der rechten Seite gelegene angegeben ist und die feineren Verzweigungen zum grossen Theile weggelassen sind. Die Pfeile bezeichnen die Richtung des Blutstromes. Derselbe geht hier durch ramificirte Canäle zum Nucleus, wo die punktirte Linie den Uebergang in die rückführende Ramification andeutet, von welcher aus derselbe theils zur Kieme, theils zum Rücken geht, wo ein unpaarer Stamm verläuft. Durch die reifartigen, im Allgemeinen den Muskeln folgenden Seitengefässe geht das Blut in die Stämme längs der Bauchrinne über, welche (jederseits 2) zuletzt wieder mit einem Hauptstamm in das Herz münden, das etwas schief liegt. Nach einer gewissen Zahl von Pulsationen tritt eine völlige Umkehrung in der Richtung der Blutbewegung ein. Vom Herzen direct zur Kieme geht nur ein kleines Gefäss. In der Kieme sind die Bahnen grösstentheils unpaar, in der Flimmergrube dagegen paarig. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 2071.

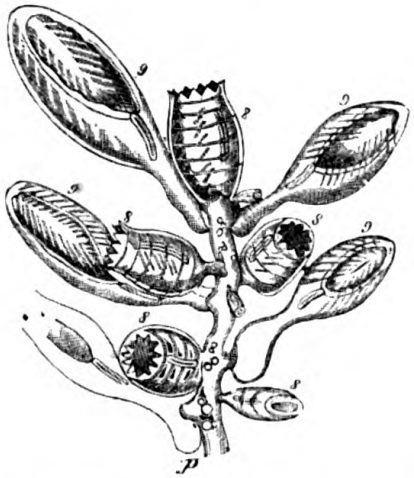


A Ein Wirtel der Kette von ***Salpa pinnata***, in schiefer Ansicht, in ¼ natürl. Grösse. *B* Eine Kette von fünf Individuen der ***Salpa zonaria***, in natürlicher Grösse. * Mündung der Kiemenhöhle, *c* Haftorgane, *s* Cloakenöffnung, *t* nucleus. (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thiere.)

Fig. 2073.

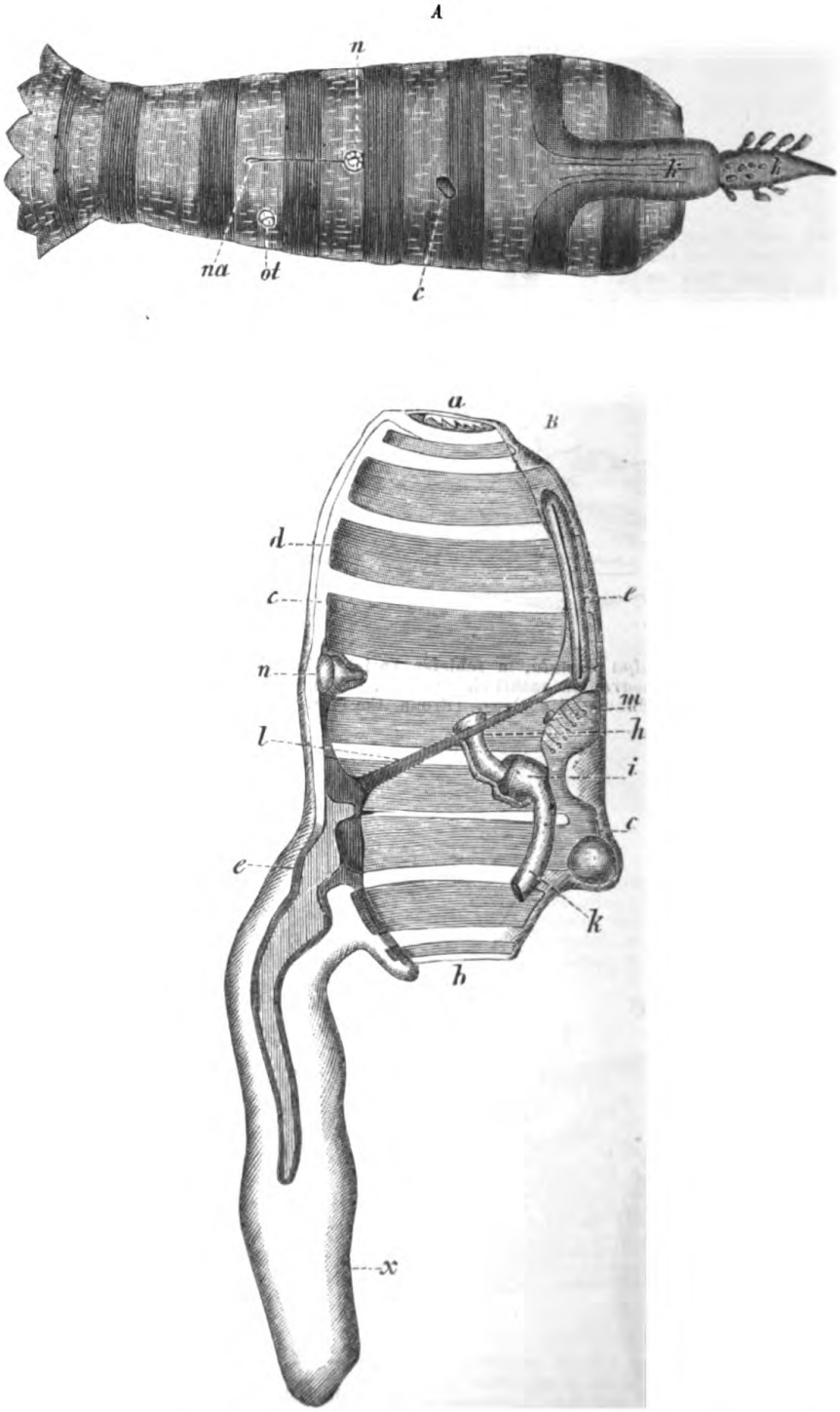
Doliolum ***Troschelii Kr.*** (geschlechtslose Form des *Doliolum* ***Ehrenbergi Kr.***) von der Rückenfläche, mit vollständigem, mit Sprossen versehenen Keimstocke. *C* Keimstock, *a* vordere Oeffnung der Athemhöhle, *d* Muskelbinden. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Fig. 2074.



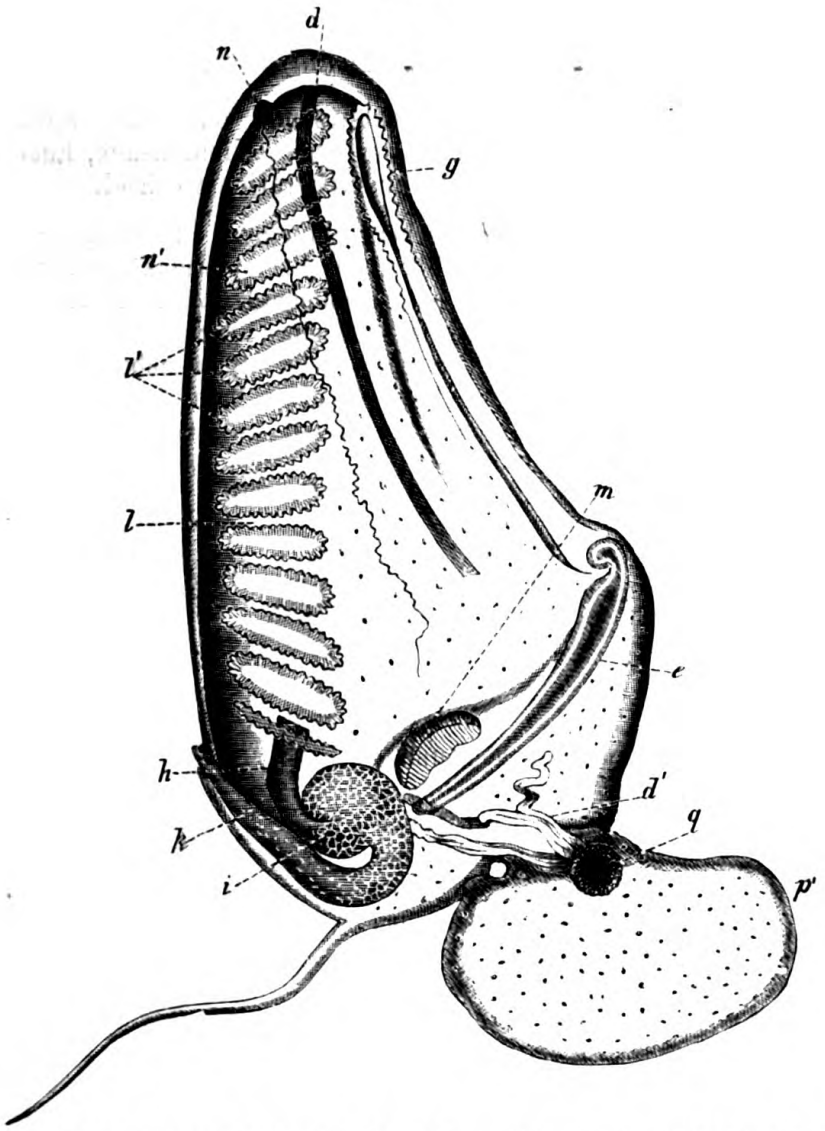
Ende des Keimstockes von *Doliolum* ***Troschelii. Kr.***, stärker vergrössert, mit zweierlei Knospen, nämlich Median-Sprösslingen (8) und Seiten-Sprösslingen (9), erstere auf verschiedenen Entwickelungsstufen, von oben, *p* oberer Keimstock. (Bronn, Classen u. Ordn. d. Thiere.)

Fig. 2072.



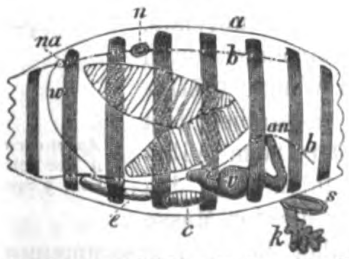
A Doliolum von der ersten, durch geschlechtliche Zeugung entstandenen Generation, von oben. Endostyl, Verdauungstract und Wimperband sind bereits geschwunden, *n* Gehirn, *na* Nase, *ot* Otolith, *c* Herz an der Unterseite, *k* Stiel des Keimstockes, in den der siebente Muskel eintritt, *k'* Keimstock. Grösse 6 mm. *B* Larve eines *Doliolum*, mit vom Rücken entspringendem Ruderschwanze, von der Seite gesehen. *a* vordere, *b* hintere Oeffnung der Athemhöhle, *c* Mantelschichte, *d* Muskelbinden, *e* Endostyl, *h* Speiseröhre, *f* Magen, *k* Enddarm, *l* Kiemenhaut, *m* Herz, *n* Nervenknoten, *x* Larvenhülle um den Ruderschwanz.

Fig. 2075.



Abgelöster Lateral-Sprössling von *Doliolum Troschelii. Kr.*, seitliche Ansicht, *d* Muskelbinden, *d'* Muskelfasern, welche von der Ansatzstelle der Lateral-Sprösslinge entspringen, *e* Endostyl, *g* Wimperstreifen um die Eingangsöffnung der Athemhöhle, *h* Speiseröhre, *i* Magen, *k* Enddarm, *l* Kiemenhaut, *l'* Athemspalten, *m* Herz, *n* Nervencentrum, *n'* Nervenfäden, *p'* schuppenförmige Verbreiterung, *q* Ansatzstelle des Sprösslings, *r* fadenförmiger Anhang. (Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

Fig. 2076.



Medianssprössling von *Doliolum denticulatum*, *s* Stiel, mit dem das Thier am Keimstocke der ersten geschlechtslosen Generation gesessen, *k* der Keimstock, mit Sprossen der Geschlechtsthiere besetzt, *a* äussere, *b* innere Haut, *w* Schlundwimperband, *e* Endostyl, *c* Herz, *v* Magen, *an* After, *n* Nervenknoten, *na* Nase. Grösse 4·5 mm.

II. Ordnung. *Ascidiacea.*

Einfache oder zusammengesetzte, festsitzende oder frei schwimmende Mantelthiere, mit gitterförmig durchbrochenem Kiemensack, Entwickelung mit Metamorphose oder Generationswechsel.

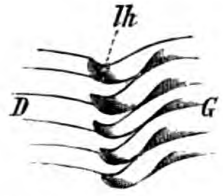
Der Mantel der Ascidiacea beherbergt in einer, aus Cellulose gebildeten Intercellular-Substanz eingebettet, zellige, aus Protoplasmakörpern mit Kernen bestehende Elemente, und bildet bei den zusammengesetzten Thieren die gemeinsame Hülle. Die Form der Thiere ist die eines Sackes, dessen beide Oeffnungen, die Athem- und Cloakenöffnung, meist dicht nebeneinander liegen; diese Oeffnungen, zwischen welchen das Ganglion liegt, sind gewöhnlich mit vorspringenden Zacken oder Lappen eingefasst, zwischen welchen Pigmentanhäufungen zu bemerken sind. Die von dem Ganglion abgehenden Nerven sind ausserordentlich zart, und schwer zu verfolgen, doch scheinen zwei derselben überall sich ringförmig um die Athemöffnung herumzulegen, und sich dann zu vereinigen. Der Darm beginnt im Grunde des Kiemensackes mit dem Munde, und mündet nur bei Appendicularia (Fig. 2077) direct ins Freie, bei den übrigen in eine Cloake, bei den zusammengesetzten Ascidien in einen, allen Einzelthieren gemeinsamen Cloakenraum. Die Nahrung wird dem Munde dadurch zugeführt, dass die in schraubenförmige Züngelchen auslaufenden linken Querbalken der Kieme (Fig. 2078), oder wo solche fehlen, analoge Bildungen an denselben (Fig. 2079), bei der Erweiterung des Kiemensackes, einen mindestens im Anfange gänzlich geschlossenen Canal herstellen, in welchen die durch eine, vermuthlich von der Bauchrinne herrührende, schleimige Flüssigkeit zusammengeklebten Nahrungspartikelchen durch Wimperthätigkeit hineingetrieben und in demselben dem Munde zugeleitet werden. Der Darm selbst ist bei den einfachen Ascidien mit den übrigen Eingeweiden zu einer dichten Masse zusammengeballt, erlangt aber bei den zusammengesetzten eine längere Ausdehnung (Fig. 2080). In der Gegend des Pylorus stehen räthselhafte Gebilde, die sogenannten lichtbrechenden Organe, mit dem Darme in Verbindung. Das

Fig. 2077.

Appendicularia flagellum. Stark vergrössert. *A* Der Schwanzanhang. *B* Der Körper, *a* Ganglion, *g* Speiseröhre, *i* Magen, *l* After, *m* Achse des Schwanzanhanges.

gelbliche Blut wird wie bei den Thaliaceen durch abwechselnd nach verschiedenen Richtungen gehende Contractionen des Herzens umhergetrieben; da dies

Fig. 2078



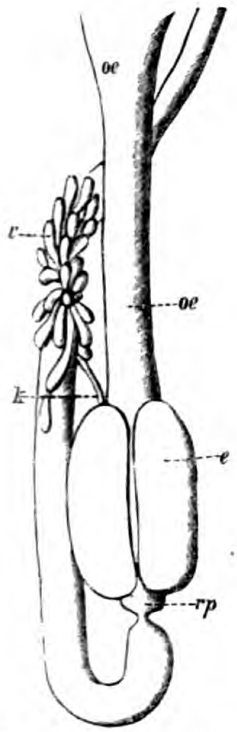
Schlingapparat von *Clavellina lepadiformis. Müll.* *D* rechte Kieme, *G* linke Kieme, *lh* schraubenförmige Züngelchen.

Fig. 2079.

Dem Munde näher liegende Partie des Schlingapparates von *Ascidia chlorea. Lac. Duth. d* Theil des Canals, welcher stets halb offen bleibt, *rh* schraubenförmige Falte mit breiteren Wandungen als die in der Nähe der Kiemenöffnung gelegenen.

auch von den einzelnen Thieren einer Thierkolonie gilt, und die Herzbewegungen derselben ohne alle Regelmässigkeit und Periodicität vor sich gehen, so müssen die Gefässe des gemeinsamen Thierstockes als Reservoire betrachtet werden, aus welchen die Einzelthiere ihren Blutbedarf beziehen. Um nun eine zufällige Ueberfüllung oder Entleerung der gemeinsamen Gefässe, wie sie bei dem Wechsel der Richtung der Herzcontractionen der Einzelthiere möglich wäre, zu verhüten, theilt sich das Colonial-Gefäss beim Eintritte in ein Einzelthier in zwei Aeste, von denen einer direct zum Herzen führt, während der andere sich in das ventrale Gefäss ergiesst, eine Vorrichtung, durch die es unter allen Umständen, sei die Richtung der Herzbewegung welche immer, erzielt wird, dass den Colonialgefässen von dem Einzelthiere stets so viel Blut entnommen wird, als denselben zu gleicher Zeit zugeschickt wird (Fig. 2081).

Fig. 2080.

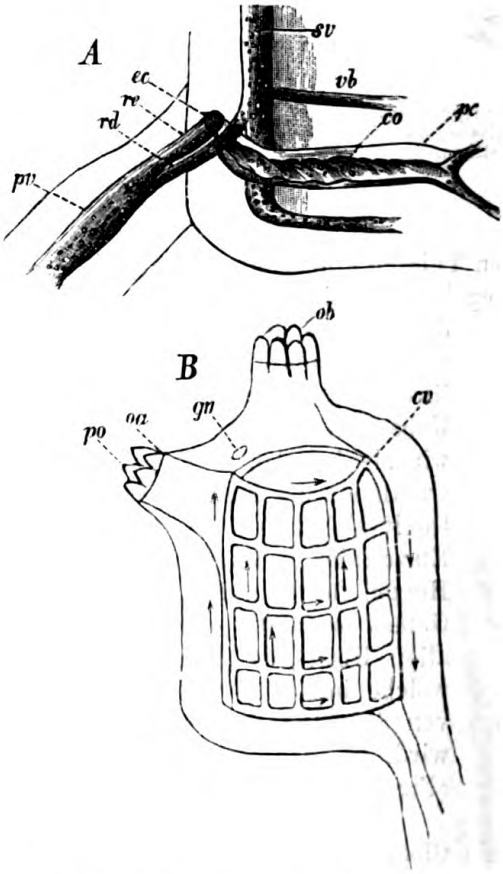


Verdauungstract von *Clavellina lepadiformis. Müll.* *oe* Speiseröhre, *e* Magen, *rp* pylorische Anschwellung, hinter welcher der Canal *k* des lichtbrechenden Apparates mündet, *cr* Blindsäcke dieses Apparates.

Die Entwickelung der Eier geht meistens in der Cloakenhöhle, seltener in einem, gewöhnlich in die Athemhöhle mündenden Brutraume des Mantels vor sich. Nach vollendeter Dotterfurchung stülpt sich die äussere Zellenschichte ein und bildet das Darmrohr, vor und über welchem sich eine Furche als erste Anlage des Nervensystemes entwickelt. An der Seite des kugeligen Embryos entwickelt sich ein Schwanzanhang, in welchen sich diese Furche fortsetzt und einem Strange aus knorpelähnlichen Zellen aufliegt, wie wir einen solchen als Chorda dorsalis bei den Wirbelthieren wiederfinden werden (Fig. 2082). Aus einer glashellen, den Embryo umgebenden Masse bildet sich der Mantel aus, durch welchen hindurch am Vorderrande des Körpers drei als Haftpapillen bezeichnete, manchmal ihre Form verändernde, sogenannte amoeboide

Fortsätze der Haut sichtbar werden, mit welchen sich die freigewordene Larve später befestigt (Fig. 2083). Hierauf entwickelt sich der Kiemensack, durch Einstülpung von Aussen her entsteht die Kiemen- und Cloakenöffnung, und die Larve schwimmt mit Hilfe ihres Schwanzes umher. (Nur in seltenen Fällen fehlt dieses Stadium einer geschwänzten Larve.) Hierauf setzt sich die Larve vermittelst der Haftpapillen fest, wirft den Schwanz ab, und verwandelt sich in das Geschlechtsthier. Bei Appendicularia bleibt der Schwanz bestehen und setzt sich das Thier nie fest.

Fig. 2081.

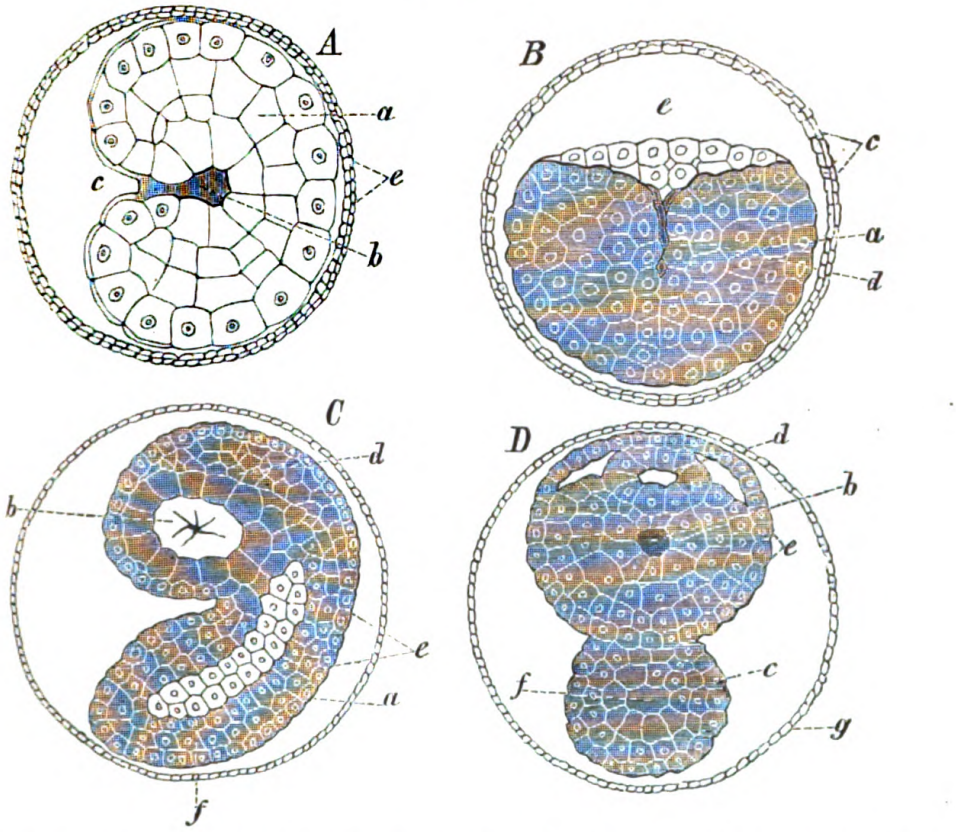


A Kreislauf von *Perophora*. Theilung des Colonial-Gefässes an der Eintrittsstelle in das Einzelthier. *ec* Cardiacal-Oeffnung, *re* zum Herzen gehender Zweig des Colonial-Gefässes, *rd* zum Endostylär-Gefässe führender Zweig des Colonial-Gefässes, *sv* Endostylär-Gefäss, *vb* eines der horizontal verlaufenden Kiemengefässe, *pv* Gefässwand des Colonial-Gefässes, *co* Herz, *pc* Herzbeutel. *B* Schema des Kreislaufes von *Perophora*. *ob* Kiemenöffnung, *oa* Afteröffnung, *po* tentakelartige Verlängerungen dieser Oeffnungen, *gn* Ganglion, *cv* oberer Gefässring. Die Pfeile zeigen die Richtungen der Strömungen an, wobei angenommen wird, das Blut werde vom Stiele gegen die Kieme getrieben.

Bei den zusammengesetzten Ascidien compliciert sich dieser geschlechtliche Vorgang durch eine schon sehr früh während der Entwickelung hinzutretende, ungeschlechtliche Vermehrung. Bei Didemnum sprosst aus dem Embryo noch im Ei ein zweites Individuum hervor, so dass schliesslich aus einem einzigen Eie zwei Individuen hervorgehen, welche anfangs mit einander verbunden waren, von denen jedoch eines früher als das andere zur Reife gelangt (Fig. 2084). Bei Botryllus, dessen Einzelthiere in der gemeinschaftlichen Grundmasse zu sternförmigen Gruppen, den sogenannten

Systemen vertheilt erscheinen, durchziehen den Stock verzweigte, mit einander communicierende Gefässe, die mit den Bluträumen der Einzelthiere im Zusammenhange stehen und in blind geschlossene Erweiterungen ausgehen. Schon bei den Larven treten am Vorderende je acht solcher Blutgefässe auf. Dieselben treten bei weiterer Entwickelung der Larve auseinander und verlaufen in radiärer Richtung gegen den Umkreis des Mantels, sich allmählich verzweigend. Indessen knospt aus der Larve in der Herzgegend ein neues Individuum hervor (Fig. 2085), während dessen Entwickelung die ursprüngliche

Fig. 2082.

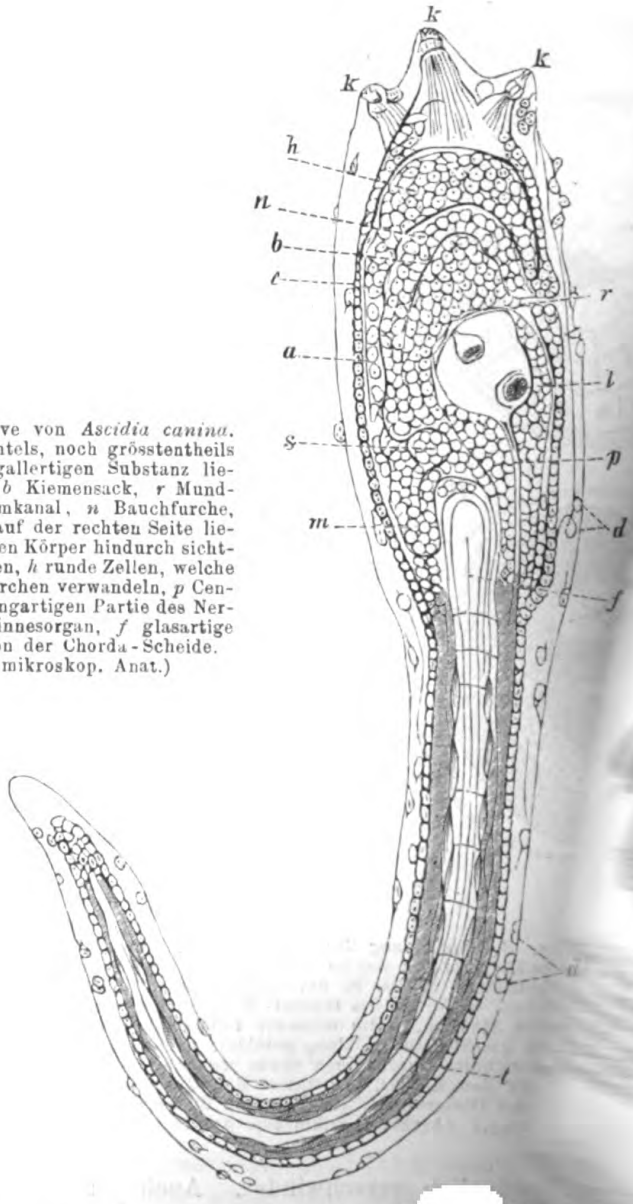


Entwickelung von *Ascidia canina*. *A*. Einstülpung des Darmrohres *b*, sogenannte Rusconische Höhlung, *c* Mündung derselben, *a* allgemeine Körperhöhle, welche sich in diesem Stadium durch die Lostrennung der äusseren Körperdecke bildet, *e* Hautzellen. *B* Das Ei hat in Folge der Einstülpung des Darmrohres eine halbkugelförmige Gestalt angenommen, *d* Furche des Central-Nervensystems (die übrigen Buchstaben wie oben). *C* Embryo in einem späteren Stadium, *b* die nunmehr vollständig geschlossene Verdauungshöhle, *d* Nervensystem, durch eine ebenso geschlossene Höhlung gebildet, *f* Doppelreihe der Bildungszellen der *chorda dorsalis*. *D* Optischer Querschnitt durch einen etwas weiter entwickelten Embryo. Der obere Kreis stellt einen Querschnitt durch den Körper, der untere den Querschnitt durch den Schwanz dar, *d* Central-Nervensystem, *b* Lumen des Darmrohres. (Die übrigen Buchstaben behalten die obige Bedeutung.) (Archiv f. mikroskop. Anat.)

Larve einschrumpft und gänzlich verschwindet. Auch an diesem Sprössling der zweiten Generation bildete sich, noch so lange er mit seinem Mutterthiere im Zusammenhange war, jederseits eine Knospe aus, und wieder geht das Mutterthier zu Grunde, ehe noch die beiden Tochterthiere vollständig entwickelt sind. Auch diese beiden Individuen einer dritten Generation treiben jedes zwei Seitenknospen und gehen gänzlich zu Grunde, so dass schliesslich vier kreisförmig angeordnete Individuen einer vierten Generation übrig bleiben

(Fig. 2086), welche das erste System, das einen gemeinsamen Cloakenraum besitzt, darstellen. Solange als sich der Botryllus-Stock vergrössert, ... stehen durch Knospung aus einem Systeme wieder neue, während sich alten auflösen und einschrumpfen, was sich gar oft wiederholen kann; ältere Generation befruchtet hiebei die nächstfolgende jüngere.

Fig. 2083.

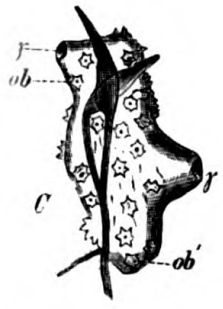


Geschwänzte Larve von *Ascidia canina*. *d* Zellen des Mantels, noch grösstentheils ausserhalb der gallertigen Substanz liegend, *e* Haut, *b* Kiemensack, *r* Mundöffnung, *m* Darmkanal, *n* Bauchfurche, *s* Afteröffnung, auf der rechten Seite liegend und durch den Körper hindurch sichtbar, *k* Haftpapillen, *h* runde Zellen, welche sich in Blutkörperchen verwandeln, *p* Centralcanal der strangartigen Partie des Nervensystems, *l* Sinnesorgan, *f* glasartige Chorda, *t* Zellen der Chorda-Scheide. (Archiv f. mikroskop. Anat.)

Bei Pyrosoma erzeugt das ein... sich zu einem vorübergehenden, den... Gebilde, dem Cyathozooïd[1]) ent...

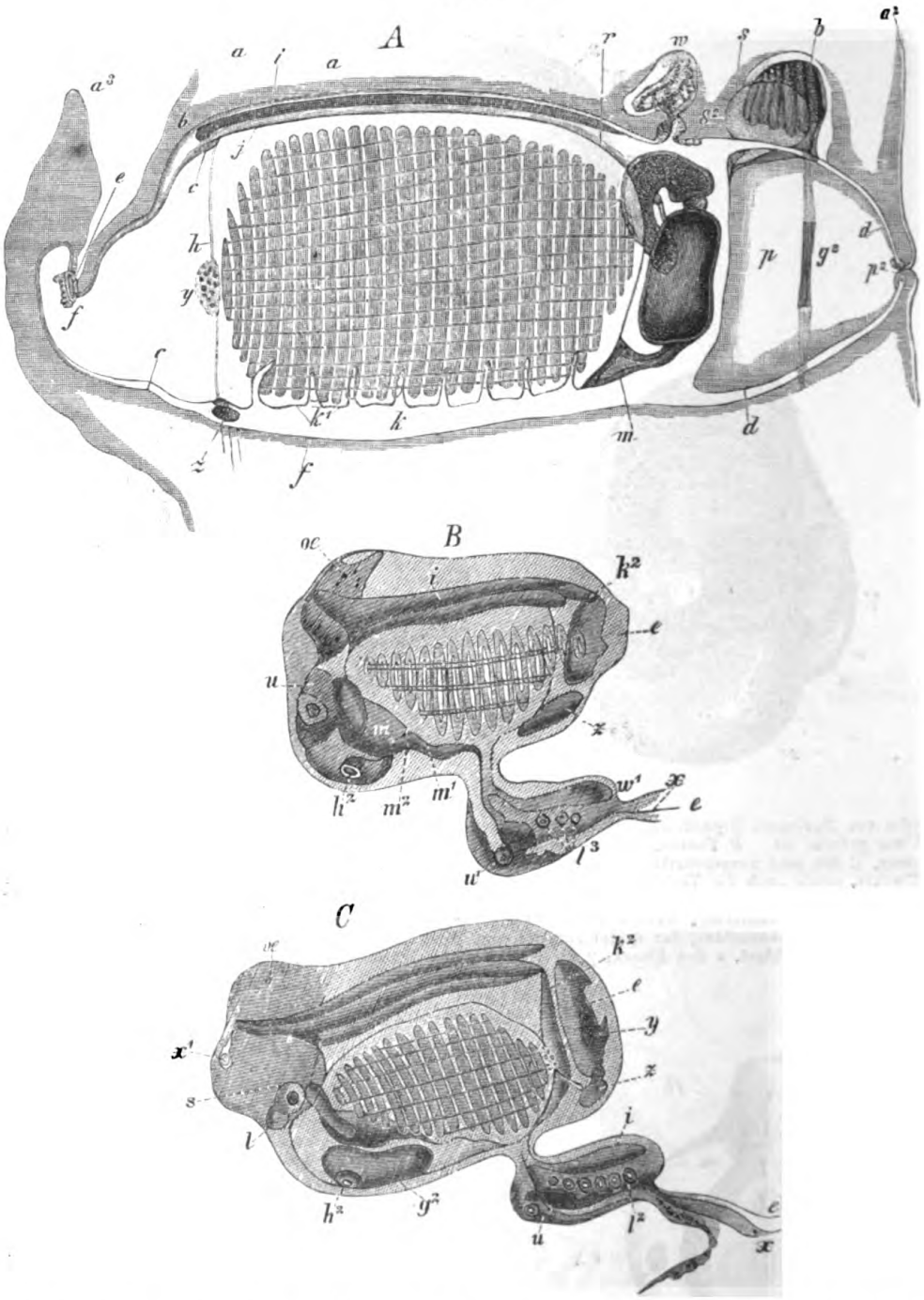
[1]) *Κύαθος* das Hohle, der Be...

n das Cyatho-
ur Hälfte ein-
thozooïdes und
eren unter ein-
thozooïd, *II—V*
, *a* der Mantel,
der Embryonal-
B 21mal und



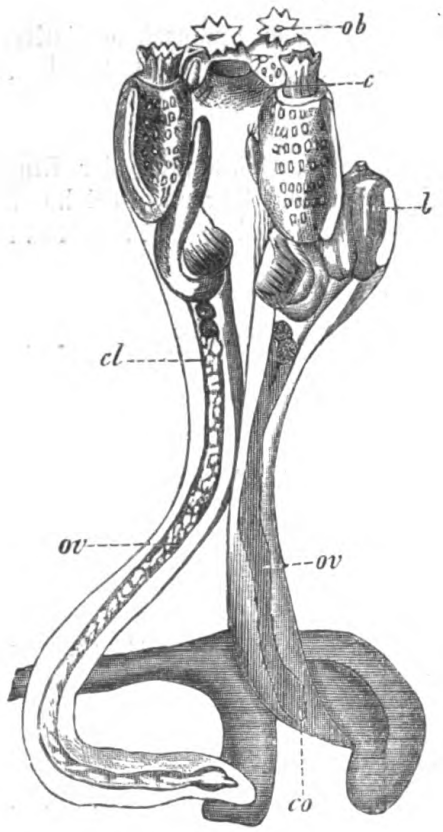
. *Giard*. *fb* Kiemenspalten,
, *gr* Nierendrüsen, *ex* Excre-
sprung desselben Thieres *ob'*,
eiseröhre, Magen und Darm-
, ob^2, oe^2, e^2, ri^2 dieselben
mus desselben Thieres, *yy* ge-
ob Kiemenöffnungen.

Fig. 2088.



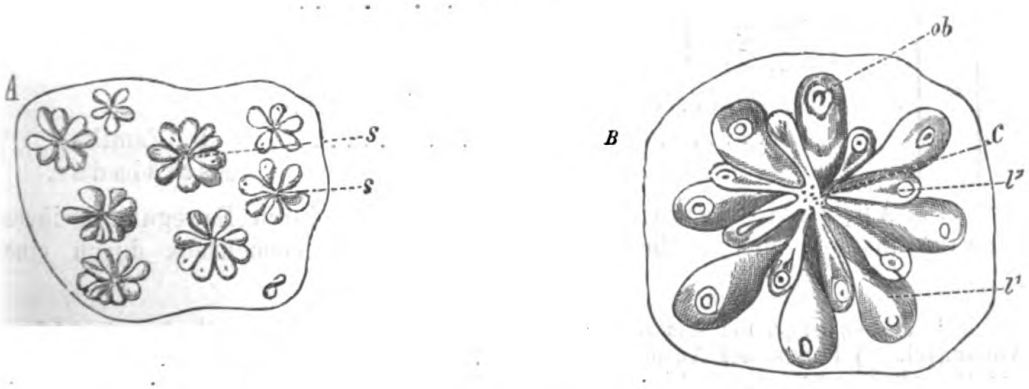
A Seitenansicht eines einzelnen Ascidiozooïdes aus der Mitte des Ascidiariums von *Pyrosoma giganteum*. *B* Eine ziemlich vorgeschrittene Knospe, mit einer zweiten, an ihrem Stiele hervorspriessenden. *C* Eine noch weiter vorgeschrittene Endknospe, mit einer zweiten Median- und einer dritten Proximal-Knospe, welche sich an dem Stiele entwickeln. In allen drei Figuren bedeuten: *a* den Mantel, *a'* dessen Mundschichte, a^2 dessen Cloakalschichte, a^3 den Lippenfortsatz des Ascidiozooïdes, *b* die äussere Haut, *c* die innere Haut oder Darmwand, *d* die Atrialhaut, *e* die Mundöffnung, *f* die Tentakularmembran, g^1 Muskeln des Atriums, *h* Peripharyngealsaum, *i* den Endostyl, *j* Epipharyngealfalten, *k* Hypopharyngealbänder, *k'* Languetten, *m'* Mündung der Speiseröhre, p^1 Atrialöffnung, *p* Mitte des Atriums, *r* das Herz, *s* den Eisack, *s'* dessen Hülle, *w* die Knospe, *z* das Ganglion, *l'* Stigmata, m^1 Speiseröhre, *u* den Dotter, *u'* den Keimfleck, *y* einen kreisrunden Zellhaufen, vielleicht eine Niere, l^2 senkrechte Kiemenbalken, *z* Nahrungsblastem, *x'* Generativ-Blastem der werdenden Knospe.

Fig. 2090.



Cormus von *Circinalium concrescens. Giard.* mit Ovarial-Knospung (*b*), *c* gemeinsame Cloake, *ov* Eierstock, *co* Herz, *cl* Eierstockwandung, *ob* Athemöffnung.

Fig. 2091.



A Cormus von *Botryllus calendula. Giard. ss* Coenobien-Systeme. *B* Coenobium desselben Thieres mit eingeschalteter Knospenbildung, b^1 Blastozoïte der ersten Generation, durch directe Knospung erzeugt, b^2 Blastozoïte der zweiten Generation, *ob* Athemöffnung, *c* gemeinsame Cloake.

Wir theilen die Ascidiacea, dabei hauptsächlich dem Systeme A. Giard's folgend, in folgende Familien:

Der Schwanzanhang das ganze Leben hindurch persistirend. (Siehe Fig. 2077). I. Unt.-Ord. Copelatae[1]).... 1. Familie Appendiculariidae[2]).

Der Schwanzanhang ist nur der Larve eigen.

Niemals frei schwimmende Colonien.

Frei schwimmende Colonien, Oeffnungen der Einzelthiere einander gegenüber liegend. (Siehe Fig. 2088). II. Unt.-Ord. Luciae[3])..... 2. Familie. Pyrosomatidae[4]).

Viele Individuen zu Stöcken vereinigt. III. Unt.-Ord. Ascidiae compositae.

Pylorische (siehe Fig. 2089 *B*) Knospung u. embryonale Knospenbildung.

Mantel ohne Spiculae..... 3. Familie Diplosomidae[5]).

Mantel mit Kalk-Spiculis.... 4. Familie Didemnidae[6]).

Ovarial-Knospung (s. Fig. 2090) und rudimentäre, embryonale Knospenbildung.

Keine Coenobien[11]) bildend.. 5. Familie Distomidae[7])

Coenobien bildend..... 6. Familie Polyclinidae[8]).

Basal-Knospung (Fig. 2092) keine embryonale Knospenbildung.

Coenobien bildend ..... 7. Familie Botryllidae[9]).

Keine Coenobien..... 8. Familie Clavdlinidae[10]).

Einzelthiere. IV. Unt.-Ord. Ascidiae simplices ..... 9. Familie. Ascidiadae.

Die Appendicularien sind einzeln lebende, durch Bewegungen ihres Schwanzanhanges sich fortbewegende Thiere, deren Kiemensack durch eine

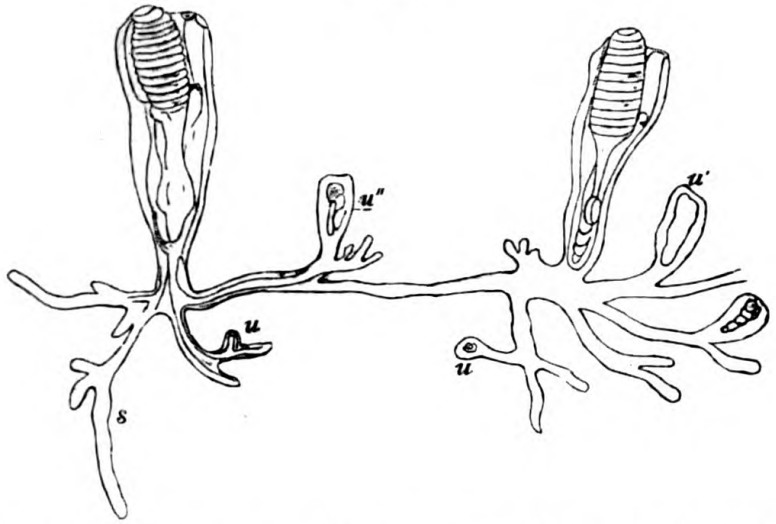
---

[1]) *χωπ-ηλάτης*, der das Ruder in Bewegung setzt. [2]) appendicula, ein kleines Anhängsel. [3]) lucius, bei Ausonius ein Fisch. [4]) *πῦρ* Feuer und *σῶμα* Leib, wegen der Phosphorescenz. [5]) *διπλόος* zwiefach und *σῶμα* Leib. [6]) *δίδυμος* für *δίδυμις* doppelt, zweifach. [7]) *δίστομος* doppelmündig. [8]) *πολύς* viel und *χλίνη* Lager. [9]) *βότρυς* Traube, botryllus eine kleine Traube. [10]) clavella eine kleine Keule. [11]) *κοινός* gemeinsam und *βιόω* ich lebe.

jederseits am Körper nach aussen führende Spalte mit dem Wasser in Verbindung steht. Hoden und Eierstock liegen, ohne mit der Aussenwelt zu communicieren im hinteren Theile des Körpers (Fig. 2093). Nicht selten sondert der vordere Theil des Mantels eine das Thier gänzlich umhüllende Duplicatur, das Haus, ab (Fig. 2094).

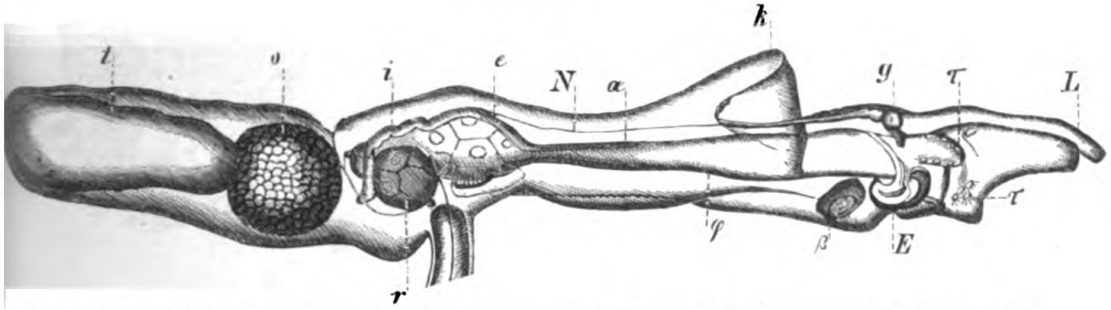
Die Pyrosomatiden bilden frei schwimmende Colonien, (Ascidiarium nach Huxley), bestehend aus einem hohlen, an einem Ende geschlossenen

Fig. 2092.



Gruppe von *Clavellina lepadiformis. Sav.*, durch die gemeinsamen, wurzelförmigen Anhänge vereinigt, auf denen durch Knospung neue Individuen entstehen. *s* Wurzelförmige Anhänge, *u*, *u'*, *u''* dieselben weiter vorgeschritten.

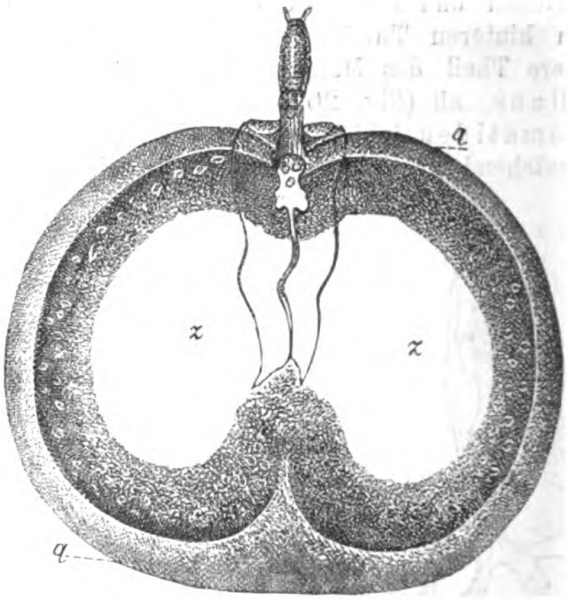
Fig. 2093.



Fritillaria megachile. Fol., der Körper von der rechten Seite gesehen, 50mal vergrössert. *P* Hintere Verlängerung des Körpers, *k* Falte des äusseren Mantels, eine Art Kapuze bildend, *L* Lippe, *φ* Kiemensack, *β* Kiemenspalte, *oe* Speiseröhre, *E* Endostyl, *e* Magen, *i* Darm, *r* Mastdarm, *N* Hauptnerv, welcher die zwei Ganglien verbindet, *g* vorderes Ganglion, *τ* Tastzellen des Mundes, *t* Hoden, *o* Eierstock,

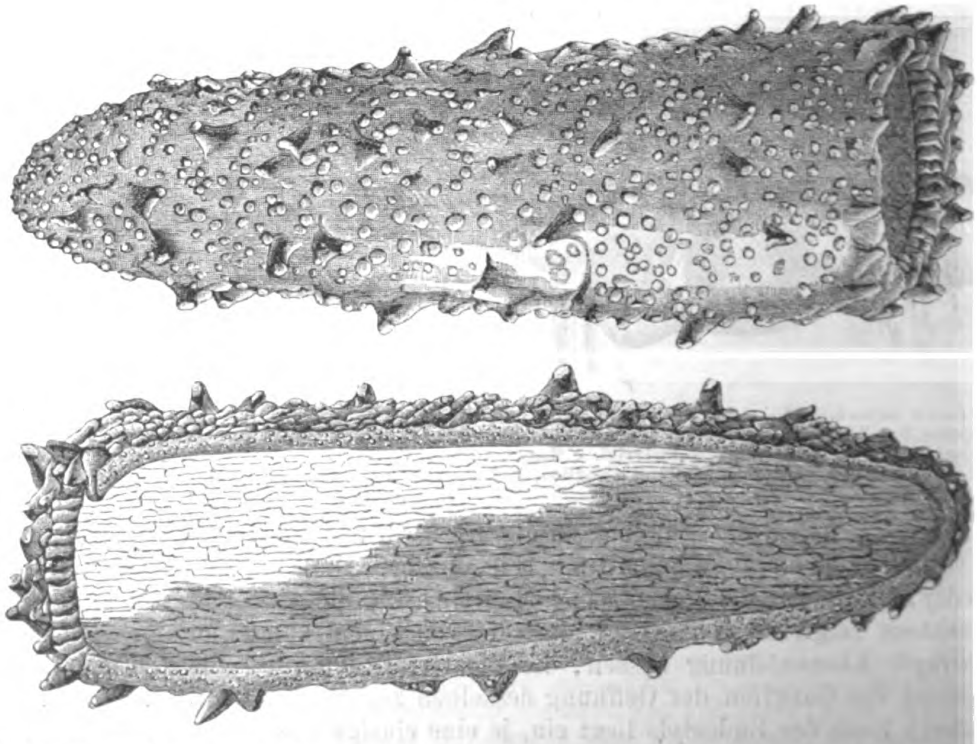
Cylinder, der gegen die Mündung zu dünner wird, und daselbst einen nach Innen zu vorragenden häutigen Saum trägt (Fig. 2095). Die Einzelthiere (Ascidiozoide Huxley's), sind in die gemeinsame Mantelmasse, die eine gallertig-knorpelige Consistenz zeigt, so eingebettet, dass die von einem zungenförmigen Fortsatze überragte Kiemenöffnung aussen, die Cloakenöffunug innen im Cylinder liegt, während das Ganglion der Oeffnung desselben zugewendet ist (Fig. 2096). Am hinteren Ende der Endostyls liegt ein, je eine einzige Knospe erzeugender Keimstock. Die Pyrosomatiden sind durch lebhafte Phosphorescenz ausgezeichnet.

Fig. 2094.



Fritillaria megachile. Fol. Das ganze Thier mit seinem Haus, 6mal vergrössert, *z* der grosse Hohlraum des Hauses, *g* das Haus, *t* Hoden.

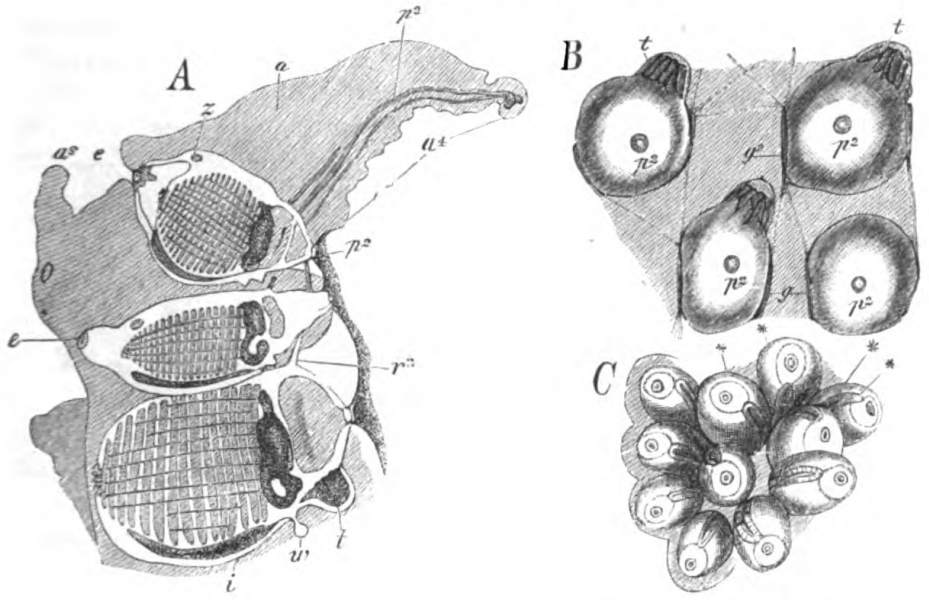
Fig. 2095.



Ascidiarium von *Pyrosoma atlanticum Pér et Les*, untere Figur dasselbe der Länge nach durchschnitten.

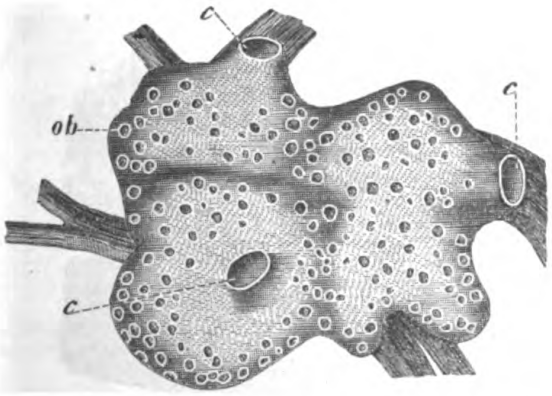
Die Diplosomiden (Fig. 2097) haben einen Cormus von sehr verschiedenem Aussehen, der von häutiger Beschaffenheit ist, und eine grosse Anzahl kleiner Einstülpungen besitzt, in denen die Einzelthiere eingebettet

Fig. 2096.



A Senkrechter Durchschnitt durch die Wand des Ascidiariums von *Pyrosoma giganteum*, *Pér.* *B* Theil der Wand aus der Mitte des Ascidiariums von Innen gesehen. *C* Theil des geschlossenen Endes des Ascidiariums, die vier Ascidiozooide (* * * *) zeigend, welche dessen Spitze bilden. *a* der gemeinsame Mantel, a^3 zungenförmiger Fortsatz der Ascidiozooide, a^4 Lippe oder sogenannter Sphincter der Cloakenöffnung, *e* Mundöffnung, g^2 hinterer oder Atrial-Muskel, *i* Endostyl, p^2 Atrial-Oeffnungen, r^2 Stolonen des erwachsenen Ascidiariums, *t* Hoden, *w* Knospe, *z* Ganglion.

Fig. 2097.

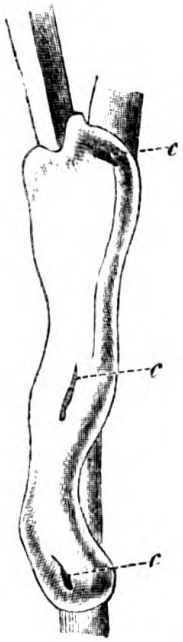


Cormus von *Astellium spongiforme. Giard.* *ob* Athemöffnungen, *c* gemeinsame Cloake.

sind. Die einfachen Analöffnungen ohne Languetten öffnen sich in die wenig zahlreichen, gemeinsamen Cloakenräume, welche einen vorspringenden Rand besitzen. Spiculae fehlen und werden durch sehr zahlreiche, eirunde Pigmentzellen vertreten. Die Eier sind ausserordentlich gross.

Die Didemniden (Fig. 2098) haben einen sehr dicken Cormus, die Oeffnungen der gemeinsamen Cloaken ohne vorspringenden Rand, der Mantel

Fig. 2098.



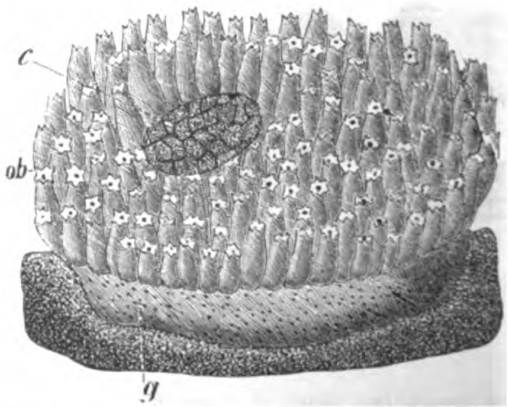
Cormus von *Didemnum cereum. Giard.* *cc* gemeinsame Cloaken.

Fig. 2099.

Diazona violacea Sav. Ein Stock. *S* gemeinsame Cloake.

ist mit Kalkspiculis durchsetzt. Die Cloakenöffnungen der Einzelthiere öffnen sich frei in die Cloakenräume.

Fig. 2100.



Amaroncium densum. Giard. g Granulationen des Stieles.

Die Distomiden (Fig. 2099) besitzen einen pilzartigen gestielten Cormus. Die Einzelthiere, keine Coenobien bildend, haben drei Körperabschnitte, und sowohl die Kiemen-, als die Afteröffnung sechsstrahlig.

Die Polycliniden (Fig. 2100) haben ebenfalls einen pilzartigen, meist gestielten Cormus, und die Einzelthiere drei Körperabschnitte, sie bilden jedoch Coenobien. Die Kiemenöffnung ist gewöhnlich sechsstrahlig, die Afteröffnung strahlenlos.

Der Cormus der Botryllliden (siehe Fig. 2091) ist gallertartig, rindenförmig ausgebreitet, und trägt einfache oder zusammengesetzte Coenobien. Die Kiemen- und Afteröffnung strahlenlos, letztere mit beweglicher Languette; die Eingeweide liegen seitlich neben dem Kiemensack.

Die Clavelliniden (siehe Fig. 2092) bilden ästige Stöcke. Die Oeffnungen der Einzelthiere meist strahlenlos, aber mit einem deutlichen, cylindrischen Saume versehen.

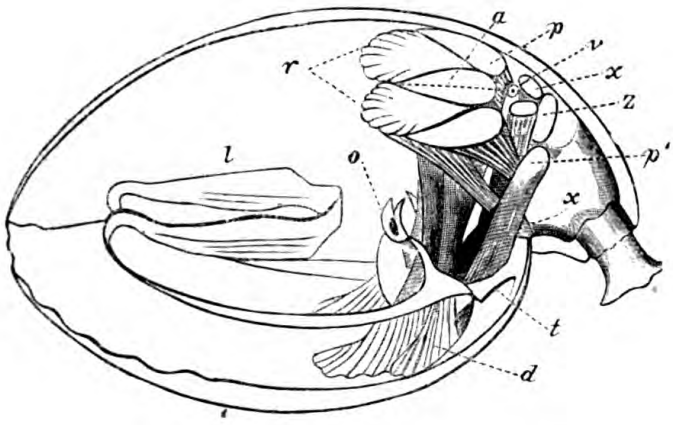
Die Ascidiaceae sind Einzelthiere, welche höchstens Knospen erzeugen aber nie Colonien bilden.

II. Classe. Brachiopoda. Armfüssler.

Einzeln lebende Molluscoideen mit einer zweiklappigen Schale, welche in eine Rücken- und eine Bauchklappe zerfällt, mit zwei Tentakelträgern neben dem Munde.

Der Körper der Armfüssler wird von zwei Mantellappen eingeschlossen, einem den Rücken und einem den Bauch bedeckenden, deren jeder eine entweder hornige (Linguliden und Disciniden) oder kalkige Schale absondert, so dass zwei Schalen, eine Rücken- und eine Bauchschale entstehen, welche bei

Fig. 2101.



Muskelsystem von *Waldheimia australis. Quoy. aa* Schliessmuskeln, *r* musculi divaricatores, *x* accessorische divaricatores, *p* ventrale Drehmuskeln, *p'* dorsale Drehmuskeln, *z* Stielmuskeln, *o* Mund, *v* After, *l* Armgerüste, *t* Schlossgruben.

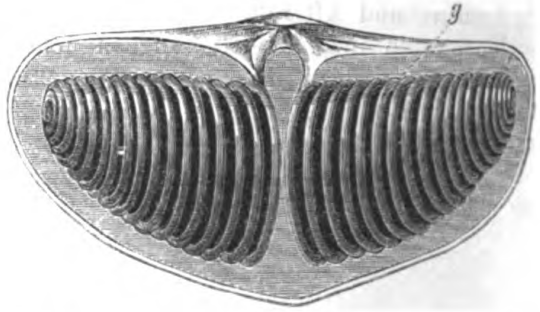
vielen durch ein Schloss mit einander verbunden sind. Die Stellung der Thiere ist stets eine solche, dass die Rückenschale unten, die Bauchschale aber oben zu liegen kommt (Fig. 2101). Die, übrigens sehr beschränkte Beweglichkeit der beiden Schalenklappen gegeneinander wird nur durch Muskeln ermöglicht; ein elastisches Band, wie wir ein solches bei den Muscheln finden werden, fehlt vollständig. Die Schalen sind fast ausnahmslos symmetrisch ge-

formt, die Bauchschale jedoch stets von anderer Gestalt als die Rückenschale. Die Bauchschale ist entweder an unterseeische Gegenstände festgewachsen, oder es tritt durch ein in der schnabelförmigen Spitze vorhandenes Loch ein fleischiger Stiel aus derselben hervor. Bei vielen Brachiopoden stehen die

Fig. 2102.

Spirigerina reticularis. d'Orb. in natürlicher Grösse. *n* Loch, *o* Deltidium.

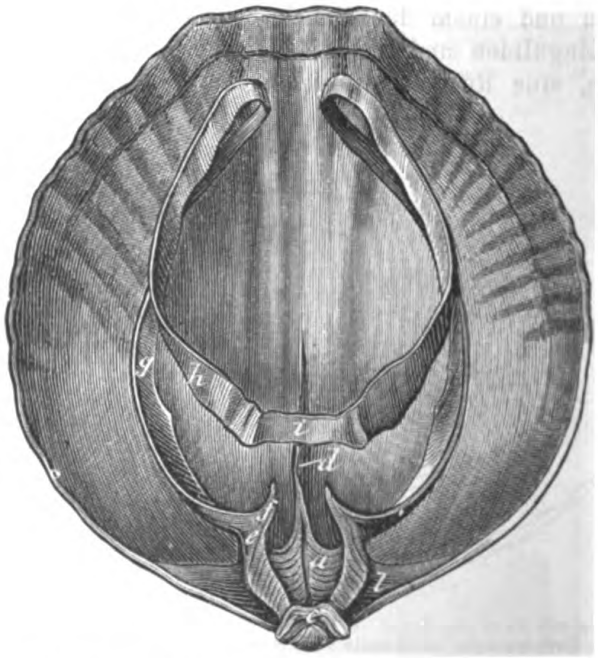
Fig. 2103.



Spirifer striatus. Sow. Die Rückenklappe mit dem spiralen Armgerüste, von Innen gesehen.

Schalen in gar keiner directen Verbindung miteinander, bei anderen stossen dieselben mit geradem, zahnlosem Rande aneinander, bei den meisten jedoch

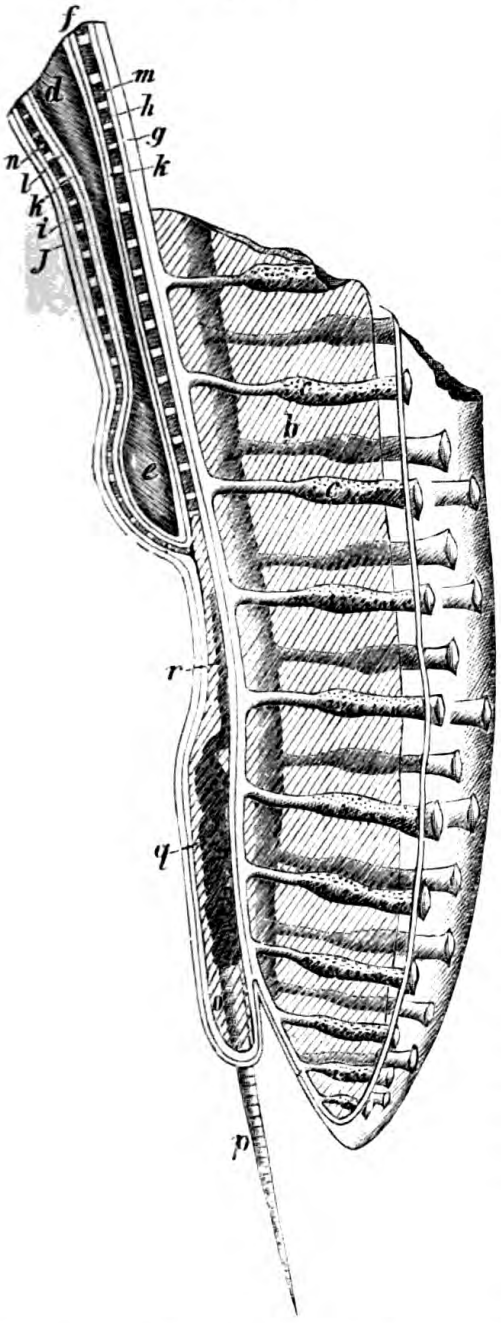
Fig. 2104.



Innere Ansicht der Rückenklappe von *Waldheimia australis. Quoy.* mit dem kalkigen Armgerüste. *a* Schlossplatte, *l* Schlossgruben, *c* Schlossfortsatz, *d* Längsleiste, *e* Schenkel, *f* Schenkelfortsätze, *g* oberer, *h* unterer, *i* querer Theil des Armgerüstes.

ist ein wahres Schloss vorhanden, bei welchem Zähne der Bauchschale der Art in Vertiefungen der Rückenschale, oder zwischen durchbohrte Fortsätze derselben eingreifen, dass manche Schalen nur durch Zerbrechen von einander getrennt werden können. An dem Schlossrande ist oft ein bestimmtes Schloss-

Fig. 2105.



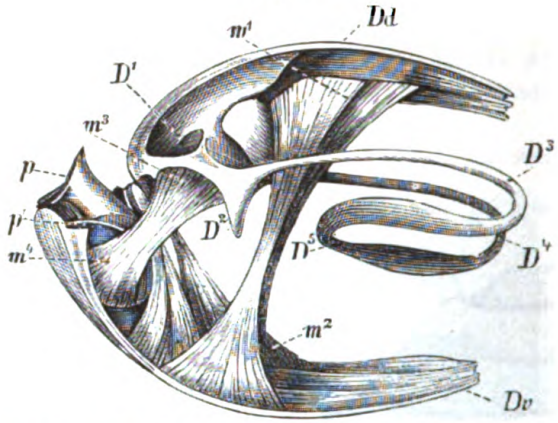
Durchschnitt durch den mit dem Mantel verbundenen Schalenrand von *Waldheimia australis. Quoy.* *b* Schale mit ihrer prismatischen Structur, *cc* blind endigende in die Schale eindringende Mantelfortsätze, *d* grosser Mantel-Sinus, *e* Randgefäss, *f* äussere Mantelplatte, *g* äussere, genetzte Schichte derselben, in welcher die Mantelfortsätze entstehen, *h* homogene Schichte der äusseren Mantelplatte, *i* innere Mantelplatte, *j* Epithel, *kk* Membran, welche den Mantel-Sinus auskleidet, *l* Epithel derselben, *m* äussere Mantellacunen, *n* innere Mantellacunen, *o* Randfalte, *p* eine der Borsten, *q* Follikel derselben, *r* Verlängerung der Drüsenmasse der Follikel.

feld, area, zu unterscheiden, in welchem man ein von zwei Kalkplatten gebildetes Dreieck, das Deltidium (Fig. 2102) bemerkt, welches nach hinten offen, in das Schnabelloch, oder wo kein solches vorhanden ist, in ein sogenanntes Pseudodeltidium übergeht. Die Rückenschale ist häufig von einer Längsleiste durchzogen, der gegenüber in der Bauchschale eine Furche zu bemerken ist; auch trägt die Rückenschale das kalkige Armgerüste, das entweder an der Leiste oder am Schlossrande befestigt, die verschiedensten Grade der Entwickelung zur Schau trägt. Bei den Spiriferiden besteht es aus zwei bandartigen, spiralig aufgerollten Aesten, deren jeder frei in der Spitze der Spirale endigt (Fig. 2103), bei den Terebratuliden bildet es einen schleifenförmigen Bogen, mit in der Nähe der Basis angebrachten, als Schenkel bezeichneten, queren Fortsätzen, welche mitunter zusammenstossen (Fig. 2104).

Die hornigen Schalen sind aus Schichten zusammengesetzt, und werden von schief zur Oberfläche verlaufenden Canälen durchzogen. Die kalkigen Schalen erweisen sich (mit Ausnahme der Craniiden) als aus, von dem Schlossende ausstrahlenden gegen die Oberfläche geneigten Prismen zusammengesetzt, und sind in den meisten Fällen von Canälen durchzogen, in welche sich Fortsätze der äusseren Mantelhaut hineinziehen (Fig. 2105).

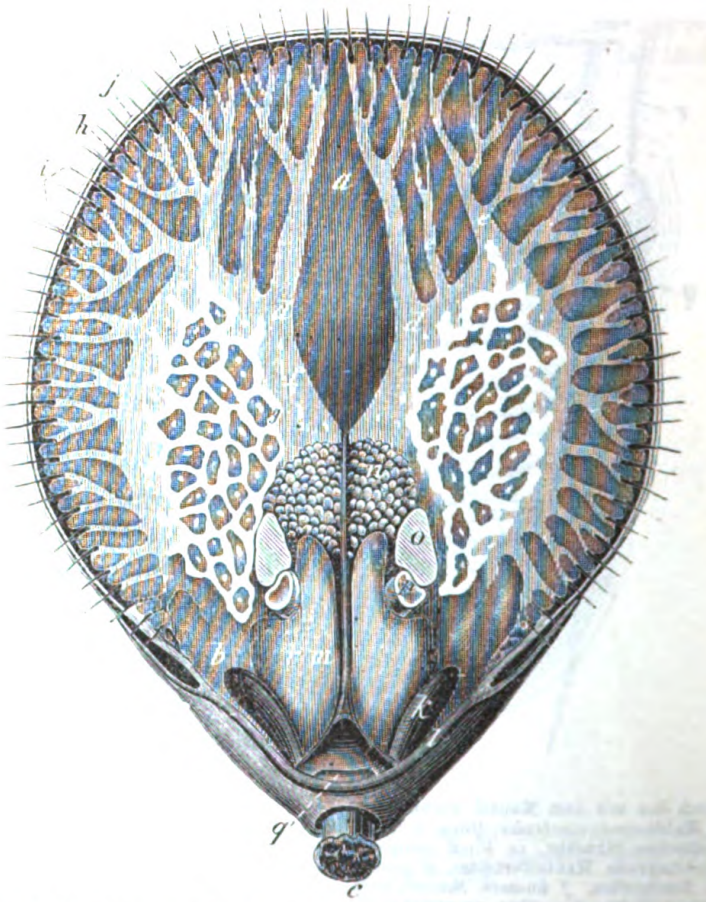
Die die Schalen schliessenden Muskeln, M. occlusores, und die zum Oeffnen derselben dienenden, M. divaricatores, zu welchen noch, wo ein Stiel vorhanden ist, die Drehmuskeln, M. adjustatores hinzutreten, durch welche die Bewegungen an dem Stiele bewerkstelligt werden, lassen an der Innenseite der Schale für die Systematik wichtige Eindrücke zurück (Fig. 2106). Die

Fig. 2106.



Präparat von *Waldheimia flavescens. Val.* mit dem Muskelsystem, Stiel und dem Armgerüste. Die beiden Schalen sind am Schlosse etwas von einander entfernt worden. *Dd* Rückenklappe, *Dv* Bauchklappe, D^1 Armgerüste, D^2 absteigender Ast desselben, D^3 vorgezogene Platte, D^4 zurückgebogene Platte, D^5 querer, die beiden Seitenhälften verbindender Theil, m^1 Musculi occlusores, m^2 Divaricator, m^3 unterer, m^4 oberer Drehmuskel, *p* Stiel, *p'* Stielscheide.

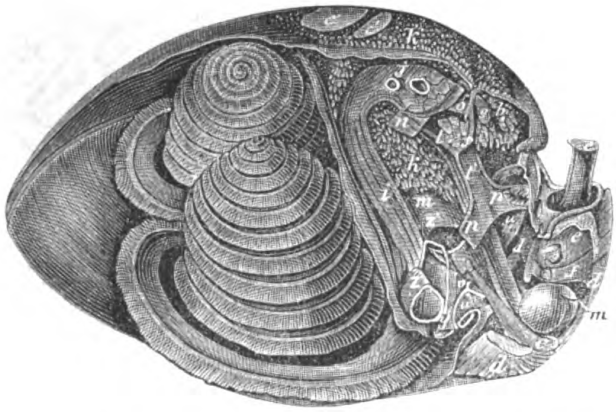
Fig. 2107.



Rückenansicht von *Terebratulina caput serpentis. d'Orb.*, nach Hinwegnahme der Schale. *a* Mantellappen, *b* Körper, *c* Stiel, *dd* grosse Mantel-Sinuse, *ee* Verzweigungen derselben, *f* Muskelschleifen, welche zwischen deren Wänden durchgehen, *g* Geschlechtsorgane, durch die Wände der Mantel-Sinuse durchscheinend, *h* Randfalte, *i* Borsten, *j* äusserster Mantelrand, *k* der Basis der Schenkel entsprechende Eindrücke, *l* durch die Vereinigung der Mantelränder gebildete Furche, *m* Rand des Rückenmesenteriums, *nn* Leber, durch die Wände des Perivisceral-Raumes durchscheinend, *o* Enden der vorderen occlusores, *p* Enden der hinteren occlusores, *q* Enden der Divaricatores, *r* Enden der Rückenadjustores.

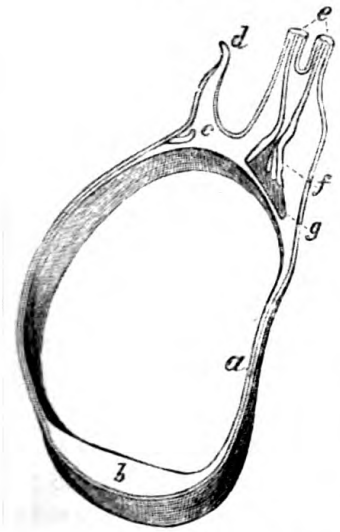
Haut der Brachiopoden besteht aus zwei Schichten, welche durch überall zerstreute runde Verwachsungsstellen mit einander zusammenhängen, in den hohlen Zwischenräumen aber Blut enthalten. Der Mantel, als Hautduplicatur,

Fig. 2108.



Seitenansicht der Eingeweide von *Rhynchonella psittacea, Lam.* *c* ventrale Enden der occlusores, *c'c'* dorsale Enden des vorderen und hinteren Occlusors, *dd* Divaricatores, der linke durchschnitten, *d'* Bauchwand des Perivisceral-Raumes, *e* Stiel, *e'* Kapsel desselben, *f* Stielmuskel, *g* einer der dorsalen adjustores, *i* Speiseröhre, *j* Magen, die beiden Oeffnungen der linken Gallengänge zeigend, da die Leber von dieser Seite entfernt wurde, *k* rechter Leberlappen, *k''* vorderer Lappen, *mm* ventrale Mesenterial-Membran, *n* seitliches, *o* centrales Gastropariantalband; *pp* Ileo-Parietalbänder, *s* Aorta, *tt'* Genital-Arterien, *u* rechter, ventraler Eileiter, *u'* Theil des linken, durchschnitten, *v* Oesophageal-Ganglion, *y* Theil der Scheide des Schenkel-Fortsatzes, *z* Endsack des linken, grossen Armcanales, *z'* derselbe des rechten Armes, durch die Mesenterial-Membran hindurch gesehen.

Fig. 2109.

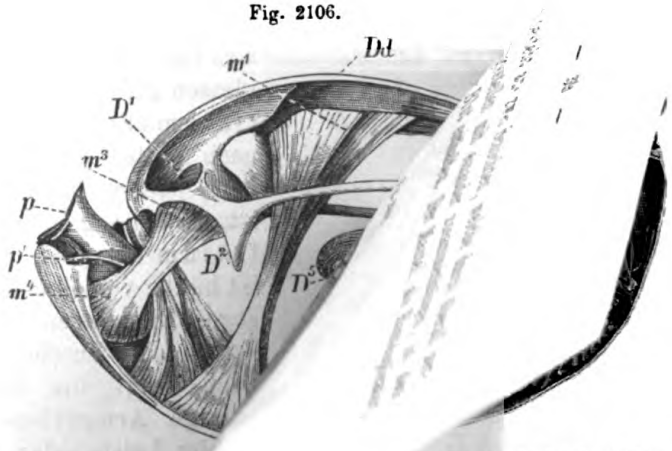


Querdurchschnitt durch den Arm von *Rhynchonella psittacea. Lam.* *a* Wandung des grossen Armcanales, *b* verdickte Partie desselben, *c* ausgehöhlte Furche, *d* Armfalte, *e* Wurzeln der Cirrhen, *f* ausgebreitete Mündungen derselben, sich in den ausführenden Armcanal *g* öffnend.

zeigt zwischen den beiden Blättern, welche ihn bilden, einen Hohlraum, der blutleer ist, und dem Perivisceral-Raum angehört; er trägt an seinem Rande steife, mit dunklen Querlinien gezeichnete Borsten, und nicht selten auch Kalkkörperchen (Fig. 2107).

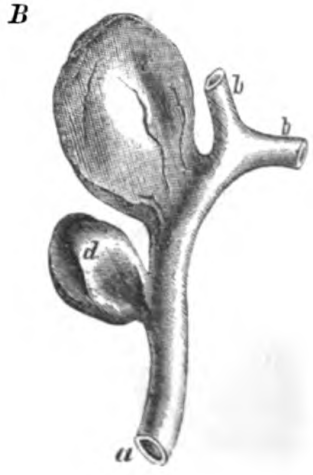
Zwischen den Mantellappen im Hintergrunde der beiden Schalen liegt der verhältnissmässig kleine Körper der Thiere, von dem übrigen Theile des von den Schalen eingeschlossenen Raumes durch eine häutige Scheidewand getrennt, in welcher der Mund liegt. Den übrigen Raum füllen beinahe gänzlich die als Arme bezeichneten seitlichen, meistens sehr langen Mundlappen aus. Gewöhnlich werden sie von dem oben beschriebenen Armgerüste gestützt. An der convexen Seite sind sie mit bewimperten Cirrhen besetzt; sie sind entweder vom Grunde an spiralig aufgerollt, oder nur an der Spitze spiralig, am Grunde in einander berührende Windungen gelegt (Fig. 2108 u. 2109). Bei ihrer bedeutenden Flächenausbreitung wird die Wimperthätigkeit, und dadurch die Zufuhr von Nahrung und Athmungswasser durch sie sehr gefördert.

Fig. 2106.



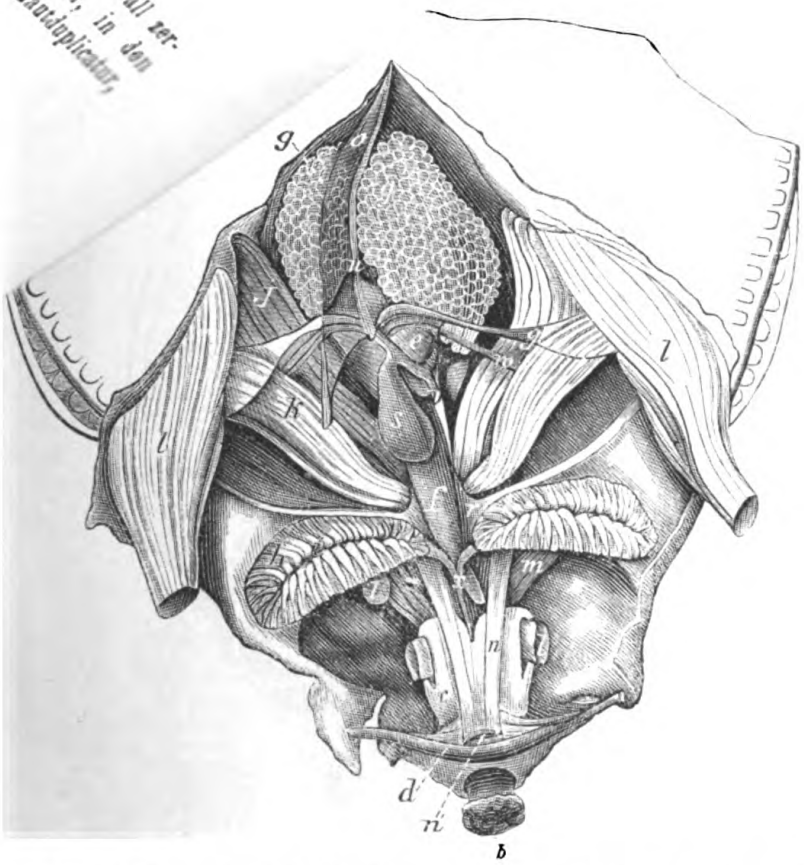
Präparat von *Waldheimia flavescens*. Va… …oy. *a* Rückenfläche des Thieres, *b* Bauchfläche
Schalen sind am Schlosse etwas von ein… …nspirale, der linke Seitentheil des Armes wurde
gerüste, *D²* absteigender Ast desselb… …rmcanal, *f* kleiner, ausführender Armcanal, *h* Scheide
beiden Seitenhälften verbindender Th… …, *j* ventrale Partie des vorderen und hinteren Schliess-
…icatoren, *k''* Enden derselben, welche sich am Schlossfort-
l' l' solche der dorsalen Adjustoren, *m* Stiel, *n* Stielkapsel,
… Wurzeln der Gallengänge sind blossgelegt, die linken Leberlappen
…, durch das dorsale Mesenterium hindurchscheinend, *s* Darm, *u* ven-
…er, der linke ist beinahe gänzlich entfernt, *w* Herz, *x* dorsale Mantel-
Mantel-Arterie, *y'* Blutsinus in der Mesenterial-Membran.

Fig. 2111.



A Schematische Darstellung des Centraltheiles des Gefässsystems von *Waldheimia australis*. *Quoy*. *a* Partie des dorsalen Mantellappens, *b* Partie des ventralen, *cc* Vorderwand des Perivisceral-Raumes, *dd* Eindrücke des vorderen und hinteren Schliessmuskels, *e* Flächen der ventralen Enden derselben, *ff* die der Divaricatoren, *ii* Stielmuskel, *j* Stielkapsel, *k* Stiel, *l* Nahrungscanal, *mm* Gastroparietalbänder, *nn* Ileoparietalbänder, *p* Herz, *ss* dorsale Mantel-Arterien, *uuuu* accessorische Herzen. *B* Ventrale Mantel-Arterie, mit zwei davor befindlichen accessorischen Herzen *a* Arterie, *b* Mantelzweige derselben, *c* accessorisches Herz, *d* ein supplementäres solches.

…haltenförmige Mund führt in eine nach oben gehende Speise-
…n den Occlusores (Fig. 2110) hindurch in den Magen
… kleinen Blindsäcken gebildeten Leber umhüllt wird.
…rm gerade nach abwärts, und endigt blind, oder
…ngen nach vorn um, und mündet neben dem
…lben. Dieser ganze Verdauungsapparat wird
…ch häutige Scheiden von dem Perivisceral-
…herhalb und unterhalb des Darmes senk-

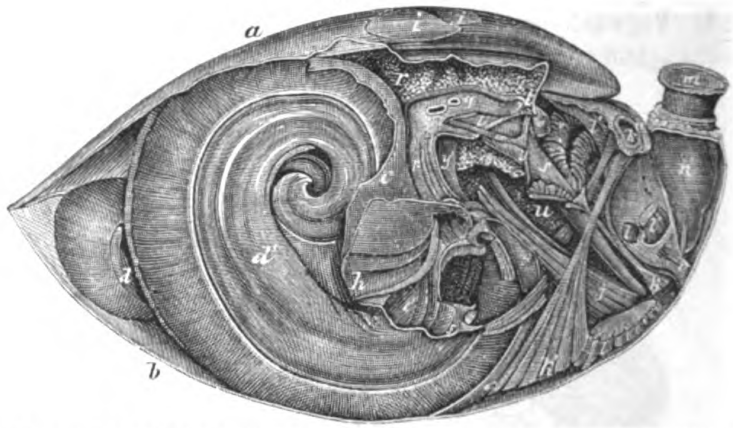


Uebersicht des Perivisceral-Raumes von *Terebratula caput serpentis. d'Orb.*, von oben. *a* Partie des dorsalen Mantellappens, *b* Stiel, *c* dessen Kapsel, *d* Furche, durch die Verwachsung der Mantelränder gebildet, *e* Magen, *f* Darm, *gg* seitliche Leberlappen, *h* blättrige Partien der Eileiter, *i* Oeffnungen, welche in die Eileiter führen, *j* vorderer Schliessmuskel, *k* hinterer Schliessmuskel, *lll* die durchschnittenen dorsalen Adjustoren, *m* die ventralen, *n* Divaricatoren, *n'* deren an den Schlossfortsatz befestigte Enden, *o* dorsales Mesenterium, *r* Ileoparietalbänder, *s* Herz, in erweitertem Zustande, *u* Kiemenvene, *w* die dorsale Mantel-Arterie, *x* Stiel-Arterie.

…recht ausgespannte als Mesenterium, zwei seitliche obere, vom Magen ausgehende als Gastroparietalbänder, und zwei nach den Seiten hin verlaufende als Ileoparietalbänder bezeichnet werden.

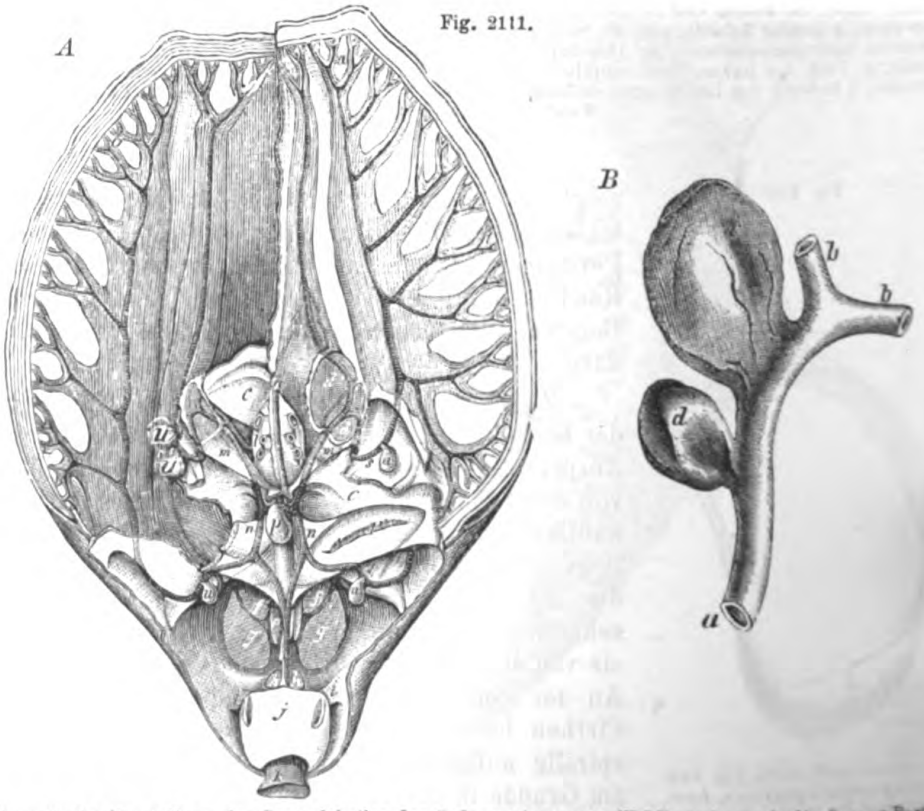
Der sehr complicirte Circulationsapparat besteht aus einem über dem Magen liegenden, sackförmigen Herzen, in das ein als Vene betrachtetes, von vorne her über der Speiseröhre verlaufendes Gefäss mündet, welches die lacunären Blutströme in der Umgebung des Darmes zu sammeln scheint. Seitlich gehen vom Herzen zwei durch Klappen gegen dasselbe abschliessbare

Fig. 2110.



Seitenansicht der Eingeweide von *Waldheimia australis. Quoy.* *a* Rückenfläche des Thieres, *b* Bauchfläche desselben, *cc* Vorderwand des Perivisceral-Raumes, *d* Armspirale, der linke Seitentheil des Armes wurde entfernt, *d'* rechter Seitentheil desselben, *e* grosser Armcanal, *f* kleiner, ausführender Armcanal, *h* Scheide des Quertheiles des Armgerüstes, *ii* Rückenenden, *j* ventrale Partie des vorderen und hinteren Schliessmuskels, *k* Divaricatoren, *k'* accessorische Divaricatoren, *k''* Enden derselben, welche sich am Schlossfortsatze befestigen, *ll* Theile der ventralen, *l'l'* solche der dorsalen Adjustoren, *m* Stiel, *n* Stielkapsel, *o* Stielmuskel, *p* Speiseröhre, *q* Magen, die Wurzeln der Gallengänge sind blossgelegt, die linken Leberlappen wurden entfernt, *r* rechte Leberlappen, durch das dorsale Mesenterium hindurchscheinend, *s* Darm, *u* ventrales Mesenterium, *v* rechter Eileiter, der linke ist beinahe gänzlich entfernt, *w* Herz, *x* dorsale Mantel-Arterie, *y* ventrale Mantel-Arterie, *y'* Blutsinus in der Mesenterial-Membran.

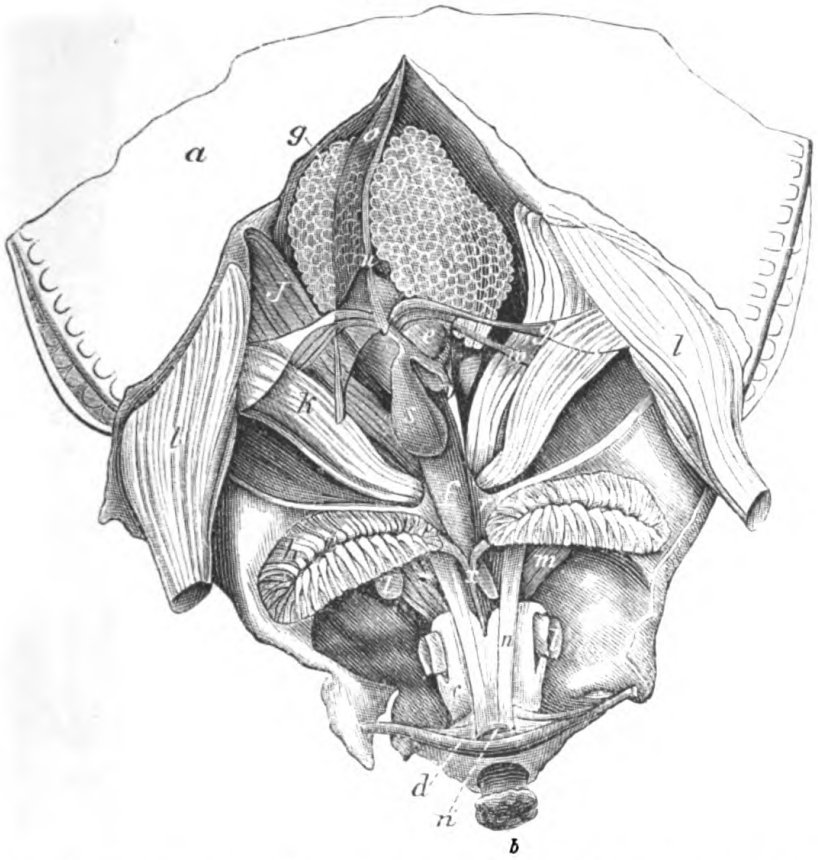
Fig. 2111.



A Schematische Darstellung des Centraltheiles des Gefässsystems von *Waldheimia australis. Quoy.* *a* Partie des dorsalen Mantellappens, *b* Partie des ventralen, *cc* Vorderwand des Perivisceral-Raumes, *dd* Eindrücke des vorderen und hinteren Schliessmuskels, *e* Flächen der ventralen Enden derselben, *ff* die der Divaricatoren, *ii* Stielmuskel, *j* Stielkapsel, *k* Stiel, *l* Nahrungscanal, *mm* Gastroparietalbänder, *nn* Ileoparietalbänder, *p* Herz, *ss* dorsale Mantel-Arterien, *uuuu* accessorische Herzen. *B* Ventrale Mantel-Arterie, mit zwei daran befindlichen accessorischen Herzen *a* Arterie, *b* Mantelzweige derselben, *c* accessorisches Herz, *d* ein supplementäres solches.

Der kleine, spaltenförmige Mund führt in eine nach oben gehende Speiseröhre, welche zwischen den Occlusores (Fig. 2110) hindurch in den Magen führt, der von einer aus kleinen Blindsäcken gebildeten Leber umhüllt wird. Von hier aus führt der Darm gerade nach abwärts, und endigt blind, oder er biegt nach einigen Windungen nach vorn um, und mündet neben dem Munde, meist rechts von demselben. Dieser ganze Verdauungsapparat wird sammt den Circulationsorganen durch häutige Scheiden von dem Perivisceral-Raume geschieden, von denen eine oberhalb und unterhalb des Darmes senk-

Fig. 2112.



Uebersicht des Perivisceral-Raumes von *Terebratula caput serpentis. d'Orb.*, von oben. *a* Partie des dorsalen Mantellappens, *b* Stiel, *c* dessen Kapsel, *d* Furche, durch die Verwachsung der Mantelränder gebildet, *e* Magen, *f* Darm, *gg* seitliche Leberlappen, *h* blättrige Partien der Eileiter, *i* Oeffnungen, welche in die Eileiter führen, *j* vorderer Schliessmuskel, *k* hinterer Schliessmuskel, *lll* die durchschnittenen dorsalen Adjustoren, *m* die ventralen, *n* Divaricatoren, *n'* deren an den Schlossfortsatz befestigte Enden, *o* dorsales Mesenterium, *r* Ileoparietalbänder, *s* Herz, in erweitertem Zustande, *u* Kiemenvene, *w* die dorsale Mantel-Arterie, *x* Stiel-Arterie.

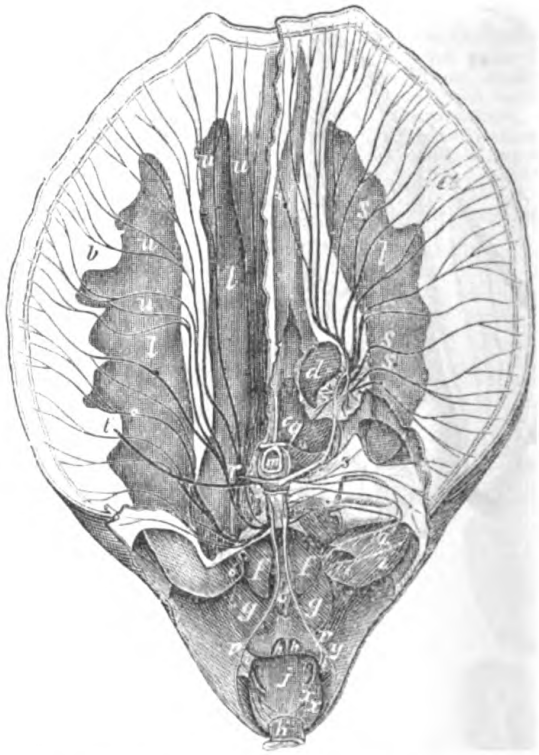
recht ausgespannte als Mesenterium, zwei seitliche obere, vom Magen ausgehende als Gastroparietalbänder, und zwei nach den Seiten hin verlaufende als Ileoparietalbänder bezeichnet werden.

Der sehr complicirte Circulationsapparat besteht aus einem über dem Magen liegenden, sackförmigen Herzen, in das ein als Vene betrachtetes, von vorne her über der Speiseröhre verlaufendes Gefäss mündet, welches die lacunären Blutströme in der Umgebung des Darmes zu sammeln scheint. Seitlich gehen vom Herzen zwei durch Klappen gegen dasselbe abschliessbare

Arterien ab, die sogenannten Aorten, welche die Mantelarterien und eine zum Stiele verlaufende Arterie abgeben. Wo die Mantelarterien in den Mantel eintreten, liegen gleichfalls sackartige Anhänge, die accessorischen Herzen (auch als Kiemenherzen gedeutet, oder als Vorhöfe betrachtet). Durch lacunäre Blutströme im Mantel, zwischen den Eingeweiden und um die Muskeln herum, die mit einem die Arme durchziehenden Canalsysteme communiciren, das bis in die Hohlräume der die Arme zierenden Tentakel verläuft, wird die Verbindung mit der Vene hergestellt (Fig. 2111).

Die Athmung dürfte durch die innere Oberfläche der Mantellappen und durch die Cirrhen der Arme vermittelt werden.

Fig. 2113.

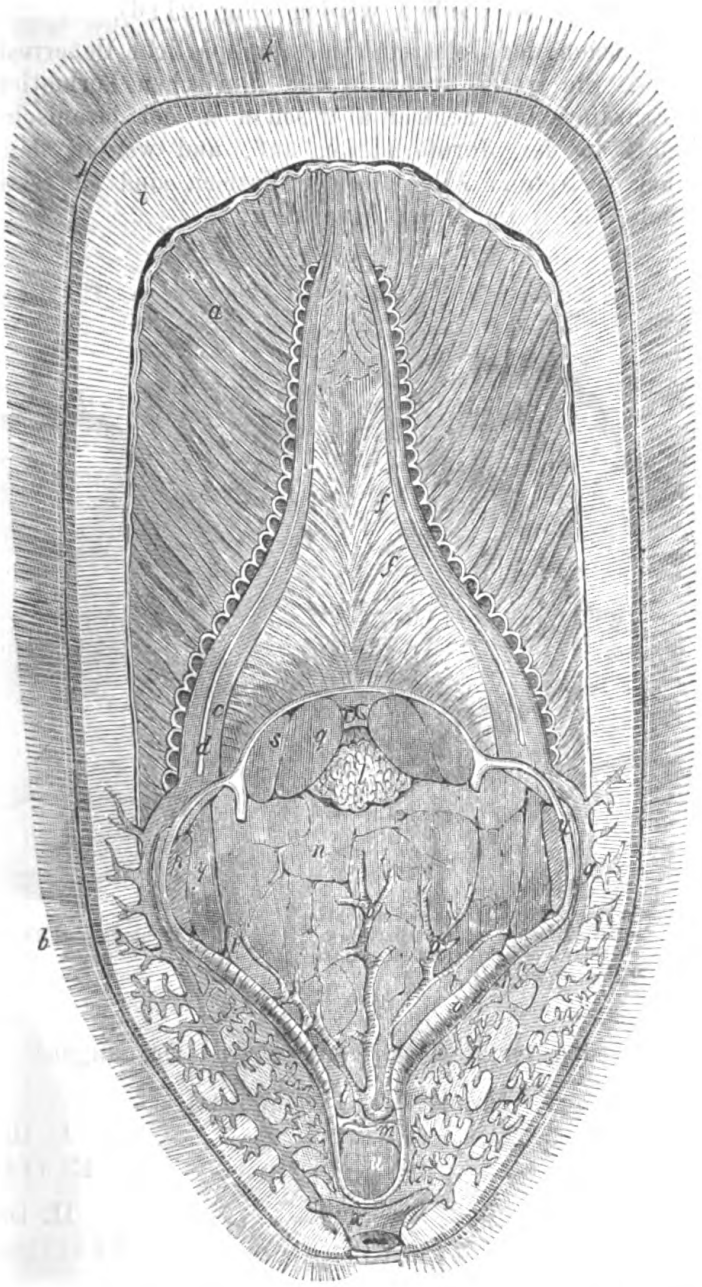


Schematische Darstellung des Nervensystems von *Waldheimia australis*. *Quoy*. *a* Partie des dorsalen Mantellappens, *b* Partie des ventralen, *c* Vorderwand des Perivisceral-Raumes, *dd* Eindrücke der Schliessmuskeln *ff* die der Divaricatoren, *i* Stielmuskel, *j* Stielkapsel, *k* Stiel, *lll* Genitalien, *m* Wurzel der Speiseröhre, *qq* Lippenganglien, *rr* dorsale Mantelnerven, *sss* Zweige derselben zu dem Mantellappen, *t* Schlinge des Mantelnervs, welche zahlreiche winzige Zweige zu den Schliessmuskeln sendet, *uuu* ventrale Mantelnerven *vv* Stielnerven, *x* Kapseläste derselben, *x'x'* zwei Nerven zu den dorsalen Adjustoren.

Zwei oder vier von den Ileoparietalbändern aus die vordere Körperwand durchsetzende kurze Gänge, welche weit trichterförmig geöffnet beginnen, werden als Nieren betrachtet, und leiten gleichzeitig die Genitalproducte nach aussen (Fig. 2112). Als Centralorgan des Nervensystemes findet man ein quer hinter dem Schlunde gelegenes Doppelganglion vor, von welchem Nervenstämmchen nach vorne abgehen, welche kleinere Ganglien enthalten und einen Ring um den Schlund herum herstellen. Stärkere Stämme gehen in die Mantellappen, die Arme, zum Stiele und zu den Muskeln (Fig 2113).

Die Brachiopoden sind theils Zwitter, theils getrennten Geschlechtes. Die Geschlechtsdrüsen, als Genitalwülste bezeichnet, liegen bei den Ecar-

Fig. 2114.



Bauchansicht des Thieres von *Lingula anatina. Lam.*, nach Entfernung der Schale: *a* Mantellappen, *b* Körper, *c* grosse Mantelsinuse, *d* eine weisse, längs der Aussenwand derselben verlaufende Linie, deren Function nicht bekannt ist, *f* centrale Aeste der Sinuse, *g* hintere Aeste derselben, *hh* Verzweigungen der hinteren Aeste, *i* Randfalte, *j* äusserster Mantelrand, *k* Borsten, *ll* Leber, durch die Wand des Perivisceral-Raumes durchschimmernd, *p* Partie des Darmes, *n* dorsale Eierstöcke, *oo* Hoden, *p* Enden der vorderen Schliessmuskeln, *q* dieselben der hinteren Schliessmuskeln, *r* die der centralen Adjustoren, *s* die der äusseren Adjustoren, *t* die der hinteren Adjustoren, *u* die der Divericatoren, *v* die der hinteren Parietalmuskeln, *y* Eileiter.

dines dem Darme an (Fig. 2114), bei den Terticardines finden sie sich in den Lücken der Mantellappen eingebettet (Fig. 2115).

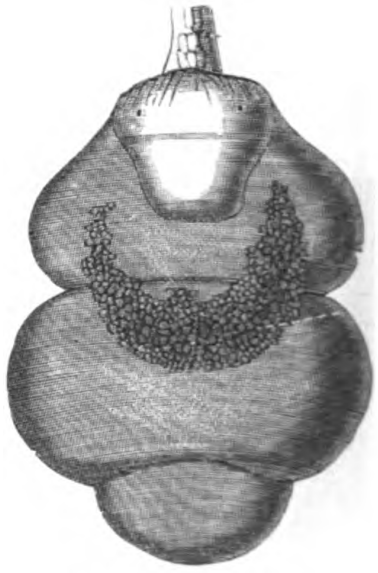
Die Entwickelungsgeschichte ist leider noch nicht vollkommen klargelegt, doch lassen die jüngsten Embryonen aufeinander folgende Körperabschnitte, mit provisorischen Sinnesorganen an den vordersten derselben erkennen, wodurch sie den Wurmlarven ähnlich werden (Fig. 2116).

Die Brachiopoden der Jetztzeit sind nur spärliche Ueberreste einer vorweltlichen Fauna. Sie treten schon in der silurischen Formation mit Repräsentanten der Ecardines auf, nehmen aber schon in der devonischen wieder ab, flackern nochmals in der Juraformation auf, und werden dann allmählich immer schwächer vertreten. Alle lebenden Formen sind Meeresthiere, welche bis in bedeutende Tiefen im Meere hinabsteigen.

Fig. 2115.

Stark vergrösserte Ansicht eines Theiles der Geschlechtsorgane von *Waldheimia australis. Quoy.* *a* Mantelmembran, *bb* gelbe, eiertragende Substanz, *cc* rothe Masse, welche man für den Hoden hält.

Fig. 2116.



Embryo von *Thecidium.*

Die Brachiopoden zerfallen in folgende zwei Ordnungen:

Kein Schloss vorhanden, Armgerüste fehlend, Darm mit After.....	I. Ordnung. Ecardines [1]).
Schloss vorhanden, Darm blind endigend.....	II. Ordnung. Testicardines [2]).

[1]) e privat. und cardo Angel [2]) testa Schale und cardo Angel.

I. Ordnung. *Ecardines.*

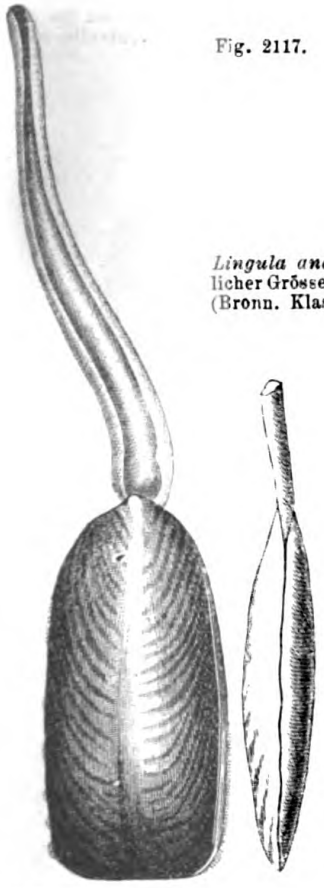
Brachiopoden ohne Schloss und ohne Armgerüste, mit ringsum freien Mantelrändern, deren Darm mit einem seitlich vom Munde gelegenen After endigt.

Schalen mittelst eines fleischigen Stieles angeheftet.

- Der Stiel tritt zwischen den Schalen hervor, die Spiralen der Arme sind gegeneinander gekehrt (Fig. 2117) ..... 1. Familie. Lingulidae [1]). Zungenmuscheln.
- Der Stiel tritt durch die Bauchschale hervor, die Arme sind zuerst nach rückwärts, dann nach vorne gekrümmt, an ihrem Ende spiralig aufgerollt, mit nach unten gerundeter Spitze (Fig. 2118 u. 2119)..... 2. Familie. Discinidae [2]). Kreismuscheln.

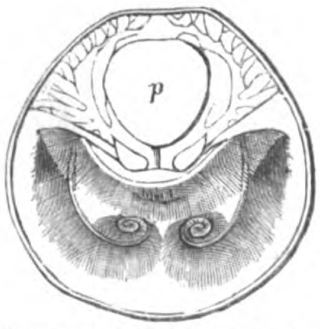
Ohne Stiel, mit der unteren Schale aufgewachsen (Fig. 2120 u. 2121)..... 3. Familie. Craniidae [3]). Todtenkopfmuscheln.

Fig. 2117.



Lingula anatina. Lam. in natürlicher Grösse, rechts Seitenansicht. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.)

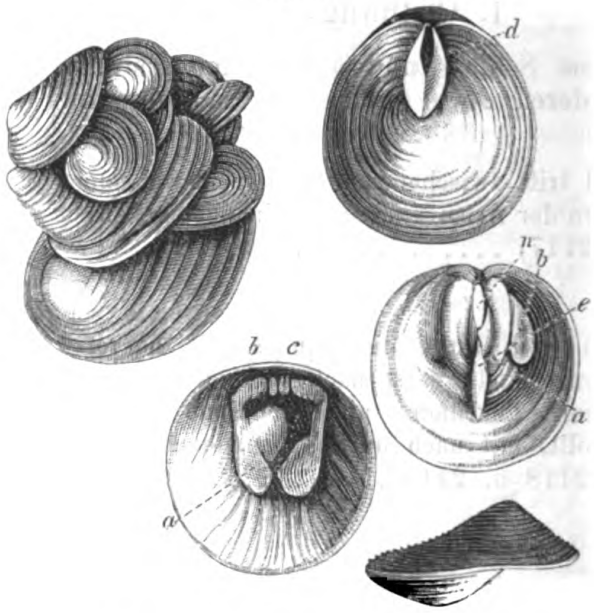
Fig. 2119.



Discina nach Hinwegnahme eines Theiles des unteren Mantellappens; die Enden der Arme sind nach vorn gezogen, um ihre spiralige Windung zu zeigen, *p* ist der Stiel.

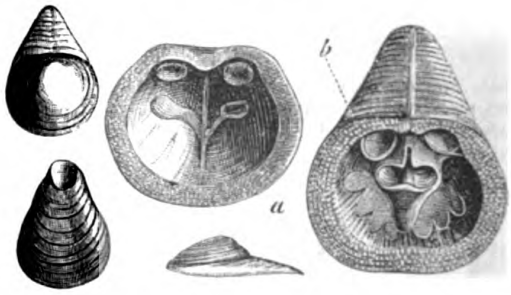
[1]) lingula, kleine Zunge, wegen der Gestalt. [2]) discus, Scheibe, wegen der Form. [3]) cranium Schädel, wegen der gewölbten Form.

Fig. 2118.



Discina lamellosa. Brodp. in natürlicher Grösse. Eine Gruppe von Individuen von oben gesehen; dann die untere Klappe von unten; dieselbe von innen; die undurchbohrte Oberklappe von innen und die ganze Schale von der Seite. *a* Occlusor anterior, *b* Occlusor posterior, *c* Divaricator. *e* Adjustor ventralis, *n* Loch für den Stiel. (Bronn. Klass. u. Ord d. Thierr.).

Fig. 2120.



Crania antiqua. Dfr. Zuerst die Rücken-, Bauch- und Seitenansicht in natürlicher Grösse; dann beide Klappen von innen, stark vergrössert. *a* Occlusor anterior, *b* Occlusor posterior (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.).

Fig. 2121.

Rückenklappe sammt dem Thiere von *Crania*, nach Hinwegnahme des Mantels.

II. Ordnung. *Testicardines.*

Brachiopoden mit kalkiger Schale, welche ein Schloss trägt, die Mantellappen sind hinten verwachsen, Darm blind endigend.

Arme spiralig aufgerollt (siehe Fig. 2108).

Schalenstructur punktirt.

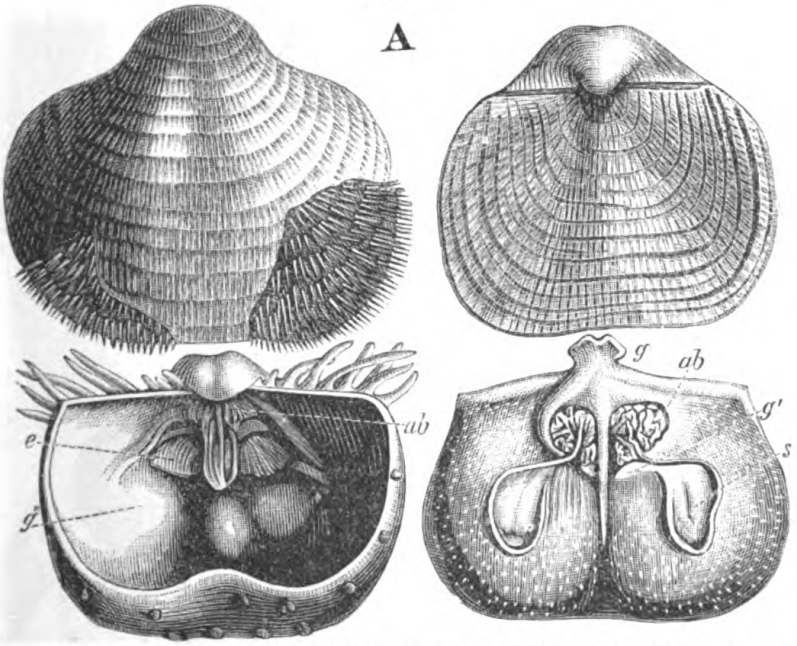
- Rückenschale gewölbt, Bauchschale concav oder flach, Aussenseite stets stachelig, in der oberen Schale zwei nierenförmige Eindrücke (Fig. 2122) ..... 1. Familie. Productidae [1]).
- Schalen anders beschaffen (Fig. 2123) .. 2. Familie. Strophomenidae [2]).

- Schalenstructur faserig (Fig. 2124) ..... 3. Familie. Rhynchonellidae [3]).

Arme nicht spiralig aufgerollt, sondern zurückgebogen (siehe Fig. 2110).

- Armgerüste aus zwei spiralig aufgerollten Bändern bestehend, sämmtlich fossil (Fig. 2125)..... 4. Familie. Spiriferidae [4]).
- Armgerüste anders beschaffen, oder fehlend (siehe Fig. 2104)..... 5. Familie. Terebratulidae [5]). Lochmuscheln.

Fig. 2122.

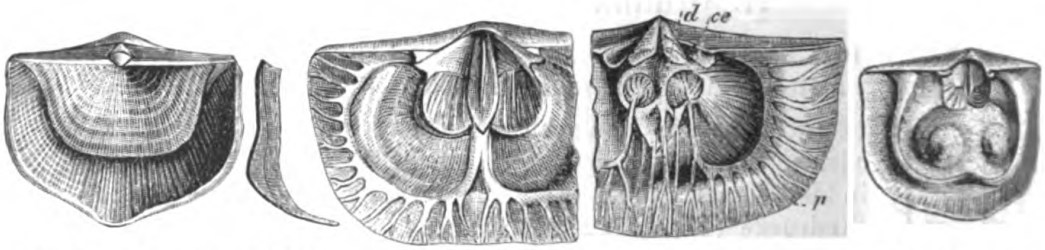


Productus punctatus. I. Sow. in natürlicher Grösse. Zuerst die vollständige Schale, von der Bauch- und Rückenklappe gesehen, dann die Bauch- und Rückenklappe von innen. *ab* die vereinigten Occlusores, *e* Adjustator ventralis, *g'* muthmassliche Ansatzstelle der Arme, *g''* Spiraleindruck der Arme, *s* nierenförmiger, für diese Familie charakteristischer Eindruck (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.).

---

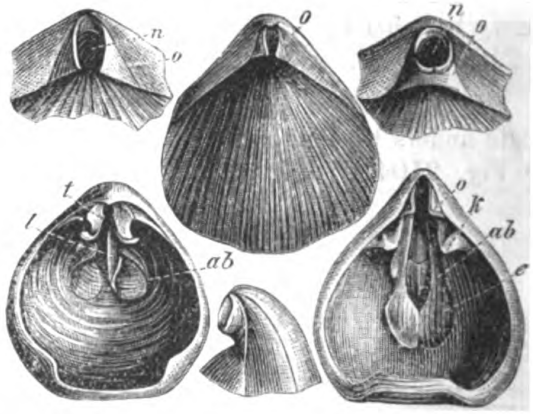
[1]) productus, verlängert, wegen der Form. [2]) στρέφω, umkehren, weil bei einigen Formen die Rückenklappe die gewölbte ist. [3]) ῥύγχος, Schnabel, wegen der schnabelartig vorgezogenen Bauchklappe. [4]) spira, Windung und ferre tragen, mit Beziehung auf das gewundene Armgerüste. [5]) terebratus durchbohrt, wegen des Loches für den Stiel.

Fig. 2123.



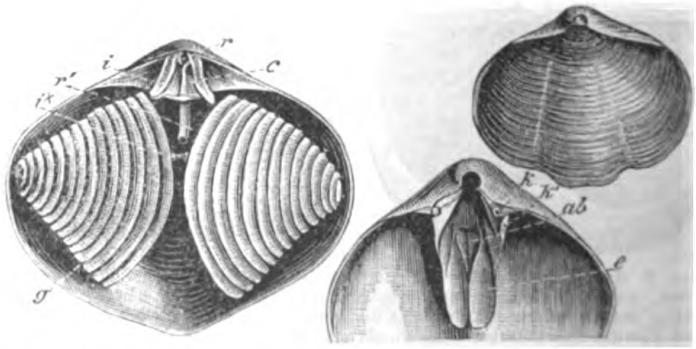
Strophomena depressa. d'Orb. in natürlicher Grösse. Zuerst eine ganze Schale: eine concave Klappe in einer convexen liegend, deren gemeinsame Krümmung im Längsschnitte in der zweiten Figur dargestellt ist; dann eine Rücken- und eine Bauchklappe von innen, dann eine Bauchklappe mit dem spiraligen Eindruck des Armgerüstes. *ce* Divaricator und Adjustator, *p* Sinus-Eindrücke (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.).

Fig. 2124.



Rhynchonella psittacea. Lam. in natürlicher Grösse. Eine ganze Schale von der Rückenseite; dann die Rücken- und die Bauchklappe von Innen. Dann rechts und links das Schnabelloch von *Rhynchonella Scaldinensis d'Arch.* in einer Front- und einer Profil-Ansicht. Endlich links oben das Schnabelloch mit unvollständigem Deltidium von *Rhynchonella concinna* in Frontansicht. *ab* die vereinigten Occlusores, *e* Adjustator ventralis, *k* Angelklöbchen, *l* Dorsalleiste, *n* Loch, *o* Deltidium (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.

Fig. 2125.



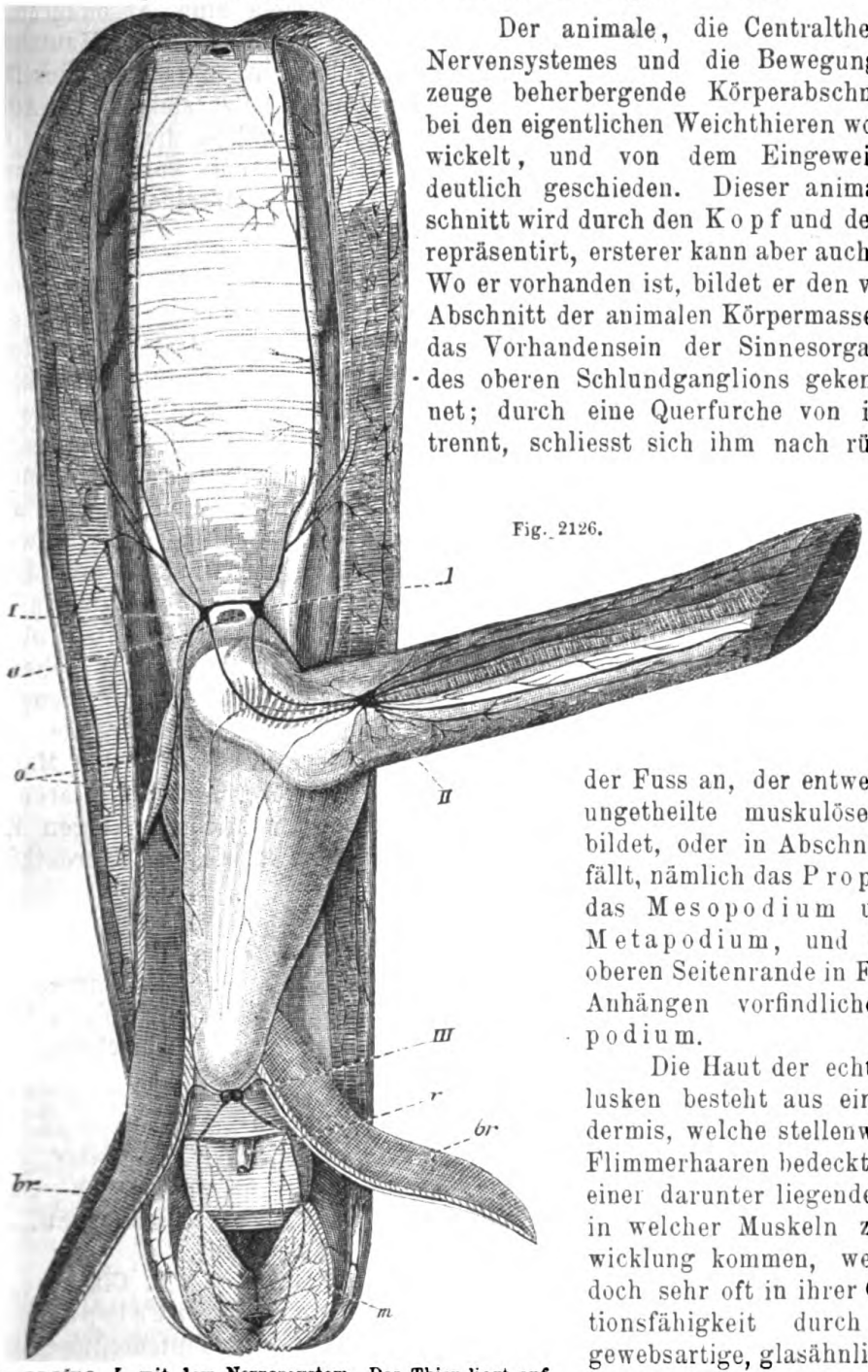
Spirigera concentrica. d'Orb. Eine ganze Schale, eine Rückenklappe mit dem Spiralgerüste, und die Mitte der Bauchklappe von Innen. *ab* die vereinigten Occlusores, *e* Adjustator ventralis, *g* Armgerüste, *i* Angelgrübchen, *i'* Schenkelbrücke, *k* Angelklöbchen, *k'* deren Stützen, *r* Loch in der Schlossplatte zur inneren Röhre *r'*. (Bronn. Klass. u. Ord. d. Thierr.).

II. Gruppe. *Mollusca genuina.*

Weichthiere mit mindestens drei Ganglienpaaren, und einem wohl ausgebildeten, mindestens zweikammerigen Herzen.

Der animale, die Centraltheile des Nervensystemes und die Bewegungswerkzeuge beherbergende Körperabschnitt, ist bei den eigentlichen Weichthieren wohl entwickelt, und von dem Eingeweidesacke deutlich geschieden. Dieser animale Abschnitt wird durch den Kopf und den Fuss repräsentirt, ersterer kann aber auch fehlen. Wo er vorhanden ist, bildet er den vorderen Abschnitt der animalen Körpermasse, durch das Vorhandensein der Sinnesorgane und des oberen Schlundganglions gekennzeichnet; durch eine Querfurche von ihm getrennt, schliesst sich ihm nach rückwärts

Fig. 2126.



Solen vagina. L. mit dem Nervensystem. Das Thier liegt auf dem Rücken, der Mantel ist seiner ganzen Länge nach gespalten und seitlich zurückgeschlagen, der Fuss gleichsam abgebogen, die Kiemen aus ihrer Lage gebracht. *I* die Kopfganglien, *II* die Fussganglien, *III* die Kiemenganglien, *o* Mund, *o'* Mundtentakel, *r* Mastdarm, *br* Kiemen, *m* Siphonenmuskeln mit ihren Nerven und accessorischen Ganglien.

der Fuss an, der entweder eine ungetheilte muskulöse Platte bildet, oder in Abschnitte zerfällt, nämlich das Propodium, das Mesopodium und das Metapodium, und das am oberen Seitenrande in Form von Anhängen vorfindliche Epipodium.

Die Haut der echten Mollusken besteht aus einer Epidermis, welche stellenweise mit Flimmerhaaren bedeckt ist, und einer darunter liegenden Cutis, in welcher Muskeln zur Entwicklung kommen, welche jedoch sehr oft in ihrer Contractionsfähigkeit durch bindegewebsartige, glasähnliche Massen behindert werden. In der Cutis liegen auch die Pigmentzellen oder Chromatophoren, welche in verschiedener

Tiefe angebracht und mit Muskelfasern in Verbindung stehend nicht selten ein lebhaftes Farbenspiel in Folge abwechselnder Contractionen und Erschlaffung dieser Fasern hervorbringen.

Die so allgemein vorkommenden Schalenbildungen sind Absonderungen der Haut, die meistens durch Insertion von Muskeln zu einer Art Hautskelet werden. Die Muskeln finden überdies nicht selten an zwischen denselben eingelagerten Knorpelstücken eine Stütze. Der Darm besitzt stets einen After. Der Mund, theils von wimpernden Lappen umgeben, welche die Nahrung zuleiten, theils mit Kauwerkzeugen versehen, führt durch eine kurze oder auch lange Speiseröhre in den Magen, der nicht selten in einzelnen Abschnitten die Nahrung zerkleinernde Hartgebilde erkennen lässt.

Nur selten übernimmt die gesammte äussere Haut die Function der Athmung, meist sind es blutführende, gewöhnlich vom Mantel bedeckte oder in einer besonderen Mantelhöhle eingeschlossene Fortsätze derselben, welchen diese Function zukommt, oder die Mantelhöhle selbst wird durch Verzweigung von Gefässen in ihren Wandungen zu einer Art Lunge. Die Centraltheile des Nervensystemes sind drei Ganglienpaare, ein über dem Schlunde liegendes, als Kopfganglienpaar oder oberes Schlundganglienpaar bezeichnetes, durch kürzere oder längere Commissuren mit einem zweiten, dem Fussganglienpaare in Verbindung stehend, und einen Schlundring von wechselnder Weite darstellend. Gleichfalls durch Commissuren steht mit diesen beiden das dritte, das Kiemen- oder Eingeweide-Ganglienpaar in Verbindung, meist in der Nähe der Athemorgane liegend (Fig. 2126). Dem oberen Schlundganglienpaare verdanken die am Kopfe oder dem Mantelrande stehenden Augen ihre Innervation, ebenso die Geruchsorgane. Vom Fussganglienpaare entspringen die Nerven für die meist bläschenförmigen Gehörorgane. Den Gefühlssinn vermitteln verschiedenartige Anhänge am Kopfe oder den Mantelrändern. Als Geschmacksorgane deutet man bei höheren Weichthieren im Schlunde vorkommende Papillen. Die meisten echten Mollusken legen Eier. Sie sind der Mehrzahl nach Wasserbewohner, und zwar vorwiegend Meeresthiere.

Wir unterscheiden folgende drei Classen:

Kein Kopf, hingegen zwei seitliche Kalkschalen vorhanden	1. Classe. Acephala [1]). Muscheln.
Ein Kopf vorhanden. Der Kopf trägt keinen Kranz muskulöser Arme, Fuss inmitten der Bauchfläche, oder zwei flossenartige Ausbreitungen bildend	2. Classe. Cephalophora [2]). Schnecken.
Ein Kopf vorhanden. Der meist grosse Kopf trägt einen Kranz muskulöser Arme	3. Classe. Cephalopoda [3]). Tintenschnecken.

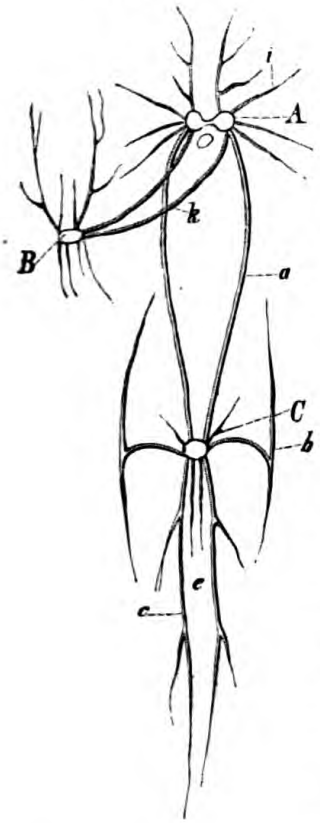
[1]) *ἀ-κέφαλος* kopflos. [2]) *κεφαλή* Kopf und *φορός* tragend. [3]) *κεφαλή* Kopf und *πόυς* Fuss.

I. Classe. Acephala. Muscheln.

Kopflose Weichthiere, der Mund ohne Kauwerkzeuge, aber von zwei bewimperten, gelappten Fortsätzen umgeben. Der Mantel bildet zwei vom Rücken entspringende, in der unteren Mittellinie mehr oder minder verwachsene, das ganze Thier umschliessende Lappen und sondert zwei seitliche Kalkschalen ab.

Die charakteristischen Merkmale der Muscheln sind: Die zweiklappige, von einem in der Mittellinie des Rückens befestigten, zweilappigen, symmetrischen Mantel abgesonderte Schale, das Fehlen des Kopfes, der weite Umfang des aus der Vereinigung der Kopfganglien und Fussganglien durch Commissuren entstehenden Schlundringes, so wie des durch Vereinigung der ersteren mit den Kiemenganglien entstehenden zweiten Nervenringes (Fig. 2127) und die Paarigkeit der Geschlechtsdrüsen. Die Schalenklappen sind nicht wie bei den Armfüsslern eine obere und untere, also Rücken- und Bauchklappe, sondern rechts und links von der Längsachse des Körpers angebracht, und in der Mitte des Rückens gewöhnlich durch ein Schloss mit einander verbunden, d. h. an jeder Schalenklappe befinden sich daselbst zahnartige oder leistenartige Vorsprünge, welche in Vertiefungen der anderen Klappe eingreifen und dadurch ein Verschieben der Schalenhälften an einander unmöglich machen. Nur selten sind beide Schalenklappen gleich gestaltet, meist sind sie verschieden gewölbt, und auch anderweitig von einander abweichend. Das Schliessen der Schalen wird durch Contraction eigener Muskel, der sogenannten Schliessmuskeln bewerkstelligt, das Oeffnen durch die Elasticität eines hinter dem Schlosse angebrachten elastischen Knorpels, des sogenannten Bandes, der bald äusserlich angebracht, durch Zug, bald innerhalb der beiden Schalen befindlich, durch Druck wirkt (Fig. 2128 und 2129).

Fig. 2127.

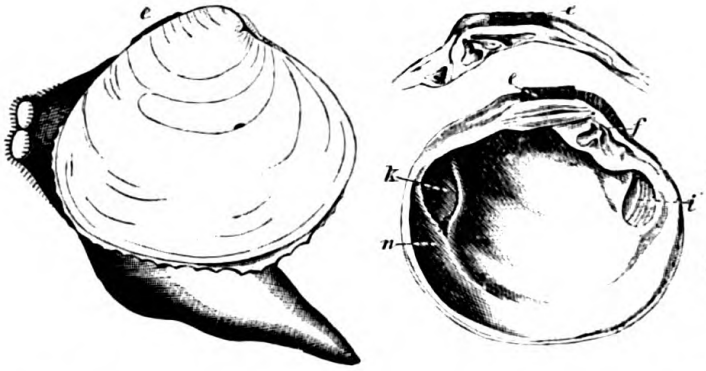


Nervensystem von *Mactra stultorum. L.* *A* Kopfganglienpaar, *a* Commissuren zu den Kiemenganglien. *C* Kiemenganglienpaar, *b* Kiemen, *c* Nerven zu den Siphonen, *e* Aeste zum hinteren Schliessmuskel. *B* Fussganglienpaar, *i* Nerven zu den Muskeln, *k* Commissuren zwischen Kopf- und Fussganglien.

Der stets ungetheilte, einfache Fuss ist gewöhnlich von der Seite her zusammengedrückt und beilförmig gestaltet. Mit Ausnahme einiger weniger Muscheln, welche sich durch abwechselndes Auf- und Zuklappen ihrer Schalen fortbewegen, bildet der Fuss das einzige Organ der Ortsbewegung, indem die Thiere entweder auf dessen breiter Sohle langsam hinkriechen, oder den Fuss als Mittel zum Abschnellen vom Boden bei hüpfender Bewegung gebrauchen. Nicht selten füllen sie auch ihren Kiemenraum mit Wasser, und ziehen hierauf den Fuss, gleich einem Stempel, plötzlich in die Schale zurück, wobei sie durch den Rückprall des ausgestossenen Wassers fortbewegt werden. Der Fuss verkümmert bei manchen Muscheln. Bei der Mehrzahl der jungen Thiere, aber bei manchen Muscheln auch bei den erwachsenen Thieren, sondert der Fuss eine fadige,

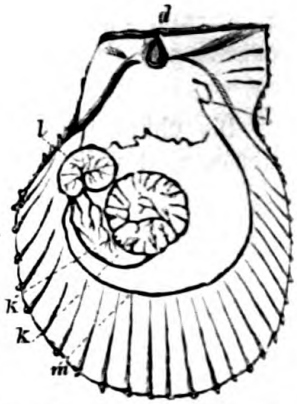
durch hohen Stickstoffgehalt von Chitin verschiedene Masse ab, den Byssus, mit dessen Hilfe sich die Muscheln an fremde Gegenstände anheften können.

Fig. 2128.



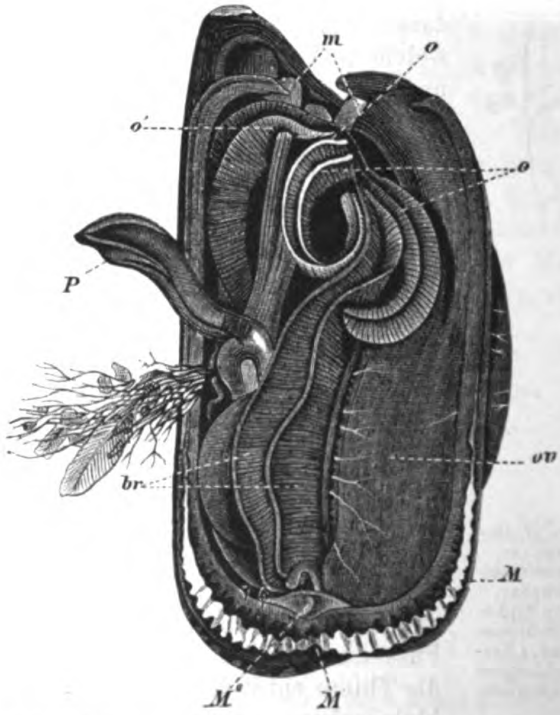
Die zwei Klappen von *Cyprina islandica Lam.* von Innen, in halber Grösse, *e* randliches Schlossband, *f* Schlosszähne, *i* vordere, *k* hintere Schalenschliessernarbe, *n* Manteleindruck. (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thierr.)

Fig. 2129.



Die linke Klappe von *Pecten varius L.* in natürl. Grösse von innen, *d* Bandgrübchen, *l* Narbe des Fussmuskels, *k k'* Narbe des hinteren Schalenschliessers, *m* Manteleindruck. (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thierr.)

Fig. 2130.



Mytilus edulis L. Die linke Schale ist entfernt, der linke Mantellappen zurückgeschlagen. *M* der verdickte Mantelrand, *M''* Commissur des Mantels, welche die Mantelhöhle von der Afteröffnung trennt. *P* Fuss, mit der Byssus secernirenden Furche und der Papille, auf welcher der Byssus festhält, *m* Rückenschnen des Fusses, *o'* Mund, *o* Mundtentakeln, *br* Kiemen. (Carus. Icon. zoot.)

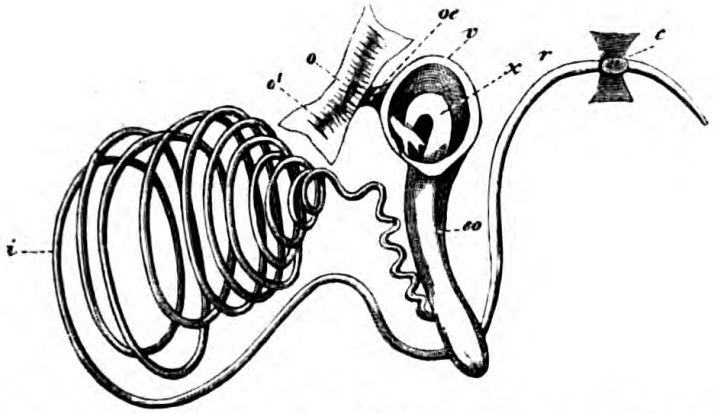
In diesem Falle trägt der Fuss an seiner Unterseite eine Furche, und an der Basis eine den Byssus absondernde Drüse; bei der Absonderung wird die Spitze des Fusses der Drüse genähert, vereinigt ein einer zweiten, in der Fuss-

spitze gelegenen Drüse entstammendes Secret mit dem Byssus, und zieht durch die Furche des Fusses hindurch den Faden (Fig. 2130).

Bei dem Mangel irgend eines zum Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung tauglichen Organes, sind die Muscheln bezüglich der Nahrungszufuhr gänzlich auf die Strömungen im Wasser angewiesen, welche durch ihr Wimperkleid hervorgebracht werden, das nicht nur alle äusseren Körpertheile, sondern auch das ganze Innere ihres Nahrungscanales auskleidet.

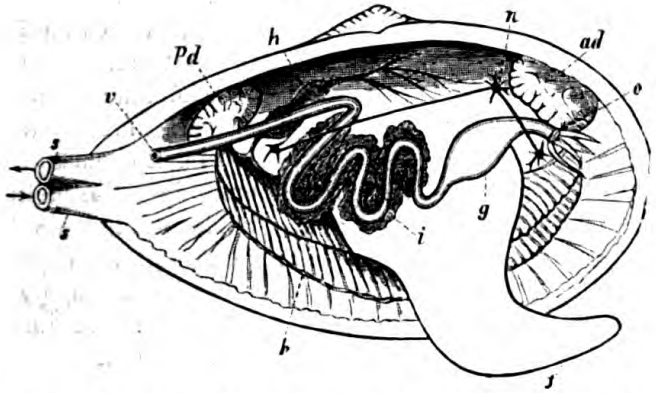
Der Mund, von der Gestalt einer Querspalte, welche von einer Ober- und Unterlippe begrenzt wird, ist von sehr verschieden gestalteten, den Armen

Fig. 2131.



Darmcanal und Herz von *Cardium echinatum L.* *o* Mund, *o'* Lippententakel, *oe* Speiseröhre, *v* Magen, *co* Blindsack, *x* Krystallstiel, *i* Darm, *r* Mastdarm, *c* Herz. (Carus. Icon. zoot.)

Fig. 2132.



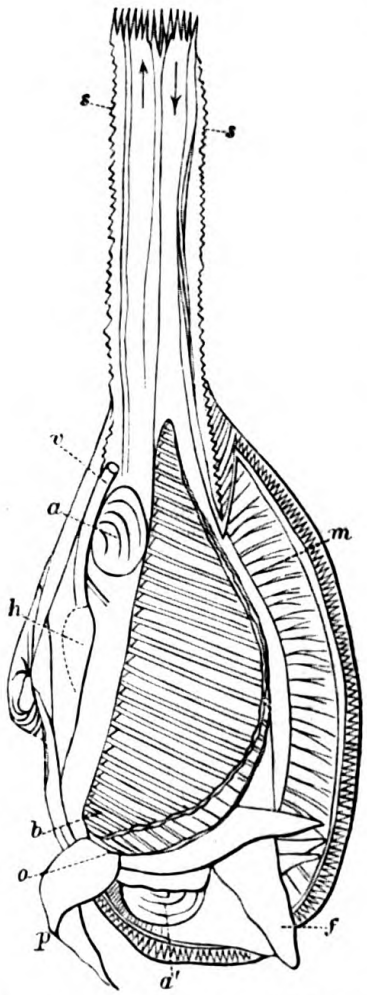
Diagrammatische Darstellung der Anatomie von *Mya*, *o* Mund, *g* Magen, *i* Eingeweide, von der Leber umgeben, *e* After, *b* Kiemen, *h* Herz, *s s* Siphonen, *f* Fuss, *n* Nervensystem, *a d* vorderer Schliessmuskel, *pd* hinterer Schliessmuskel.

der Brachiopoden homologen Mundlappen umgeben; er führt unmittelbar in die kurze Speiseröhre, und diese in den Magen. In Verbindung mit letzterem steht ein Blindsack, in welchem gewöhnlich der sogenannte Krystallstiel (Fig. 2131) seinen Platz findet, ein glashelles, oft von Kalkeinlagerungen durchsetztes Gebilde, welches periodisch entsteht und wieder verschwindet, und daher wohl mit den ebenso ruckweise vor sich gehenden Wachsthumserscheinungen im Zusammenhange steht. In den Magen mündet die Leber, welche

im Vereine mit den Genitalien dicht den zahlreiche Windungen machenden Darm umschliesst. Letzterer tritt, durch eine Einstülpung des Herzens hindurchgehend, mit dem After in die obere Siphonalhöhle ein (Fig. 2132).

Es sind nämlich nur seltene Fälle, in welchen die Ränder der beiden Mantellappen durchaus freibleiben; in den meisten Fällen findet eine Verwachsung derselben in geringerem oder höherem Masse statt. Meistens bleiben hinten zwei Oeffnungen frei, eine obere, welche für den Austritt der Kothmassen und des geathmeten Wassers bestimmt ist, und eine untere, durch welche den Kiemen frisches Wasser zugeführt wird. Bei weiterer Verwachsung auch der unteren Mantelränder, ziehen sich die Ränder der hinteren Oeffnungen zu muskulösen Röhren aus, den Siphonen, von denen man den oberen als Cloakensipho, den unteren als Kiemensipho bezeichnet (Fig. 2133). Soweit der Mantel an die Schalen angewachsen ist, wird er als Mantelscheibe von dem freibleibenden Rande, dem Mantelrande unterschieden. Die Grenze der Scheibe und des Randes ist an der Innenwand der Schale als gebogene Linie, als Mantellinie zu erkennen, welche bei Entwicklung von Siphonen eine Einbiegung, die sogenannte Mantelbucht, aufweist (Fig. 2134). (Integripalliata und Sinupalliata d'Orbigny's.) Auch die Schliessmuskeln, welche quer von einer Schale zur anderen laufen, lassen Eindrücke im Inneren der Schale zurück; bleiben die Eindrücke beider Schliessmuskeln getrennt, so sind die Muscheln Dimyaria, verkümmert der eine derselben gänzlich oder verschmilzt mit dem anderen, so bleibt nur ein Eindruck in jeder Schale kenntlich, und die Muscheln sind Monomyaria. Beide werden als Homomyaria jenen entgegengestellt, bei welchen ein vorderer kleiner, und ein rückwärtiger grösserer Eindruck sichtbar ist, und die man als Heteromyarier bezeichnet.

Fig. 2133.



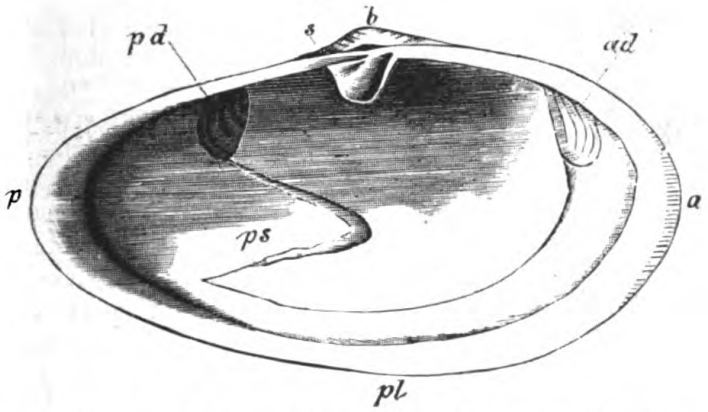
Anatomie von *Mya*. Die eine Schale und Mantelhälfte sind entfernt, *m* abgeschnittener Mantelrand, *ss* durchschnittene Siphonen, *a* vorderer Schliessmuskel, *a'* hinterer Schliessmuskel, *h* Herz, *o* Mund, von vier häutigen Lappen umgeben, *f* Fuss, *v* After, *b* Kiemen.

Die vom Mantel abgesonderten Schalen bestehen aus einer äusseren, aus Kalkprismen, welche durch Conchiolin vereinigt sind, zusammengesetzten Porzellanschichte und aus einer inneren, der Perlmutterschichte. Manchmal bedeckt das Conchiolin als Periostracum die Schale von Aussen und bildet die sogenannte Epidermis. Die zwischen den Schalen und dem Mantel bisweilen vorkommenden Perlen, wahrscheinlich durch fremde, in die Schalen eingedrungene Körper veranlasst, haben dieselbe Structur wie die Schalen. Die erste Schale des Embryos entwickelt sich, da der Zuwachs der Schalensubstanz vom Mantelrande her stattfindet, zu den Wirbeln (umbones).

Die Stelle, an welcher die Lage des Bandes bei geschlossenen Schalenklappen kenntlich wird, heisst area, die vor dem Schlosse liegende Vertiefung wird als lunula bezeichnet (Fig. 2135 und 2136).

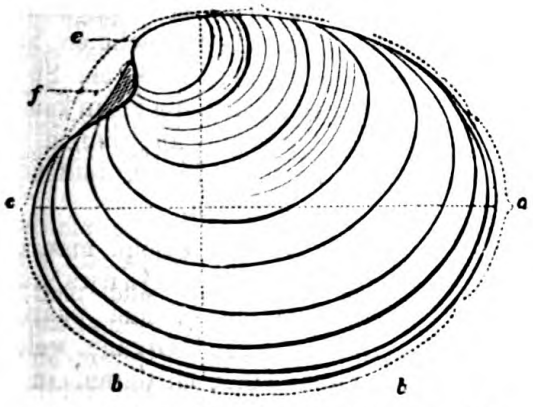
Das Herz der Muscheln hat, wenn wir von Arca absehen, stets nur eine Kammer, während die Vorkammern, mit Ausnahme von Anomia, doppelt sind. Die Vorkammern erhalten das Blut durch grosse Sinuse aus den Kiemen und

Fig. 2134.



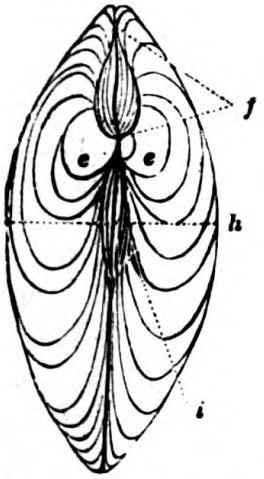
Inneres der linken Schale von *Mya arenaria L.* *b* Wirbel, *a* Vorderrand der Schale, *p* Hinterrand derselben, *ad* Eindruck des vorderen, *pd* des hinteren Schliessmuskels, *ps* Linie, an welcher sich die Muskeln anheften die die Siphonen zurückziehen, die Mantelbucht bildend, *pl* Mantellinie, *s* löffelförmiger Fortsatz für das Band

Fig. 2135.



Schale von *Cytherea* von links gesehen, *a* hinterer, *b* unterer, *c* vorderer Schalenrand, *e* Wirbel, *f* lunula.

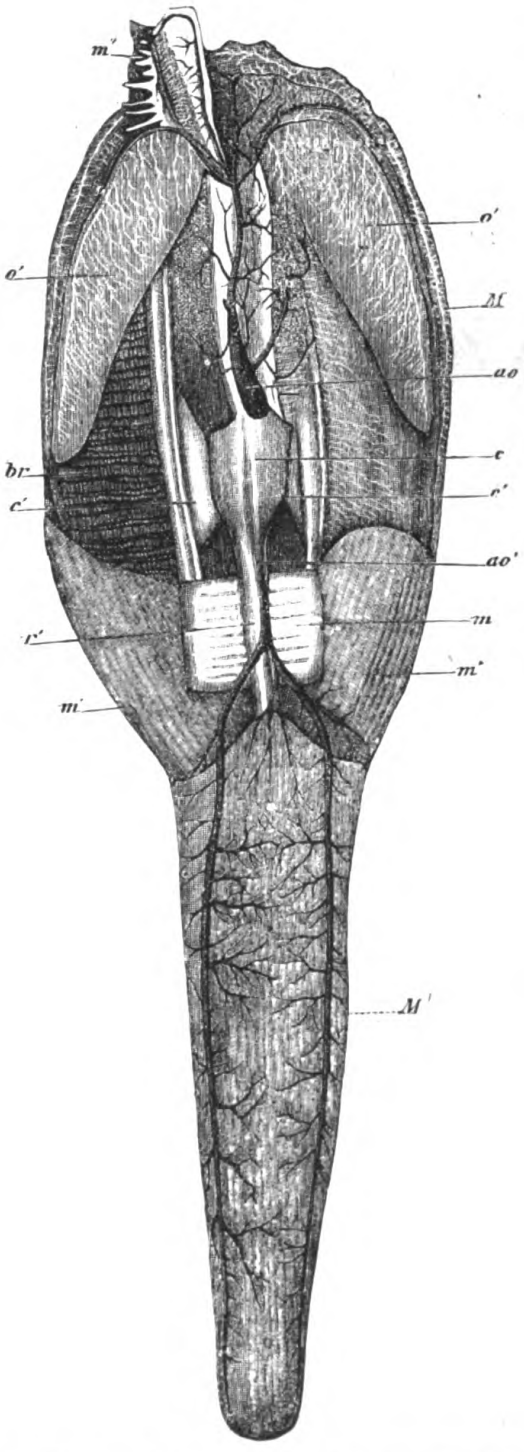
Fig. 2136.



Schale von *Cytherea* von oben gesehen, *e* Wirbel, *f* lnula, *h* area, *i* Schloss.

führen es der Kammer zu; von dieser geht vorn und rückwärts eine Arterie ab, welche sich beide in zwischen den Organen gelegene, wandungslose Räume verlieren, um von dort aus wieder in die Kiemen zu gelangen. Von den zu beiden Seiten der Kiemenbasis gelegenen Sinusen gelangt das Blut grösstentheils erst auf dem Umwege durch die Nieren in die Kiemen (Fig. 2137 und 2138). Alle Muscheln vermögen ihren Körper durch Aufnahme von Wasser in ihr Blut zu schwellen, und zwar gelangt das Wasser theils durch die Nieren,

Fig. 2137.



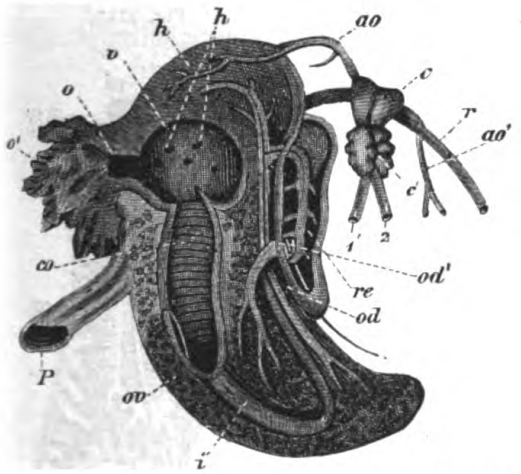
Das Thier von *Pholas dactylus L.* in doppelter Grösse, von oben gesehen. Der Mantel ist in der Mitte und auf der linken Seite entfernt worden, um die Lage des Herzens und der Kiemen zu zeigen; rechts ist er erhalten, *o'* die oberen Mundtentakel, *br* die linke Kieme, *m* der hintere Schliessmuskel, *m'* Syphonmuskeln, *m''* Muskeln für die accessorischen vorderen Schalenstücke, *r'* Mastdarm. *M* Mantelrand, *M'* Siphonen, *c* Herz, *c'* Vorhöfe, *ao* vordere, *ao'* hintere Aorta.

welche nach aussen münden, in den blutführenden Herzbeutel, theils durch den Fuss, durch mehrere verschliessbare Oeffnungen desselben, in den mittleren, unpaaren Sinus. Durch heftige Zusammenziehungen kann das mit Blut gemischte Wasser wieder aus dem Fusse ausgespritzt werden.

Kiemen sind stets vorhanden und zwar meistens zwei auf jeder Seite von der Decke der Mantelhöhle gleich den Blättern eines Buches herabhängend (Fig. 2139); selten, wie bei Lucina und Corbis, fehlt das äussere Kiemenpaar. Letzteres entwickelt sich später und bleibt meist kleiner als das innere und dient sogar manchmal als Bruttasche, in welcher die Befruchtung der Eier durch mittelst des Athemwassers zugeführte Samenfäden, und die Entwicklung der ersten Embryonalstadien vor sich gehen. Die Kiemen haben gewöhnlich die Gestalt seitlich zusammengedrückter gegitterter Säcke (Fig. 2140), nehmen aber nicht selten, wie z. B. bei Spondylus oder Pecten, die Form kammartiger Fortsätze an, indem die von vorne nach hinten laufenden Querbalken fehlen.

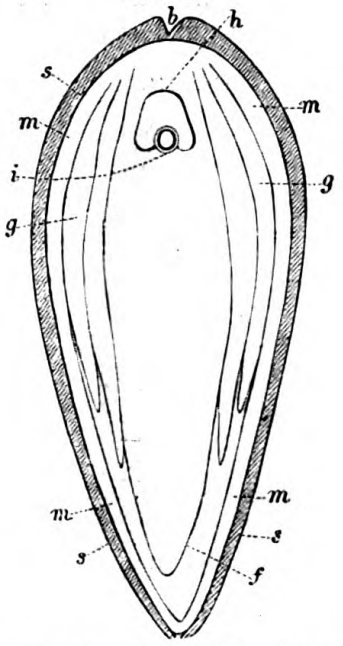
Die Nieren, welche man gewöhnlich als die Bojanus'schen Organe bezeichnet, sind paarige, am Rücken liegende Organe, welche gewöhnlich einen mittleren, in die Mantelhöhle mündenden Hohlraum und eine schwammige in den Herzbeutelsinus ihr Secret ergiessende Rinde besitzen (Fig. 2141—2145); manchmal sind dieselben durchaus schwammig und ohne Hohlraum. Stets münden sie durch eine zweite, oft mit der Geschlechtsöffnung zusammenfallende Oeffnung nach Aussen und zwar seitlich oberhalb des Fusses. Oft münden die Geschlechtsorgane in die Nieren.

Fig. 2138.



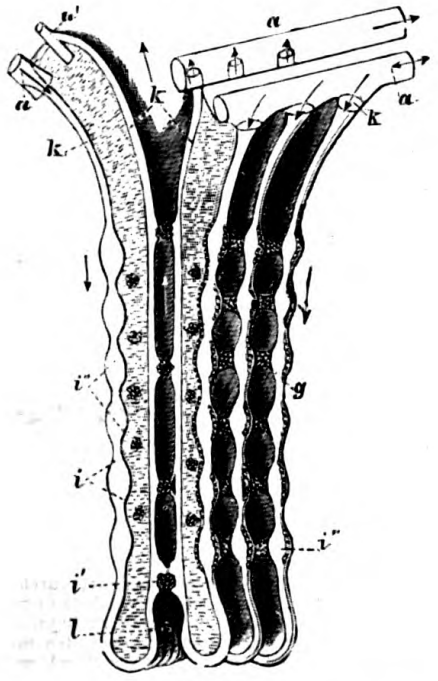
Eingeweidemasse von *Pecten maximus L.* von der linken Seite gesehen. *o* Mund, *o'* Mundtentakel, *v* Magen, *h* Leber, *h'* Oeffnungen der Gallengänge, *co* Blindsack mit dem Krystallstiel, *i* Darm, *r* Mastdarm, *c* Herz, *c'* Vorhof, *ao* vordere, *ao'* hintere Aorta, *1* Kiemenvene, *2* Mantelvene, *re* Niere mit dem Venenstamm in ihrer Höhle, *ov* Eierstock, *od* Eileiter, *od'* Mündung desselben, *P* Fuss.

Fig. 2139.



Diagrammatischer, verticaler Querschnitt durch *Mya arenaria L.* *b* Rückenrand der Schale, *ss* die beiden Schalenklappen, *mm* die beiden Mantellappen, *gg* die Kiemen, *h* Herz, *i* Darm, *f* Fuss.

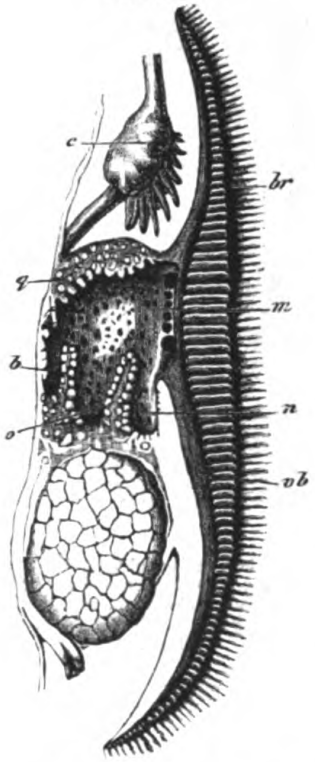
Fig. 2140.



Querschnitt einer doppelten Kieme von *Mytilus edulis L.*, auf welchem man die zwei Lamellen entsprechenden Blätterstäbchen neben einander und rechts auch drei hinter einander mit ihren Längsbändern sieht. Auf der Fläche eines jeden Blättchens sieht man auch fünf Fleischknötchen um sie aneinander zu heften. Ebenso eines unten in der Mitte. Beide Blättchenreihen getrennt durch die Kiemenfächer und verbunden durch ein mittleres Längsgerüste. Ueber der äusseren und der inneren Lamelle ist ein zu- und ein abführendes Längsgefäss (*a a'*), aus deren einem die zuführenden Blutgefässe am äusseren Rande der Blättchen entspringen, welche dann unten nach dem inneren Rand umbiegen und von dort in den abführenden Längsstamm übergehen. *g* Längsbänder zwischen den Stäbchen, *i* Verbindungsknötchen zweier hinter einander folgender Stäbchen, *k k'* Blutcanal, in diesem auf- und absteigend. (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thierr.)

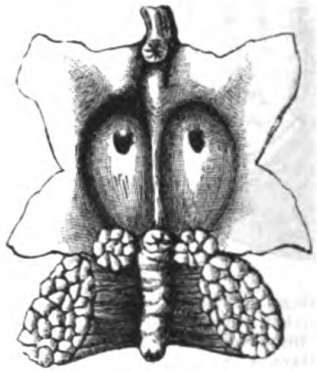
Die Centraltheile des Nervensystems sind ein Kopfganglienpaar, ein Fussganglienpaar und ein Kiemenganglienpaar. Ersteres ist klein und oft an die

Fig. 2141.



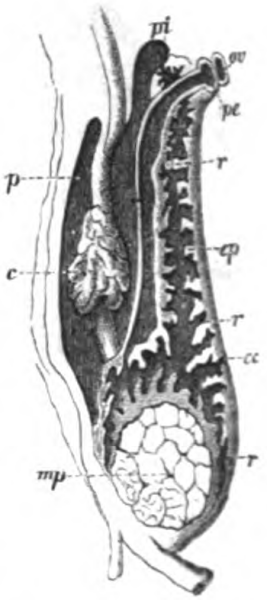
Bojanus'sche Drüse von *Lutraria solenoïdes*, im Profil gesehen, *n*, *o*, *q*, die geöffneten Sinuse, *m* Reihe der Mündungen der Kiemengefässe, *c* Herz, *br* Kiemen, *vb* Kiemenvene.

Fig. 2145.



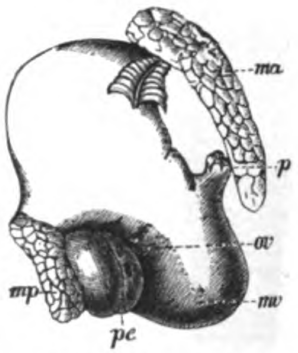
Herzbeutel von *Cardium echinatum L.* vom Rücken her geöffnet, das Herz herausgenommen, um die inneren Mündungen der Bojanus'schen Drüse zu zeigen.

Fig. 2143.



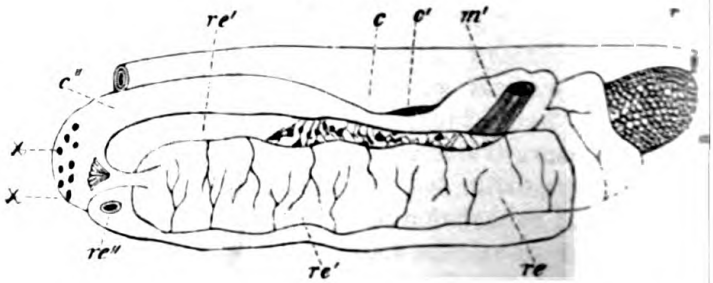
Etwas ideal gehaltener Schnitt durch die Bojanus'sche Drüse (r von *Unio pictorum L.* *p* Herzbeutel, *c* Herz, *ov* Geschlechtsöffnung, *pe* äussere Mündung des peripherischen Sackes (*cp*), *pi* Mündung des centralen Sackes (*co*) in den Herzbeutel, *mp* hinterer Schalenmuskel.

Fig. 2142.



Körper von *Chama griphoides Lam.* *ma* vorderer, *mp* hinterer Schalenmuskel, *p* Herzbeutel, *ov* Geschlechtsöffnung, *mv* Eingeweidemasse, *pe* äussere Mündung des peripherischen Sackes.

Fig. 2144.

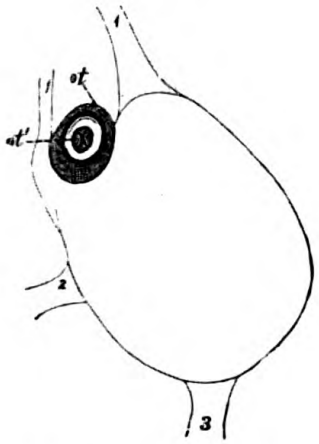


Ideeller Längsdurchschnitt durch die Bojanus'sche Drüse und das Herz von *Anodonta anatina Cuv.*, um deren gegenseitige Lage und Verbindung zu zeigen, *re* Bojanus'sche Drüse, *re'* deren Vorhöfe, *re''* Oeffnung aus dieser in den inneren Kiemengang, *c''* Herzbeutel, *xx* Oeffnungen in dessen Wand, welche in Keber's rothbraunes Organ führen, *c* Herz, *c'* Vorhof, *r* Mastdarm, *m* hinterer Schliessmuskel, *m'* Rückensehne des Fusses, aus ihrer natürlichen Lage gebracht.

Seiten des Schlundes gerückt, so dass eine beide Ganglien verbindende Commissur quer über den Schlund geht; es versorgt die Mundlappen und Schliessmuskeln mit Nerven. Das zweite verkümmert, sobald der Fuss verkümmert

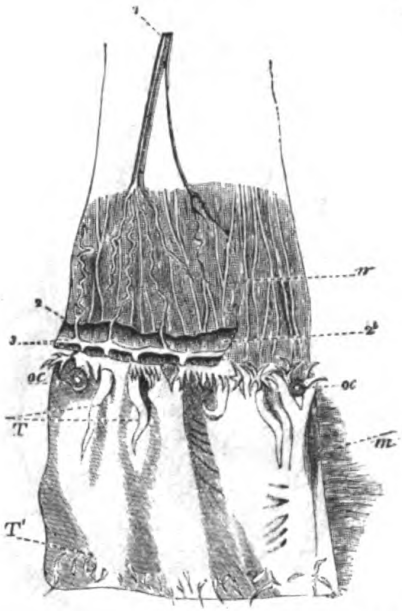
und gibt Nerven an den Mantel ab. Das Kiemenganglienpaar liegt unter und vor dem hinteren Schliessmuskel und versorgt die Kiemen, die Eingeweide und Siphonen mit Nerven. Die von ihm abtretenden Nerven bilden häufig accessorische Ganglien (siehe Fig. 2126). Als Tastwerkzeuge fungiren die Mundlappen

Fig. 2146.



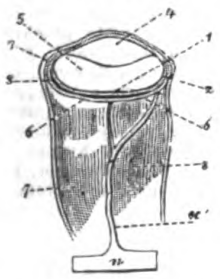
Das linke Ganglion des Fussganglienpaares aus der Wurzel des Fusses von *Cyclas cornea L.*, von der Seite, stark vergrössert. *1 1* nach vorn verlaufende Nervenstämme, *2* ein in den Fuss tretender Nervenstamm, *3* ein nach hinten laufender Nerv, *ot* das linke Gehörbläschen, *ot'* der in einer klaren Flüssigkeit schwimmende Otolith. (Wiegmann's Arch. f. Naturg.)

Fig. 2147.



Ein Kreisausschnitt des Mantels von *Pecten opercularis L.*, der eingeschlagene Theil desselben ist horizontal ausgebreitet. *1* Mantelnerven, welche sich zwischen den Längsmuskeln in mehrere Zweige auflösen, *2* Randnerv, der aus diesen Zweigen entsteht, *2'* Canal, in dem der Randnerv verläuft, *3* Nervenfäden, die aus dem Randnerv treten und zu den Augen und Fühlern gehen, *oc* Augen auf ihren kurzen Stielen, *T* die Fühler des Mantelumschlags, *T'* die kurzen Fühler des Mantelsaumes, *m* Längsmuskel nahe dem Mantelumschlag, *m'* Quermuskel im Mantelsaum. (Müller's Archiv.)

Fig. 2148.



Schematische Figur eines Pecten-Auges im senkrechten Durchschnitt dargestellt. *1* Tapetum, *2* innere, rothe Pigmentschichte, *3* äussere, bräunliche Pigmentschichte, *4* vordere, linsenförmige Substanz, *5* hintere, glaskörperähnliche Substanz, *6* Kapselhaut, vorn in die hornhautähnliche Wölbung hervorgehoben, *7* Hautüberzug des Stiles, der Kapsel und ihrer Wölbung, *8* fleischige Substanz des Stiles, *n* Stamm des Mantelrandnervs, *oc'* Ast für das Auge, der sich in einen feineren und stärkeren Zweig spaltet. (Müller's Archiv.)

Fig. 2149.

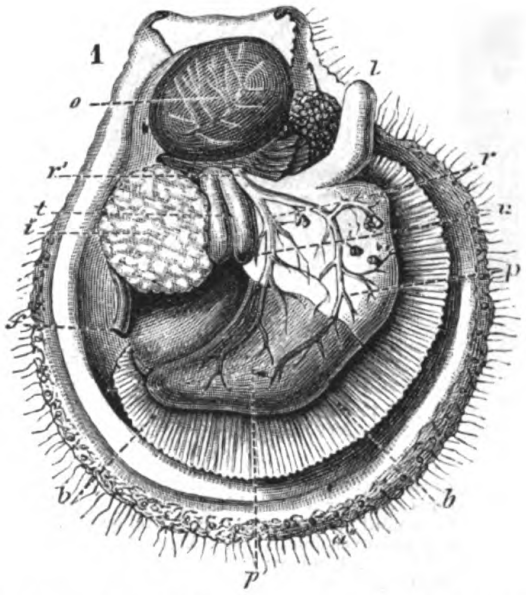
Arca Noae L. Eine Eiergruppe, durch ihre Kapselstiele noch mit einem Stückchen der Blinddarmwand zusammenhängend.

und öfters, an den Mantelrändern und den Rändern der Siphonenöffnungen gelegen, contractile Taster. Die Gehörorgane stehen immer mit den Fussganglien in Verbindung; stets haben sie die Gestalt von Bläschen, in deren Innerem ein grosser und mehrere kleinere Otolithen durch ein die Wand auskleidendes Flimmerepithel umhergetrieben werden (Fig. 2146). Die Augen fehlen oft

gänzlich; wenn vorhanden, sitzen sie in der Nähe der Siphonal-Mündungen oder am Mantelrande. In ihrer Ausbildung sind sie sehr verschieden; oft nur Pigmentflecken, oft auf contractilen Stielen sitzende Augen mit Chorioidea und Pupille, nicht selten sogar mit Sclerotica und Linse (Fig. 2147 und 2148).

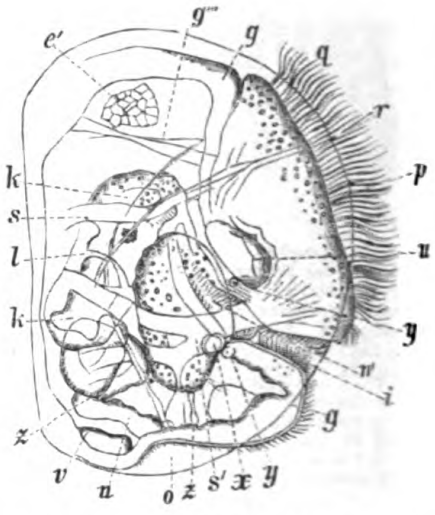
Beinahe alle Muscheln sind getrennten Geschlechtes. Eine Begattung findet niemals statt, sondern die Samenfäden werden durch das Wasser den Eiern zugeführt und gelangen nicht selten in die Mantelhöhle, in die äusseren Kiemen, den Cloakenraum, oder bei den lebendig gebärenden Formen selbst in den Eierstock. Die Geschlechtsorgane sind stets seitlich symmetrisch gelagerte,

Fig. 2150.



Pecten glaber Lam. Das Thier ohne Schale, auf dem linken Mantellappen und der Kieme liegend; der rechte Kiemen- und Mantellappen ist entfernt, um den Fuss der vorn vom männlichen und hinten vom weiblichen Blinddärmchen gebildeten Abdominal-Drüse, den hinteren Schalenschliesser im Querschnitt und das Rectum zu zeigen. Bei *o* ist derjenige Theil der Genitaldrüse, welcher neben und über der Leber liegt, deren Geschlecht aber in diesem Falle nicht angegeben ist. *a''* Randaugen, *b* Kiemenblätter, *f* rectum mit After, *i* hinterer Schalenschliesser, *l* Fuss, *p* männliche, *p'* weibliche Genitalien, *r* deren Hauptcanal, *r'* dessen Mündung in das Bojanus'sche Organ *t*, *u* Mündung des letzteren.

Fig. 2151.



Montacuta tenella. Lovén, im Larvenzustande, von der rechten Seite gesehen, *e'* vorderer Fussmuskel, *g* Mantelrand, *g'''* dessen Hebemuskeln, *i* Mund, *k* Magen, *l* crista, *w'* linker Leberlappen, *n* Darm, *o* After, *p* velum, *q* dessen Wimpern, *r* Geissel, *s* vorderer, *s'* hinterer Ziehmuskel des velums, *u* birnförmiger, unter der Geissel gelegener Körper, *v* Lappen über dem After, *x* Gehörbläschen, *y* vordere Ganglien, *z* Nerven.

traubige Drüsen (Fig. 2149 und 2150). Die Embryonen entwickeln sich stets auf dem Wege einer mehr oder minder complicirten Metamorphose. Die Larven tragen ein Wimpersegel, einen am vorderen Körperende angebrachten, am Rande bewimperten, schirmförmigen Anhang, oft mit einer auffallenden Geissel versehen (Fig. 2151); bei den Süsswasserformen fehlt das Wimpersegel.

Die grosse Mehrzahl der Muscheln bewohnt das Meer. Manche sind zeitlebens mittelst einer der beiden Schalen an fremde Gegenstände befestigt. In den heissen Meeren sind sie am zahlreichsten. Fossil reichen sie in die silurische Formation zurück, namentlich gehören die Muscheln ohne Siphonen älteren Formationen an; die Süsswassermuscheln haben in der Jetzzeit ihre stärkste Entwickelung erreicht.

Wir theilen dieselben, im Wesentlichen Stoliczka folgend, in folgende 10 Ordnungen:

Mantelränder frei, nur hinten ein, selten zwei Schlitze.

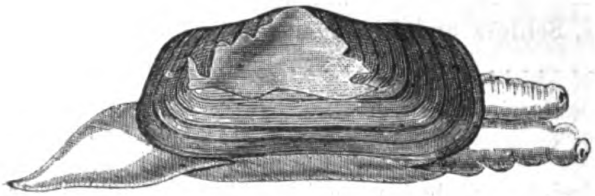
- Nur ein Schliessmuskel (Fig. 2153), Mantelränder ganz frei ..... → 1. Ordnung. Ostreacea[1]). Austerartige.
- Zwei Schliessmuskeln.
  - Muskeleindrücke stets auffallend ungleich, Schalen mit horniger Epidermis, Schloss und Ligament lang (Fig. 2154) ..... → 2. Ordnung. Mytilacea[2]). Miesmuschelartige.
  - Muskeleindrücke ziemlich gleich gross.
    - Schlosszähne zahlreich, Siphonen meist fehlend (Fig. 2155) ..... → 3. Ordnung. Arcacea[3]). Archenmuscheln.
    - Schloss ohne oder mit wenigen Zähnen (Fig. 2156).
      - Fuss beinahe nie wurmförmig oder cylindrisch, Schalen mit dicker, olivenfarbiger Epidermis, durchwegs Süsswasserbewohner (Fig. 2157) ..... → 4. Ordnung. Unionacea[4]). Flussmuschelartige.
      - Fuss wurmförmig oder cylindrisch (Fig. 2158) ..... → 5. Ordnung. Lucinacea[5]).

Mantelränder, am unteren Rande mehr oder weniger verwachsen (Fig. 2152).

- Siphonen theilweise oder ganz getrennt (Fig. 2159).
  - Fuss klein oder verkümmert, Schalen ungleich (Fig. 2160) .... → 6. Ordnung. Chamacea[6]). Gienmuschelu.
  - Fuss gross.
    - Siphonen mässig lang, Fuss spitz endend (Fig. 2161) ..... → 7. Ordnung. Veneracea[7]). Venusmuschelartige.
    - Siphonen sehr lang, Fuss zungenförmig endend (Fig. 2162) ..... → 8. Ordnung. Tellinacea[8]). Tellmuschelartige.
- Siphonen ganz oder theilweise verbunden (Fig. 2163).
  - Schalen wohl entwickelt, Kiemen nicht in die Siphonen verlängert ..... → 9. Ordnung. Myacea[9]). Klaffmuschelartige.
  - Schalen nur den vorderen Körpertheil deckend, Kiemen in die Siphonen verlängert (Fig. 2164) ..... → 10. Ordnung. Pholadacea[10]). Bohrmuschelartige.

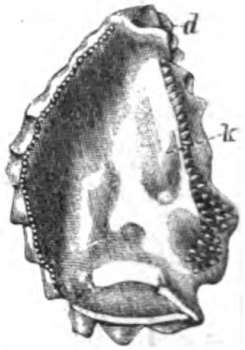
[1]) ostrea, Auster. [2]) mytilus, eine essbare Muschel. [3]) arca, ein Kasten. [4]) unio, Perlmuschel. [5]) Lucina, Beiname der Juno. [6]) χήμη das Gähren. [7]) Venus, die Göttin der Liebe. [8]) τελλίνη eine Muschelart. [9]) μύα, bei Dioscorides eine Muschelart. [10]) φωλάς eine in Höhlen liegende Muschelart.

Fig. 2152.



Solecurtus coarctatus. Gmel.

Fig. 2153.

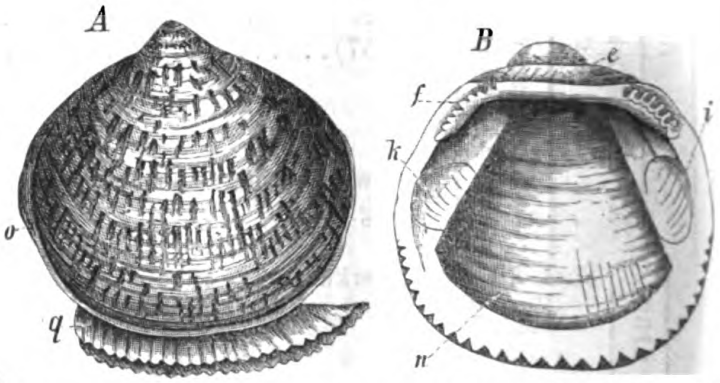


Ostrea rubella. Lam. Die kleinere Oberlappe von Innen. *d* Bandgrübchen, *k* Narbe des Schliessmuskels.

Fig. 2154.

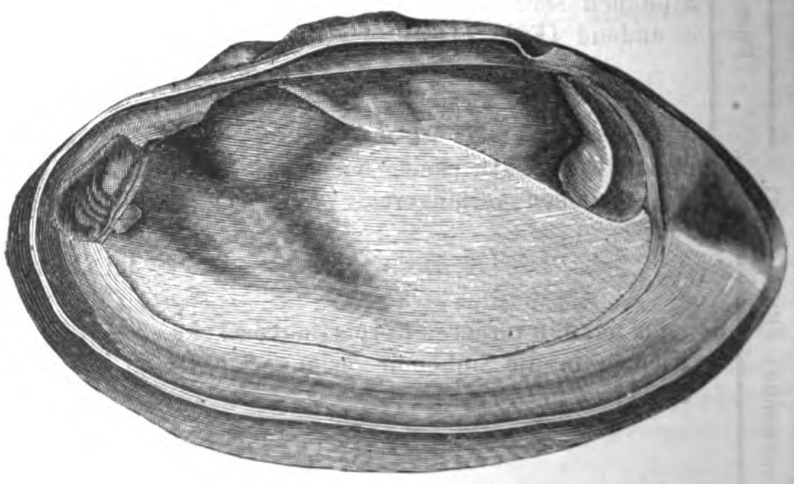
Mytilus smaragdinus, Chemn. Rechte Klappe, von Innen.

Fig. 2155.



Axinaea pilosa. Lam. A ein Thier, dessen Mantelrand und Fuss aus der Schale hervorragen. *B* die linke Klappe von Innen. *e* äusseres Schlossfeld, *f* Schlosszähne, *i* Narbe des vorderen, *k* des hinteren Schliessmuskels, *n* Mantellinie, *o* hinterer Mantelschlitz, *q* Fuss.

Fig. 2156.



Rechte Schalenklappe von *Anodonta Ferrarisii, d'Orb.*

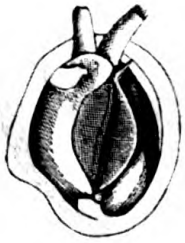
Fig. 2157.

Margaritana margaritifera Schum., halbgeöffnet, auf dem Rücken liegend, mit ihrem, zwischen den Schalen hervorgetretenen, angeschwollenen Fusse, auf dessen Kante *a* die Oeffnung des nach aussen mündenden Gefässsystemes. (Hessling, Perlmuscheln.)

Fig 2158.

Lucina borealis L.

Fig. 2159.

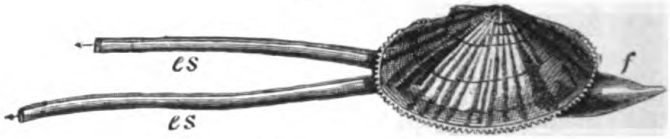


Cyclas limosa d'Orb.

Fig. 2160.

Chama lazarus. L.

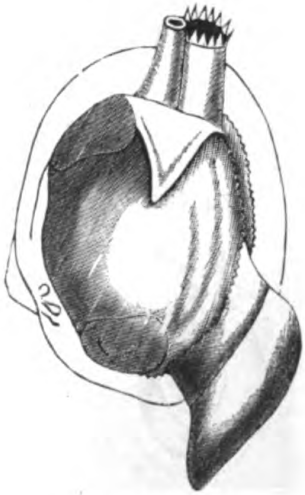
Fig. 2162.



Psammobia vespertina. Chemn.

Fig. 2164.

Fig. 2161.



Venus opaca. Sow.

Fig. 2163.

Mactra bicolor. Sow.

Teredo pedicellatus Quf. Zwei Stellen sind durch eingeschlossene Brut angeschwollen.

I. Ordnung. *Ostreacea.* Austerartige.

Muscheln mit freiem Mantelrand und nur einem Schliessmuskel.

Die Schalen sind ungleich, etwas unsymmetrisch und abgeplattet; sind sie frei, so sind neben den Wirbeln meist Ohren oder Flügel zu bemerken; häufig sind die Muscheln mit einer Schale an fremde Gegenstände angewachsen. Das Ligament ist ein inneres, die Epidermis ist dünn. Der Schliessmuskel besteht zwar aus zwei Elementen, welche jedoch beide dem hinteren Schliessmuskel entsprechen, so dass der vordere völlig eingeht, sein Eindruck liegt etwas hinter der Mitte der Schale (siehe Fig. 2180). Der gänzlich offene Mantel hängt nur lose mit der Schale zusammen, und hat gefranste, oft mit Augen versehene Ränder; die Mantellinie ist undeutlich, das Schloss gewöhnlich zahnlos. Der Fuss ist klein oder er ist ganz verkümmert. An jeder Seite liegen zwei halbmondförmige Kiemen. Die äussere Schichte der Schale hat eine zellige oder blättrige Structur. Die Ostreaceen sind über alle Meere verbreitet, und der Mehrzahl nach ausgestorben; sie reichen theilweise bis in die paläozoischen Schichten zurück.

Wir zerfällen dieselben in folgende sechs Familien:

- Fuss verkümmert ..... 1. Familie. Ostreidae. Austern.
- Fuss vorhanden.
  - Keine accessorischen Muskeleindrücke auf der rechten Schale.
    - Neben dem Muskeleindruck in beiden Schalen ein zweiter, accessorischer, vom Kiemenmantelmuskel, in der Nähe des Schlosses ein dritter, vom Fussmuskel herrührend. (Fig. 2165). ..... 2. Familie. Placunidae[1]). Scheibenmuscheln.
    - Ocellen am Mantelrande.
      - Keine Ocellen.
        - Schalen angeheftet ..... 3. Familie. Anomiidae[2]). Zwiebelmuscheln.
        - Schalen frei ..... 4. Familie. Radulidae[3]). Feilenmuscheln.
      - Fuss cylindrisch, in eine kleine Scheibe endigend ..... 5. Familie. Spondylidae[4]). Klappermuscheln.
      - Fuss subcylindrisch ..... 6. Familie. Pectinidae[5]). Kammmuscheln.

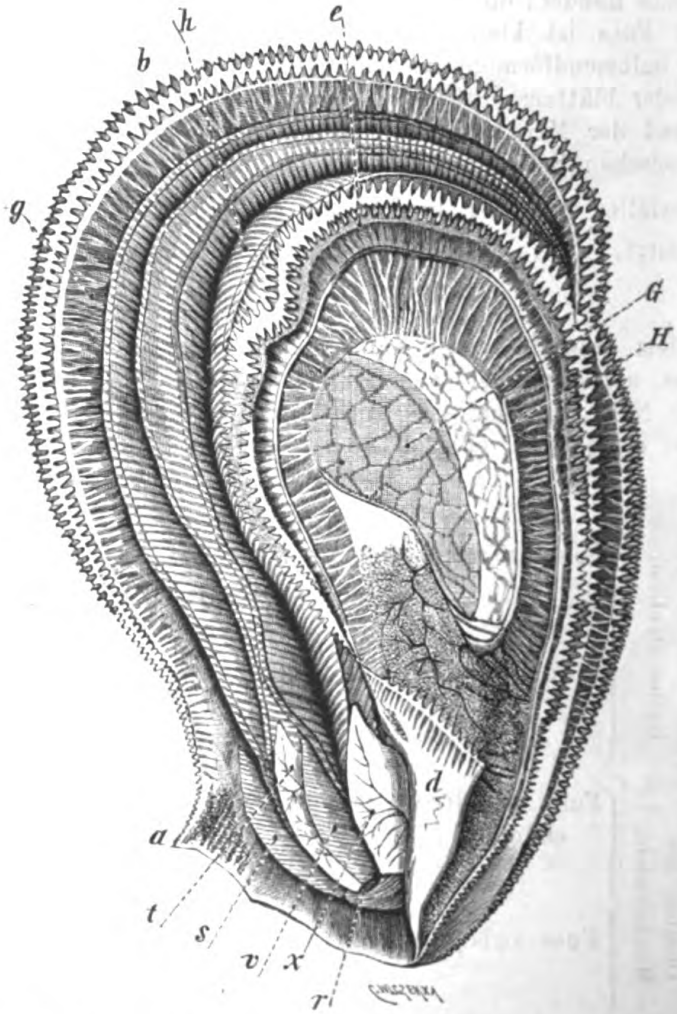
[1]) πλακοῦς, Kuchen. [2]) ἀνομία, Gesetzlosigkeit, wegen der unregelmässigen Schalen. [3]) radula, ein Werkzeug zum Abkratzen, wegen der rauhen Schalen. [4]) σπόνδυλος, ein Wirbel, Charnier, weil die Schalen sich öffnen lassen, ohne auseinander zu fallen. [5]) pecten, Kamm.

Die Austern (Ostreidae) (Fig. 2166) besitzen einen gefransten Mantel mit doppelten Rändern; die nahezu gleichen Kiemen sind rückwärts

Fig. 2165.

Schale von *Placuna placenta L.*, von Innen gesehen, *a* Muskeleindruck, *g* der des Kiemenmantelmuskels, unter dem Schlosse erblickt man den des Fussmuskels.

Fig. 2166.



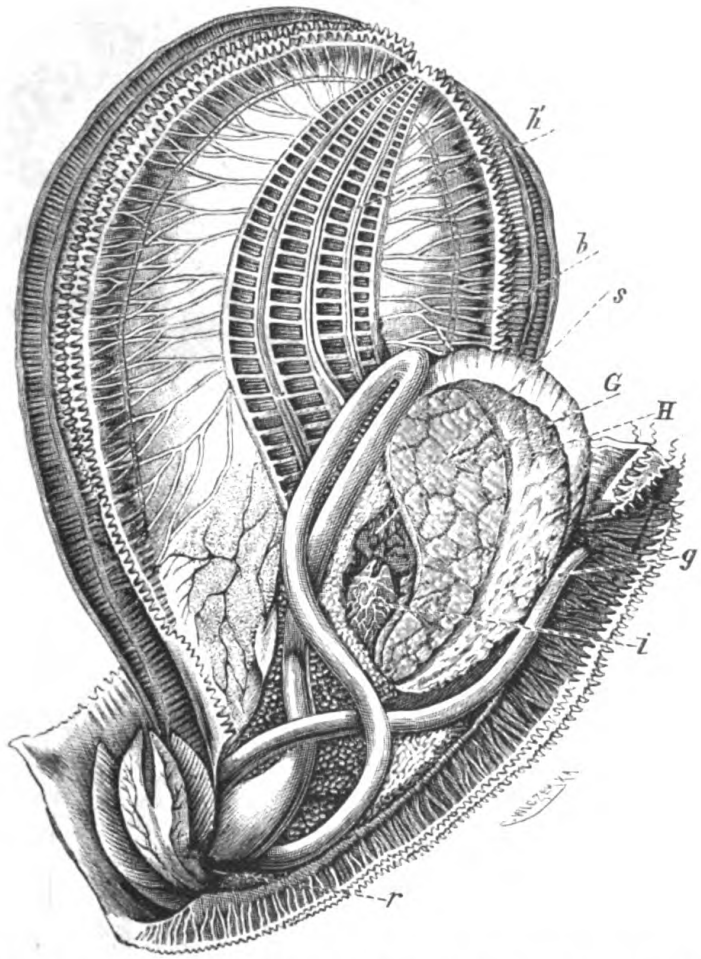
Das Thier von *Ostrea edulis L.*, aus seiner Schale genommen. *G H* Schliessmuskel, *r* der Mund mit den vier Mundlappen, *s*, *t*, *v*, *x*, *ab*, *de* die beiden Mantellappen, *gh* die vier Kiemen.

mit einander und mit den Mantellappen verwachsen, eine deutliche Kiemenhöhle bildend (Fig. 2167), der Fuss ist verkümmert. Die unregelmässigen

Schalen haben eine blättrige Structur, ein zahnloses Schloss, und innen ein beinahe perlmutterartiges Aussehen; das Ligament ist ein inneres. Die Geschlechter sind getrennt. Hieher zählt die als Leckerbissen geschätzte Ostrea edulis L. aus dem atlantischen und dem mittelländischen Meere, welche mit der linken Schale festgewachsen in der Tiefe von mehreren Faden zu Hunderten vereinigt vorkommt (Fig. 2168).

Die Scheibenmuscheln (Placunidae) (Fig. 2169 und 2170) haben fast kreisrunde, durchscheinende, nicht festgewachsene Schalen; sie liegen auf

Fig. 2167.



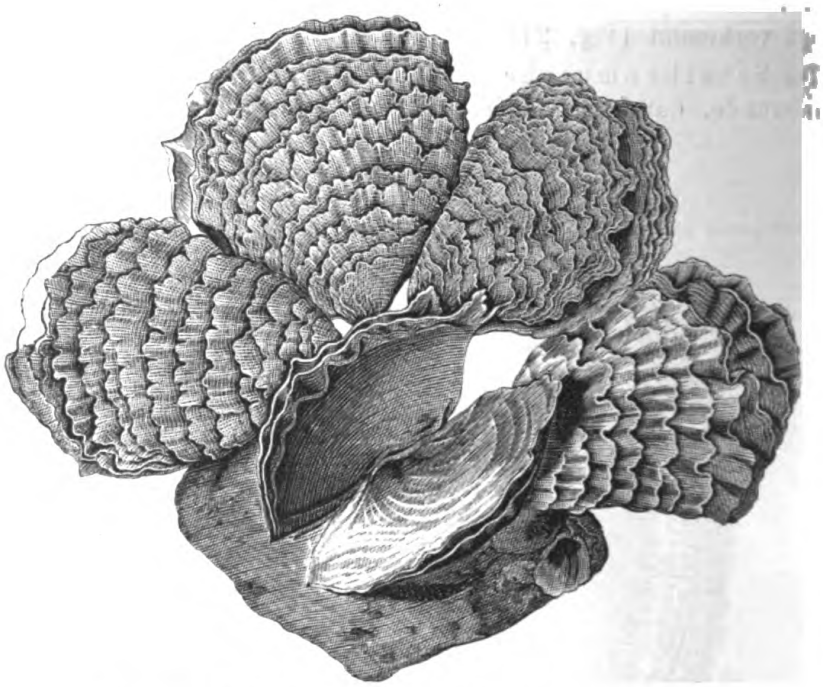
Thier von *Ostrea edulis L.*, zerlegt. *r* Mund mit den Lappen, *b g* der Darm mit seinen Windungen, *i* Herz, *s* Herzohren, *h'* Kiemenzellen, in welchen zur Zeit der Trächtigkeit die Eier liegen.

der rechten Schale, an welcher auch zwei divergirende Leisten für das Knorpelband zu finden sind, denen Vertiefungen in der linken Schale gegenüberliegen. Der Mantel ist gefranst, die Kiemen sind halbmondförmig. Der röhrige Fuss ist ausdehnbar.

Die Zwiebelmuscheln (Anomiidae) haben durchscheinende, innen mit einer dünnen Perlmutterschichte bekleidete Schalen. Letztere sind angeheftet, und zwar meistens mittelst eines der rechten Schalenklappe angehörenden Deckelstückes, an welches der Schliessmuskel angewachsen ist (Fig. 2171 und

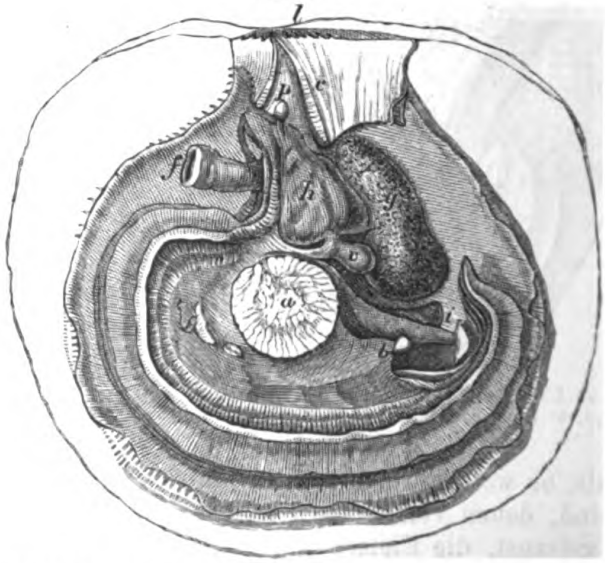
2174). Die rechte Schale ist flach, die linke convex; letztere zeigt im Innern eine Grube für das Knorpelband, und vier Muskeleindrücke (Fig. 2173). Der

Fig. 2168.



Eine Gruppe von *Ostrea edulis L.* in halber natürlicher Grösse.

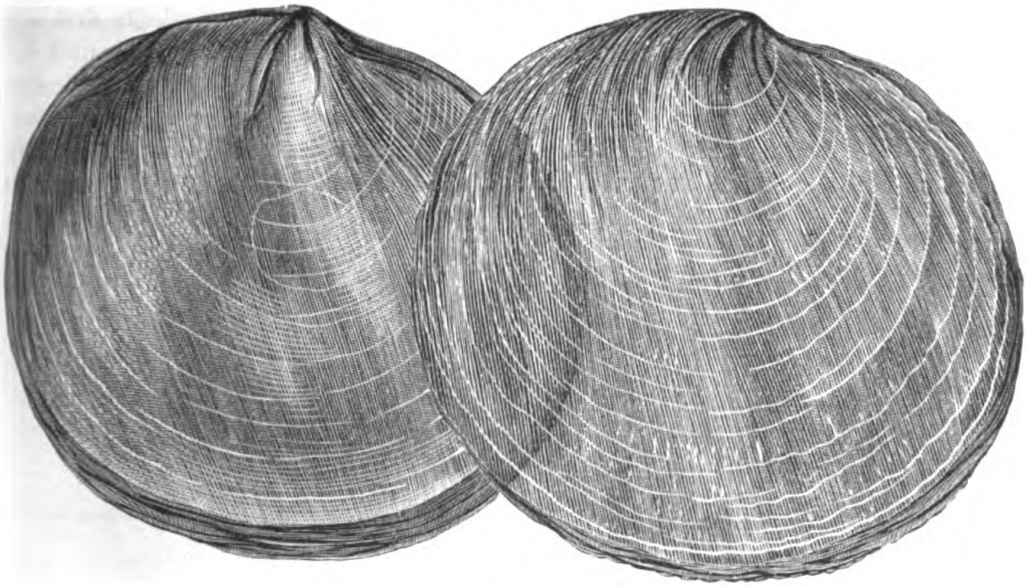
Fig. 2169.



Das Thier von *Placuna* in seiner Schale. *a* Schliessmuskel, *l* Ligament, *h* Leber, *f* Fuss, *g* Geschlechtsdrüsen, *b* Mantelmuskeln, *p* Fussmuskel, *c* Schlossleisten, *i* Mastdarm, *v* Herz.

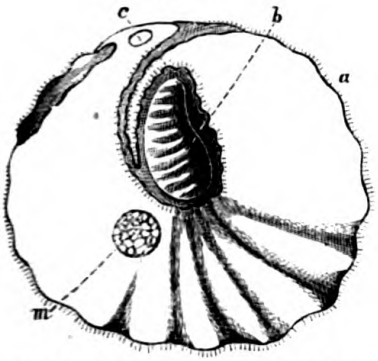
ganz offene Mantel ist mit zwei Reihen kurzer Fransen besetzt, die Mundlappen sind mit den Kiemen verschmolzen, deren äussere einen breit umge-

Fig. 2170.



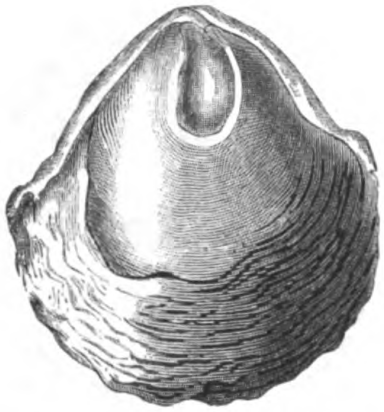
Schalenklappen von *Placuna placenta L.*

Fig. 2171.



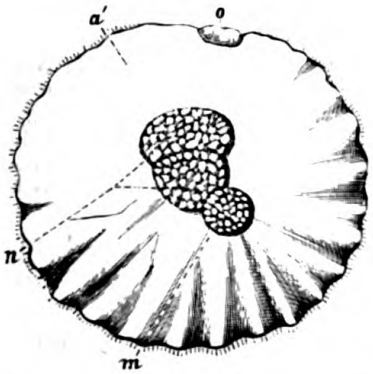
Der rechte Mantellappen von *Anomia ephippium. L.*, mit dem von oben kommenden Ausschnitte, in dem das Deckelstück liegt. *a* Mantel, *b* Deckelstück, *c* Loch für den Schlossknorpel, *m* Schliessmuskel im Querschnitt.

Fig. 2172.



Anomia ephippium. L. in natürlicher Grösse, von der Unterseite.

Fig. 2173.

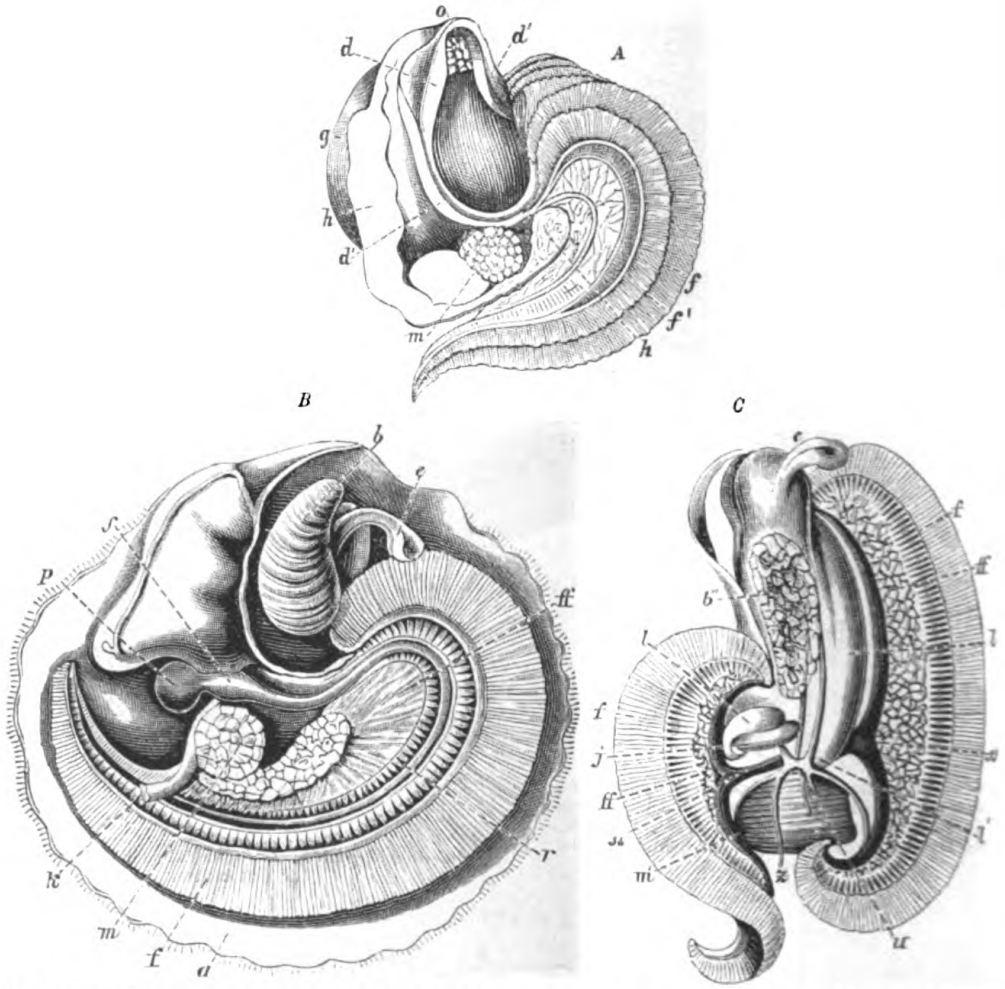


Der linke Mantellappen von *Anomia ephippium. L.* mit sämmtlichen Muskel-Querschnitten. *a'* Mantel, *m* Schliessmuskel, *n* hinterer Fuss- und Byssusmuskel, *o* vorderer Fussmuskel.

schlagenen Rand aufweisen; der kleine, cylindrische Fuss unterstützt einen blättrigen, mehr oder minder verkalkten Byssus, zu dessen Muskeln drei von den vier Muskeleindrücken der linken Schale gehören, (Fig. 2173) und der durch ein Loch im rechten Mantellappen hervortritt. Die Geschlechter sind getrennt.

Die Feilenmuscheln (Radulidae) (Fig. 2175 u. 2176) haben gleiche, schief eiförmige Schalen, mit gerader, meist klaffender Vorderseite; das zahnlose

Fig. 2174.



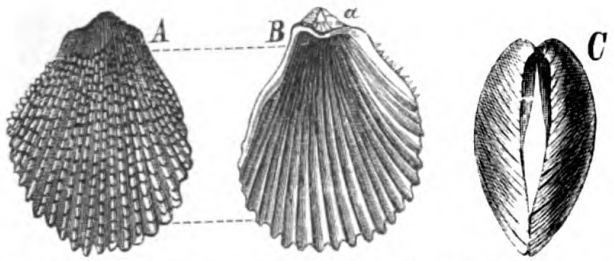
A die rechte Seite des Thieres von *Anomia ephippium L.*, nach Wegnahme des rechten Mantellappens. *B* dieselbe Seite, anders präparirt. *C* das Thier von unten gesehen, die Kiemen nach beiden Seiten auseinandergeschlagen. *a* Mantel, *b* Deckelstück, *b''* dessen Haftstelle, d Mund, *d'* Mundlappen, sich in die Kiemen fortsetzend, *e* Fuss, *f* Kiemen, *f'* fünfte Kiemenlamelle, *ff* halbmondförmige, kiementragende Falte, *g* Leber, *h* Genitalien, *j* Krystallstiel, *k* Mastdarm, *l* Bojanus'sche Drüse, *l'* deren Mündung, *m* Schliessmuskel im Querschnitt, *m'* derselbe von unten, *n* hinterer Fuss- und Byssusmuskel, *o* vorderer Fussmuskel, *p* Herzventrikel, *r* Branchio-Cardiacal-Gefässe, *s* Herzohr, *ss* Kiemenvene, *z* Muskelnerv.

Schloss hat eine centrale Grube für das Knorpelband. Die verdickten Mantelränder tragen lange, tentakelartige Fäden, der sehr kleine Fuss ist fingerförmig und gefurcht. Die Feilenmuscheln leben frei oder spinnen einen Byssus; einige Arten machen sich gelegentlich eine Art Gehäuse aus zusammengesponnenen Sand- und Muschelfragmenten. Durch Oeffnen und Schliessen der Schalen vermögen sie sich schwimmend fortzubewegen. Die Fäden des Mantel-

randes brechen leicht ab, und führen noch Stunden nachher wurmartige Bewegungen aus.

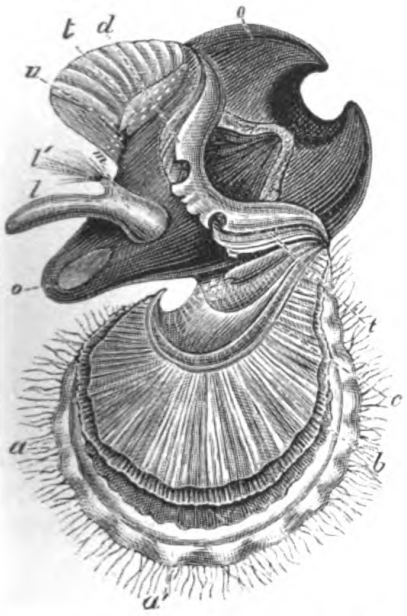
Die Klappermuscheln (Spondylidae) (Fig. 2177 und 2178) haben die Kiemen rückwärtz vollständig getrennt, die Mantelränder verdickt, unregelmässig gefranst, mit Ocellen versehen; die Lippen sind blätterig, der kleine, cylindrische Fuss endigt in eine Scheibe. Die Schalen sind unregelmässig,

Fig. 2175.



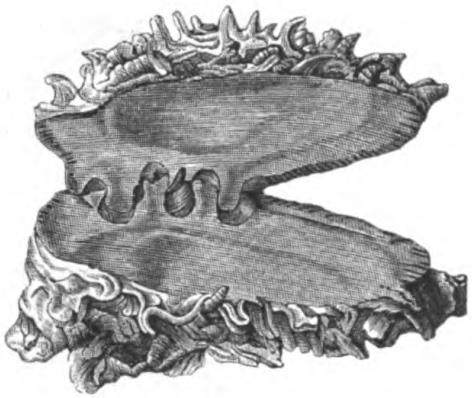
A Lima squamosa. Lam. in halber Grösse, von Aussen. *B* von Innen. *C Lima inflata. Lam.*, von vorn, um das Klaffen der Schalen zu zeigen, *d* Bandgrübchen.

Fig. 2176.



Lima squamosa. Lam. Thier vergrössert, ohne Schale, mit abgeschnittenen Kiemen- und Mantelhälften von vorn, *o* Ovarium, *a* Mantel, *a'* Mantelsaum mit Randtastern, *b* Kiemenblätter, *c* deren obere Randcanäle, *d* Mundanhänge, *l* Fuss, *l'* der Byssus, *m* Spinnfortsatz des Fusses, *t* Bojanus'sche Drüse, aus deren Mündung *u* die Eier hervortreten.

Fig. 2177.

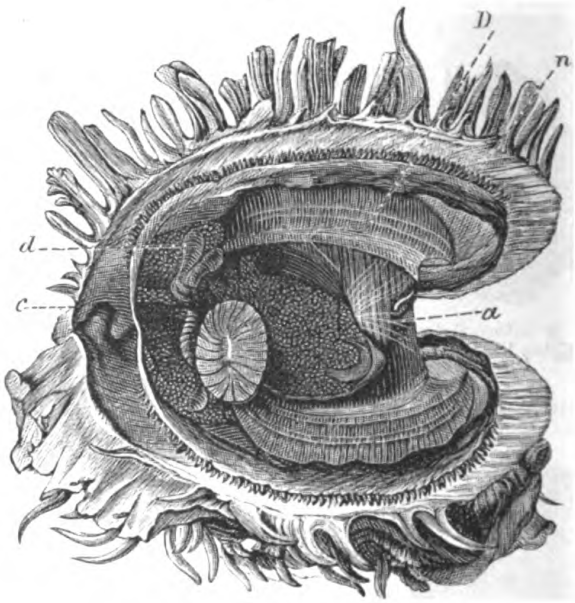


Spondylus gaederopus. L. Die geöffnete Schale.

die rechte in der Nähe der Wirbel angeheftet, die linke frei, gewöhnlich kleiner; sie sind strahlenförmig gerippt, stachelig oder blätterig. Der Muskeleindruck ist doppelt, bei alten Individuen zeigt der kreisförmige Theil desselben dendritische Gefässeindrücke (Fig. 2179). Die untere Klappe ist immer stacheliger und blässer gefärbt. Die innere Schalenschichte ist sehr scharf von der äusseren geschieden.

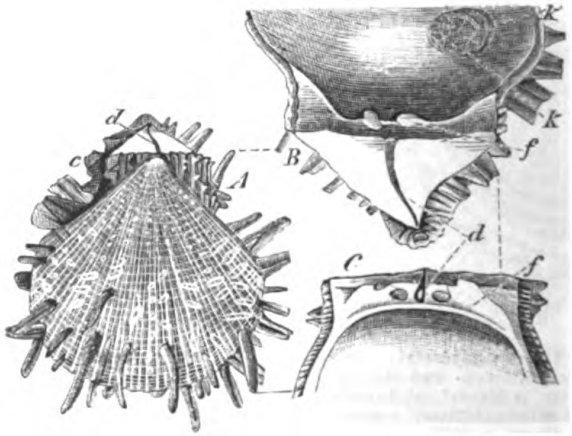
Die Kammmuscheln (Pectinidae) (Fig. 2180) haben nahezu kreisrunde, gleichklappige Schalen, welche auf der rechten Klappe liegen, und gewöhnlich mit strahlenförmig verlaufenden Rippen geziert sind, die Wirbel tragen Ohren, von deren die vorderen meist länger ausgezogen sind. Die rechte Klappe ist

Fig. 2178.



Spondylus gaederopus. *L.* *n* Mantellappen, *D* Kiemen, *c* Mund, *d* Mundlappen, *a* Schliessmuskel.

Fig. 2179.

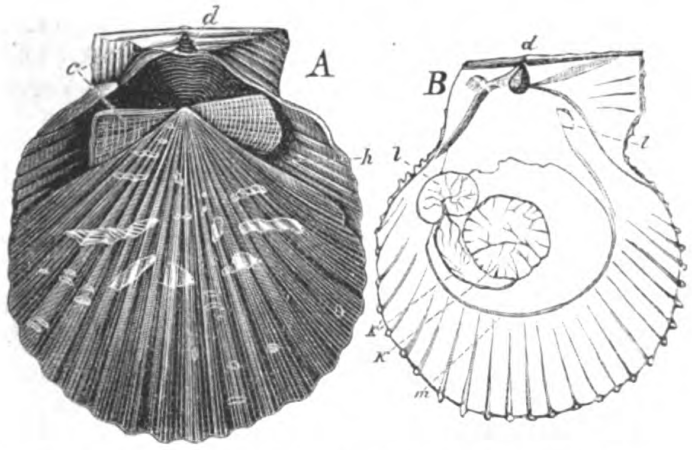


Spondylus americanus. *Lam.* in halber Grösse. *A* die beiden, sehr ungleichen Klappen, geschlossen. *B* die angewachsene grössere. *C* die freie Klappe von Innen gesehen, *c* Ohr, *d* Bandgrübchen und Leistchen, *f* Schlosszähne, *k k'* Narbe des hinteren Schliessmuskels.

gewöhnlich convex, der Schlossrand gerade, das Knorpelband liegt in einer dreieckigen Grube unter den Wirbeln. Die Mantelränder sind doppelt, der innere Rand, fein gefranst, hängt vorhangartig herab; an seiner Basis liegt eine Reihe deutlicher, schwarzer Ocellen, welche von tentakelartigen Fäden umgeben sind (siehe Fig. 2181); die Kiemen sind ausserordentlich zart und

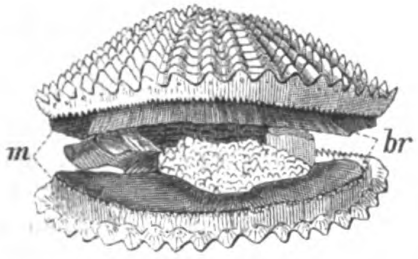
vollständig von einander getrennt. Die dreieckigen Mundlappen sind innen kammartig gestreift, der Fuss ist fingerförmig. Einige Kammmuscheln sind

Fig. 2180.



A Die Schalen von *Pecten opercularis. L.* in natürlicher Grösse. *B* die linke Klappe von *Pecten varius L.* von Innen. *c* Ohr, *d* Bandgrübchen oder Leistchen, *h* Byssus-Ausschnitt, *k, k'* Narbe des Schliessmuskels, *l* Narbe des Fussmuskels, *m* Mantellinie.

Fig. 2181.



Pecten varius L., mehr als natürlich geöffnet, *m* innere Mantellappen, *br* Kiemen.

als Leckerbissen geschätzt; die meisten spinnen in der Jugend, einige stets einen Byssus. Die jungen Thiere schwimmen durch ruckweises Oeffnen und Schliessen ihrer Klappen im Zickzack äusserst rapid umher.

II. Ordnung. *Mytilacea.* Miesmuschelartige.

Muscheln mit freien Mantelrändern, die nur unter dem After zur Bildung eines Analschlitzes, selten auch zur Bildung eines Kiemenschlitzes verbunden sind, von den zwei Muskeleindrücken der vordere kleiner, oft beinahe ganz verkümmert, Schalen mit horniger Epidermis, Schloss und Ligament lang.

Je kleiner der vordere Muskeleindruck wird, desto mehr nimmt der hintere an Grösse zu; wo ein Kiemenschlitz auftritt, erscheint die Mantellinie leicht gebuchtet; das Schloss ist theils zahnlos, theils lässt es wenige höckerige

Zähne erkennen. Die Mytilaceen sind weit verbreitet, und in allen Schichten der Erdrinde finden sich Reste derselben.

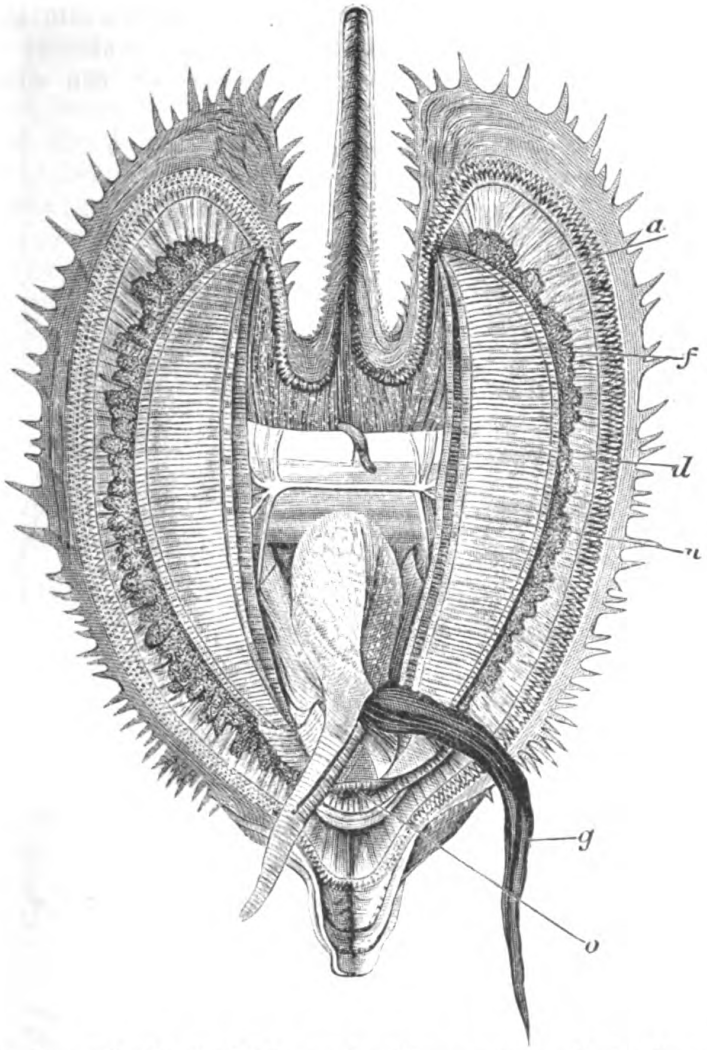
Schloss ohne verlängerten Hauptzahn	Aeussere Mantelschicht nicht getrennt	Kiemen schmal, mit ganz freien Enden unterhalb der unten abgestutzten Palpen entspringend	1. Familie Aviculidae[1]). Vogelmuscheln.
		Jederseits zwischen dem Mundlippenpaar ein Paar Kiemen entspringend	2. Familie Pinnidae[2]). Steckmuscheln.
	Aeussere Mantelschicht getrennt		3. Familie. Mytilidae. Miesmuscheln.
Schloss mit einem verlängerten Hauptzahn jederseits...			4. Familie. Prasinidae[3]).

Die Aviculidae, Vogelmuscheln, haben einen offenen Mantel mit gefransten Rändern, jederseits zwei schmale, halbmondförmige, gänzlich freie Kiemen, der kleine Fuss spinnt einen Byssus (Fig. 2182); die Schalenklappen sind oft ungleich, sehr schief, das Thier ruht auf der kleineren, rechten Schale; die Epidermis ist undeutlich, die äussere Schalenschichte aus prismatischen Zellen gebildet, die innere perlmutterartig; der rückwärtige Schliessmuskel ist sehr stark, und entspringt fast in der Mitte, der vordere ist äusserst schwach, innerhalb des Wirbels gelegen. Die Mantellinie erscheint unregelmässig punktirt. Die Wirbel zeigen meist Ohren, der Schliessknorpel ist in einer oder mehreren Gruben erhalten, das Schloss ist zahnlos oder undeutlich gezähnt (Fig. 2183). Die Vogelmuscheln bewohnen die tropischen und gemässigten Meere, ihre fossilen Reste werden auch in höheren Breiten angetroffen. Hieher zählt die echte Perlmuschel, Avicula margaritifera. Roissy. aus dem indischen Ocean. Der fossile Inoceramus Cuvierianus. Sow. erreicht eine Länge von 90 Centimeter, die Hammermuschel, Malleus vulgaris. Lam. bekommt im Alter durch die lang ausgezogenen Ohren ein merkwürdiges Aussehen, während sie in der Jugend nur durch einen tiefen Ausschnitt für den Byssus auffällt. Sie ist im indischen Ocean heimisch.

Die Pinnidae, Steckmuscheln, haben einen doppelt gefransten Mantelrand, die Mundlappen sind verlängert, die Kiemen sehr lang; der kurze, kegelförmige und gefurchte Fuss spinnt einen mächtigen Byssus, beide Schliessmuskeln sind stark entwickelt, der After ist röhrig verlängert. Die Schale ist gleichklappig, keilförmig, die Wirbel liegen gänzlich vorn, hinten ist die Schale gerade abgestutzt und klafft, das Schloss ist zahnlos, das Ligament lang, gerade; der vordere Muskeleindruck in der Nähe der Wirbel, der hintere ist subcentral, gross und verwischt; der Fussmuskeleindruck vor dem des hinteren Schliessmuskels (Fig. 2184). Die Steckmuscheln werden oft 60 Centi-

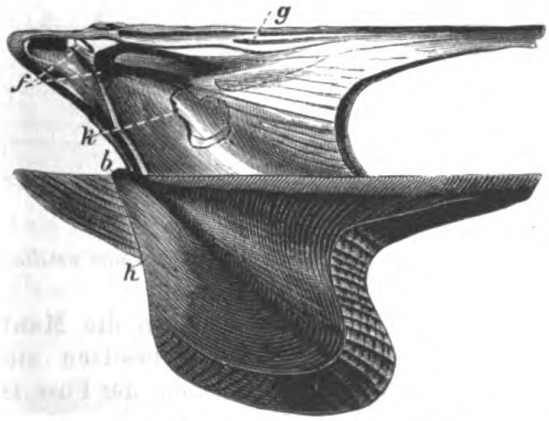
[1]) avicula, kleiner Vogel, weil die auseinandergeklappten Schalen einiger Arten an einen Vogel gemahnen. [2]) pinna, Steckmuschel. [3]) prasinus, lauchgrün, wegen der Färbung der Schalenoberfläche.

Fig. 2182.



Avicula hirundo. Lam. mit geöffneter Schale, um das Thier zu zeigen. *a* Mantel, dessen Duplicatur einen Theil des Eierstockes *f* enthält, *d* Kiemen, *n* Schliessmuskel, *o* Fuss, *g* Byssus.

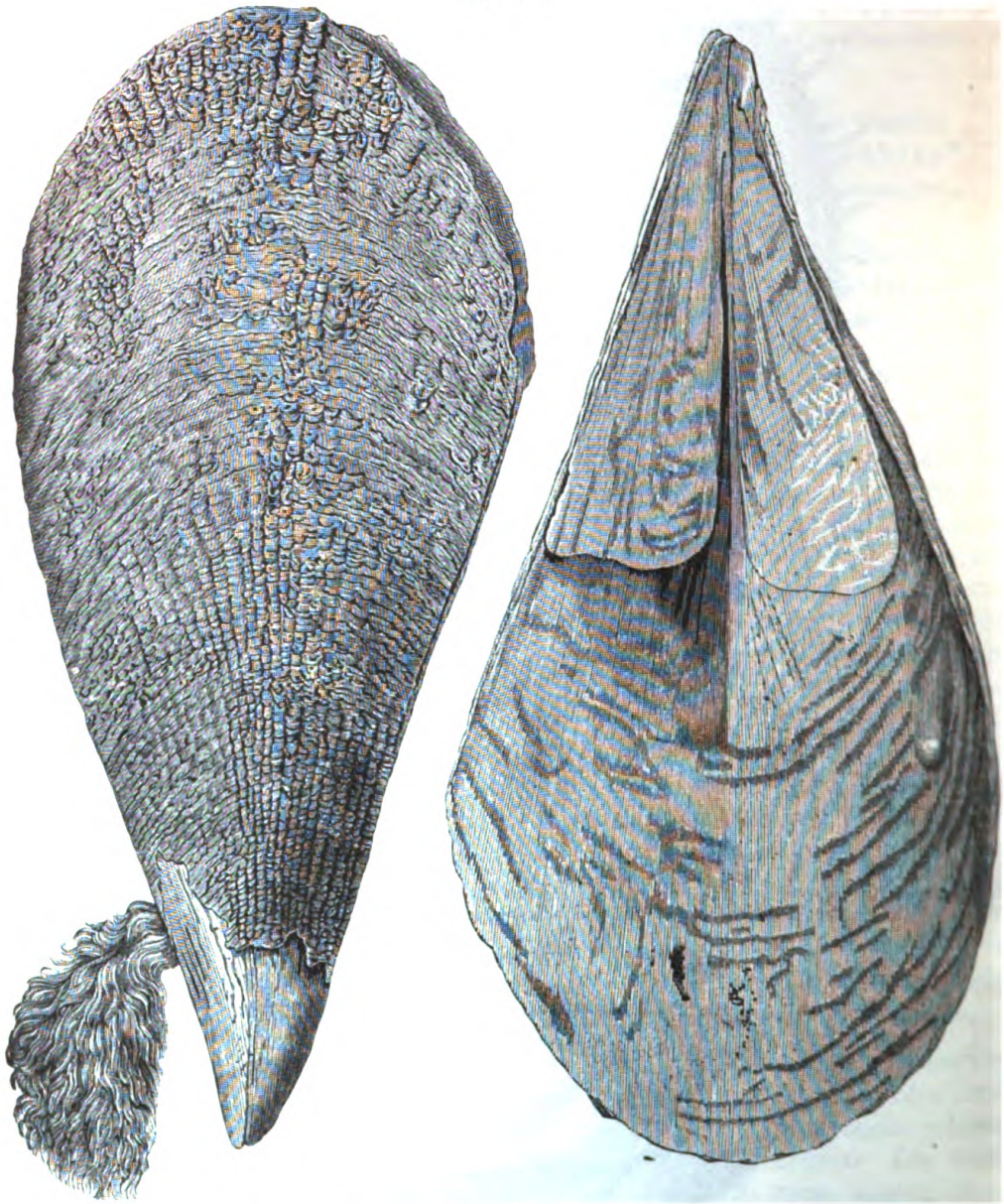
Fig. 2183.



Avicula semisagitta. Lam. ⅔ natürlicher Grösse. *b* Buckel, *f* Schlosszähne, *g* Seitenzähne, *h* Byssusausschnitt.

meter lang; die Perlmutterschichte ist dünn, und erstreckt sich kaum über die Hälfte der durchscheinenden, spröden Schale, von den Wirbeln an gerechnet. In seichtem Wasser bis zu 60 Faden Tiefe stecken sie senkrecht im Meeresboden, oft nahezu völlig im Sande vergraben, nur mit den messerscharfen Rändern vorragend.

A Fig. 2184. B

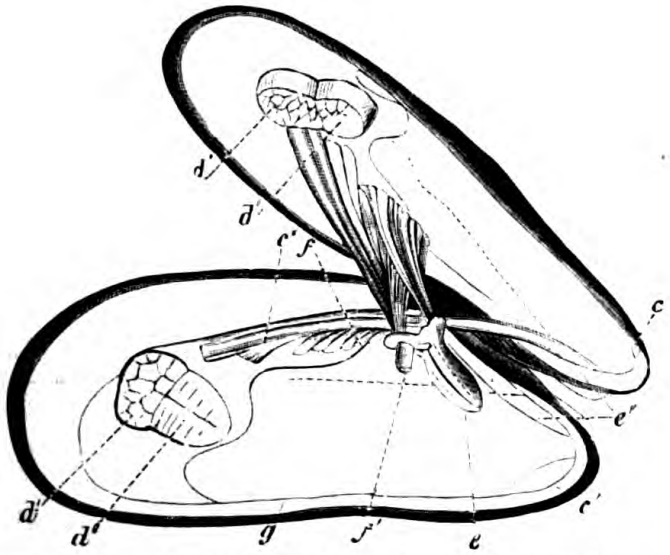


A Pinna nobilis. L. Etwas unter der halben natürlichen Grösse. *B Pinna nobilis. L.* die Schale von Innen.

Die Miesmuscheln, Mytilidae, haben die Mantellappen zwischen den Siphonenöffnungen verwachsen; jederseits besitzen sie zwei hinten miteinander und mit dem Mantel verwachsene Kiemen, der Fuss ist meist cylindrisch und unten gefurcht. Die Schalen sind gleichklappig, länglich, nach vorn zu schmal und spitz, die Wirbel liegen vorn, die dicke, dunkelgefärbte Epidermis

trägt oft fadenförmige Anhänge; das sehr lange Ligament liegt innen, das Schloss ist zahnlos; die äussere Schalenschichte ist undeutlich prismatisch, die innere mehr oder weniger perlmutterglänzend; der vordere Muskeleindruck ist klein und schmal, der hintere gross und undeutlich (Fig. 2185). Die Miesmuscheln bewohnen sowohl das Meer als süsses Wasser, und befestigen sich mittelst eines Byssus; viele spinnen sich ein Gehäuse aus Sand und Muschelfragmenten, bohren sich in weiche Substanzen ein, oder verkriechen sich in die von anderen Muscheln gemachten Höhlungen. Die nordatlantische essbare Miesmuschel Mytilus edulis L. (Fig. 2186) lebt auf Schlammbänken, die zur Zeit der Ebbe trocken liegen. Die Seedattel, Lithodomus lithophagus. Cuv. aus dem Mittelmeere, bohrt sich in Korallen und in die härtesten Kalkfelsen derart ein, dass sie sich in ihrer Höhlung nicht

Fig. 2185.



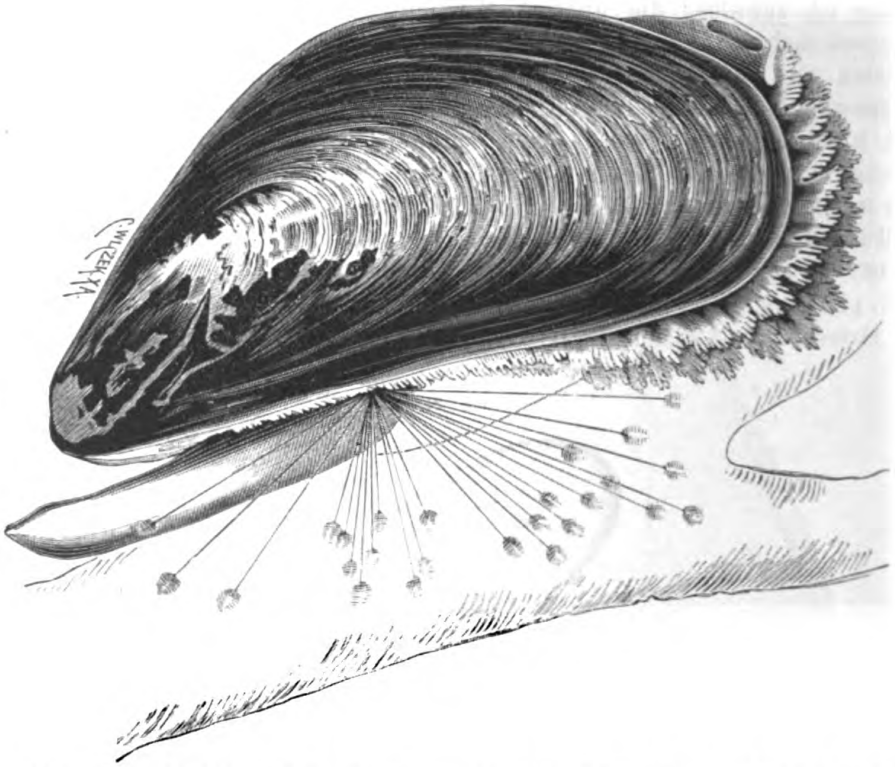
Modiola modiolus Lam., die auf der linken Klappe liegende Schale ist weit geöffnet; von den Schliessmuskeln sind nur die Enden zurückgeblieben, vom Fusse ist nur die Stelle angedeutet, *c'* Narbe des vorderen, *d'* jene des hinteren Schliessmuskels, *d''* jene des sehnigen Theiles desselben, *c''* hinterer Fussmuskel, *f* Byssusmuskel, *f'* Byssus, *g* Mantelrand.

mehr bewegen kann (Fig. 2187). Man findet sie in den Säulen des Serapis-Tempels zu Puteoli eingebohrt, und zog daraus Schlüsse auf die Schwankungen des Meeresspiegels in gegenwärtiger Zeit. Dreissena polymorpha. Van Ben. bewohnt die Zuflüsse des caspischen Meeres und des Aralsees, und gelangte von dort, wahrscheinlich mit Schiffbauholz eingeschleppt, in die Süsswässer Englands, Frankreichs und Belgiens.

Die Prasiniden haben längliche, dicke, herzförmige Schalen, mit leicht aufgetriebenen Wirbeln, gegen welche hin sie sich verschmälern, der vordere Muskeleindruck ist klein, aber tief, der hintere flach. Die Thiere sind noch unbekannt*).

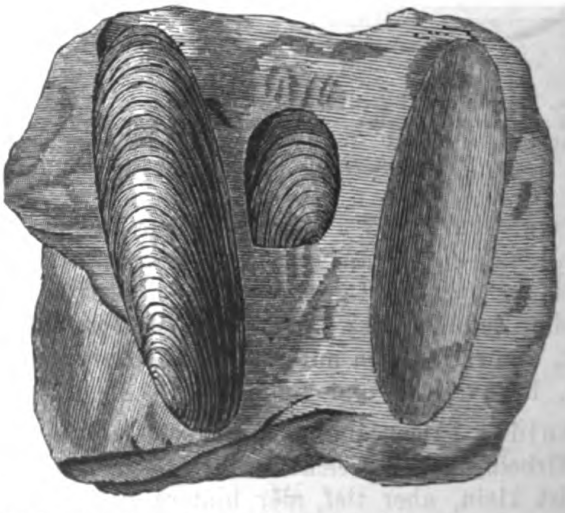
*) Die einzige, unseres Wissens existirende Abbildung, findet der Leser vermuthlich in „Deshayes, Catalogue des mollusques de l'île de la Réunion. Paris. Dentu", einem uns nicht zugänglichen Werke; auch gelang es uns nicht, eine Muschel aus dieser Familie zu Gesicht zu bekommen.

Fig. 2186.



Mytilus edulis L., von der linken Seite, mit ausgestrecktem, einen Byssusfaden ansetzenden Fusse. Hinten sind die Fransen des Mantelsaumes und die Mantelröhre hervorgetreten. (Meyer u. Möbius. Kieler-Bucht.)

Fig. 2187.



Ein Stück Fels mit zwei eingebohrten *Lithodomus lithophagus. Cuv.*

III. Ordnung. *Arcacea.* Archenmuscheln.

Muscheln mit meist ganz freien Mantelrändern, zwei ziemlich gleich grossen Schliessmuskeln und zahlreichen Schlosszähnen, Siphonen meist fehlend.

Die Archenmuscheln reichen bis in die Silurische Formation zurück.

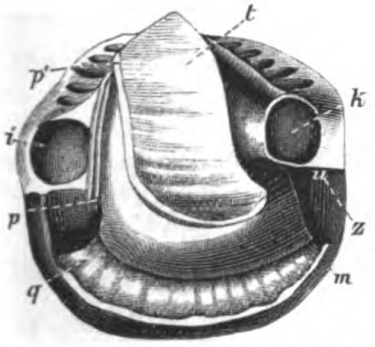
Schloss mit zwei Hauptzähnen, die in quere, zwischen einander passende Platten getheilt sind, keine Siphonen — 1. Familie. Arcidae. Echte Archenmuscheln.

Schloss anders beschaffen oder Siphonen vorhanden:

- Augenlos:
  - Mantelränder ganz frei, keine Siphonen .... — 2. Familie Nuculidae[1]), Nussmuscheln.
  - Mit zwei kurzen, ganz oder theilweise verbundenen Siphonen ..... — 3. Familie. Nuculanidae[2]).
- Augen am Mantelrande ..... — 4. Familie. Trigoniidae[3]). Dreieckmuscheln.

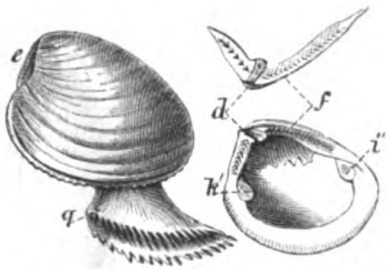
Die echten Archenmuscheln, Arcidae, besitzen freie Mantelränder, deren innerer Rand gefranst ist, nicht selten auch Augen. Die Mund-

Fig. 2188.



Arinaea pilosa. Lam., in ½ der natürlichen Grösse. Die linke Klappe und die Mantellappen sind weggenommen, *i* vorderer, *k* hinterer Schliessmuskel, *m* Mantel, *p* Mund, *p'* Mundlappen, *q* Fuss, *t* Kiemen, *z* After.

Fig. 2189



Nucula nucleus. Lov., etwas vergrössert, *d* inneres Bandgrübchen, *e* äusseres Band, *f* Schlosszähne, *i'* Narbe des hinteren Schliessmuskels, *k'* die des vorderen, *q* Fuss.

lappen sind Fortsätze der Kiemen, letztere sind rückwärts zu einer häutigen Scheidewand verwachsen; der Fuss ist gross, scheibenförmig ausdehnbar und tief gefurcht (Fig. 2188). Die Schalen sind regelmässig, meist gleichklappig, mit starker Epidermis, Mantellinie deutlich, Muskeleindrücke fast gleich gross (siehe Fig. 2155). Die Schalen sind runzelig, mit senkrecht gestellten Röhrchen zwischen den Streifen.

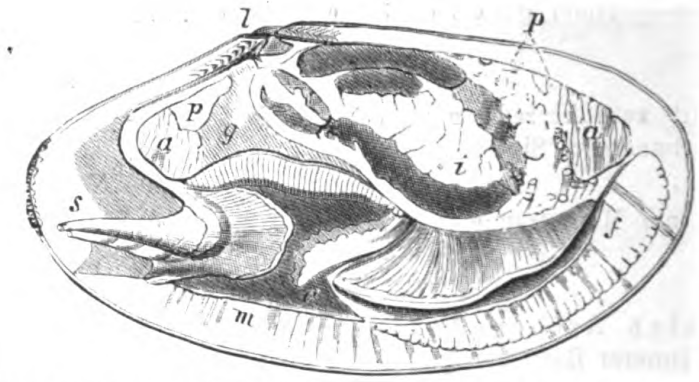
Der Byssus bei der Gattung Arca ist hornig, aus zahlreichen dünnen Plättchen zusammengesetzt, kann sogar verkalken, und wird mit Leichtigkeit

[1]) nucula, eine kleine Nuss. [2]) nucula, eine kleine Nuss. [3]) trigonium, Dreieck.

abgeworfen und wieder ersetzt. Sie erreichen in der Kreide das Maximum der Entwicklung.

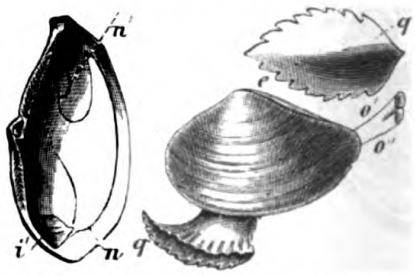
Die Nussmuscheln, Nuculidae, besitzen freie, gefranste Mantelränder, der obere Mundlappen ist kurz, dick und gewunden, der untere schmal und lang; der grosse Fuss ist geknickt, vorn tief gespalten, und bildet in ausgedehntem Zustande eine Scheibe mit gezähntem Rande. Die Schalen sind dreieckig, mit olivengrüner Epidermis bedeckt, das Ligament liegt innen, in einer besonderen Grube, das Schloss trägt eine Reihe scharfer Zähne jederseits, die Mantellinie einfach (Fig. 2189).

Fig. 2190.



Das Thier von *Yoldia Möller*. *a* Schliessmuskeln, *p* Fussmuskeln, *l* Ligament, *g* Kiemen, *s* sehr contrahirte Siphonen, *tc* Lippentaster und Anhänge, *i* Darm, *f* Fuss, *x* seitliche Muskeln desselben, *m* Mantelsaum.

Fig. 2191.



Das ganze Thier stellt *Yoldia pygmae. Möll.*, die Figur links eine Klappe von *Yoldia limatula*, die dritte Figur den Fuss von *Nuculana caudata* von unten vor, *e* äusseres Band, *i'* Narbe des vorderen Schliessmuskels, *n* Mantellinie, *n'* Mantelbucht, *o'* Cloaken-Sipho, *o''* Kiemen-Sipho, *q* Fuss.

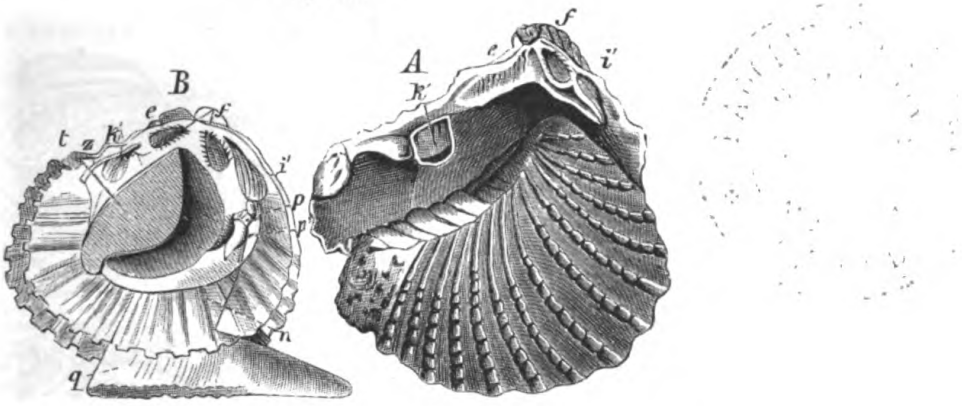
Die Nussmuscheln benützen ihren Fuss zum Graben, und strecken zugleich mit dem Fusse die Mundlappen hervor.

Die Nuculaniden haben schmale, fiederförmige, nur am unteren Rande freie Kiemen, jederseits zwei spitze Mundlappen, einen kurzen, in eine Scheibe ausdehnbaren, hinten abgestutzten Fuss (Fig. 2190). Die Schalen ähnlich denen von Nucula, Schloss ähnlich dem von Arca (Fig. 2191).

Die Dreieckmuscheln Trigoniidae, haben freie, gefranste Mantelränder, zwischen deren Fäden Augen liegen, der Fuss ist gross, knieförmig gebogen, die grossen, dreieckigen Kiemen sind hinten und vorn mit denen der anderen Seite verwachsen. Die dreieckigen Schalen sind gleichklappig, mit

nach hinten gerichteten Wirbeln, das Ligament ist äusserlich, in einer Klappe sind zwei bis drei, in der anderen drei bis vier Hauptzähne Fig. 2192). Sie erreichen im Jura ihre höchste Entwicklung; es scheint, dass sie wandernd umherstreichen.

Fig. 2192.



A Trigonia scabra, Lam. B. Trigonia margaritacea, Lam., *e* äusseres Band, *f* Schlosszähne, *i'* vorderer, *k'* hinterer Schliessmuskel, *p* Mund, *p'* Mundlappen, *g* Fuss, *n* Mantellinie *t* Kiemen, *z* After.

IV. Ordnung. *Unionacea.* Flussmuschelartige.

Muscheln mit meist freien Mantelrändern und gewöhnlich keilförmigem, selten länglichem Fusse; die Schalen mit dicker, olivenfarbiger Epidermis überzogen, durchwegs Süsswasserbewohner.

Die Flussmuschelartigen besitzen stets zwei Paare Kiemen und Mundlappen; die Schalen sind an der Innenseite perlmutterartig und haben keine Mantelbucht. Das Schloss ist entweder völlig zahnlos oder besitzt, mit geringen Ausnahmen, nur Seiten-, aber keine Hauptzähne. Sie sind über die ganze Erde verbreitet, doch in Nordamerika am zahlreichsten. Fossil reichen sie bis in die Wealden-Formation zurück.

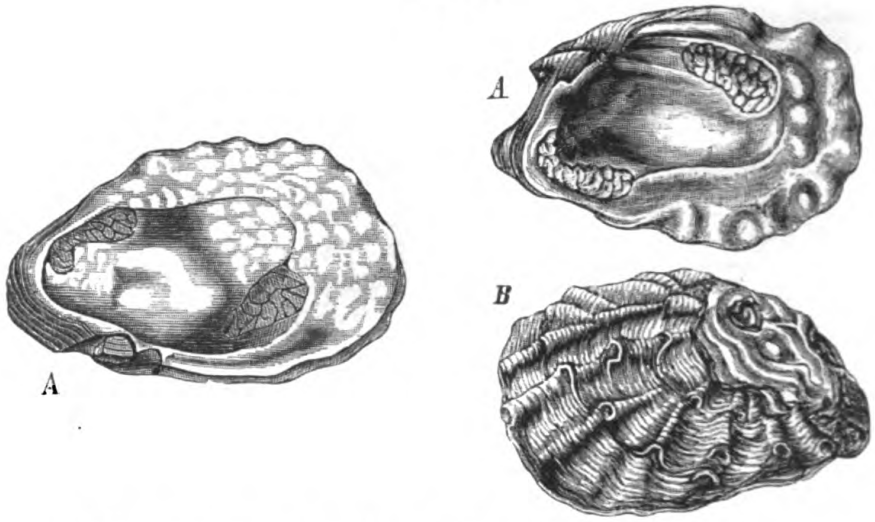
Mantelränder ganz frei, Fuss verkümmert		1. Familie. Aetheriidae[1]).
Mantelränder ganz frei, Fuss gross.	Mantelränder hinten in zwei kurze, ungleiche Siphonen ausgezogen	2. Familie. Mutelidae[2]).
	Keine Siphonen.....	3. Familie. Unionidae. Flussmuscheln.

Die Aetheriiden haben ganz freie Mantelränder, einen grossen, rückwärts in die Mantelhöhle vorragenden Körper, besitzen auch nicht die Spur eines Fusses; die grossen Mundlappen sind halb-eirund; die Kiemen sind mit dem Körper und mit dem Mantel verwachsen und rückwärts mit einander verschmolzen.

[1]) *αἰθέριος*, luftig, ätherisch. [2]) *μυτίλος*, eine essbare Muschel.

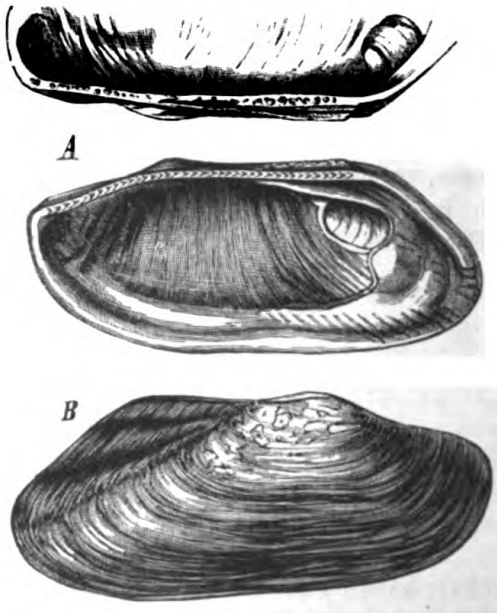
Die Schalen sind unregelmässig und ungleich, die eine, meistens die linke, mit dem Wirbel und röhrigen Fortsätzen festgewachsen; die Epidermis ist dick, olivengrün, die Innenseite perlmutterartig, wie mit Blattern bedeckt (Fig. 2193); das Schloss ist zahnlos, das Ligament ist ein äusseres, zwei

Fig. 2193.



Aetheria semilunata. Lam. *A* die Schalen von Innen. *B* Schale von Aussen.

Fig. 2194.



Mutela dubia. *A* die Schalen von Innen. *B* Schale von Aussen.

Muskeleindrücke, von denen der vordere im Alter manchmal verkümmert, die Mantellinie ist einfach. Sie finden sich theils in Afrika, theils in Südamerika vor.

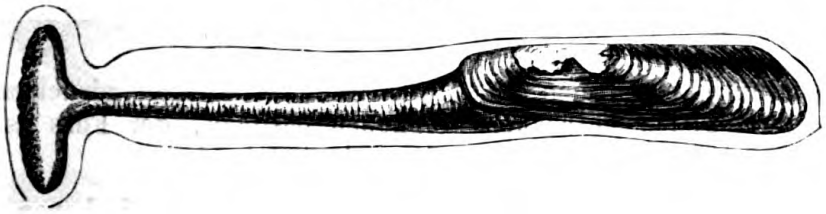
Die Muteliden haben die Mantelränder hinten in zwei kurze, ungleiche Siphonen ausgezogen, besitzen ausserordentlich grosse, ovale Mundlappen;

die Kiemen sind mit dem Körper verwachsen, der grosse, zungenförmige Fuss ist vorn winkelig gebogen. Die Schalen sind länglich-rund, die Wirbel niedergedrückt; die Schlosslinie lang, gerade, durch zahlreiche, ungleiche Zähne gekerbt oder zahnlos (Fig. 2194).

Auch sie sind afrikanisch oder amerikanisch.

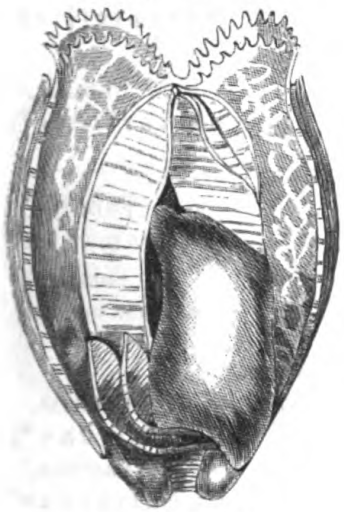
Die Flussmuscheln (Unionidae) haben ihre Mantelränder zwischen den Siphonal-Oeffnungen, manchmal auch vor der Kiemenöffnung, verwachsen, die Analöffnung ist glatt, die Kiemenöffnung gefranst; der Fuss ist gross, zungenförmig zusammengedrückt (bei Mycetopus cylindrisch, mit knopfförmig

Fig 2195.



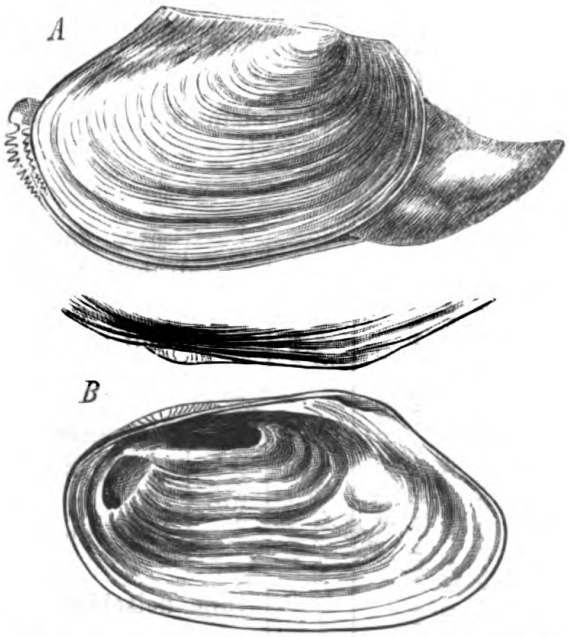
Mycetopus siliquosus.

Fig. 2196.



Unio pictorum L.

Fig. 2197.



Anodonta cygnea. Cuv. A das ganze Thier. *B* Schale von Innen.

verdicktem Ende) (Fig. 2195); die Kiemen sind rückwärts miteinander und dem Mantel, nicht aber mit dem Körper verwachsen (Fig. 2196). Die Schalen sind meist unregelmässig und gleichklappig; die dicke Epidermis ist von dunkler Färbung, das äussere Ligament ragt stark hervor; die vorderen Schlosszähne sind dick und gestreift, die hinteren blätterig, manchmal ist das Schloss zahnlos (Anodonta) (Fig. 2197).

Die Flussmuscheln finden sich in stehenden und fliessenden Gewässern der ganzen Erde, besonders zahlreich in Nordamerika vor. Ihre Schalen

erscheinen meistens in der Nähe der Wirbel wie angefressen, was man der Einwirkung freier, im Wasser gelöster Kohlensäure zuschreibt. Die Brut wird in den äusseren Kiemen der Weibchen beherbergt, deren Schalen auch meistens durch Bauchigkeit und Kürze von denen der Männchen unterschieden sind. Die Brut spinnt einen zarten, verfilzten Byssus und bewegt sich durch Auf- und Zuklappen der kleinen Schalen mittelst des zuerst entwickelten hinteren Schliessmuskels. Hierher zählt die, mitunter ziemlich werthvolle Perlen erzeugende Flussperlmuschel (Margaritana margaritifera. Schum.).

V. Ordnung. Lucinacea.

Muscheln mit meist freien Mantelrändern, zwei Muskeleindrücken, welche niemals zwei gleich entwickelte Siphonen besitzen, der Fuss ist wurmförmig oder cylindrisch.

Eigentlich kommen in dieser Ordnung niemals zwei Siphonen zur Entwicklung, doch springt die untere Siphonalöffnung zuweilen etwas vor. Die Zahl der Schlosszähne ist klein. Die Lucinaceen reichen mit der Familie der Solenomyen bis in die Silurzeit zurück.

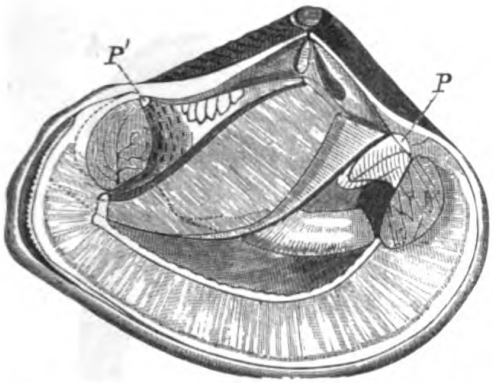
Siphonalspalte fehlend, oder nur angedeutet				1. Familie. Crassatellidae[1].
Eine deutliche Siphonalspalte vorhanden.	Der vordere Muskeleindruck mit einem accessorischen Eindrucke des Fussmuskels			2. Familie. Astartidae[2].
	Kein accessorischer Eindruck neben dem des vorderen Schliessmuskels oder ein solcher bei beiden Muskeleindrücken.	Schlosszähne verkümmert.	Fuss unten mit tiefer Rinne und gefranstem Rande.....	3. Familie. Solenomyidae[3].
			Fuss mit schmaler, flacher Sohle	4. Familie. Galeommidae[4].
		Schlosszähne entwickelt.	Jederseits zwei Kiemen.	Fuss gross, mit Sohle, hinten mit einem kleinen Byssus.	5. Familie. Kelliidae[5].
				Fuss wurmförmig, hohl ...	6. Familie. Ungulinidae[6].
			Eine fleischige Kieme jederseits.		7. Familie. Lucinidae.

Die Crassatelliden besitzen freie, gewöhnlich gefranste Mantellappen und einen mittelgrossen, seitlich zusammengedrückten, gefurchten, dreieckigen Fuss; auch die Mundlappen sind dreieckig (Fig. 2198). Die Schalen sind derb, bauchig, hinten verschmälert, glatt oder concentrisch gestreift, mit deutlicher Lunula und ohne Mantelbucht (Fig. 2199).

---

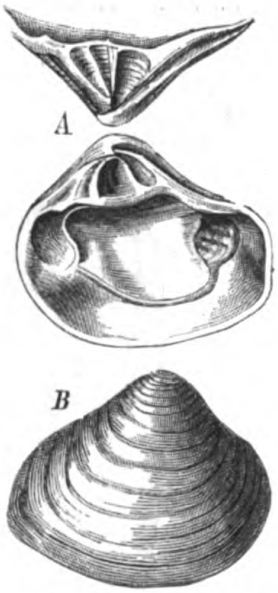
[1]) crassus, dick. [2]) Astarte, die syrisch-phönizische Venus. [3]) σωλήν Rinne Röhre und μύα Klaffmuschel. [4]) γαλῆ Wiesel und ὄμμα Auge [5]) Nach dem Conchyliologen O'Kelly in Dublin. [6]) ungulina, dim. von ungula Huf.

Fig. 2198.



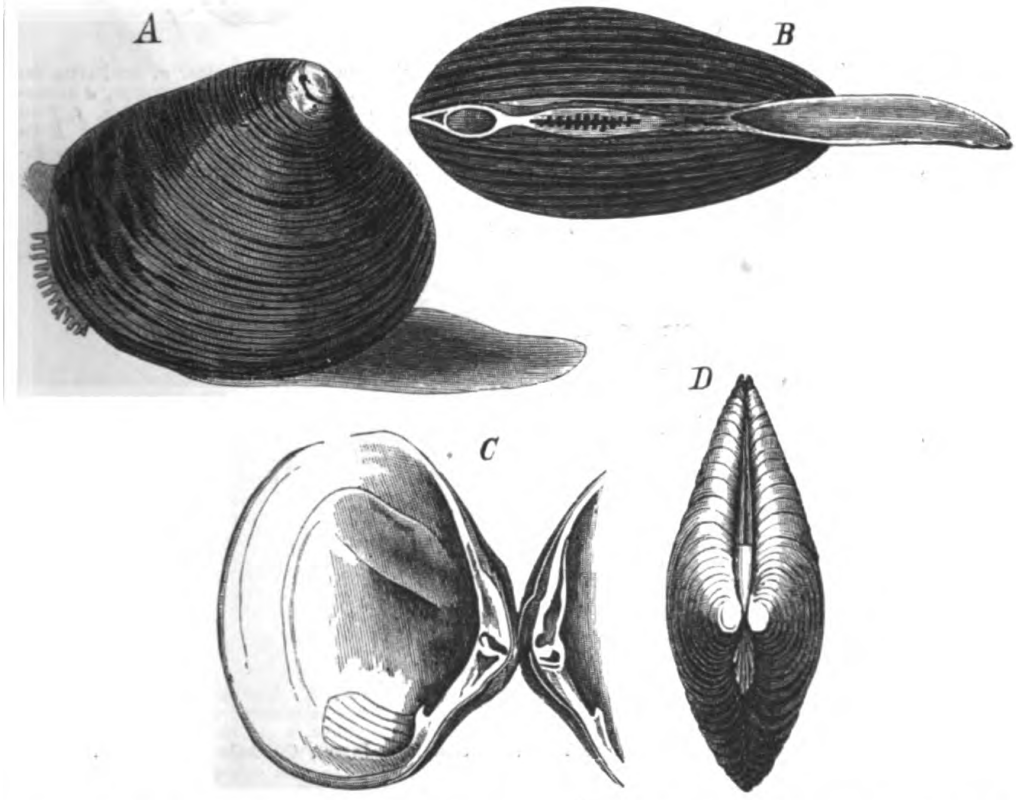
Crassatella pulchra, das ganze Thier nach Hinwegnahme der rechten Klappe und eines Theiles des Mantels, *p*, *p'* Fussmuskeln.

Fig. 2199.



Crassatella Kingicola. Lam. *A* Schale von Innen. *B* Schale von Aussen

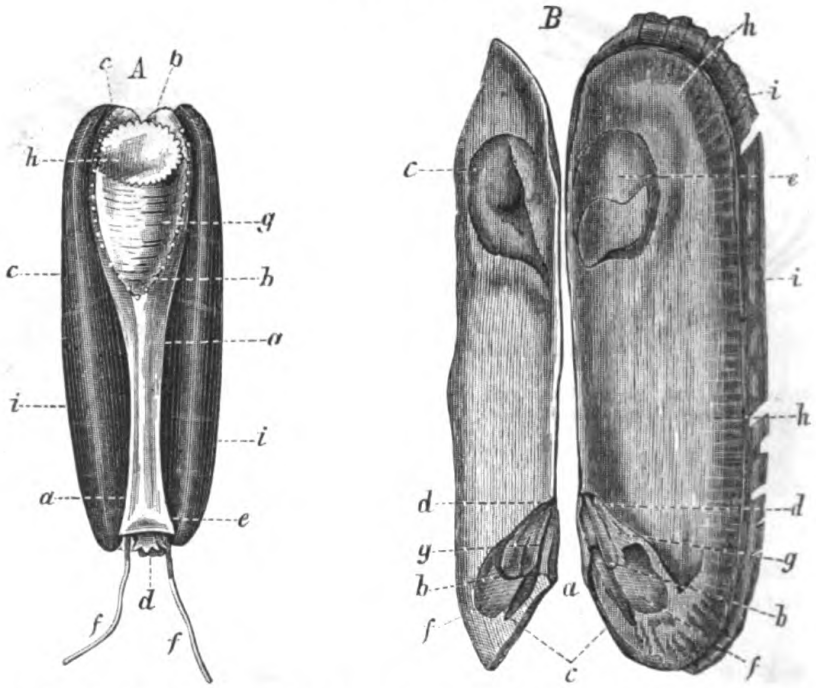
Fig. 2200.



Astarte borealis. Chemn. *A* von der rechten Seite. *B* von unten. *C* Schale von Innen. *D* Schale von der Rückenseite. (Meyer u. Möbius. Fauna d. Kieler Bucht.)

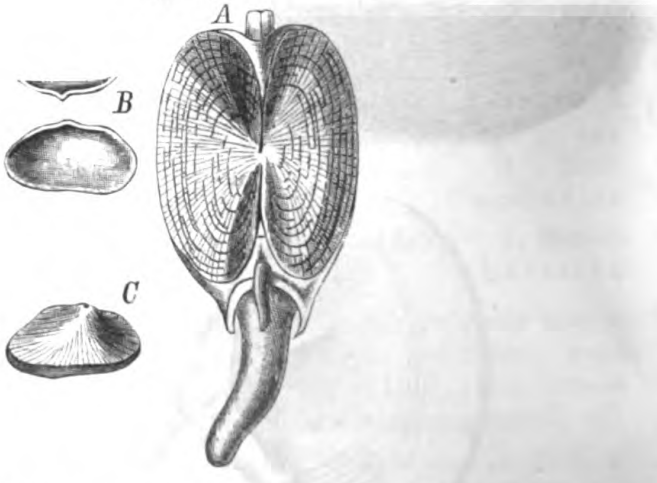
Die Astartiden haben ebenfalls meist freie Mantelränder, der mässig grosse Fuss ist zungenförmig, mit scharfem, unteren Rande (Fig. 2200).

Fig. 2201.



Solenomya togata. Weink. *A* Thier in nat. Grösse, in seiner Schale, von der Bauchseite, *a*, *a'* Partie des Mantels, welche stets aus der Schale und deren Epidermis hervorragt, *b*, *c* gekerbte Mantelränder, *d* hintere Mantelöffnung, *e* erweiterter Mantelraum, durch welchen der Branchio-Anal-Sipho hindurchtritt, *f*, *f* die beiden grossen, hinteren Mantel-Tentakel, *g* Fuss, *h* dessen vordere Abstumpfung, *i* die Schale. *B* die vergrösserte Schale, von Innen gesehen, *a* Schloss, *b* Ligament, *c* dessen vordere, *d* dessen hintere Erweiterung, *e* vorderer, *f* hinterer Muskeleindruck, *g* löffelartige Höhlung, *h*, *h* Mantellinie, *i*, *i* Epidermis

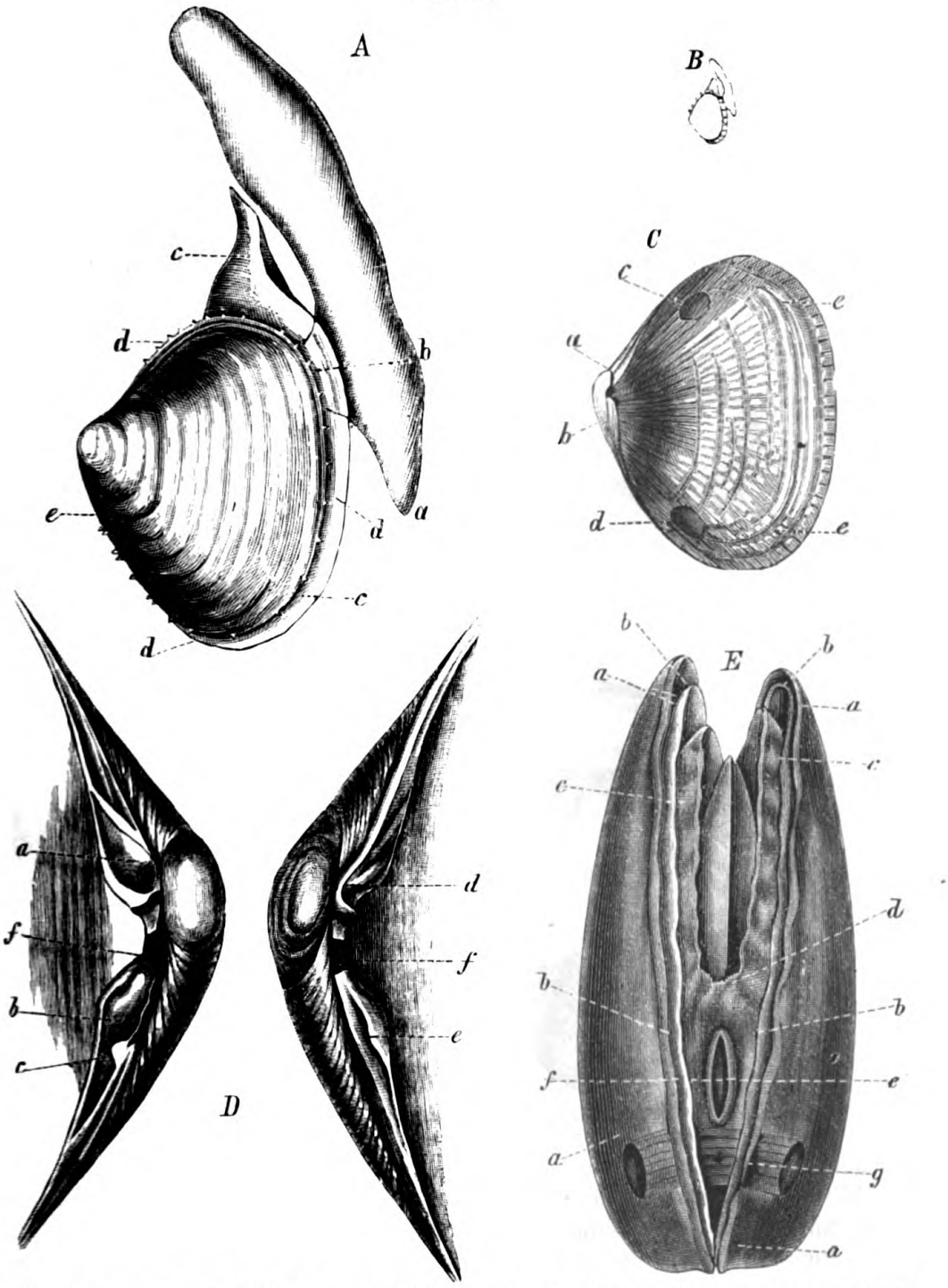
Fig. 2202.



Galeomma Turtoni. Sow. *A* das ganze Thier, *B* Schale von Innen, *C* Schale von Aussen.

Die Schalen sind nahezu kreisrund oder dreieckig, die Mantellinie ist einfach, der vordere Muskeleindruck hat einen Eindruck des Fussmuskels neben sich.

Fig. 2203.

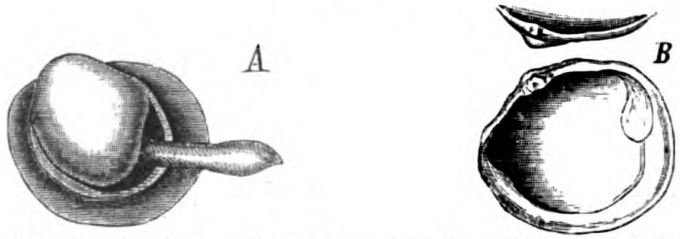


Kellia Geoffroyi. Payraud. *A* Thier sammt Schale, vergrössert, *a* Fuss, *b* Stiel desselben, *c, c* Mantel, *d, d* Mantelrand mit Tentakeln, *e* rechte Schale. *B* Thier sammt Schale in natürl. Grösse. *C* linke Schale von Innen, vergrössert, *a, b* Schlosszähne, *c, d* Muskeleindrücke, *e, e* Mantelrand. *D* Schloss, sehr vergrössert, *a* vordere Hauptgrube, bestimmt den Hauptzahn *d* der entgegengesetzten Klappe aufzunehmen, *b* hintere Hauptgrube der rechten Schale, *c* kleiner, hinterer Seitenzahn, *e* hinterer Zahn der linken Schale, *f, f* inneres Ligament in der für dasselbe bestimmten Grube. *E* Thier aus der Schale genommen, von hinten gesehen, um die Anordnung der beiden Mantelöffnungen zu zeigen, *a, a* Mantellappen, *b, b* innerer Mantelrand mit seinen Papillen, *c, c* grosse Mantelduplicatur, welche nach Aussen kapuzenartig vorgestülpt werden kann, *d* hintere Commissur der grossen vorderen Mantelöffnung, *e, f* hintere Mantelöffnung, die Siphonen ersetzend, *g* hinterer Schliessmuskel.

Die Solenomyiden besitzen hinten verwachsene Mantellappen, mit einer einzigen, uhrglasförmigen, gefransten Siphonalöffnung (Fig. 2201); jederseits ein Paar dicker Kiemen, die Mundlappen sind lang und schmal. Die Schalen sind langgestreckt, cylindrisch, an beiden Enden klaffend; die Schlosszähne sind verkümmert, die Mantellinie einfach, undeutlich. Die dunkle, hornige Epidermis erstreckt sich über die Schalenränder.

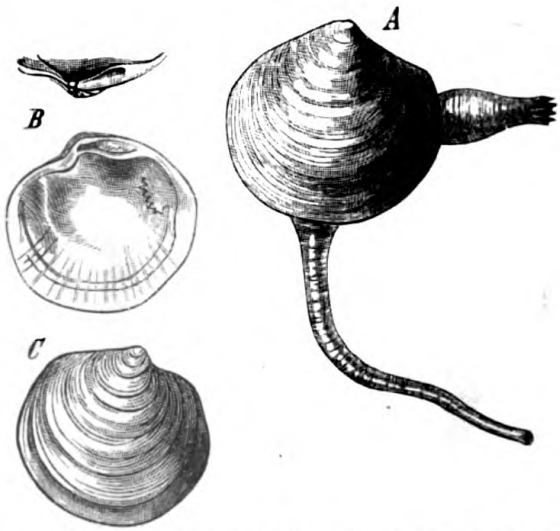
Die Galeommiden haben ebenfalls die Mantelränder hinten verwachsen und von einer einzigen Siphonalöffnung durchbohrt (Fig. 2202); von den doppelten Rändern trägt der innere eine Reihe augenähnlicher Höcker, beide Ränder ragen über die Schale vor, der lange Fuss spinnt einen Byssus, kann

Fig. 2204.



Mysia rotundata. *A* Thier nach Hinwegnahme einer Schalenklappe. *B* Schale von Innen.

Fig. 2205.



Lucina lactea, *F. et H.* *A* Thier sammt Schale. *B* Schale von Innen. *C* Schale von Aussen.

denselben aber nach Belieben abbrechen, worauf das Thier mit beinahe ganz geöffneten Schalen wie eine Schnecke umherkriecht. Die dünne, ovale Schale klafft unten weit, die Zähne des winzigen Schlosses sind verkümmert.

Die Kelliiden haben offene, oft über den Schalenrand vorstreckbare Mantelränder; die Cloakenöffnung ist in eine Röhre ausgezogen, der grosse, mit einer Sohle versehene Fuss hat hinten einen kleinen Byssus (Fig. 2203); die kleinen, dünnen Schalen klaffen nicht, das Knorpelband liegt innen zwischen den Zähnen, die Mantellinie ist einfach. Die Kelliiden kriechen frei umher und befestigen sich nach Belieben mit ihrem Byssus. Einige leben in 200 Faden Tiefe, während Lasaea rubra Brown. in Felsspalten vorkommt, welche oft nur vom Gischt der höchsten Flut besprengt werden.

Die Unguliniden (Fig. 2204) haben jederseits zwei Kiemen, rundliche Schalen mit nahezu gleich grossen Muskeleindrücken und einen hohlen, wurmförmigen Fuss.

Die Luciniden haben einen unten freien Mantel, die Kiemenöffnung in einen kurzen Sipho ausgezogen, während die Cloakenöffnung ein einfacher Spalt ist, jederseits eine dicke Kieme und einen cylindrischen, zugespitzten Fuss (Fig. 2205). Die Schalen haben eine rundliche oder ovale Form.

VI. Ordnung. *Chamacea.* Gienmuscheln.

Muscheln mit freiem äusseren und verwachsenem inneren Mantelrande, getrennten Siphonen, kleinem verkümmerten Fusse und meist ungleichen Schalen.

Der innere Mantelrand der Gienmuscheln ist verwachsen und lässt durch eine kleine, vordere Oeffnung den verkümmerten Fuss hervortreten, aus zwei hinteren treten die kurzen Siphonen mit gefransten Oeffnungen. Die Kiemen sind klein, besonders das innere Paar, das oft nahezu verkümmert. Die dicken Schalen sind reich mit den verschiedenartigsten Anhängen verziert. Die grossen Muskeleindrücke sitzen nicht selten erhabenen Leisten auf, die Mantellinie ist meistens einfach, das Ligament ein äusseres. Die recenten Formen leben an der Küste, gewöhnlich an Felsen oder Korallen angeheftet. Die Gienmuscheln waren am reichsten zur Kreidezeit entwickelt.

Schalen ungleich.

- Die angeheftete Schale kegelförmig oder subspiral, die freie deckelartig. Sämmtlich fossil, aus der Kreide ..... 1. Familie Hippuritidae[1]) Kuhhörner.
- **Schalen anders beschaffen.**
  - Dicht an dem Schlosse an einem Knorpelbande ein Knöchelchen vorhanden ..... 2. Familie Chamostreidae[2]). Gienaustern.
  - Kein solches Knöchelchen vorhanden ..... 3. Familie. Chamidae. Echte Gienmuscheln.

Schalen gleich

- Mit einem Muskeleindruck ..... 4. Familie. Tridacnidae[3]). Dreispaltmuscheln.
- Mit zwei Muskeleindrücken ..... 5. Familie. Verticordiidae[4]).

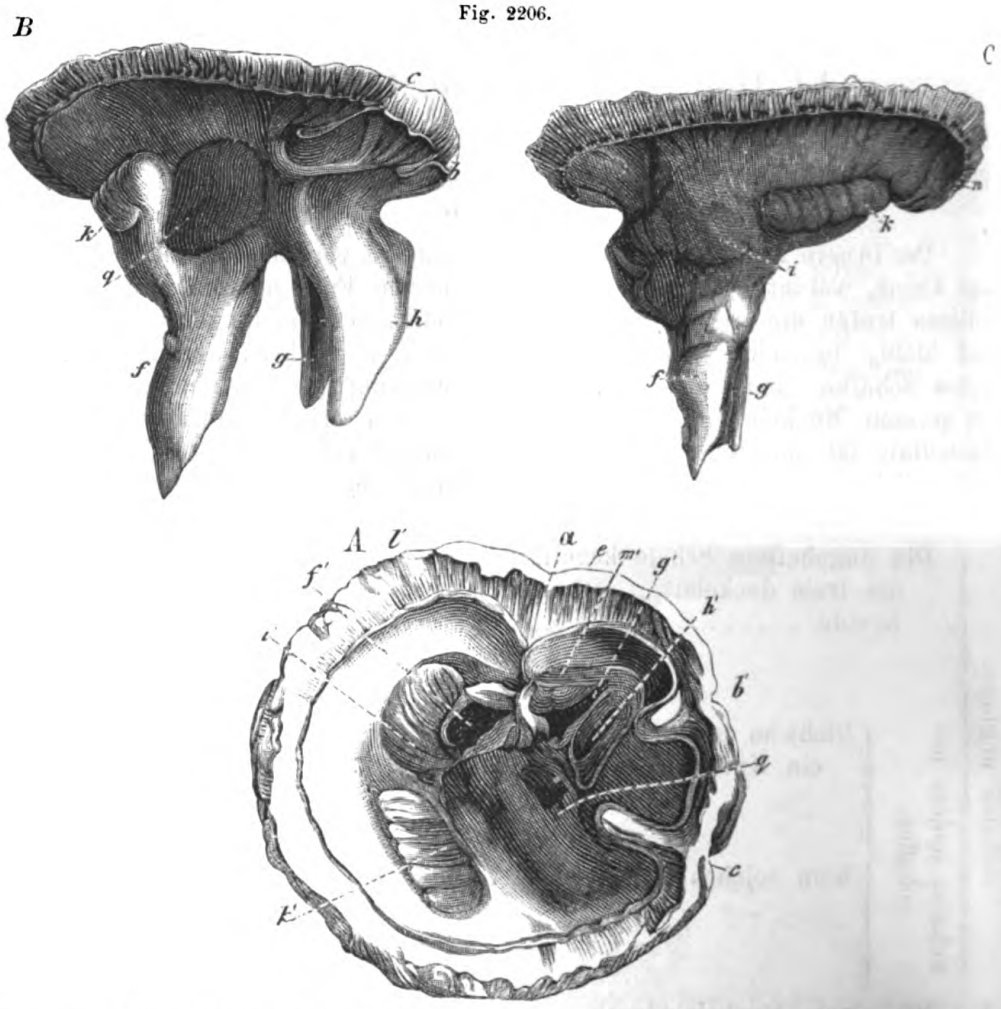
Die Kuhhörner (Hippuritidae) sind gänzlich ausgestorben; ihre Schalen sind für die Kreideformation charakteristisch, indem sie sämmtlich,

---

[1]) ἵππος, Pferd, οὐρά, Schwanz, und die bei Fossilien gebräuchliche Endigung ites. [2]) χήμη, das Gähnen, und ostrea, Auster. [3]) tridacna, bei Plinius eine Art Auster. [4]) Verticordia, ein Beiname der Venus.

mit Ausnahme der tertiären Gattung Tamiosoma, derselben angehören. Ihre Schalen waren sehr ungleich, unsymmetrisch und dick, und mit dem Wirbel der rechten Schale festgewachsen, welche viel grösser, kegelförmig und ein wenig gewunden war, während die linke deckelförmig, flach oder in der Mitte etwas erhaben war. Von letzterer gingen ein bis zwei lange Schlosszähne in Vertiefungen der rechten Schale hinein (Fig. 2206). Die Grösse und gerade Richtung dieser Zähne brachte es mit sich, dass die freie Schale beinahe nur

Fig. 2206.



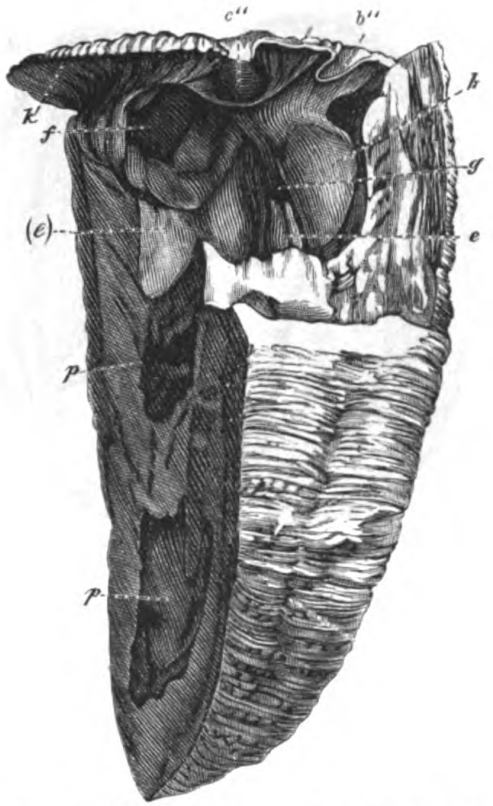
Hippurites radiosus. Desmoul. Junges Individuum, etwa in halber natürlicher Grösse. *A* die grosse Klappe, so dass man von oben hineinsieht, *B* die Deckelklappe im Profil gesehen, *C* dieselbe halb gewendet. *a* die Schlossfalte, *b*, *b'* zweite oder mittlere Falte, *c*, dritte oder hintere Falte, *e* innere Längswand am Ende der Schlossfalte, *f*, *f'* vordere einfache, *g*, *h*, *g'*, *h'* hintere, doppelte, zapfenförmige Zahnfortsätze und Gruben zu deren Aufnahme, *i*, *k*, *i'*, *k'* doppelte Muskelhaftflächen, *n* Manteleindruck, *o* radiale Canälchen der Deckelklappen, *q* Wohnkammer. (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thierr.)

in verticaler Richtung bewegt werden konnte, eine Annahme, für welche auch die Lage und Grösse des inneren Ligamentes spricht; überhaupt dürften die Schalen nur in geringem Masse geöffnet worden sein (Fig. 2207). Auch zeigen sich die Eindrücke zweier grosser Schliessmuskeln. Die Schalen waren aus drei deutlichen Schichten zusammengesetzt. Hippurites cornu vaccinum erreichte die Länge von 35 Ctm. und war gekrümmt wie ein Kuhhorn.

Die Gienaustern (Chamostreidae) (Fig. 2208) haben einen ovalen, in einen kleinen zusammengedrückten Fuss auslaufenden Körper; die Kiemen sind hinten verwachsen, vorn zwischen die Mundlappen verlängert; jede Kieme wird von einer schiefen Furche durchzogen. Die Mantellappen sind an ihrem äussersten Rande zwischen den Siphonen und der Oeffnung für den Fuss verwachsen, die Siphonen sind gezähnelt und sehr kurz. Die ungleichen festen Schalen sind vorn an der rechten Klappe festgewachsen, die linke Klappe ist flach; dicht an dem Schlosse befindet sich an einem Knorpelbande ein gekrümmtes Knöchelchen. Die Mantellinie ist einfach, der vordere Muskeleindruck sehr lang und schmal. Die einzige Art Chamostrea albida Lam. stammt von den Küsten Neu-Süd-Wales.

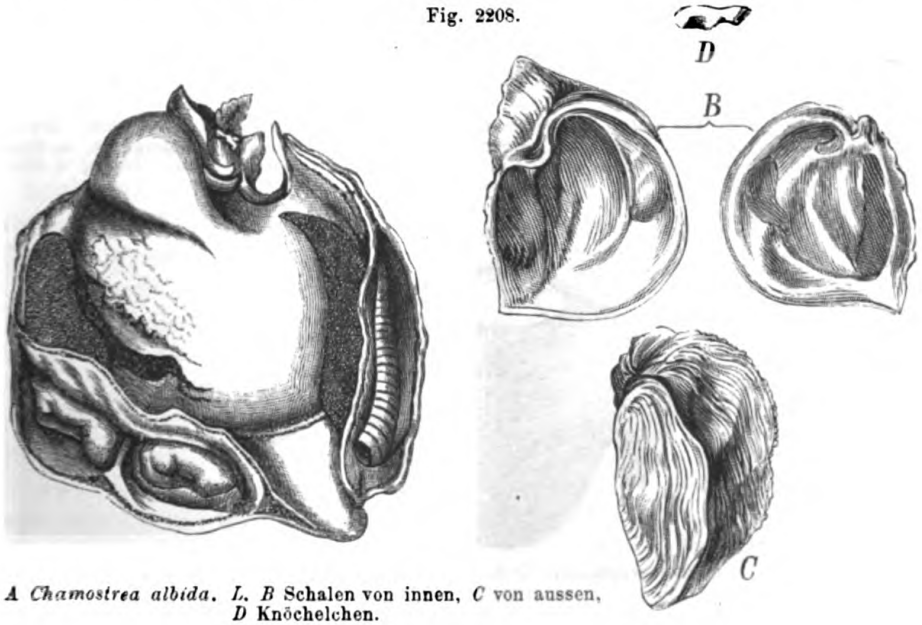
Die echten Gienmuscheln (Chamidae) (Fig. 2209 und 2210) haben die Mantelränder verwachsen, mit kleinen, fast gleich grossen Fuss- und Siphonalschlitzen, und einem sehr kleinen Fuss (Fig. 2211). Jederseits liegen zwei Kiemen; das äussere Kiemenblatt ist rückwärts mit dem

Fig. 2207.



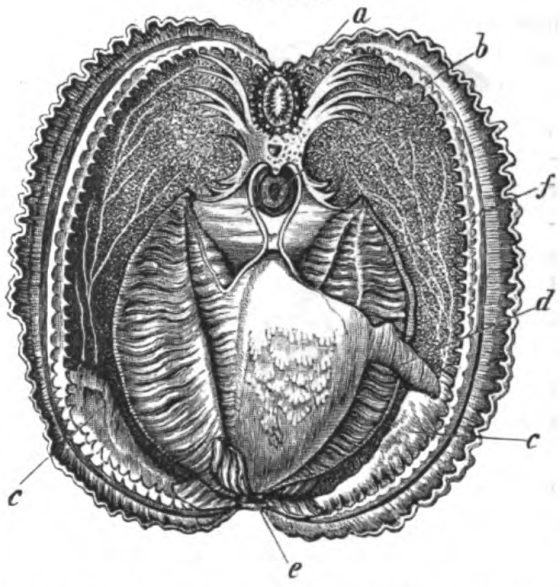
Hippurites radiosus. Desmoul. Die beiden Klappen, die untere der Länge nach halbirt, so dass man die obere mit ihren vollständigen Fortsätzen in deren Höhle hineinhängen sieht. Die untere Längswand *e* ist theilweise weggeschnitten, so dass in (*e*) deren Stelle leer erscheint. *b''* Eindruck der mittleren Falte, *c''* Eindruck der hinteren Falte, *p* Wasserkammern der unteren Klappe. (Die übrigen Buchstaben wie in der vorigen Figur.) (Bronn. Class. u. Ordn. d. Thierr.)

Fig. 2208.



A Chamostrea albida. L. B Schalen von innen, *C* von aussen, *D* Knöchelchen.

Fig. 2209.

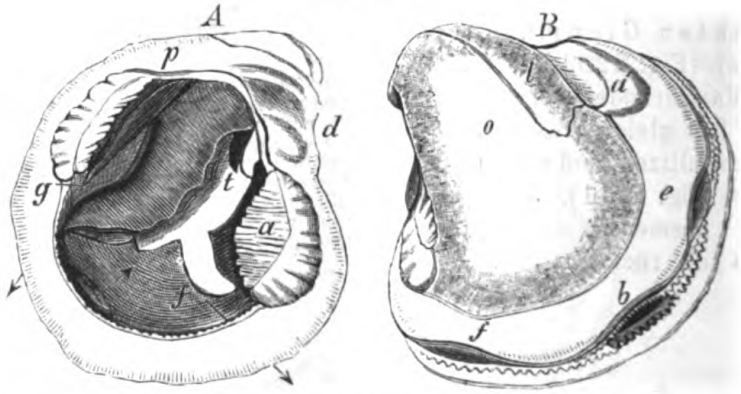


Chama gryphoides. Lam. vergrössert. *a*, *b* Siphonen, *c* zerschittener Schliessmuskel, *d* Fuss, *e* Mund mit seinen vier Lappen, *f* Kiemen.

der anderen Seite verwachsen. Die massigen Schalen sind gewöhnlich festgewachsen und haben spiralige Wirbel (Fig. 2212). Das Ligament ist ein äusseres; die eine Klappe trägt zwei, die andere einen Schlosszahn, die Mantellinie ist einfach (Fig. 2213). Die Gattung Chama bewohnt die Korallenriffe der heissen Meere und ist bald mit der rechten, bald mit der linken Klappe festgewachsen. Die fossile Gattung Diceras (Fig. 2214) aus dem Jura und der Kreide kennzeichnen die stark vorragenden, spiralig aufgerollten Wirbel.

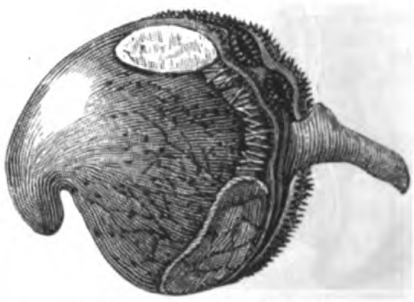
Die Dreispaltmuscheln (Tridacnidae) (Fig. 2215) haben ihren Namen davon, dass ihr Mantel vollständig verwachsen ist bis auf eine grosse vordere

Fig. 2210.



Chama macrophylla. *A* rechte Seite, der Wirbeltheil des Mantels entfernt. *B* linke Seite, die relative Ausdehnung der Leber und des Eierstockes zeigend. *a*, *a'* Schliessmuskeln. *b* Mantellinie. *c* Analsiphe Fuss und Fussschlitz, *p* hinterer Fussmuskel, *t* Mundlappen, *g* contrahirte Kiemen, *l* Leber, *o* Eierstock. *d* Zahneindrücke.

Fig. 2211.

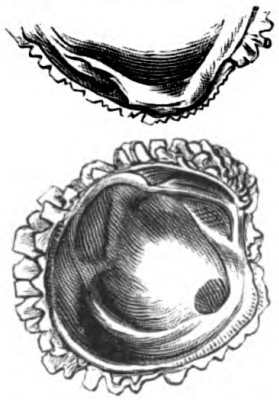


Chama gryphoides. Lam. Aus der Schale ausgelöst.

Fig. 2212.

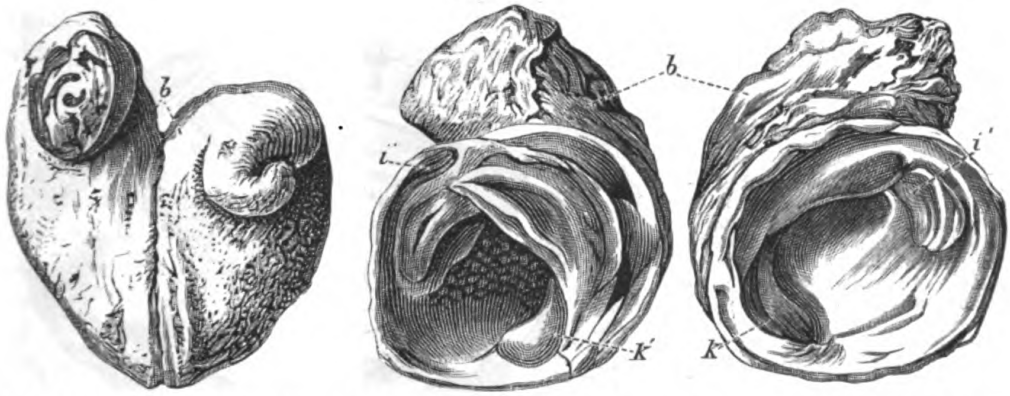
Chama gryphoides. Lam. In natürlicher Stellung angeheftet.

Fig. 2213.



Schale von *Chama macrophylla.*

Fig. 2214.

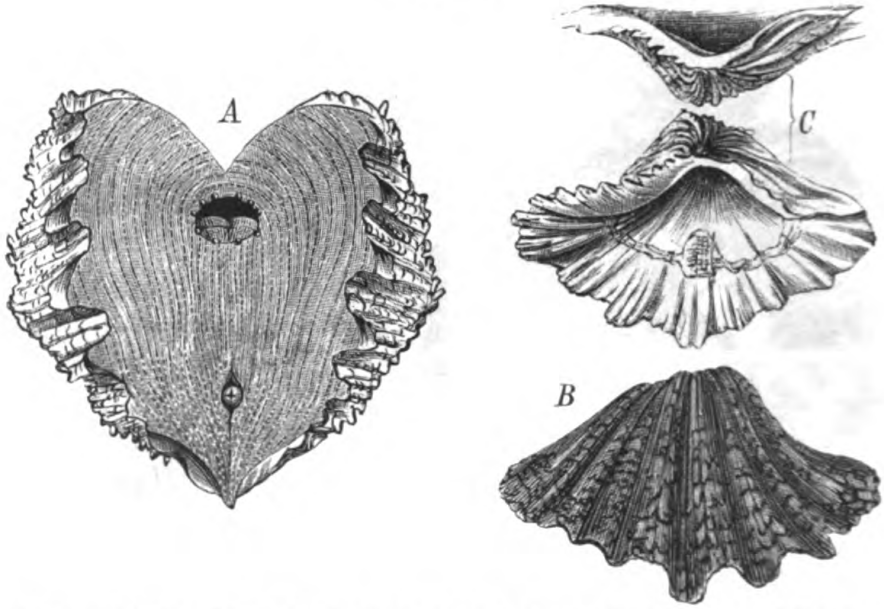


Diceras arietinum. Lam. in halber natürlicher Grösse. Links die ganze Schale, *b* Buckel; rechts die zwe Klappen auseinandergenommen von Innen, *i'* Narben des vorderen, *k'* die des hinteren Schliessmuskels.

Spalte für den fingerförmigen, mit einer Byssusgrube versehenen Fuss, welcher eine Spalte in den Schalen entspricht, und die beiden gefransten, von verdeckten Mantelrändern umgebenen Siphonalöffnungen; der einzige Schliessmuskel ist gross, knapp hinter ihm liegt der kleinere Fussmuskel (Fig. 2216); die Mundlappen sind sehr schlank und zugespitzt. Die gleichklappigen Schalen sind vorn abgestutzt, das Ligament ist ein äusseres (Fig. 2217); die Klappen sind meistens stark gerippt. Die Schalen der indischen Tridacna gigas D a C. werden gegen 300 Kilogramm schwer und 60 Ctm. lang. Das geniessbare Thier wird oft 40 Kilogramm schwer. Die Dreispaltmuscheln leben theils frei, theils spinnen sie einen Byssus.

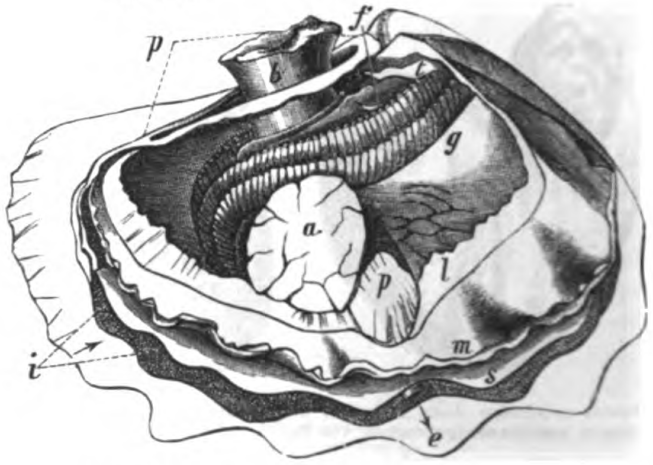
Die Verticordiidae haben eine fast kreisrunde Schale mit strahlenförmig auseinandertretenden Rippen (Fig. 2218) und gekrümmten Wirbeln; das Innere derselben zeigt lebhaften Perlmutterglanz, die Epidermis ist dunkel

Fig. 2215.



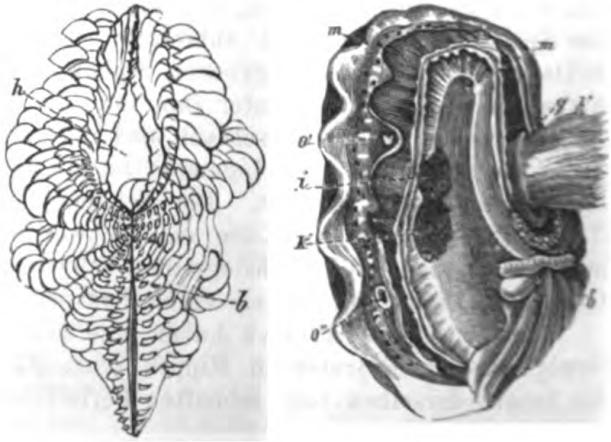
Hippopus equinus. Meusch. A Das Thier von unten aus gesehen, *B* Klappe von Aussen, *C* Klappe von Innen.

Fig. 2216.



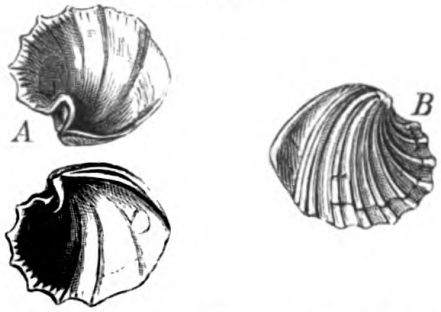
Tridacna crocea. Lam. a Schliessmuskel, *p* Fussmuskel, *f* der kleine gefurchte Fuss, *b* Byssus, *t* Mundlappen, *g* Kiemen, *l* der breite Mantelmuskel, *m* der doppelte Mantelrand, *s* Siphonalraum, *i* Athemsipho, *e* Analsipho.

Fig. 2217.



Tridacna squamosa. Lam. In $^1/_3$ natürlicher Grösse. Links die Schale, vom Schloss aus gesehen, *b* Buckel, *h* Byssusausschnitt, rechts das Thier in der linken Klappe liegend, *b* Buckel, *h'* Byssus, *i* vorderer, *k* hinterer Schliessmuskel, *m* Mantel, *o'* Cloakensipho, *o''* Kiemensipho, *q* Fuss.

Fig. 2218.



Verticordia ornata. S. W. A Schalen von Innen, *B* Schale von Aussen.

braun. Das Ligament ist ein inneres, die rechte Klappe hat einen hervorragenden Hauptzahn, die zwei Muskeleindrücke sind schwach, die Mantellinie ist ohne Bucht. Verticordia ornata S. W. bewohnt das stille Weltmeer.

VII. Ordnung. *Veneracea.* Venusmuschelartige.

Muscheln mit mehr oder weniger verwachsenen Mantelrändern, meist getrennten Siphonen und grossem Fusse, deren Schalen keine oder nur eine unbedeutende Mantelbucht zeigen.

Der Mantel dieser Muscheln ist vorn weit geöffnet, die Siphonen sind nur von mässiger Länge, der zusammengedrückte Fuss läuft meistens in eine Spitze aus. Auf jeder Seite kommen beide Kiemen zur Entwicklung. Die meist dreieckigen Mundlappen sind wohl entwickelt. Die länglichen Schalen sind vorn geschlossen und klaffen hinten nur wenig; ihre Epidermis ist dünn und hinfällig; das Ligament ist stets ein äusserliches. Alle, mit Ausnahme der Cyreniden, bewohnen das Meer. Sie treten zuerst in den paläozoischen Formationen auf und erreichten in den unteren Tertiärschichten ihre grösste Entwicklung.

Man unterscheidet fünf Familien.

Schloss mit Seitenzähnen, meist ohne Mantelbucht.	Schloss mit zwei Seitenzähnen jederseits, Schalen dick, vollkommen schliessend		1. Familie Cardiidae[1]). Herzmuscheln.
	Schloss mit nur einem Seitenzahn.	Brackwasser- und Süsswasser-Formen ...	2. Familie Cyrenidae[2]). Kreismuscheln.
		Meeresthiere.....	3. Familie Glossidae[3]).

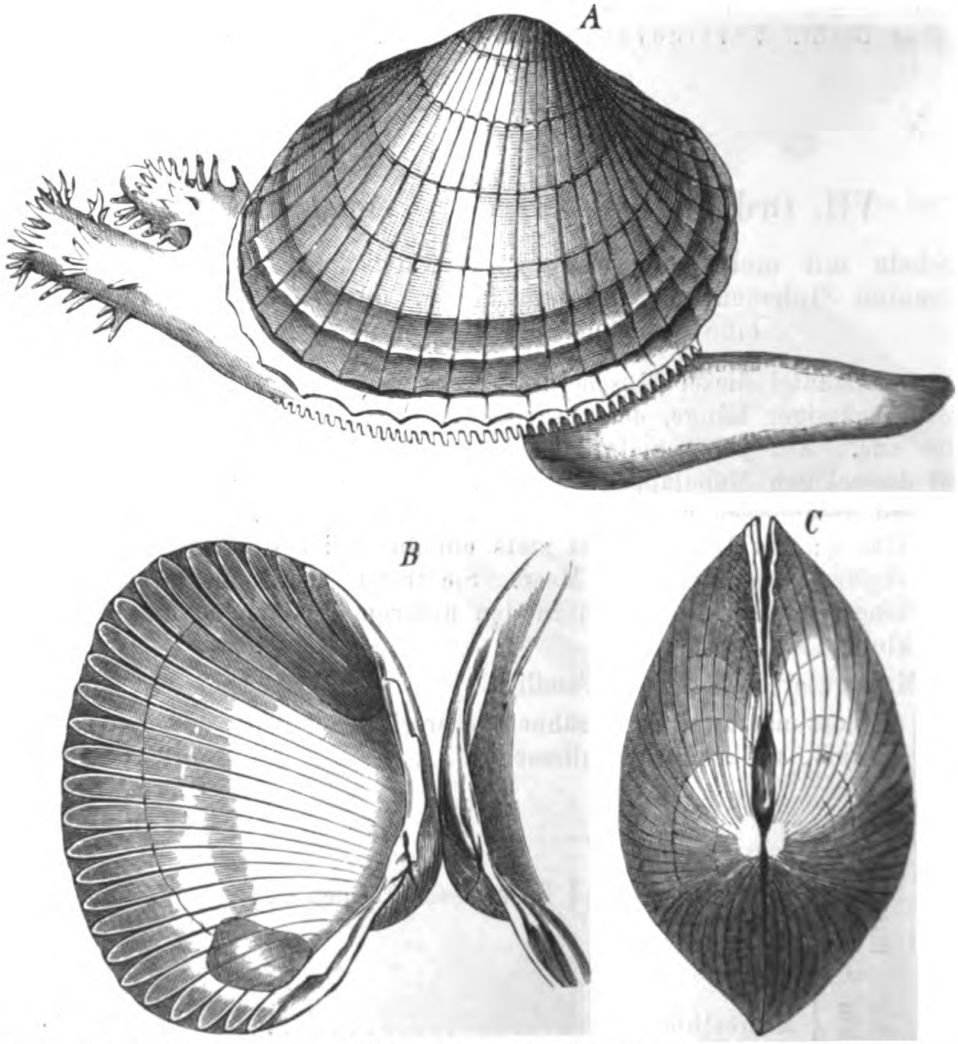
[1]) *καρδία*, Herz, wegen der Gestalt. [2]) *Κυρήνη*, eine Nymphe, Geliebte Apollo's. [3]) *γλῶσσα*, Zunge, wegen der Form des Fusses.

Schloss ohne Seitenzähne, höchstens einer unter der Lunula.

Schalen hinten nur wenig klaffend, vorn geschlossen	4. Familie Veneridae. Venusmuscheln.
Schalen hinten weit, vorn ein wenig klaffend	5. Familie Petricolidae[1]. Felsenbewohner.

Die Herzmuscheln, Cardiidae, haben einen vorn offenen Mantel, meist ganz kurze, getrennte Siphonen, welche aussen mit fadigen Fransen geziert sind, die grössere innere Kieme ist rückwärts mit der der anderen Seite verwachsen.

Fig. 2219.



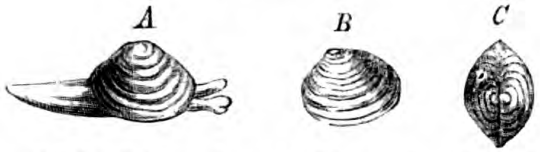
Cardium edule. L. A das Thier in natürlicher Grösse, *B* die linke Klappe von Innen und die Schlossplatte der rechten, *C* die Schale wie oben. (Meyer und Möbius, Fauna d. Kieler Bucht.)

[1]) petra, Fels, und colere, bewohnen.

die Mundlappen sind schmal und spitz, der Fuss ist gross, meist knieförmig gebogen (Fig. 2219). Die gleichklappigen Schalen sind herzförmig, mit strahlig verlaufenden Rippen geziert, das Schloss trägt jederseits zwei Hauptzähne, welche sich bei dem Schliessen der Schalen kreuzen, das äussere kurze Ligament ragt vor, der Mantelrand ist einfach oder leicht gebuchtet, die Muskeleindrücke sind fast quadratisch.

Die Kreismuscheln (Cyrenidae) besitzen einen fleischigen, vorn offenen Mantel mit glatten Rändern, die Kiemen sind rückwärts verwachsen, die Mundlappen lanzettförmig, der Fuss ist gross, zungenförmig. Die Schalen sind fast kreisförmig, geschlossen, mit einer dicken, olivenfärbigen Epidermis, die Wirbel bei älteren Thieren stets angefressen, die Mantellinie ist einfach oder sehr schwach gebuchtet. Die Cyreniden leben massenhaft vereinigt in wärmeren Gegenden am Ufer der Bäche, oder in Brackwasser, sich lothrecht in den Schlamm einbohrend. Die Gattung Cyclas (Fig. 2220) bringt ihre Brut in den inneren Kiemen zur Reife; die Jungen sind sehr lebhaft, klettern auf Wasserpflanzen umher oder hängen sich mittelst des Byssus an solche.

Fig. 2220.

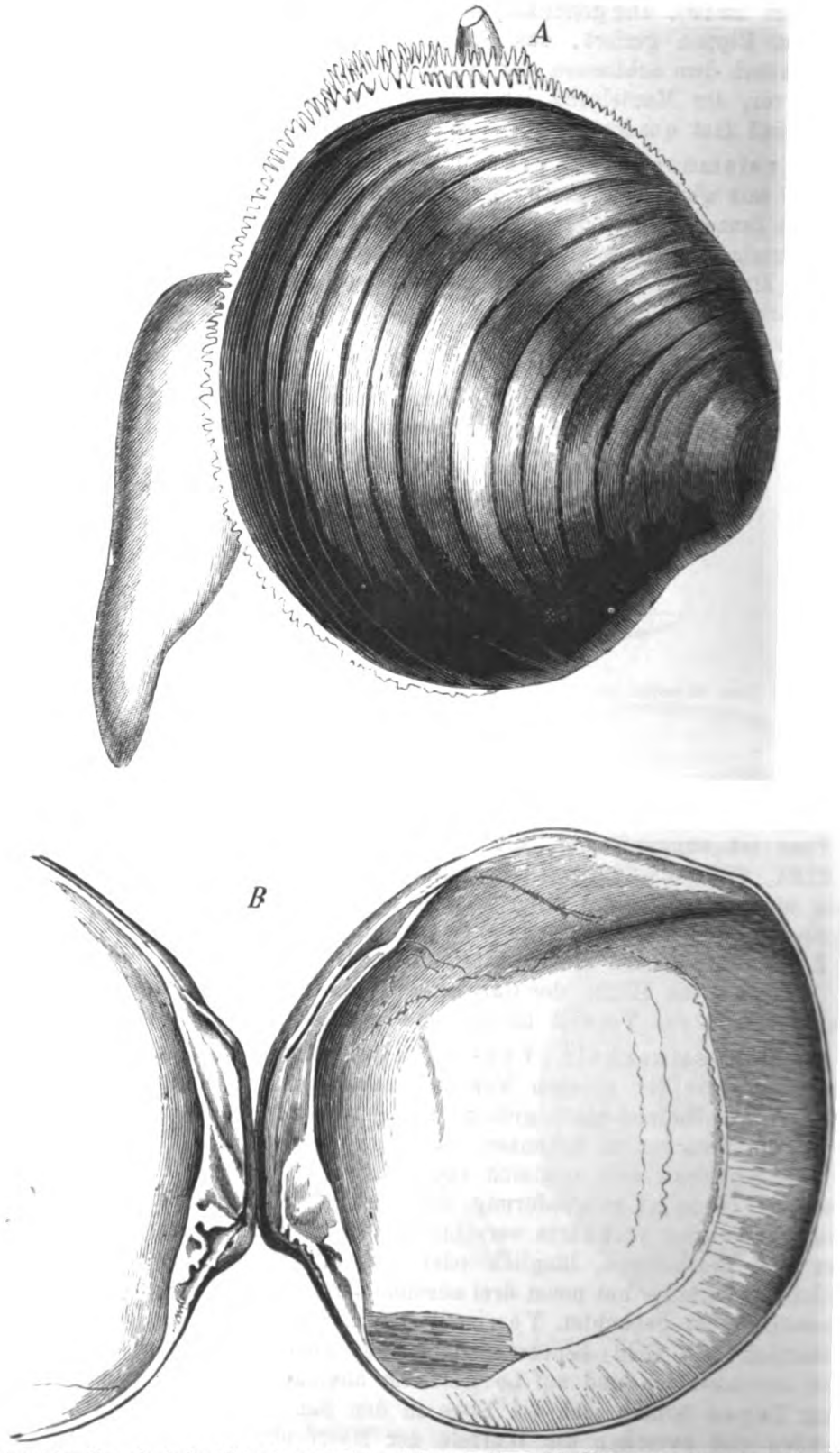


Cyclas cornea. Lam. in natürlicher Grösse. *A* von der Seite gesehen, *B* die Schale allein, *C* dieselbe, vom Rücken aus gesehen.

Die Glossiden haben die Mantellappen nur rückwärts an einer kleinen, von den getrennten, kurzen Siphonen durchbrochenen Stelle verwachsen, der dicke Fuss ist zungenförmig, die Mundlappen sind klein und lanzettförmig (Fig. 2221, 2222 u. 2223). Die regelmässigen, gleichklappigen Schalen sind eiförmig oder länglich, mit einer dicken, glänzenden Epidermis überkleidet, das äusserlich liegende Ligament von ansehnlicher Grösse, das Schloss hat 2 bis 3 Hauptzähne und einen hinteren Seitenzahn, die Mantellinie ist einfach. Mehr als die Hälfte der Gattungen ist ausgestorben, und nahezu alle übrigen waren in der Vorwelt häufiger als gegenwärtig.

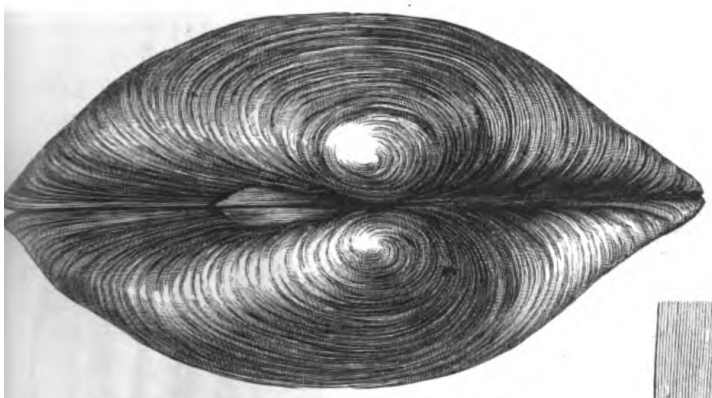
Die Venusmuscheln (Veneridae) sind meist frei bewegliche Meeresmuscheln, welche der grossen Mehrheit nach den Tropen angehören. Ihre Schalen sind auffallend schön geformt und gezeichnet, und so fest, dass selten eine Spur der Structur zu erkennen ist. Der Mantel ist vorn ziemlich weit offen; die Siphonen sind ungleich und mehr oder weniger mit einander verwachsen; der Fuss ist zungenförmig, die Mundlappen sind spitz dreieckig, die grossen Kiemen sind rückwärts verschmolzen (Fig. 2224). Die regelmässigen Schalen sind geschlossen, länglich oder fast kreisförmig, das Ligament ist äusserlich, das Schloss hat meist drei auseinandertretende Zähne in jeder Klappe, die Mantellinie ist gebuchtet. Venus notata. Say. wurde von den Indianern Nordamerikas als Geld benützt, indem sie abgerollte Bruchstücke dieser Muschel durchbohrten und auf Lederstreifen aneinanderreihten. Die Arten der Gattung Tapes bohren sich bei Ebbe in den Sand ein, oder ziehen sich in Felsspalten und zwischen die Wurzeln der Meerespflanzen zurück.

Fig. 2221.



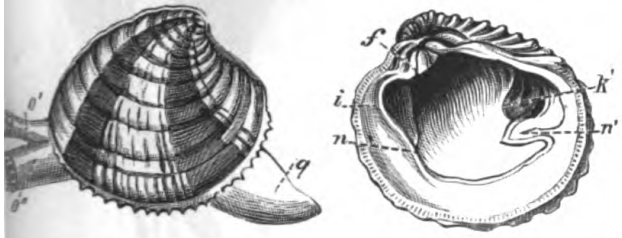
Cyprina islandica. L. **A** das Thier in natürlicher Grösse, ***B*** die rechte Klappe von innen und die Schlossplatte der linken. (Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht.)

Fig. 2222.



Cyprina islandica. L., die Schale von oben.

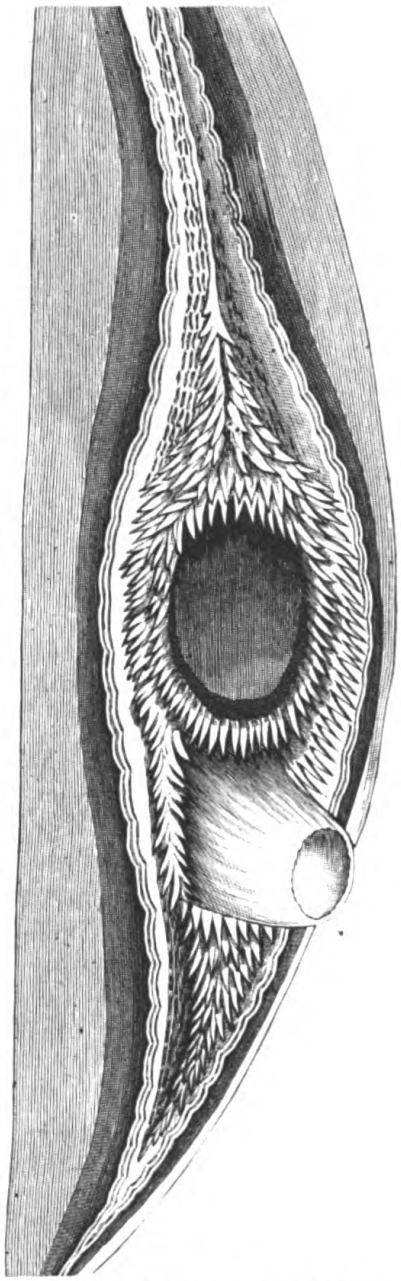
Fig. 2224.



inks: *Venus fasciata. Donov.* in natürlicher Grösse, *q* Fuss
' Cloakensipho, *o''* Kiemensipho. Rechts: die rechte Klappe von
enus casina. L. von innen gesehen, *f* Schlosszähne, *i'* vorderer,
' hinterer Muskeleindruck, *n* Mantellinie, *n'* Mantelbucht,
$^3/_4$ natürlicher Grösse.

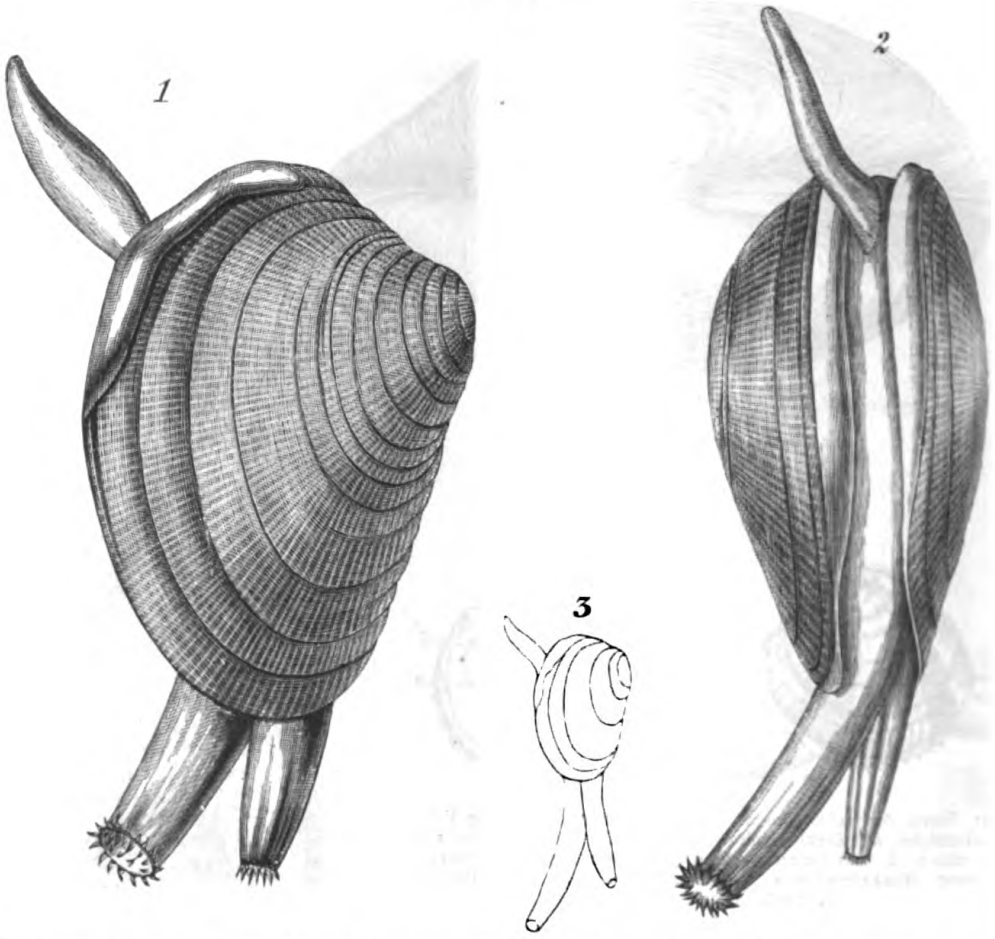
Die Felsenbewohner (Petricolidae) esitzen verdickte, an der Bauchseite verwachsene, ber die Ränder der Schale geschlagene Manteländer (Fig. 2225), ihre Siphonen besitzen geranste Oeffnuugen und sind an ihrer Basis verinigt; der Fuss ist dünn, fast walzenförmig, nd besitzt eine Byssusfurche. Die Schalen sind inten weit klaffend und zeigen eine tiefe Mantelucht.

Fig. 2223.



Cyprina islandica. L. die offenen Siphonen und die neben ihnen stehenden Cirrhen, dreimal vergrössert. (Meyer u. Möbius, Fauna d. Kieler Bucht.)

Fig. 2225.



Petricola lithophaga. *Retz.* *1* das Thier sammt Schale vergrössert, *2* dasselbe Thier von vorne gesehen. *3* das Thier in natürlicher Grösse.

VIII. Ordnung. *Tellinacea.* Tellmuschelartige.

Muscheln mit mehr oder weniger verwachsenen Mantelrändern, stets getrennten Siphonen, grossem Fusse und deutlicher Mantelbucht.

Die Siphonen dieser Muscheln sind meistens von auffallender Länge, die grossen Mundlappen sind gewöhnlich grob gestreift, die Kiemen hinten, oberhalb der Siphonen verbunden, die äussere Kiemenreihe ist stets kleiner, oft ganz verkümmert, der Fuss ist zusammengedrückt, mit zungenförmigem Ende. Die Schalen sind quer verlängert; von den Wirbeln aus verläuft längs dem oberen und hinteren Rande eine Leiste. Aussen sind die Schalen häufig mit concentrischen Streifen oder Rippen versehen. Sie treten zuerst in der Juraformation auf.

Ohne Schlossknorpel, mit starkem äusseren Bande.	Schalen geschlossen, keilförmig	1. Familie. Donacidae[1]). Stumpfmuscheln.
	Schalen hinten stets, zuweilen auch vorn klaffend, quer verlängert	2. Familie. Tellinidae. Tellmuscheln.
Mit Schlossknorpel.	Siphonen sehr lang, Schalen hinten leicht klaffend	3. Familie. Scrobiculariidae[2]). Pfeffermuscheln.
	Siphonen kurz, Schalen geschlossen	4. Familie. Paphiidae[3]).

Die Stumpfmuscheln (Donacidae) besitzen Siphonen mit gefransten Oeffnungen, einen zungenförmigen, grossen Fuss und jederseits ein Kiemenpaar (Fig. 2226). Die geschlossenen Schalen sind keilförmig, das äussere Ligament ragt stark vor, die Mantelbucht ist sehr deutlich. Die Gattung Donax lebt an der Küste einige Centimeter tief im Sande eingegraben.

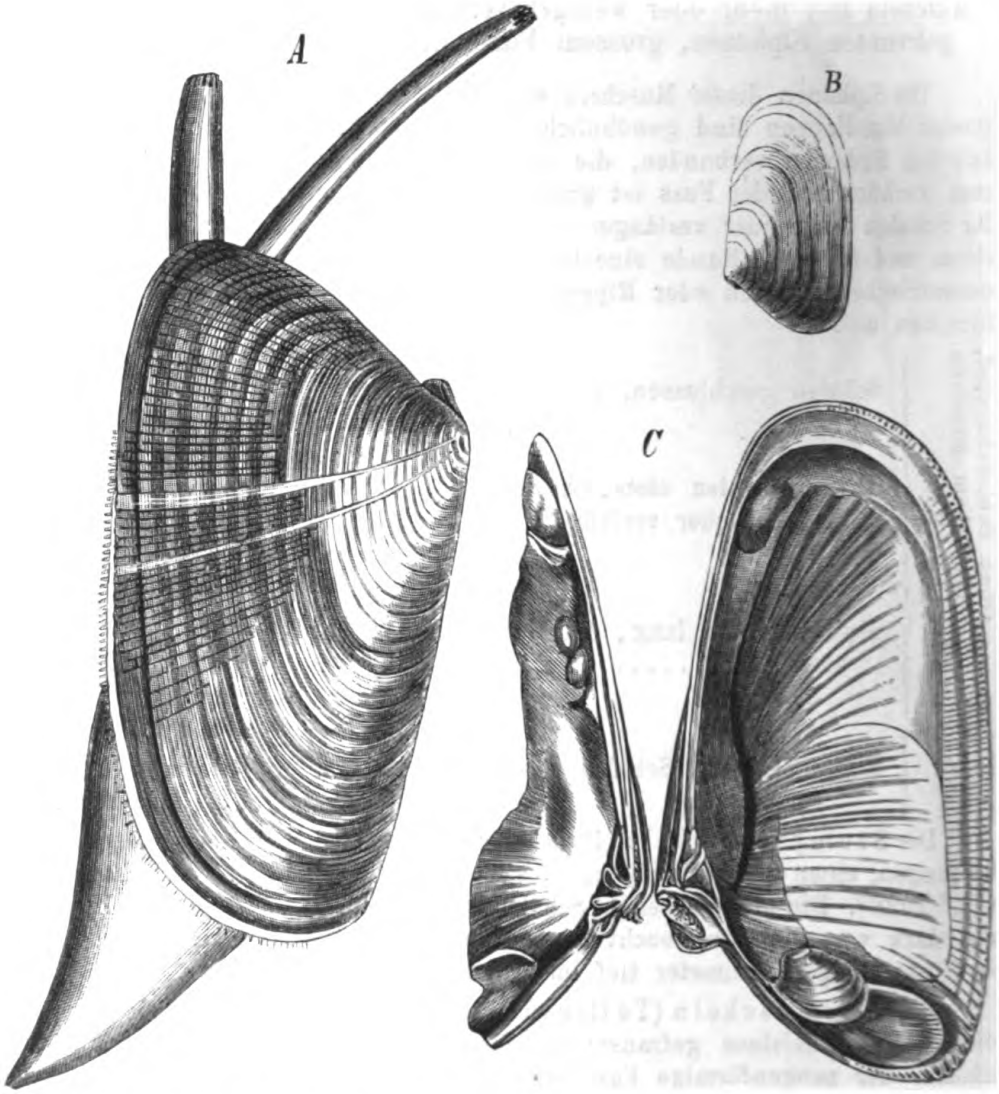
Die Tellmuscheln (Tellinidae) haben den Mantel vorn weit offen, und dessen Ränder meistens gefranst; die Siphonen sind getrennt, sehr lang und schlank, der zungenförmige Fuss ist seitlich zusammengedrückt, die grossen Mundlappen sind dreieckig, die Kiemen sind ungleich, hinten verbunden (Fig. 2227). Die freien Schalen sind zusammengedrückt, gewöhnlich gleichklappig und geschlossen; Hauptzähne sind höchstens zwei vorhanden, die Seitenzähne können fehlen; die Mantelbucht ist sehr tief, das Ligament befindet sich auf einer vorspringenden Leiste. Man findet die Telliniden in allen Meeren, besonders an der Küste und in der Laminarienzone; sie lieben sandigen Boden, in welchem sie graben. Ihre Schalen sind oft durch schöne Färbung und Zeichnung ausgezeichnet.

Die Pfeffermuscheln (Scrobiculariidae) haben ihre Mantelränder nur an einer kleinen Stelle der unteren Seite verwachsen, der Fuss ist seitlich zusammengedrückt, aber nicht hoch, die Mundlappen sind grösser als die

---

[1]) *δόναξ*, Rohr, auch der Name für Solen. [2]) scrobicula, ein Grübchen. [3]) *Παφία*, Beiname der Aphrodite.

Fig. 2226.

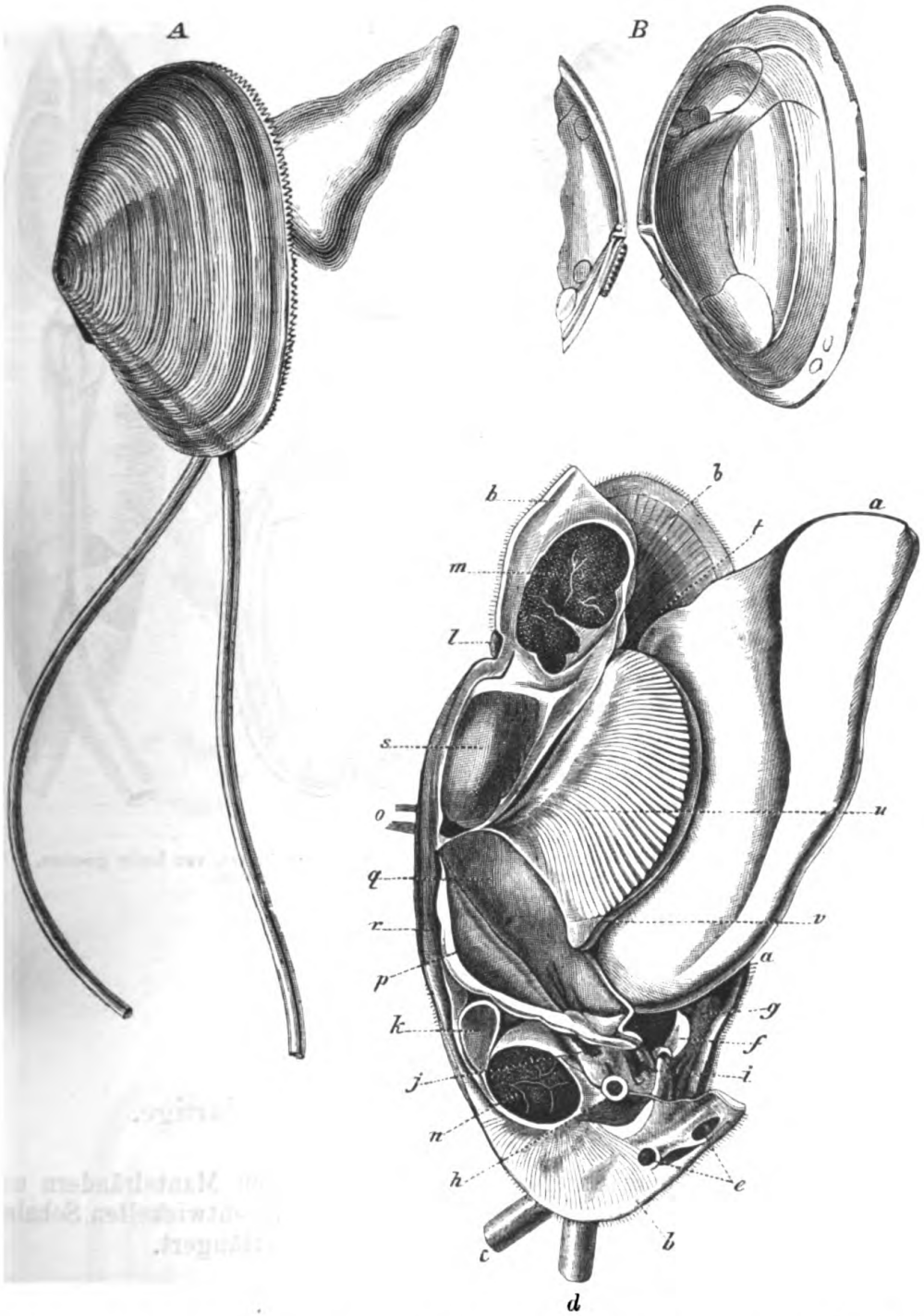


A Donax trunculus. L. dreimal vergrössert, *B* die Schale in natürlicher Grösse. *C* die ganze linke Schale und die Schlosspartie der rechten von innen gesehen.

Kiemen, die Siphonen sehr lang und ungleich (Fig. 2228). Die Schalen klaffen hinten ein wenig, die Mantelbucht ist gross. Manche bohren in Steinen oder Korallen, andere im Schlamme. Srobicularia kann die Siphonen bis auf die sechsfache Länge der Schale ausstrecken.

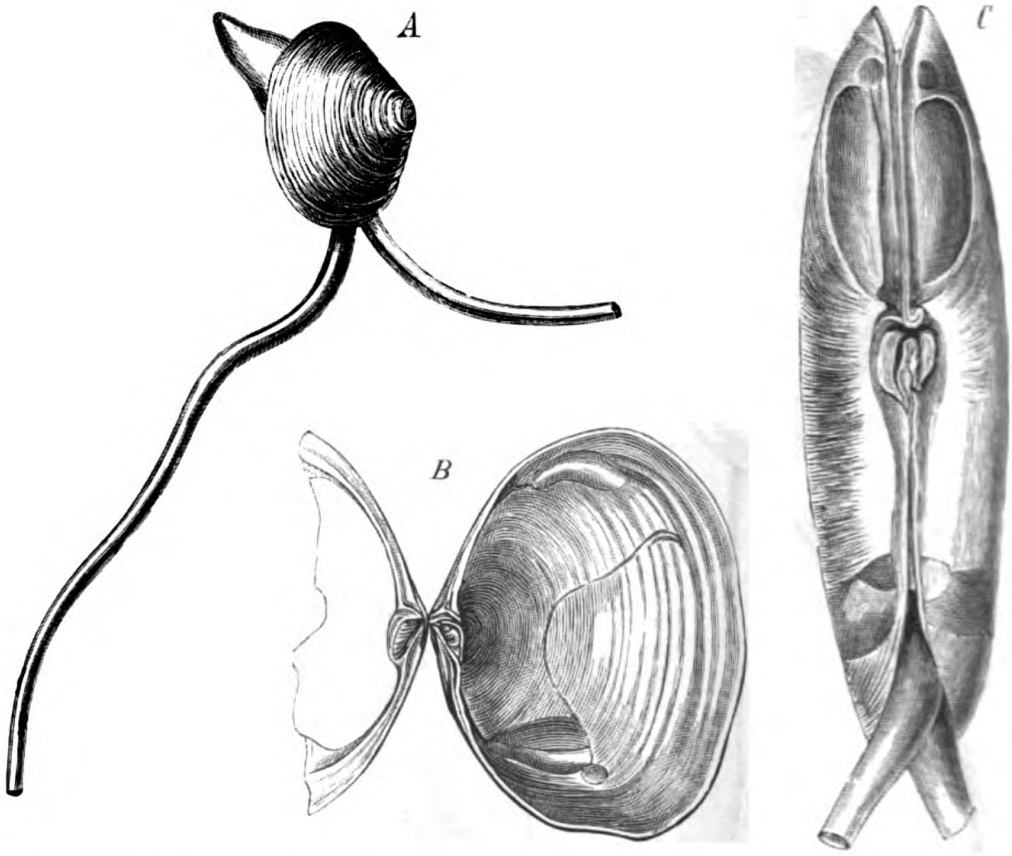
Die Paphiiden besitzen kurze und dicke, von der Basis an getrennte Siphonen, kurze Mundlappen und ungleiche Kiemen (Fig. 2229). Die geschlossenen Schalen haben gleiche Klappen, das Schloss besitzt jederseits einen Hauptzahn.

Fig. 2227.



A Tellina nitida. Poli. in natürlicher Grösse, *B* die Schale in natürlicher Grösse von innen, *C* das Thier in doppelter Grösse, nach Wegnahme des rechten Mantellappens, *a*, *a* Fuss, *b*, *b'* gefranster Mantelrand, *c* ein Theil des Cloakensiphos, *d* ein Theil des Kiemensiphos, *e* Muskel der hinteren Mantelcommissur, *f* Mantelklappe, *g* dünner Manteltheil, *h* Durchschnitt durch die Sehne des Siphonenretractors, *i* innere Mündung des Kiemensiphos, *j* Mündung des Cloakensiphos, *k* hinterer, *l* vorderer Fussretractor, *m* vorderer, *n* hinterer Schliessmuskel, *o* hinterer Mantelanhang, *p* äusseres, *q* inneres Kiemenblatt, *r* Herzbeutel, *s* Rückenseite der Leber, *t* Mund, *u* äusserer, *v* innerer Mundlappen.

Fig. 2228.



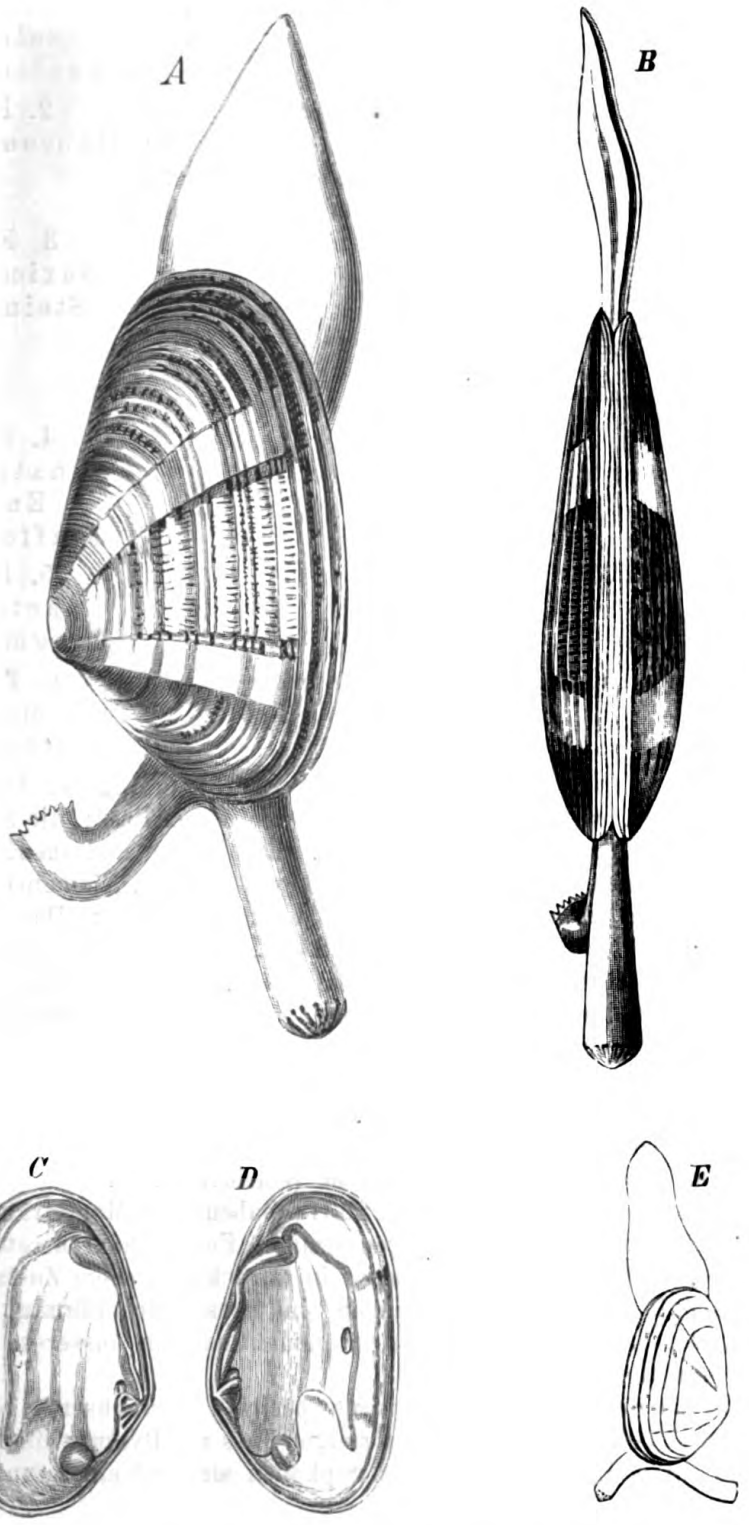
A Scrobicularia piperita. Ad. verkleinert. *B* die Schale in natürlicher Grösse, von innen gesehen. *C* das Thier in doppelter Grösse, vom Rücken aus gesehen.

IX. Ordnung. *Myacea.* Klaffmuschelartige.

Muscheln mit an dem unteren Rande verwachsenen Mantelrändern und ganz oder theilweise verbundenen Siphonen, mit wohl entwickelten Schalen, die Kiemen nicht in die Siphonen verlängert.

Die Klaffmuschelartigen besitzen einen kurzen, zungen- oder fingerförmigen Fuss; die Schalen, welche ebenso wie die Siphonen von einer lederartigen, derben Oberhaut bedeckt sind, schliessen das ganze Thier ein und klaffen am hinteren Ende; sie besitzen einen inneren Schlossknorpel, nicht selten auch noch ein äusseres Ligament, das Schloss hat nur wenige Zähne.

Fig. 2229.



A Paphia cornea. Stol. 3 mal vergrössert, *B* dasselbe Thier vom Bauchrande aus gesehen. *C* rechte Klappe von innen, in doppelter Grösse, *D* Linke Klappe. *E* das Thier in natürlicher Grösse.

Muscheln gleichschalig, Thiere symmetrisch.

Mantelränder vorn nur so weit offen, um dem Fusse den Durchtritt zu gestatten.

Anders beschaffen

Thier viel länger als hoch, die vorn und hinten klaffenden Schalen quer verlängert .... — 1. Familie. Solenidae[1]) Scheidenmuscheln.

Mantelbucht anders beschaffen.

Mantelbucht tief und schmal, winkelig — 2. Familie. Glauconomyidae[2]).

Das äusserliche Band von besonderen Leisten, den Nymphen, gestützt, Knorpel rudimentär oder fehlend — 3. Familie. Saxicavidae[3]). Steinbohrer.

Schlossband jederseits in einer Grube, meistens ein freies Kalkstück, das Knöchelchen enthaltend ..... — 4. Familie. Anatinidae[4]). Enten-Klaffmuscheln.

Mantelränder vorn weit offen ..... — 5. Familie. Mactridae[5]). Trogmuscheln.

Ungleichschalig, Thiere gewöhnlich etwas unsymmetrisch — 6. Familie. Myidae. Klaffmuscheln.

Die Scheidenmuscheln (Solenidae) (Fig. 2230) besitzen einen grossen, kräftigen, mehr oder weniger walzenförmigen Fuss; die Siphonen sind entweder kurz und dann gänzlich vereinigt, oder länger und am Ende getrennt, die schmalen Kiemen setzen sich ausnahmsweise in den Kiemensipho fort. Die Schalen sind quer verlängert und klaffen vorn und hinten. Das Ligament ist ein äusseres; Schlosszähne gewöhnlich 2—3, der hintere gabelästig. Die meisten bohren sich senkrecht in den Sand ein. Die Gattung Solen findet man in dieser Stellung an den Grenzen der Ebbe, und bemerkt dieselbe nur durch die schlüssellochähnlichen Vertiefungen im Sande, bei Ebbe ziehen sie sich noch tiefer in den Sand zurück, oft bis 60 Ctm. tief. Nie verlassen die Thiere freiwillig diese ihre Löcher. Solecurtus caribaeus lebt zu Myriaden an den Küsten von New-Jersey, die Thiere halten sich mit dem ausgebreiteten Ende des Fusses in ihrem Bohrloche fest.

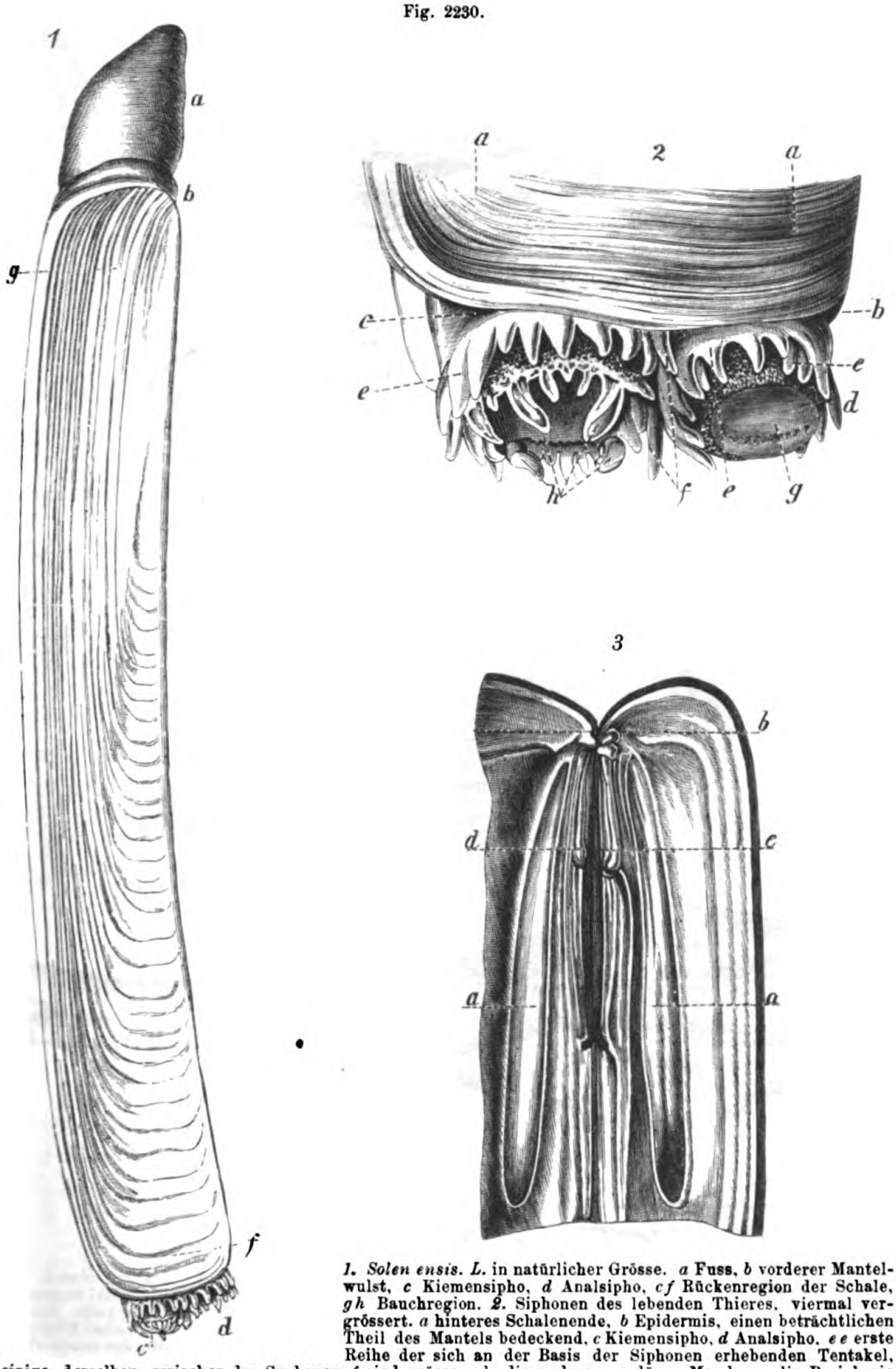
Die Glauconomyiden (Fig. 2231) haben ihre Mantelränder nur vorn offen, um den ziemlich kleinen, zungenförmigen Fuss hindurchtreten zu lassen; die Siphonen sind sehr lang und ragen in zurückgezogenem Zustande weit in die Kiemenhöhle hinein, die Mundlappen sind gross, sichelförmig. Die Schalen sind dünn, von länglicher Form, das Ligament ist ein äusseres, die Mantelbucht ist sehr tief und winkelig.

Die Steinbohrer (Saxicavidae) besitzen verwachsene, vorn verdickte Mantelränder und einen kleinen, fingerförmigen Fuss mit Byssusgrube; die grossen, bis nahe zu ihrem Ende verwachsenen Siphonen sind mit einer runzeligen Ober-

---

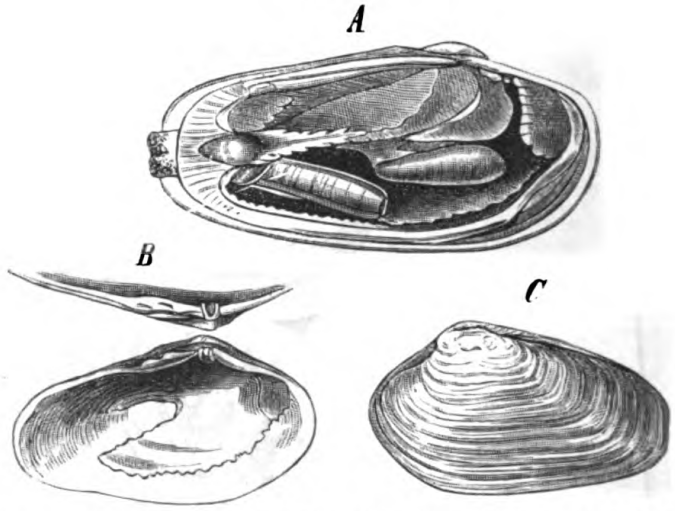
[1]) *σωλήν*, Rinne, Röhre, wegen der Gestalt. [2]) *γλαῦκος* meergrün und *μύα* Miesmuschel. [3]) saxum Fels und cavare aushöhlen. [4]) anas Ente. [5]) *μάκτρα* Backtrog.

Fig. 2230.



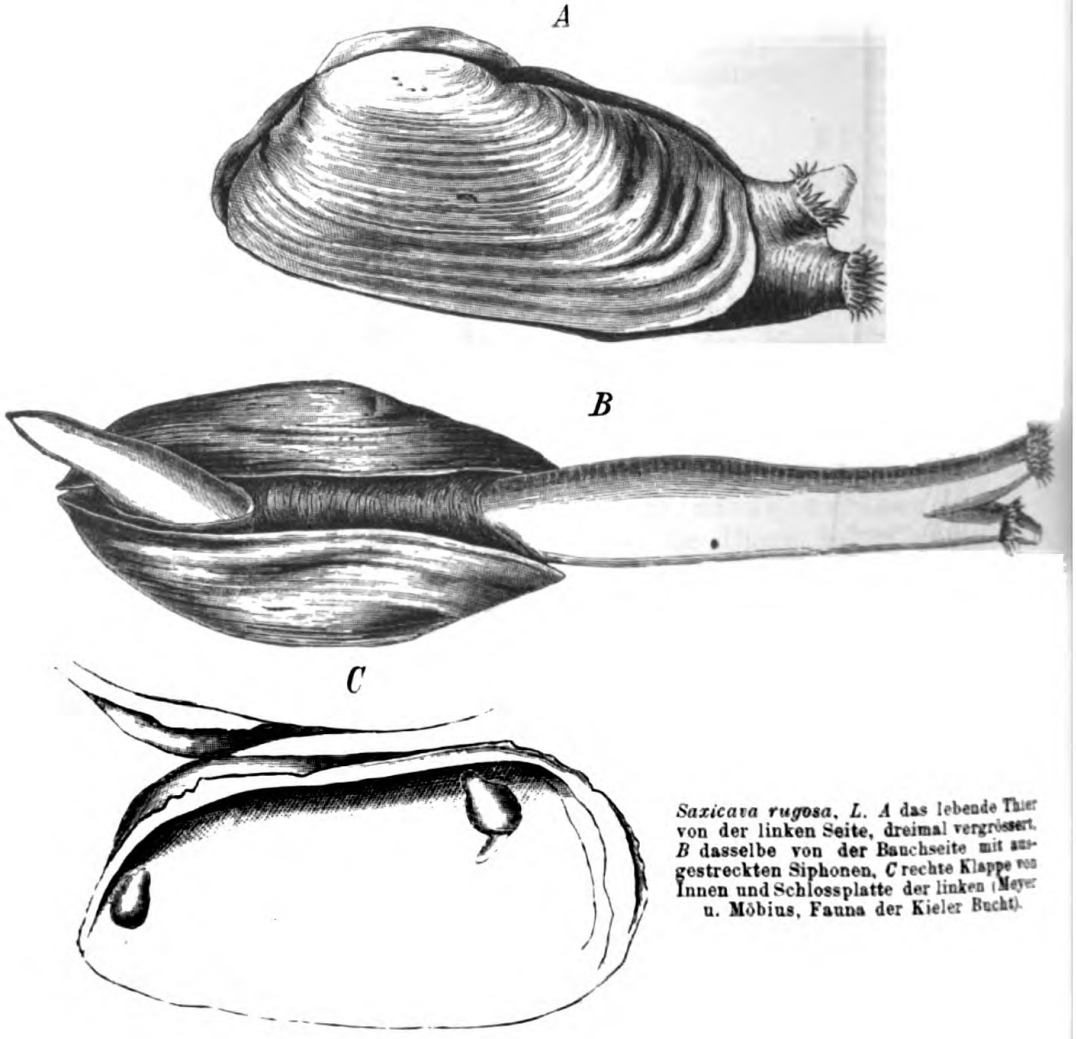
1. Solen ensis. L. in natürlicher Grösse. *a* Fuss, *b* vorderer Mantelwulst, *c* Kiemensipho, *d* Analsipho, *cf* Rückenregion der Schale, *gh* Bauchregion. *2.* Siphonen des lebenden Thieres, viermal vergrössert. *a* hinteres Schalenende, *b* Epidermis, einen beträchtlichen Theil des Mantels bedeckend, *c* Kiemensipho, *d* Analsipho, *e e* erste Reihe der sich an der Basis der Siphonen erhebenden Tentakel, einige derselben, zwischen den Syphonen *f* sind grösser als die anderen, *g* dünne Membran, die Peripherie des Analsipho's bildend, *h h* grosse spatelförmige Tentakel, einen Theil des Randes des Kiemensipho's bildend, und über deren Rand zurückgebogen. *3.* Vorderes Ende der Schalenklappen, von Innen gesehen, noch durch das Ligament vereinigt. *a a* vorderer Muskeleindruck, *b b* Hauptzahn der linken Klappe, *c* Hauptzahn der rechten Klappe, *d e* hintere Hakenzähne.

Fig. 2231.



A Glauconomya rugosa, das Thier nach Wegnahme der rechten Schalenklappe, *B* Schale von innen, *C* Schale von ausssen.

Fig. 2232.



Saxicava rugosa, *L.* *A* das lebende Thier von der linken Seite, dreimal vergrössert. *B* dasselbe von der Bauchseite mit ausgestreckten Siphonen, *C* rechte Klappe von Innen und Schlossplatte der linken (Meyer u. Möbius, Fauna der Kieler Bucht).

Fig. 2233.

A Pandora oblonga, Sow. Das Thier sammt Schale dreimal vergrössert, von der linken Seite gesehen, *a* der Fuss, wie ihn das Thier hervorstreckt, wenn es den Sand auseinanderschieben will, um sich einzugraben, *b* Rückenwand, *c* Theil des Schalenraumes, welchen die Eingeweide einnehmen, *d* dunkle Stelle, an welche sich der hintere Schliessmuskel anheftet, *e* Analsipho, *f* Kiemensipho. *B* Das Thier in natürlicher Grösse.

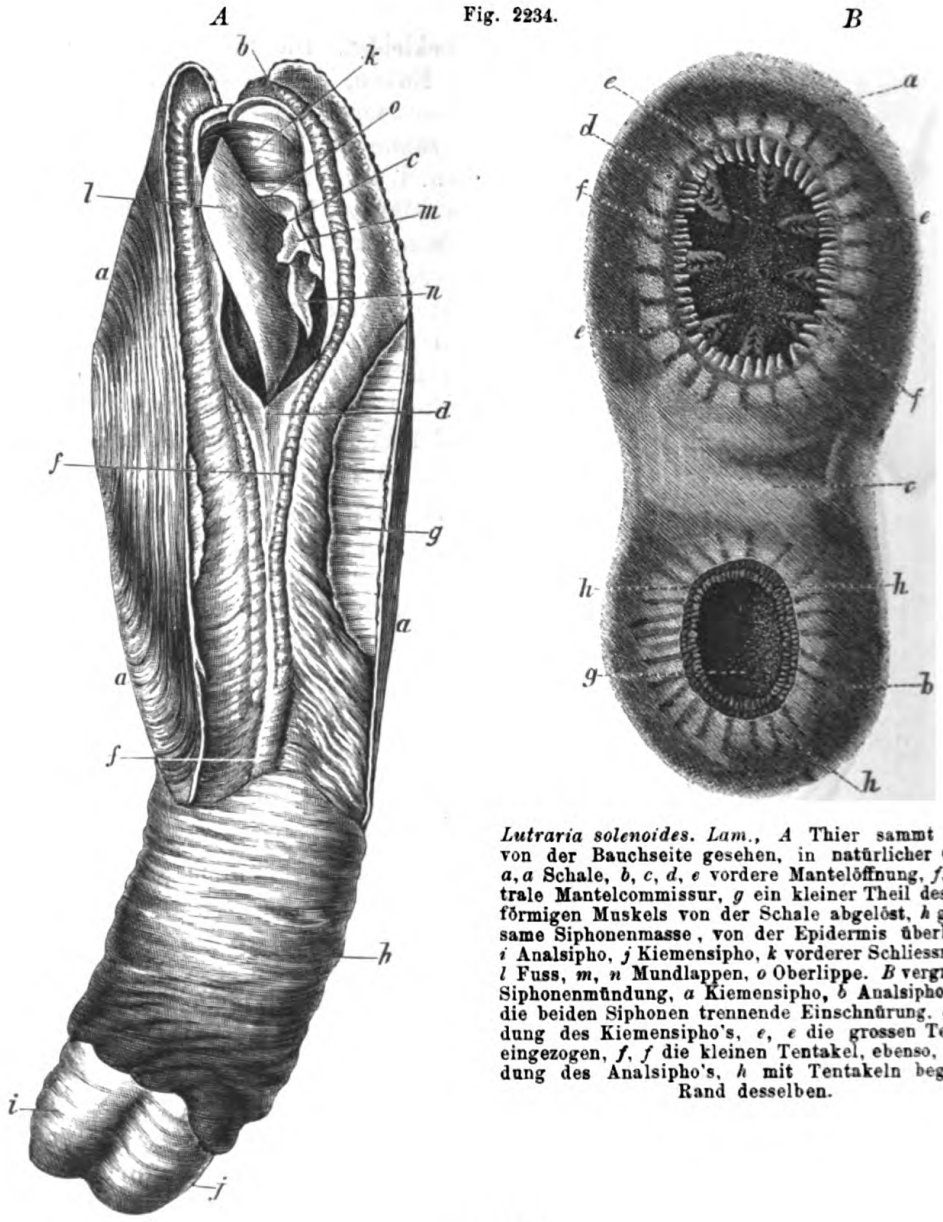
haut bekleidet. Die Schalen klaffen an beiden Enden, das äusserliche Band ist von besonderen Leisten gestützt, die Schlosszähne sind rudimentär. Saxicava rugosa. Lam. (Fig. 2232) lebt in Felsspalten oder in Korallen, bohrt auch in Kalkfelsen, wobei die einzelnen Thiere verschiedene Stellungen einnehmen, und die später eindringenden oft durch die schon eingebohrten sich durcharbeiten; mit ihrem Byssus haften sie an einem Vorsprunge des Bohrloches. Diese Muschel kommt sowohl im hohen Norden als auch in heissen Meeren vor.

Die Enten-Klaffmuscheln (Anatinidae) (Fig. 2233) haben verwachsene Mantelränder und lange, gefranste, mehr oder weniger verwachsene Siphonen, sowie jederseits nur eine Kieme. Die dünnen Schalenklappen sind oft ungleich und besitzen innen eine Perlmutterschichte. Das Ligament ist äusserlich, ein innerer Schlossknorpel liegt jederseits in einer Grube und enthält meistens ein freies Kalkstück, die Mantellinie ist gewöhnlich gebuchtet.

Die Trogmuscheln (Mactridae) (Fig. 2234) besitzen einen vorn mehr oder weniger offenen Mantel, verwachsene Siphonen mit gefransten Mündungen und einen seitlich zusammengedrückten Fuss. Die gleichklappigen Schalen sind dreieckig und geschlossen oder nur wenig klaffend; das Ligament ist ein inneres oder manchmal ein äusseres und liegt in einer dreieckigen Bandgrube. Die Epidermis ist dick. Die Gattung Mactra (Fig. 2235) bewohnt seichte, sandige Küsten; sie vermag den Fuss sehr weit auszustrecken und wie einen Finger zu bewegen, benützt ihn auch zum Springen.

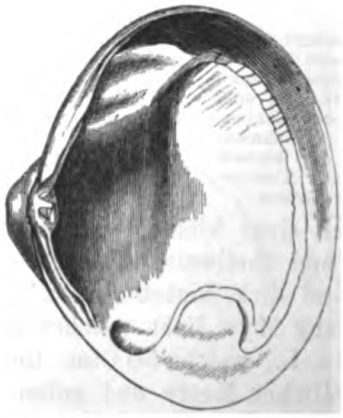
Die Klaffmuscheln (Myidae) (Fig. 2236) haben den Mantel fast gänzlich geschlossen, nur mit einer kleinen Oeffnung für den winzigen Fuss; die Siphonen sind verwachsen und theilweise oder ganz zurückziehbar; jederseits zwei Kiemen. Die Schalen sind dick, hinten klaffend, von einer runzeligen Epidermis überzogen. Die Gattung Mya liebt weichen Meeresgrund an den Flussmündungen. Mya arenaria. L., welche 30 Ctm. tief gräbt, und Mya truncata L. bewohnen die nördlichen Meere und gelten für sehr wohlschmeckend. In Grönland leben Walrosse, Polarfüchse und Vögel von ihr.

Fig. 2234.



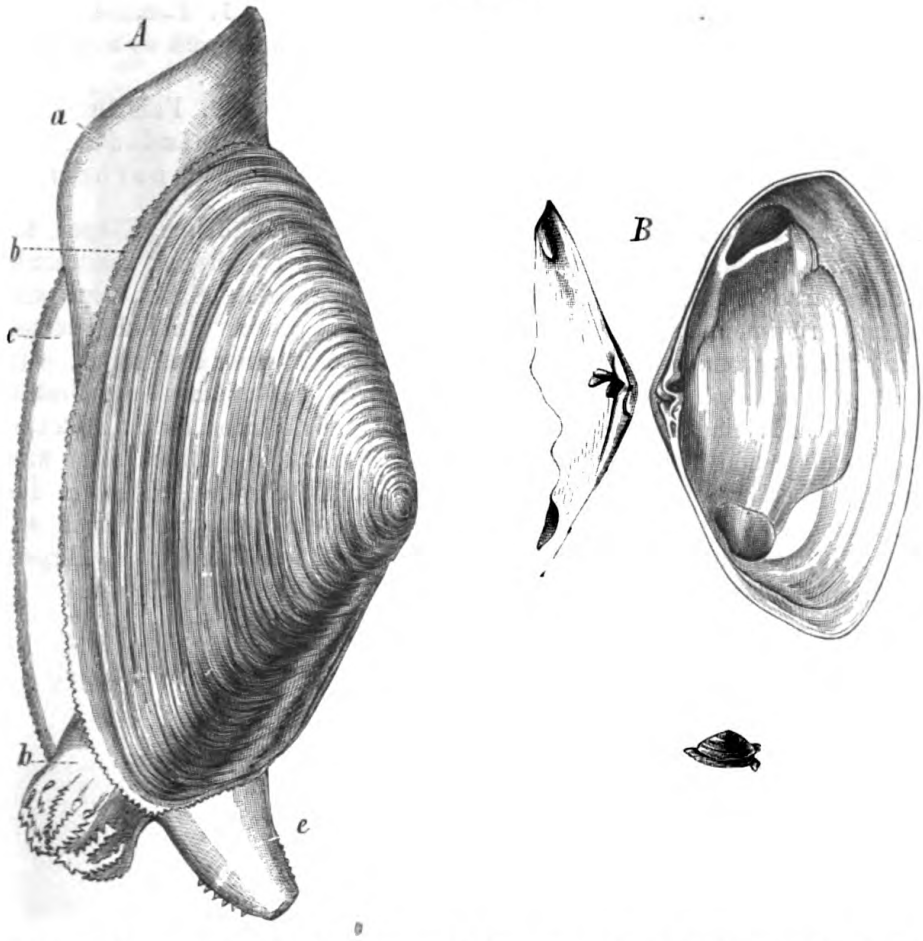
Lutraria solenoides. Lam., *A* Thier sammt Schale von der Bauchseite gesehen, in natürlicher Grösse, *a*, *a* Schale, *b*, *c*, *d*, *e* vordere Mantelöffnung, *f*, *f* ventrale Mantelcommissur, *g* ein kleiner Theil des kreisförmigen Muskels von der Schale abgelöst, *h* gemeinsame Siphonenmasse, von der Epidermis überkleidet. *i* Analsipho, *j* Kiemensipho, *k* vorderer Schliessmuskel. *l* Fuss, *m*, *n* Mundlappen, *o* Oberlippe. *B* vergrösserte Siphonenmündung, *a* Kiemensipho, *b* Analsipho, *c* die die beiden Siphonen trennende Einschnürung, *d* Mündung des Kiemensipho's, *e*, *e* die grossen Tentakel, eingezogen, *f*, *f* die kleinen Tentakel, ebenso, *g* Mündung des Analsipho's, *h* mit Tentakeln begrenzter Rand desselben.

Fig. 2235.



Mactra corallina, *L.* linke Klappe in natürlicher Grösse, von innen gesehen.

Fig. 2236.



Corbula mediterranea, Philippi, *A* Thier sammt Schale, etwa zwölfmal vergrössert, *a* Fuss, *b*, *c* gefranster verstreckbarer Mantelrand, *d* Kiemensipho, *e* Analsipho. *B* Schale, vergrössert, von innen gesehen. *C* Thier sammt Schale in natürlicher Grösse.

X. Ordnung. *Pholadacea.* Bohrmuschelartige.

Muscheln mit an dem unteren Rande verwachsenen Mantelrändern und ganz oder theilweise verbundenen Siphonen, deren Schalen nur den vorderen Körpertheil bedecken, und deren Kiemen in die Siphonen verlängert sind.

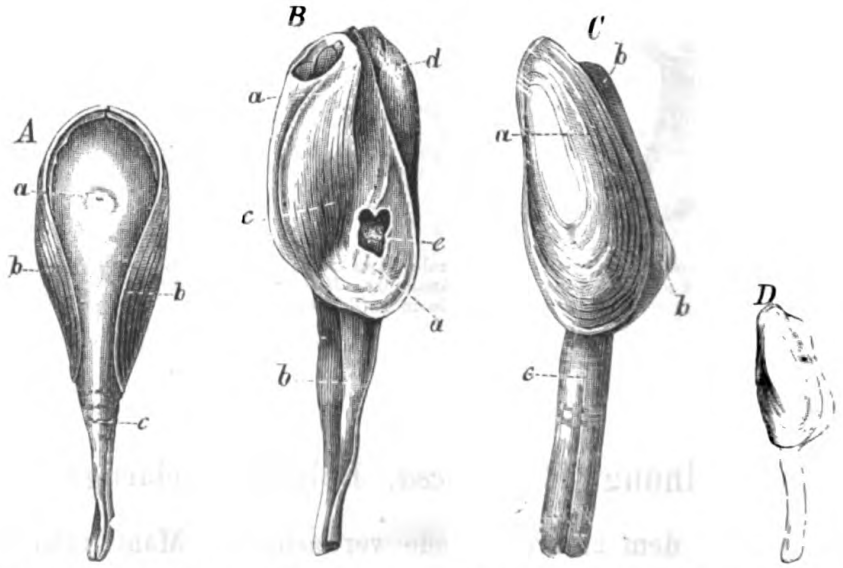
Alle hieher gehörigen Muscheln bohren; der hintere, von den Schalen nicht bedeckte Theil des Leibes ist zuweilen in eine Kalkröhre eingeschlossen, der Mantel ist bis auf eine kleine, zum Durchtritte des kleinen Fusses bestimmte Oeffnung geschlossen. Die rudimentären Schalen bedecken direct den Eingeweidesack, da die Kiemen weit nach hinten gerückt sind; sie laufen spitz zu und reichen in den unteren Sipho hinein. Ein wirkliches Schloss fehlt; gewöhnlich liegt unterhalb der Wirbel ein gebogener Kalkfortsatz.

Fuss kurz, subcylindrisch, der Kalkfortsatz unter den Wirbeln fehlt, Ligament vorhanden..... 1. Familie. Gastrochaenidae [1].

Fuss kurz, abgestutzt, der Kalkfortsatz unter den Wirbeln vorhanden, Ligament fehlend..... 2. Familie. Pholadidae. Bohrmuscheln.

Die Gastrochaenidae (Fig. 2237) haben einen länglichen Körper, der vorn abgestutzt erscheint und hinten in zwei lange, verwachsene, contractile Siphonen mit gefransten Rändern ausläuft. Die dünnen Schalen klaffen vorn weit und sind mit rudimentären Schlosszähnen versehen, durch ein sehr dünnes äusseres Ligament verbunden. Sie liegen entweder frei in einer Kalkröhre, oder sind mit ihr verwachsen. Die Gastrochaeniden bohren in Schlamm oder Gestein und leben oft zu Myriaden vereinigt. Gastrochaena modiolina, Lam. bohrt in Muscheln und Gestein. Die äussere Mündung des Bohrloches wird durch eine uhrglasförmige, nach aussen vorragende Kalklage geschlossen. Die Gastrochaena bohrt oft gänglich durch andere Muscheln hindurch bis in den Schlamm hinein, und bedeckt dann den hervorragenden Theil des Körpers durch Zusammenkleben loser Stoffe zu einem flaschenähnlichen Körper.

Fig. 2237.

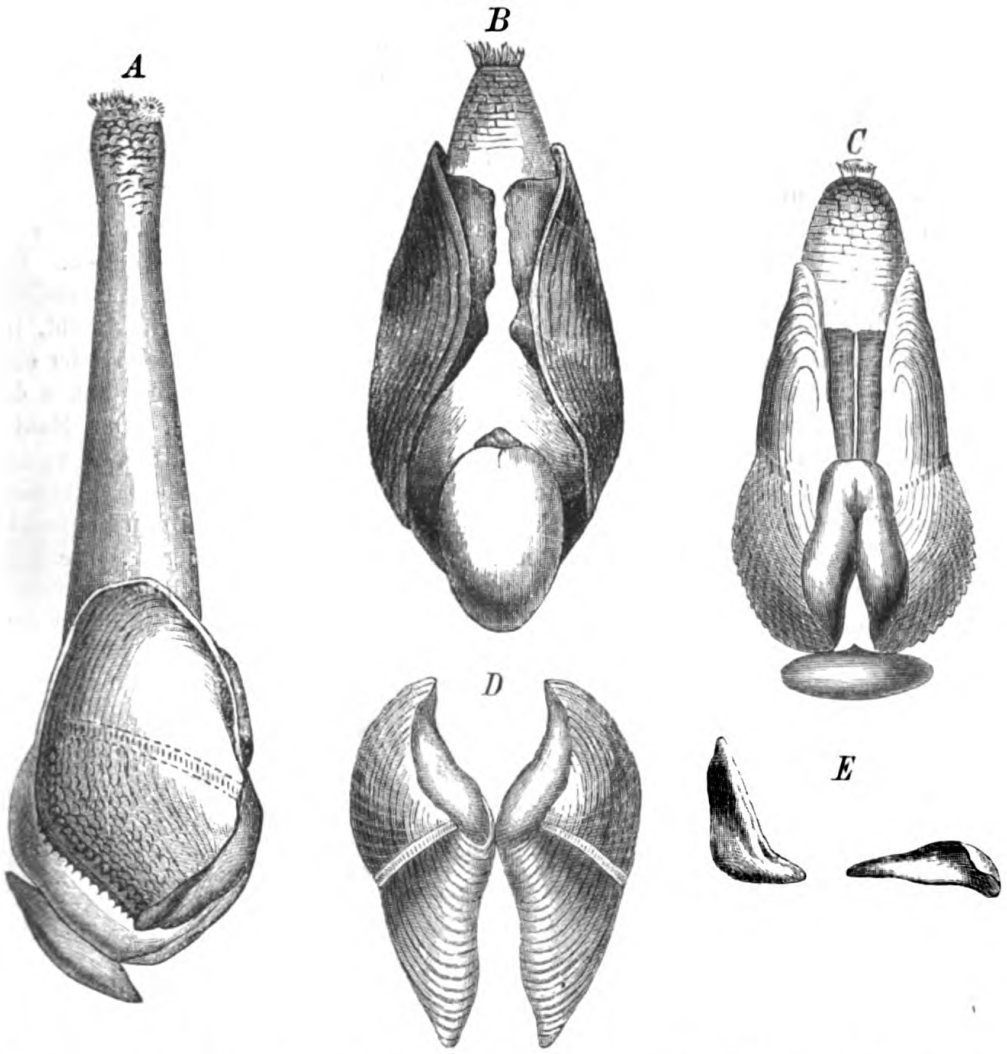


Gastrochaena dubia, *Desh*. *A* das ganze Thier von vorn gesehen, in doppelter Grösse. In der Mitte der Bauchfläche des Mantels sieht man eine kleine Oeffnung *a* zum Durchtritt des Fusses bestimmt. *B* Dasselbe Thier von rückwärts in Dreiviertel-Wendung, *a*, *a* Mantellappen, *b* Siphonen, *c* deren Retractoren *d* vorderer Schliessmuskel, *e* hinterer Schliessmuskel. *C* Dasselbe Thier von der Seite gesehen, so dass man den Eindruck *c* bemerkt, welcher beide Siphonen trennt. *D* Dasselbe Thier in natürlicher Grösse.

Die Bohrmuscheln (Pholadidae) (Fig. 2238) haben einen keulenförmigen oder wurmförmigen Körper mit kurzem abgestutzten Fusse; der vordere Schliessmuskel fungirt bei dem gänzlichen Mangel von Schlosszähnen als Ligament. Die Schalen klaffen an beiden Enden, sind weiss, spröd und ausserordentlich hart.

[1]) γαστήρ und χαίνω Bauchklaffen.

Fig. 2238.



Pholas crispata L. *A* Das Thier von der rechten Seite mit ausgestreckten Siphonen und Fuss, in natürlicher Grösse. *B* das Thier von der Bauchseite. *C* von der Rückenseite. *D* Schale von der Rückenseite, *E* die rechte, accosserische Schale, links die untere, rechts die obere Fläche dargestellt. Nur der kleine, aufwärts gebogene Fortsatz kommt unter dem Mantellappen hervor. (Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht.)

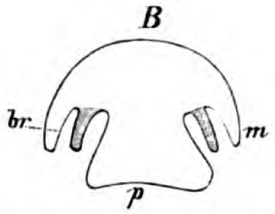
vorn raspelartig gezähnelt. Häufig treten accessorische Schalenstücke auf. Die Pholadiden bohren in allen Substanzen, welche weicher sind als ihre Schalen und zwar in verticaler Richtung und mit der grössten Regelmässigkeit. Niemals, und dies gilt auch von den oft gewundene Gänge machenden Terediniden, bohrt ein Thier in den Gang des anderen. Die Bohrlöcher sind meist mit Kalk ausgekleidet, in welchen Kalkröhren die Muscheln frei liegen; nur Teredina kittet in erwachsenem Zustande ihre Klappen an die Kalkröhre. Hieher zählt der berüchtigte Schiffsbohrwurm (Teredo navalis, L.)

II. Classe. Cephalophora. Schnecken.

Kopftragende Weichthiere, der Kopf jedoch ohne einen Kranz muskulöser Arme, der Fuss inmitten der Bauchfläche oder er bildet zwei flossenartige Ausbreitungen.

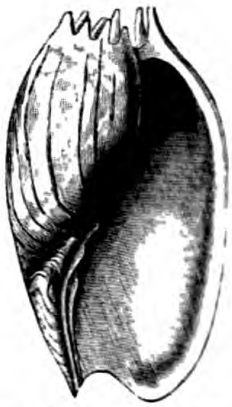
Das wichtigste Merkmal dieser Classe ist der meistens deutlich entwickelte Kopf und die Ausbildung des Fusses zu einem an der Bauchseite gelegenen Bewegungsorgan. Beide werden niemals von der Schale eingeschlossen, wenn sie auch in dieselbe zurückgezogen werden können. Die äussere Haut, welche bei den Larven ein Flimmerepithel besitzt, das stellenweise auch an der Körperoberfläche der entwickelten Thiere zurückbleibt, ist reichlich mit Drüsen versehen, welche bald Farbstoffe, bald Schleim oder eine kalkhaltige Flüssigkeit absondern, und vorzüglich am wulstigen Rande der Mantelfalte auftretend, wesentlich zur Schalenbildung beitragen. Der Mantel der Schnecken ist gleich dem der Muscheln eine doppelte Hautfalte, welche sich am Rücken hervorbildet; allein während er bei den Muscheln vorzüglich zu beiden Seiten des Thieres entwickelt war, entwickelt sich bei den Schnecken vorwiegend sein Rückentheil, sich meistens zu einem geräumigen, die Eingeweide beherbergenden Sacke ausdehnend, der auch hier die Schale absondert. Zwischen dem frei herumlaufenden Rande des Mantels (Fig. 2239) und dem

Fig. 2239.



Schematische Darstellung des Verhaltens von Mantel und Fuss bei den Cephalophoren. *m* Mantel, *p* Fuss, *br.* Kieme. (Gegenbaur, Vergl. Anatomie.)

Fig. 2240.



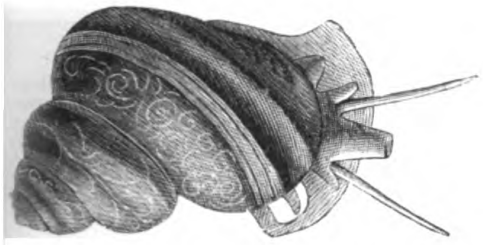
Melo diadema, *Lam.* 1/3 natürlicher Grösse.

Fusse finden die Athemorgane ihren Platz, und es entsteht so eine besondere Mantelhöhle, zu welcher Siphonen führen können, die durch röhrenförmige Ausbildung der Mantelränder entstehen.

Die Schale entsteht an dem Mantel und zwar in den meisten Fällen an dessen Oberfläche, seltener in seinem Inneren, um erst später hervorzutreten, oder für immer eingeschlossen zu bleiben. Sie ist ein charakteristisches Merkmal der Schnecken, welches wenigstens während der ersten Entwicklungsstadien niemals fehlt, in gewissen Fällen aber den entwickelten Thieren fehlen kann, indem bei Verkümmerung des Mantels auch die Schale verschwindet. Das Wachsthum der Schale geschieht stets vom Mantelrande aus, von welchem aus auch die Färbung und die Bedeckung mit einer Epidermis vor sich geht. Die Schalen oder Gehäuse der Schnecken sind bald kalklos und knorpelig, bald kalkhältig; in letzterem Falle umgibt ein Netzwerk einer organischen

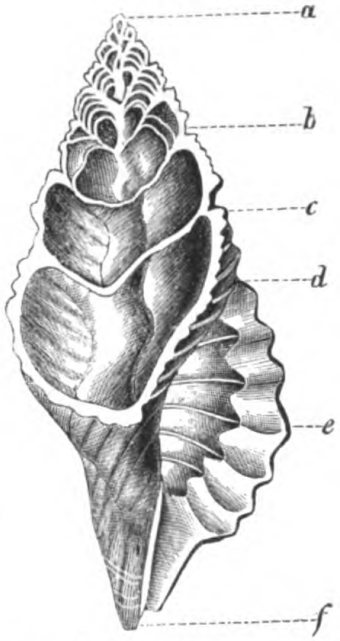
Substanz, des Conchiolins, das Calciumcarbonat, und schützt es auf diese Weise vor der auflösenden Wirkung des kohlensäurehältigen Wassers. Gewöhnlich lässt sich die sogenannte Porzellansubstanz aus mehreren Schichten nebeneinanderliegender, senkrecht gestellter Prismen bestehend, von der vielfach gefalteten Perlmuttersubstanz unterscheiden. Die Gehäuse der Schnecken sind nur selten einfach napfförmig, in den meisten Fällen sind sie spiralig gewunden. Man unterscheidet die involuten Gehäuse (Fig. 2240), bei welchen die jüngeren, weiteren Windungen die älteren umfassen, von den evoluten, wo dies nicht der Fall ist (Fig. 2241). Sobald sich der innere Umfang der Windungen berührt, entsteht eine solide Spindel (Fig. 2242), wo dies nicht der Fall ist, heisst das Gehäuse genabelt (Fig. 2243). Der

Fig. 2241.



Paludina vivipara, Lam. Die Eier mit den Jungen und die Kiemen schimmern durch die Schale hindurch.

Fig. 2242.



Längsschnitt durch das Gehäuse von *Tritonium corrugatum, L.* *a* Spitze, *b* Windungen, *c* Naht, *d* hinterer Canal, *e* Aussenlippe, *f* vorderer Canal.

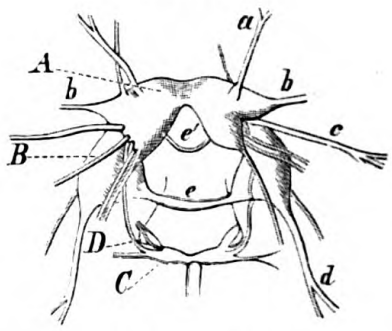
Fig. 2243.

Solarium perspectivum, L. 1/3 natürlicher Grösse.

Mündungsrand hat eine äussere und eine innere, der Spindel zugewandte Lippe. Die äussere Lippe ist häufig zur Aufnahme des Sipho in einen Canal ausgezogen. Die meisten Schneckenschalen sind laeotrop, d. h. so gewunden, dass, wenn man sich vorstellt, man steige die Windungen hinan, die Axe zur Linken bleibt; im entgegengesetzten Falle hat man es mit dexiotropen Schalen zu thun. Der Kopf der Schnecken, der gewöhnlich durch eine Einschnürung vom Rumpfe, oft sogar vom Fusse räumlich geschiedene Theil, verkümmert manchmal mehr oder weniger; der Fuss, der in seltenen Fällen ganz fehlen kann, ist beinahe stets ein an der Bauchfläche des Thieres gelegenes Bewegungsorgan. Bei den schalentragenden Schnecken treten aus dem Fusse starke Muskelbündel zur Schale ab, welche sich bei dem fortschreitenden Wachsthum an die Spindel anlegen, den Spindelmuskel bildend, durch dessen Zusammenziehung das Thier in die Schale zurückgezogen wird.

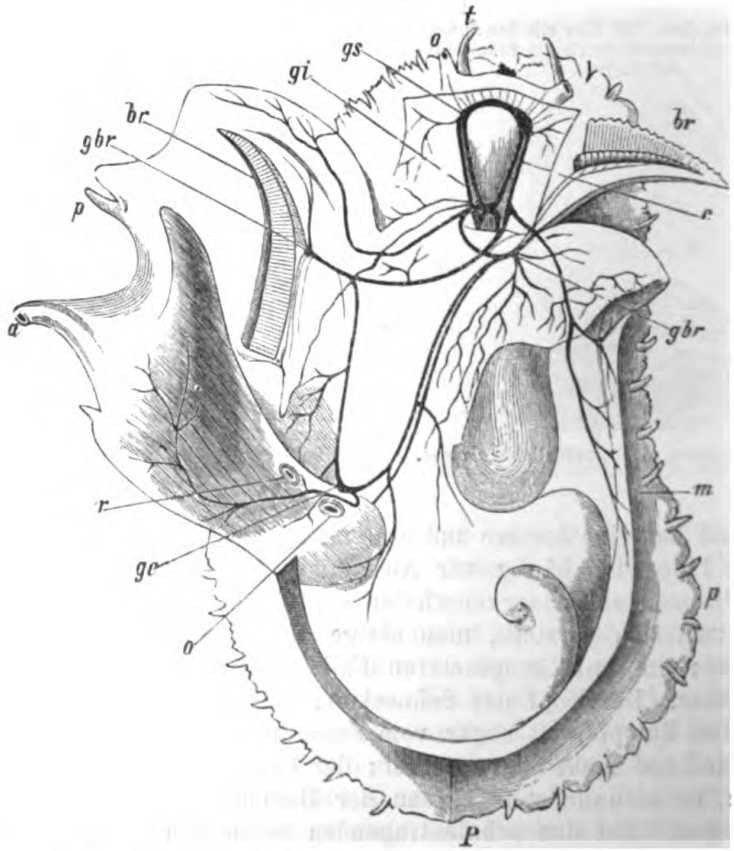
Die Schnecken besitzen die den Weichthieren eigenthümlichen drei Ganglienpaare, nur dass im Allgemeinen die Gehirnganglien stärker entwickelt sind. Mit ihnen im Zusammenhange stehen die Buccalganglien (Fig. 2244,

Fig. 2244.



Centrales Nervensystem von *Fiona atlantica*. *A* obere Schlundganglienmasse, aus den vorderen oder Cerebral- und hinteren oder sogenannten Branchialganglien bestehend, *B* Fussganglien, *C* Buccalganglien, *D* Gastro-ösophageal-Ganglien, *a* Nerv zu den oberen (hinteren) Tentakeln, *b* Nerv zu den unteren Tentakeln, *c* Nerv zu den Geschlechtsorganen, *d* Fussnerven, *e* Commissur der Fussganglien, *e'* Commissur der Branchialganglien.

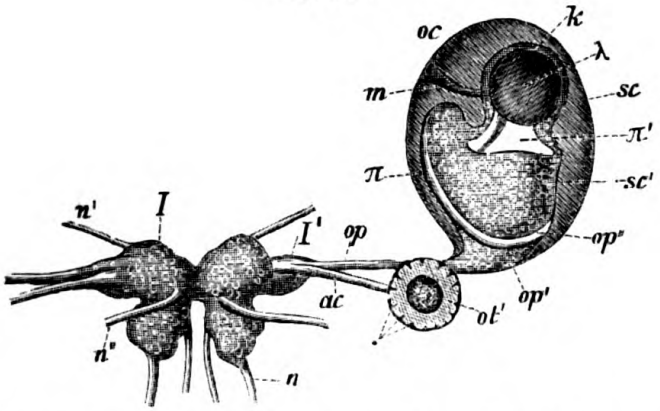
Fig. 2245.



Nervensystem von *Haliotis*. Das Thier ist nach Entfernung der Schale vom Rücken her geöffnet. *P* Fussrandpodium. *t* Tentakel, *o* Augen, *br* Kieme, *p* Penis, *r* Ausmündung der Niere, *a* After, *m* Mantelrand, *gs* obere Schlundganglien, *gi* untere Schlundganglien, *c* Schlundringcommissuren, *gbr*, *gbr* Kiemengang, *gc* Ganglion anale.

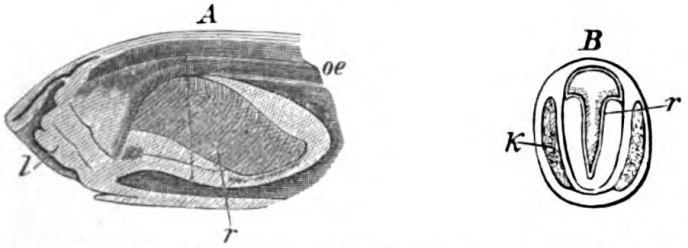
das Centralorgan des vorderen Abschnittes des Eingeweidenervensystems, dessen hinterer Abschnitt ebenfalls mehrere Ganglien aufzuweisen hat (Fig. 2245). Als Tastorgane fungiren verschiedene Hautfortsätze, vorzüglich am Mantelrande, vor Allem aber die fast niemals fehlenden, am Kopfe angebrachten zwei oder vier Tentakel. Die Geruchsorgane, durch ein besonderes Ganglion und eine eigenthümliche Oberflächenentwicklung gekennzeichnet, stehen in Verbindung mit den Tentakeln, oder in der Nähe der Athmungsorgane. Die Gehörbläschen stehen meistens mit dem Fussganglion, seltener mit den Kopf-

Fig. 2246.



Gehirn, Auge und Ohr von *Pterotrachaea Friderici, Les.* *I* Hirnganglion, *I'* Ganglion für die Seh- und Gehörnerven, *op* Sehnerv, *ac* Hörnerv, *n* Commissur zum Fussganglion, *n'* und *n''* Nerven zur Leibeshülle, *oc* rechtes Auge, *sc* Augenkapsel, *sc'* Bulbus, *op'* Anschwellung des Sehnervs mit eingelegten Ganglienkugeln, *op''* helle Zone der Nervenausbreitung, *π* Chorioidea, *π'* Pigmentlücke in derselben, *k* Cornea, *λ* Linse, *m* Muskelbündel zur Bewegung des Bulbus, *ot'* Otolith, * Cilienbüschel der Gehörblase. (Gegenbaur, Untersuchungen.)

Fig. 2247.

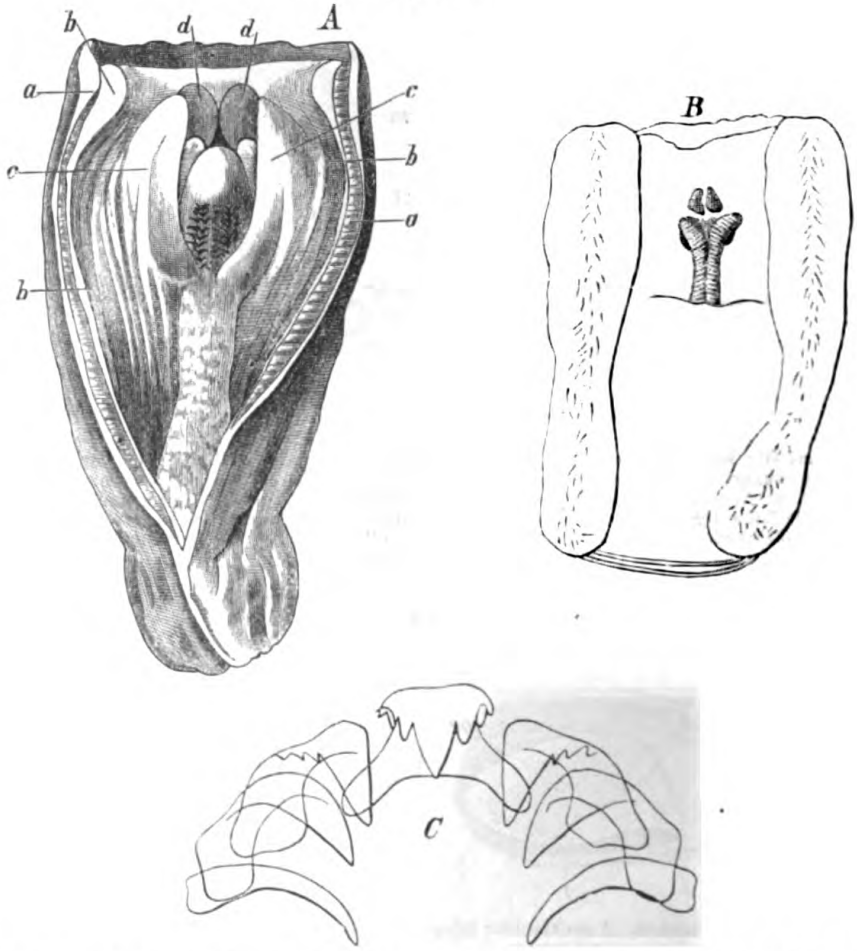


Schlundkopf eines Pleurobranchus. *A* senkrechter Längsdurchschnitt, *B* Querschnitt von demselben an der in *A* durch eine senkrechte Linie angedeuteten Stelle. *oe* Oesophagus, *l* Lippe, *r* Reibplatte, *k* Knorpel. (Gegenbaur, Vergleichende Anatomie.)

ganglien in Verbindung. Die Augen, welche nicht selten gänzlich fehlen, liegen am Grunde der Tentakel, oder stehen auf besonderen Stielen, wodurch sie frei beweglich werden. In den einfachsten Fällen sind sie noch von der Haut überzogen, diese nimmt aber oft die durchsichtige Beschaffenheit einer Cornea an, und oft erreichen die Augen der Schnecken eine verhältnissmässig hohe Entwickelung (Fig. 2246). Die Mundöffnung liegt am Vorderende des Kopfes und führt in die meistens eigenthümlich bewaffnete Mundhöhle. Diese ist nämlich mit dem Chitin nahe verwandten Cuticularbildungen versehen, bald aus einem unpaarigen, der oberen Schlundwand anliegenden Kiefer, bald aus seitlich an der Schlundwand angebrachten, paarigen Kiefern bestehend,

hinter welchen die sogenannte Reibplatte oder Radula an der unteren Wand liegt (Fig. 2247 und 2248). Diese letztere besteht aus einem zungenartigen Wulste, auf welchem Zähnchen oder Häkchen, nach rückwärts gerichtet, in der verschiedensten Weise angeordnet sind. Man bezeichnet diesen vordersten Theil des Darmcanales als Schlundkopf oder Buccalmasse. Auf den Schlundkopf folgt die Speiseröhre, der Magen und der Enddarm, welcher entweder in der Nähe der Athmungsorgane oder auf der Mitte des

Fig. 2248.

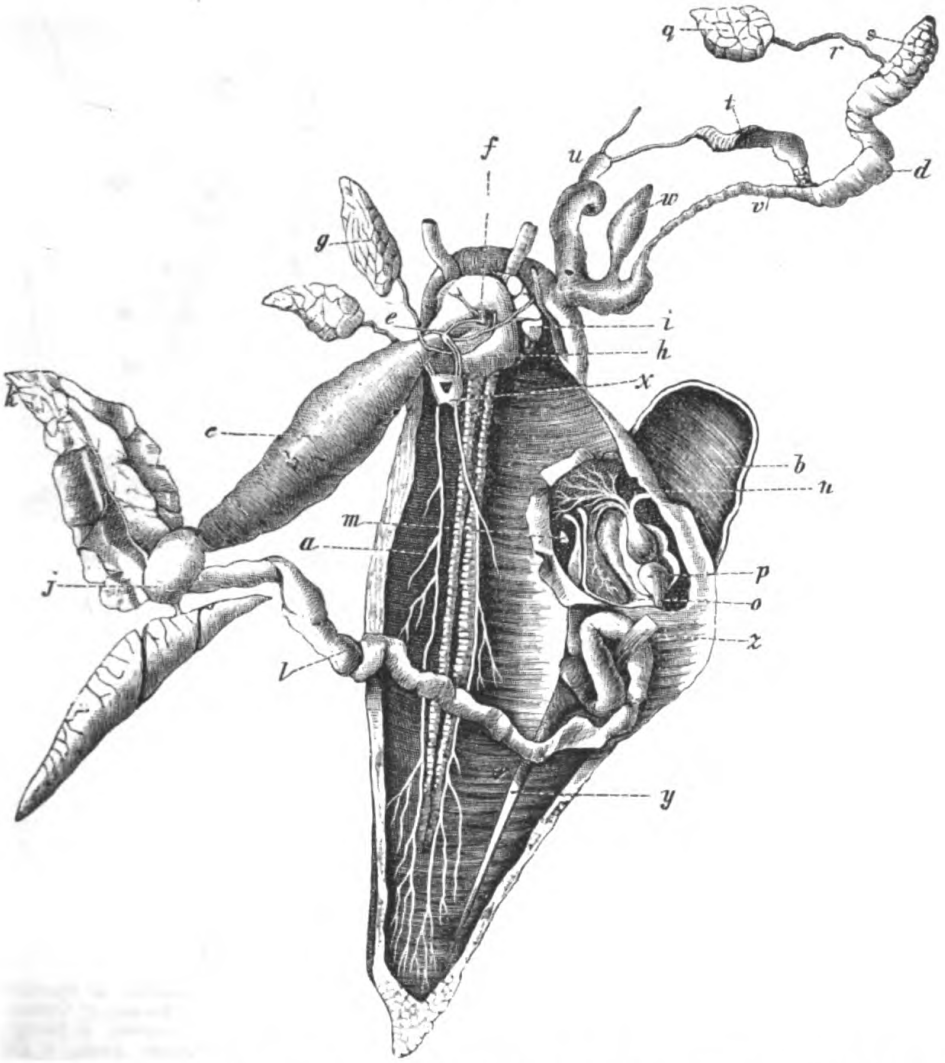


A vorderer Theil des Rüssels von *Dolium galea, L.*, von oben, der Länge nach aufgeschnitten. *a* äussere Muskelwand, *b* Wand des Schlundes, *c* Mundmasse, *d* Kiefer. *B Pneumodermon mediterraneum*, *r* [illegible] Mundtheile in situ. *C* Ein Glied aus der Radula von *Ranella argus*, *Lam.* (Troschel, Gebiss der Schnecken.)

Rückens mündet. Eine Leber ist überall vorhanden (Fig. 2249). Das Herz der Schnecken ist stets einkammerig, mit der gewöhnlich einfachen und dünnhäutigen Vorkammer gegen die Athemorgane gewendet (siehe Fig. 2043). Von der Kammer geht die Aorta ab, welche entweder nach Theilung in zwei kurze Aeste sofort in die als Blutraum fungirende Körperhöhle mündet, oder sich in Aeste zu den Eingeweiden, zum Kopf u. s. f. auflöst. Die Organisation der das Blut zurückführenden Wege ist eine ausserordentlich mannigfaltige. Dem Blute wird stets Wasser beigemengt, behufs Schwellung der

Körpers, und zwar hauptsächlich durch die einerseits in den Pericordialsinus, andererseits nach aussen mündenden Nieren (Fig. 2250), nebenbei auch durch Oeffnungen im Fusse. Die Athmungsorgane können ganz fehlen, sind jedoch in den meisten Fällen Kiemen, welche entweder vom Mantel bedeckt sind, oder frei auf der Rückenfläche des Körpers liegen. Durch Ent-

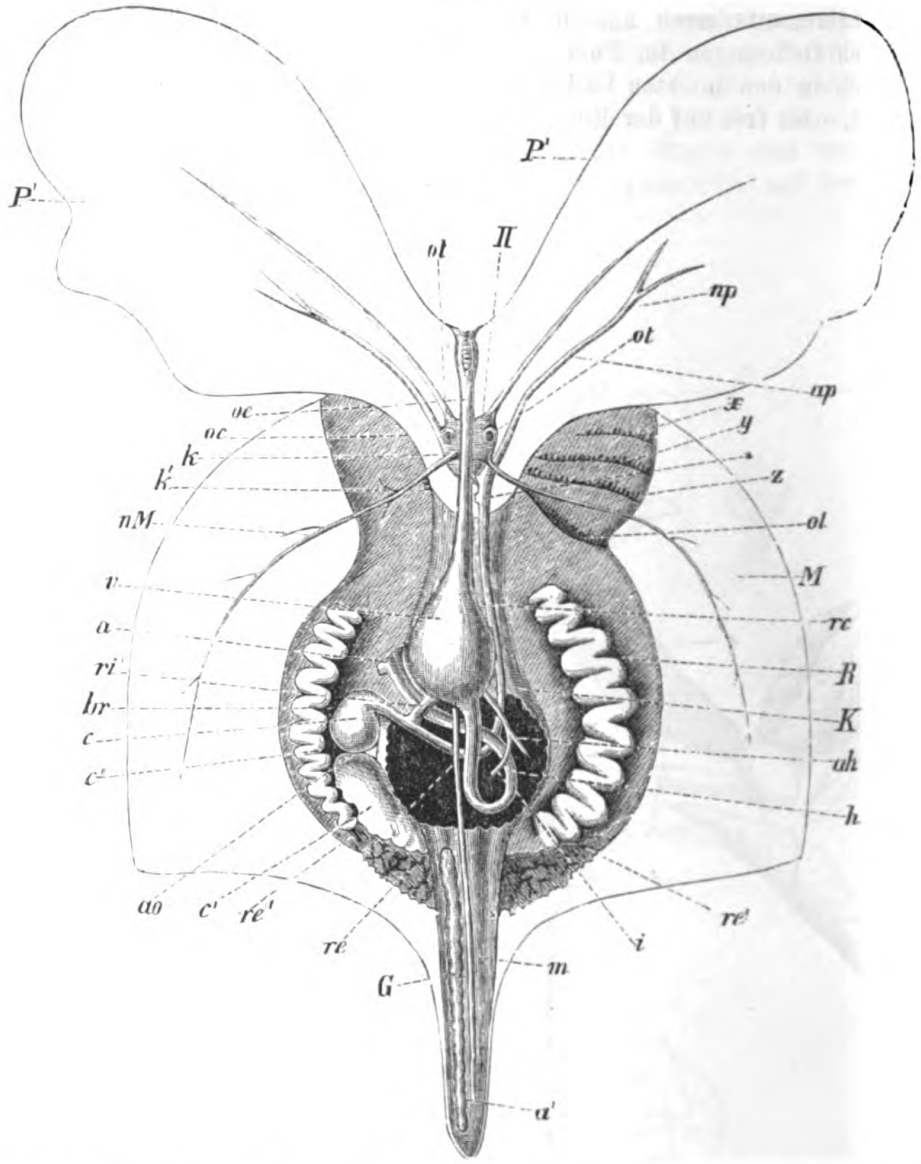
Fig. 2249.



Anatomie von *Limax variegatus*, *Drap.* *a* Fuss, *b* Schild, *c* Magen, *d* Generationsorgane, *e* Schlundring, *f* Magen-Schlundkopf-Ganglion, *g* Speicheldrüse, *h* Buccalmasse, *i* Semper's Organ, *j* blindsackartige Ausstülpung und Pylorusende des Magens, *k* Leber, *l* Darm, *m* Athemloch, *n* Theil des Rückenintegruments, *o* Niere, *p* Herzkammer, *q* Zwitterdrüse, *r* deren Gang, *s* Eiweissdrüse, *t* Vas deferens, *u* Penis, *v* Eileiter, *w* Receptaculum seminis, *x* Fusstheil der Subösophageal-Nervenmasse, *y* Coecum, *z* Retractor der Buccalmasse und der Tentakel.

wickelung venöser Gefässe in den Wandungen der Mantelhöhle wird diese häufig zur Lunge und dient dann der Luftathmung. Die Niere kann in diesem Falle kein Wasser mehr aufnehmen, wohl aber Blut nach aussen absondern. Ein ähnliches Excretionsorgan ist die in der Wand der Mantelhöhle liegende Schleimdrüse, welche bei gewissen Gattungen den Purpur,

Fig. 2250.

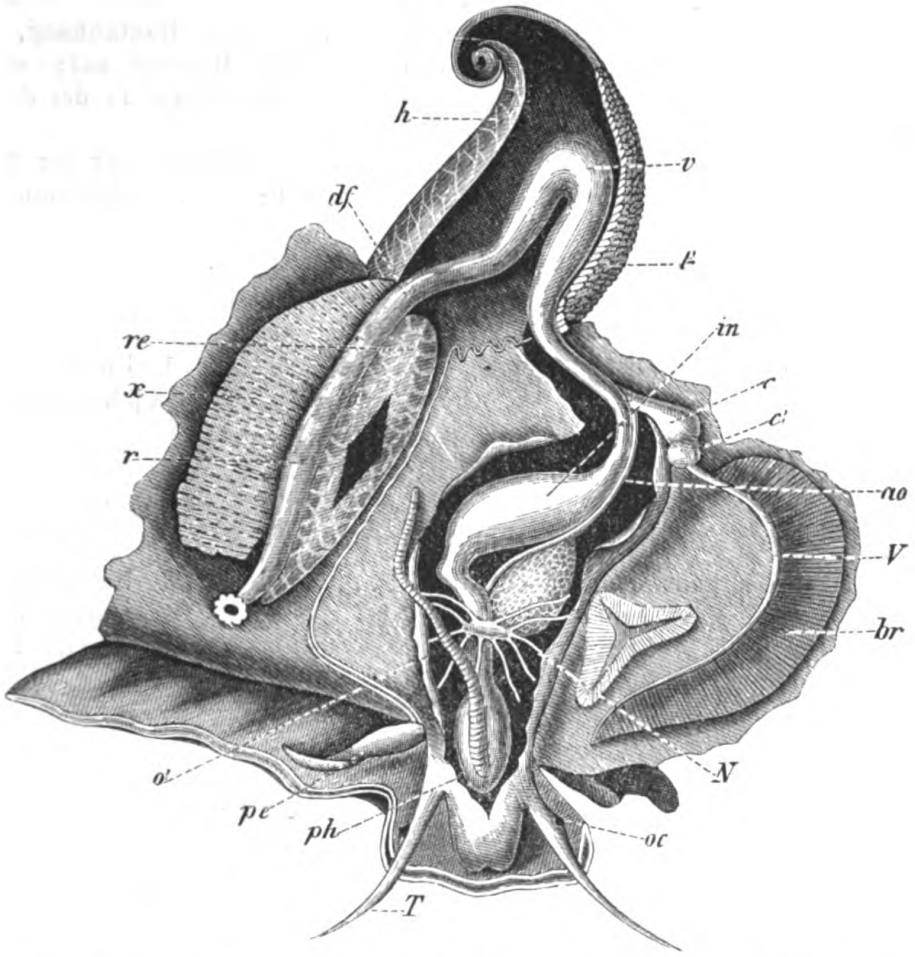


Hyalea complanata, Ggbr. *P'* Flossen, *M* Mantel, *R* Kiemenhöhle, *K* Eingeweidesack, *oe* Speiseröhre, *o* Magen, *i* Darm, *a* Afteröffnung, *h* Leber, *m* hinteres Ende des Retractors, *br* Kieme, *c'* Vorhof des Herzens, *c''* Atrioventricular-Ring, *c* Herzkammer, *ao* Aorta, *ri* Eingeweideast derselben, *a* Zweig desselben, bei *a'* frei in die Höhle des Eingeweidesackes ausmündend, *rc* aufsteigende Aorta, * kurze frei ausmündender Ast derselben, *ap* Flossenarterien, *ah* Leberast der Aorta, *k* vorderer Sinus des Eingeweidesackes, *k'* Mündung desselben in den Hohlraum des Mantels, *re* Excretionsorgan, *re'* Oeffnung desselben in die Mantelhöhle, *re''* Oeffnung desselben in den Pericardialsinus, *G* Zwitterdrüse, *xyz* Wimperlinien am Eingange der Kiemenhöhle, *II* unteres Schlundganglion mit der Commissur über die Speiseröhre, *ot* Gehörbläschen, *np* Flossennerven, *nM* Mantelnerven, *ol* Wimperorgan am Eingange der Mantelhöhle, *oc* Pigmentfleck. (Carus, Icon. zoot.)

eine unter dem Einflusse des Lichtes sich violett färbende Flüssigkeit absondert. (Fig. 2251).

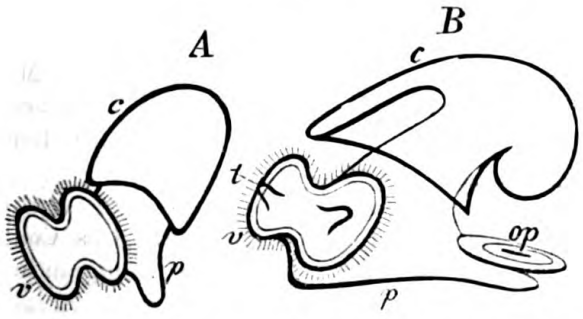
Die Schnecken sind meist getrennten Geschlechtes, doch kommen in gewissen Ordnungen nur Zwitter vor. Wo ein Penis vorhanden ist, ist derselbe entweder das ausstülpbare Ende des Vas deferens, oder ein nicht zurück-

Fig. 2251.



Anatomie von *Cypraea tigris*, *L.* *ph* Pharynx, *o'* Reibplatte und Zunge, *in* Kropf, *v* Magen, *r* Rectum, *h* Leber, *c* Herzkammer, *c'* Vorkammer, *ao* Aorta, *V* Kiemenvene, *br* Kieme, *x* Schleimdrüsen, *re* Niere, *N* oberes Schlundganglion, *T* Tentakel, *oc* Auge, *t* Hode, *df* Vas deferens, *pe* Penis. (Carus, Icon. zoot.)

Fig. 2252.



A Larve eines Gastropoden, *B* dieselbe in einem späteren Stadium. *v* Velum, *c* Schale, *p* Fuss. *op* Deckel, *t* Tentakel. (Gegenbaur, Vergleichende Anatomie.)

ziehbarer Anhang des Hautmuskelschlauches. Die grosse Mehrzahl der Schnecken legt Eier. Während der Entwicklung tritt fast ausnahmslos ein das Vorderende des Körpers einnehmender, wimpernder Hautanhang, das sogenannte Segel, velum, als vorübergehende Bildung auf; ebenso selten fehlt eine napfförmige oder spiralig gewundene Schale in der Jugend (Fig. 2252).

Die Schnecken sind fast durchwegs Wasserthiere, und zwar der Mehrzahl nach Meeresbewohner. Geologisch reichen sie bis in die Silur-Formation zurück.

Man theilt die Schnecken in drei Unterclassen ein.

Kopf und Sinnesorgane mehr oder weniger verkümmert:	Fuss lang, zum Graben eingerichtet; getrennten Geschlechtes; Schale langgestreckt, kegelförmig, an beiden Enden offen	1. Unterclasse. Scaphopoda[1].
	Seitlicher Fussrand zu zwei flossenartigen Ausbreitungen ausgebildet; Zwitter	2. Unterclasse. Pteropoda[2]. Flossenfüssler.
Kopf und Sinnesorgane deutlich entwickelt.....		3. Unterclasse. Gastropoda[3]. Bauchfüssler.

I. Unterclasse. Scaphopoda.

Schnecken ohne eigentlichen Kopf, mit langem, zum Graben eingerichteten Fusse; getrennten Geschlechtes; Schale langgestreckt, kegelförmig, an beiden Enden offen.

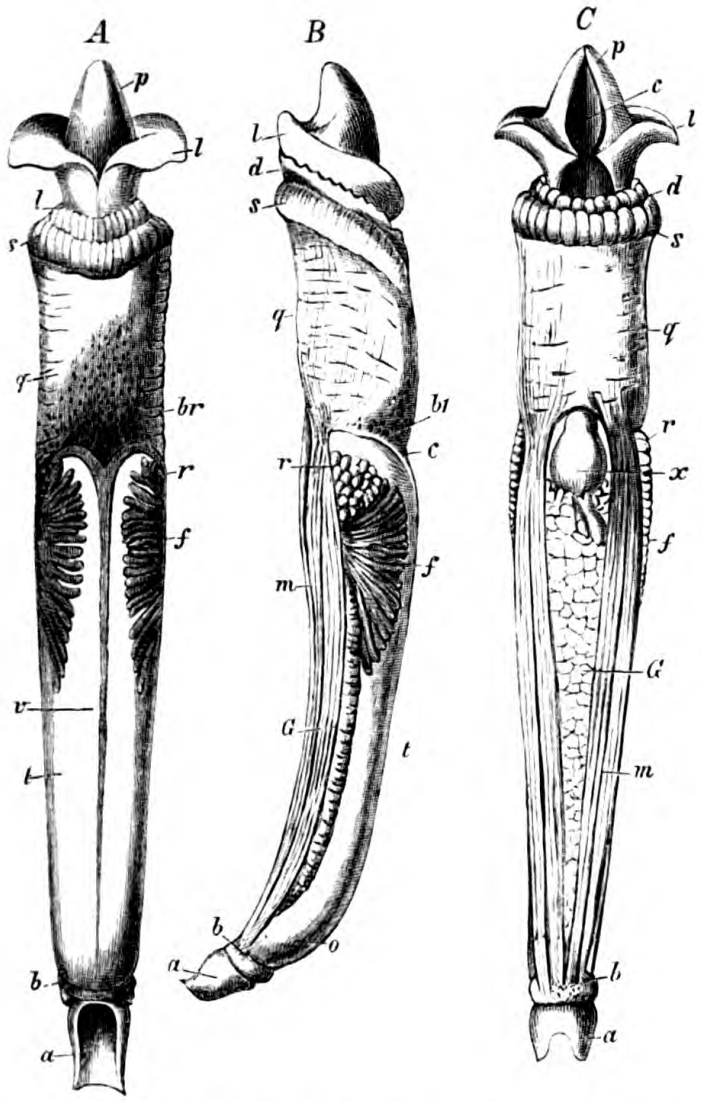
Der Mantel der Scaphopoden schliesst das ganze Thier ein, eine Röhre bildend, welche nur an den beiden Enden offen ist. Aus der vorderen Oeffnung tritt durch einen muskulösen Ring hindurch der Fuss hervor, der ein mittleres, beilförmig gestaltetes Ende hat, und seitlich zwei wulstartige Theile erkennen lässt (Fig. 2253). Die von der Oberfläche des Mantels abgesonderte Schale wird von ineinandergeschobenen, an den Spitzen offenen Hohlkegeln gebildet, und hat die Form des Stosszahnes eines Elephanten; dabei entspricht die concave Seite der Rückenseite des Thieres (Fig. 2254). Auf der Rückenseite, schon im Inneren des weiteren Schalenendes gelegen, befindet sich der die Stelle eines Kopfes vertretende, blasenartig aufgetriebene Mundfortsatz, mit dem an der Spitze liegenden, mit Lippenfortsätzen umgebenen Munde. An der halsartigen Einschnürung hinter dem Mundfortsatze liegt jederseits ein Büschel fadiger Tentakel (Fig. 2255).

Der an der Bauchseite entspringende Fuss wird von einer mit dem Körpersinus communicirenden Höhlung durchzogen. Das Centralnervensystem erinnert noch sehr an das der Muscheln; das Kopfganglienpaar liegt vor

---

[1]) *σκάφη*, Nachen und *πούς*, Fuss. [2]) *πτερόν*, Flügel, Flosse und *πούς*, Fuss. [3]) *γαστήρ*, Bauch und *πούς*, Fuss.

Fig. 2253.

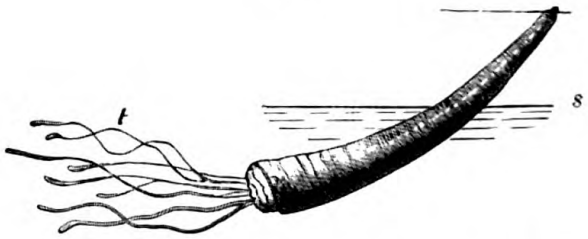


A Thier von *Dentalium* aus der Schale genommen und von unten gesehen. *p* Mittellappen des Fusses, *l* Seitenlappen, *q*, *s*, *d* vorderer Theil der Mantelröhre, *s* vorderer Endwulst des Mantels, *d* ausgeschweifter Rand des Wulstes, *t* hinterer Theil der Mantelröhre, *br* Theil der Mantelröhre, welcher als Kieme fungirt, *f* Leberlappen an den Wänden der Röhre *t* gelegen, *v* mittleres, sich vorn gabelig theilendes Gefäss, *ab* Endpartie des Körpers, *b* kreisförmiger Wulst, die Verbindung des Körpers mit der Schale vermittelnd, *a* Ausbreitung der ausgeschnittenen Körperdecke über die ganze untere Partie. *B* dasselbe Thier von der Seite gesehen. *c* Einschnürung, *r* gelbliches Drüsenorgan, ein Analogon des Bojanus'schen Körpers, *G* Geschlechtsorgane, *m* Rückenmuskeln, *o* Anschwellung, welche man häufig an der Röhre *t* bemerkt. *C* dasselbe Thier vom Rücken her gesehen. *c* Rinne, deren Ränder dem Mittel- und den Seitenlappen des Fusses angehören, *x* eine glatte Partie, von Muskelfasern umgeben, dem Zungentheile entsprechend.

dem Mundfortsatze, das Fussganglienpaar, mit den Gehörbläschen, im Fusse, das dritte Paar in der Nähe der Nieren (Fig. 2256).

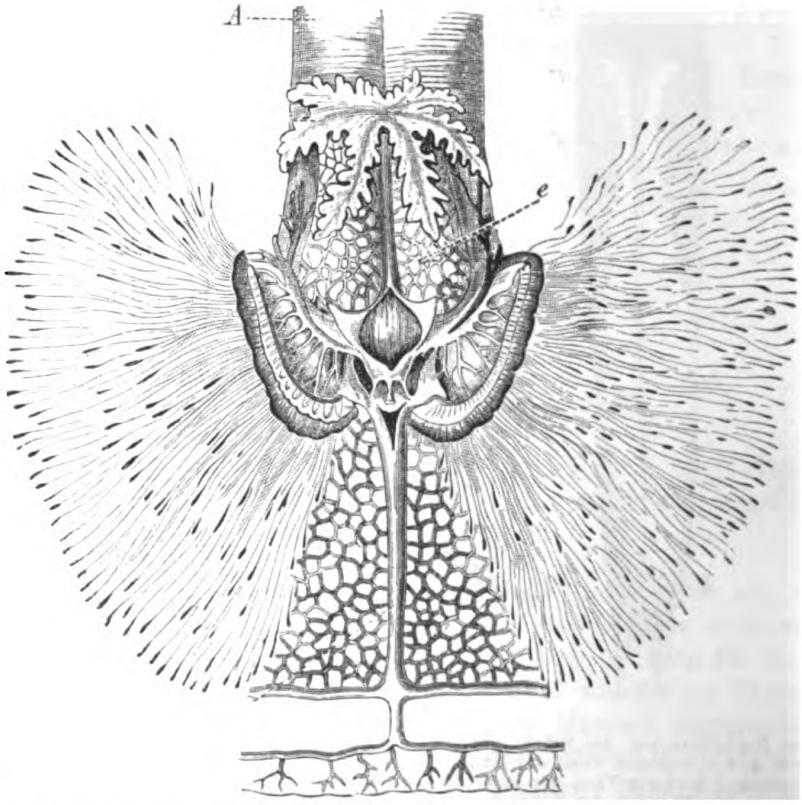
Der Mund führt in die Höhle des Mundfortsatzes, welche jederseits blindsackartig erweitert ist (Fig. 2257), und dann durch die halsartige Einschnürung hindurch in den Schlundkopf (Fig. 2258). Dieser beherbergt an seinem Eingange einen rudimentären Kiefer, während auf seinem Boden die aus 25 bis 30 Gliedern bestehende Radula liegt (Fig. 2259). Jedes Glied

Fig. 2254.



Dentalium in seiner natürlichen Stellung. *s* Oberfläche des Sandes, in den es eingegraben ist. Die Tentakel *t* sind weit vorgestreckt.

Fig. 2255.

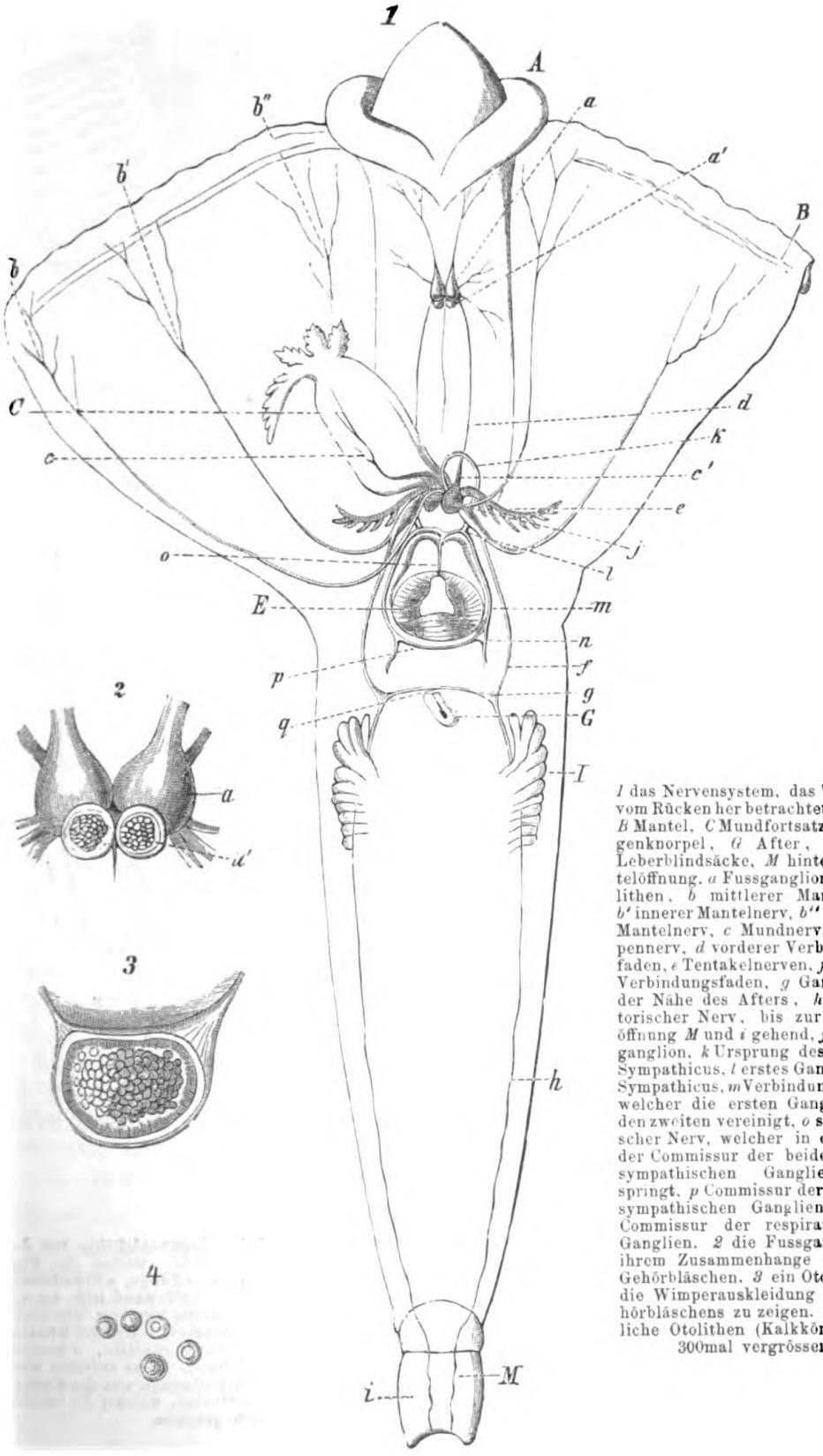


Der Supra-Oesophageal-Sinus geöffnet um den Zusammenhang mit dem Mundfortsatz zu zeigen. Das Supra-Oesophageal-Ganglion liegt genau in der Mitte des Sinus *e*. Zu beiden Seiten erblickt man die beiden Tentakelbüschel. *A* der Fuss.

besteht aus einer eine oben offene Rinne darstellenden, halbmondförmig gekrümmten Mittelplatte, an welche sich jederseits noch eine hakenförmige Zwischenplatte und eine äussere viereckige Platte anschliesst. Die Leber besteht aus nebeneinanderliegenden Schläuchen und mündet jederseits in den Magen. Der After mündet nahe dem Fusse in die Mantelhöhle (Fig. 2260).

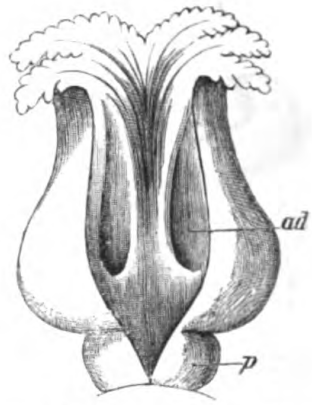
Die Kreislaufsorgane sind aus Sinus und Gefässnetzen zusammengesetzt, doch fehlt ein Herz. Die Athmung wird durch die ganze Manteloberfläche bewerkstelligt. Als Niere betrachtet man eine jederseits neben dem After

Fig. 2256.



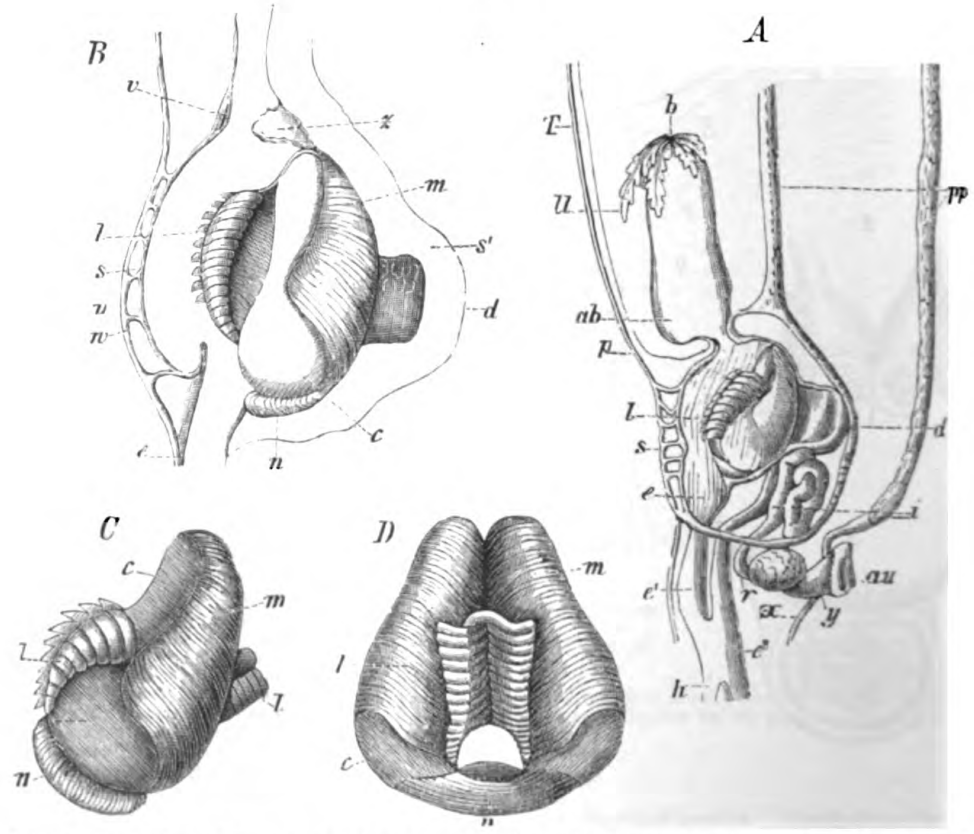
1 das Nervensystem, das Thier ist vom Rücken her betrachtet. *A* Fuss, *B* Mantel, *C* Mundfortsatz, *E* Zungenknorpel, *G* After, *I* einige Leberblindsäcke, *M* hintere Mantelöffnung. *a* Fussganglion, *a'* Otolithen, *b* mittlerer Mantelnerv, *b'* innerer Mantelnerv, *b''* äusserer Mantelnerv, *c* Mundnerv, *c'* Lippennerv, *d* vorderer Verbindungsfaden, *e* Tentakelnerven, *f* hinterer Verbindungsfaden, *g* Ganglion in der Nähe des Afters, *h* respiratorischer Nerv, bis zur Mantelöffnung *M* und *i* gehend, *j* Gehirnganglion, *k* Ursprung des grossen Sympathicus, *l* erstes Ganglion des Sympathicus, *m* Verbindungsfaden, welcher die ersten Ganglien mit den zweiten vereinigt, *o* sympathischer Nerv, welcher in der Mitte der Commissur der beiden ersten sympathischen Ganglien entspringt, *p* Commissur der hinteren sympathischen Ganglien, *n*, *q* Commissur der respiratorischen Ganglien. *2* die Fussganglien in ihrem Zusammenhange mit den Gehörbläschen. *3* ein Otolith, um die Wimperauskleidung des Gehörbläschens zu zeigen. *4* eigentliche Otolithen (Kalkkörperchen) 300mal vergrössert.

Fig. 2257.



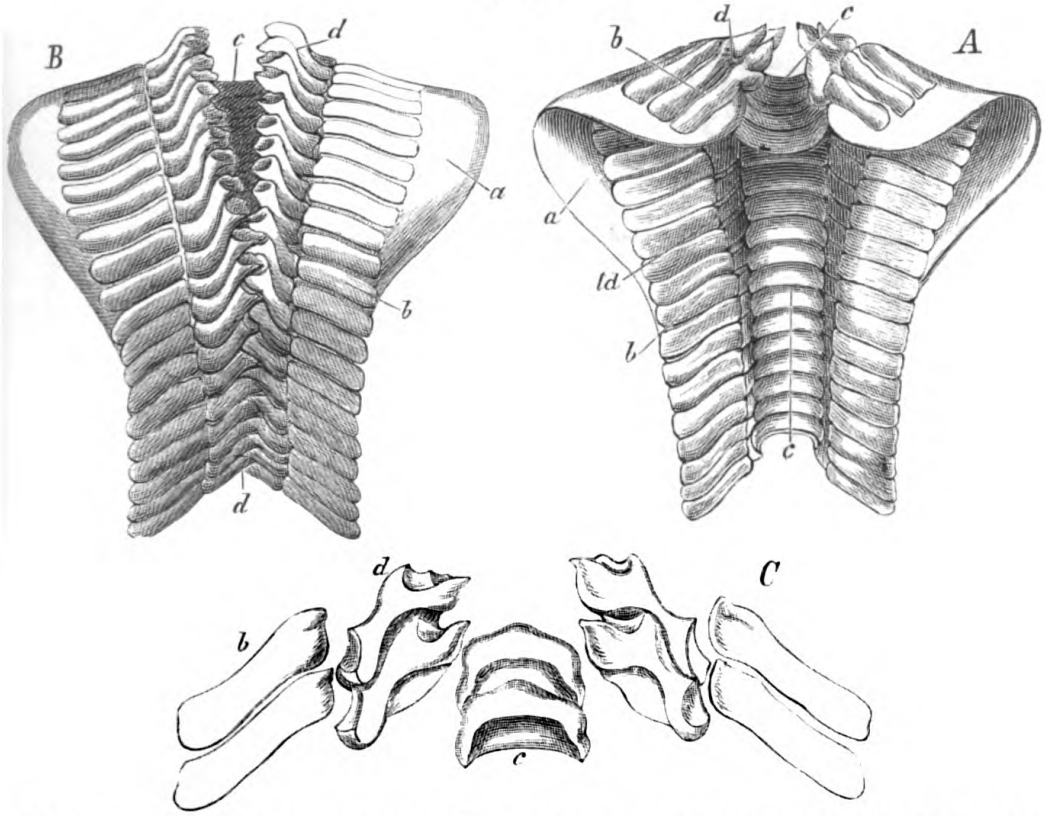
Mundfortsatz, in der Mitte gespalten, um die beiden seitlichen Blindsäcke *ad* zu zeigen.

Fig. 2258.



A einigermassen schematischer Durchschnitt durch die Basis des Fusses und die Eingeweidehöhle, von der Seite gesehen. *T* Rückenwand der Mantelröhre, *pp* der Fuss, *d* Scheidewände, welche die Eingeweidehöhle vorn und hinten begrenzen, *b* Mund, *ab* Mundfortsatz, *ll* Lippenlappen, *l* Zunge, *e* Erweiterung hinter der Zunge, *e'*, *e''*, *h* Schlinge des Darmcanals, welche durch die hintere Scheidewand tritt, um die Gallengänge aufzunehmen, *i* Eingeweidemasse, *r* Mastdarm, *x* Bulbus, *y* Erweiterung, *au* Mündung *B* mittlere Partie von *A*, stärker vergrössert. *l* Reibzunge, *c* Knorpel, *m* Seitenmuskel, *n* hinterer Muskel, *r* kleine Hornplatte am Eingange des Schlundkopfes, *z* Hautfalte gegenüber der Hornplatte, *v* hintere Wand des Schlundkopfes, erweitert, sich an die Körperwand des Thieres *w* heftend, kaum zwischen sich und ihr einige Vacuolen *s* übriglassend, *e* Verdauungstract. *C* der Knorpel, die Reibzunge und der Muskel von der Seite gesehen; *l* Reibzunge, *c* Knorpel, *m* vorderer Spiralmuskel, *n* Muskel, welcher die beiden Aeste des Hufeisens vereinigt. *D* dieselben Theile von unten gesehen.

Fig. 2259.



A Reibzunge, von der dem Knorpel und den Muskeln entsprechenden Seite gesehen. *c* die Gesammtheit der Mittelstücke, *b* die Seitenplatten, zwischen beiden erblickt man die Haken der Zähne *td*, am Vorderende der Figur sieht man die Zähne *d*, *a* Begrenzungsmembran. *B* dieselbe von der convexen, activen Seite gesehen. *C* Zwei Querreihen der fünf die Zunge zusammensetzenden Stücke.

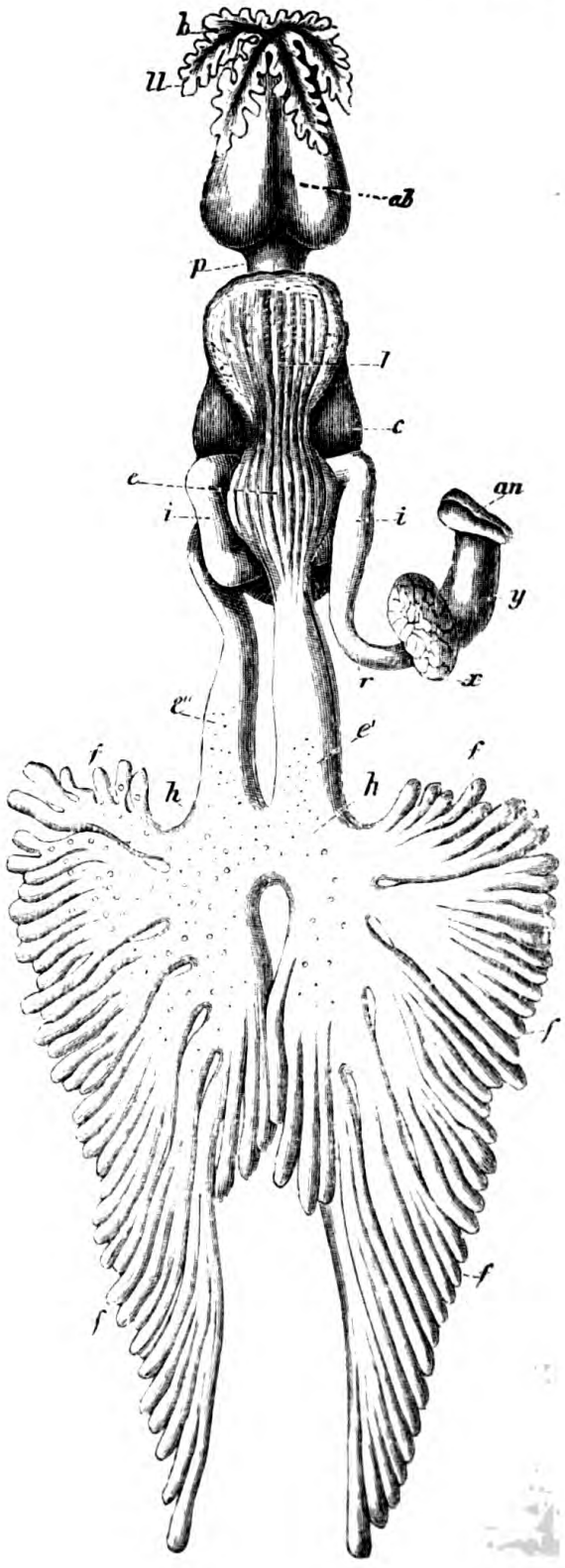
in die Mantelhöhle mündende Drüse. Durch dieselbe Oeffnung mündet die im hinteren Theile der Eingeweide eingebettete Geschlechtsdrüse (Fig. 2261).

Der Embryo ist durch den Besitz mehrerer Wimperreifen ausgezeichnet (Fig. 2262); die hinteren Reifen verschwinden, sobald eine das Thier vom Rücken her sattelförmig umfassende Schale auftritt, während der vorderste Reifen den Saum um ein tellerförmiges Segel herum bildet (Fig. 2263), unter welchem der Fuss erscheint. Endlich umwächst die Schale das Thier und das Segel sammt den Wimpern verschwindet (Fig. 2264). Die Scaphopoden sind gänzlich auf das Meer beschränkte Fleischfresser, die man in allen Meeren vorfindet. Sie treten bereits in der devonischen Formation auf. Die Unterclasse umfasst die einzige Ordnung Solenoconchae[1]) mit der einzigen Familie Dentaliacea[2]), Meerzähne.

---

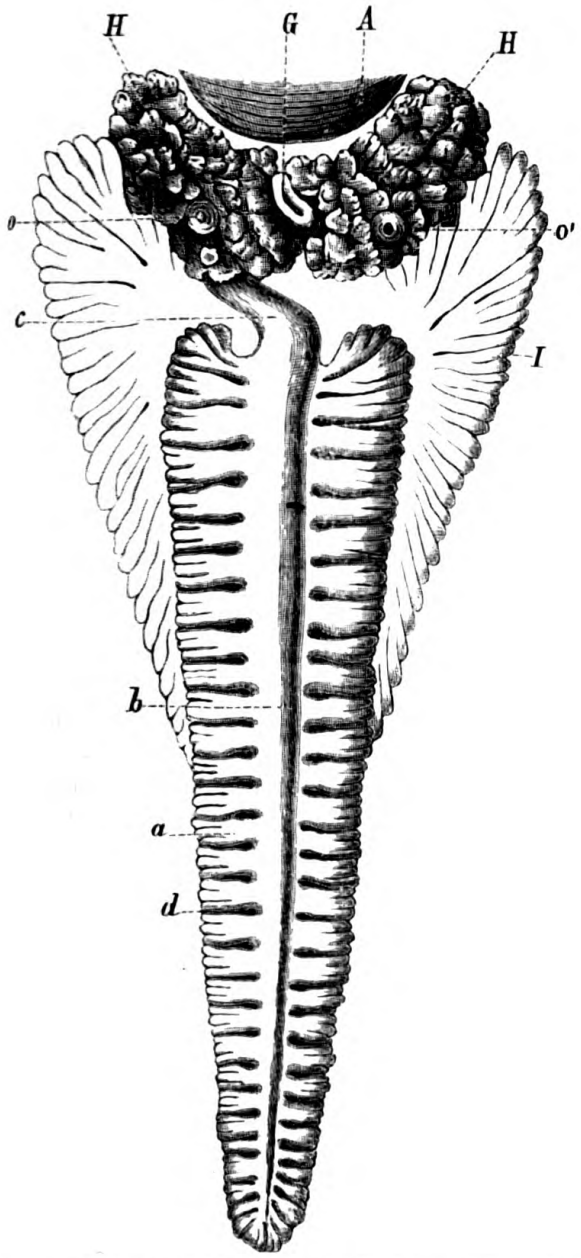
[1]) *σωλήν*, Röhre und concha, Muschelschale. [2]) dens, Zahn, wegen der Form der Schale.

Fig. 2260.



Verdauungstract, isolirt, vom Rücken her gesehen. *b* Mund mit dem Kranze der Lippenanhänge *ll*, *ab* Anschwellung des Mundfortsatzes, *p* dessen Stiel. *l* durchschimmernde Reibzunge. *c* Muskel-Knorpelmasse, *e* Erweiterung des Darmrohres. *f*, *f*, *f*, *f* Blindsäcke der Leber, *hh* die beiden Haupt-Gallengänge in *e'* und *e''* in den Darm mündend, *ii* Eingeweidemasse, *r* Mastdarm, *x*, *y*, *an* Enddarm. nach rechts gezogen; er sollte unter den Mittelpartien verborgen sein.

Fig. 2261.

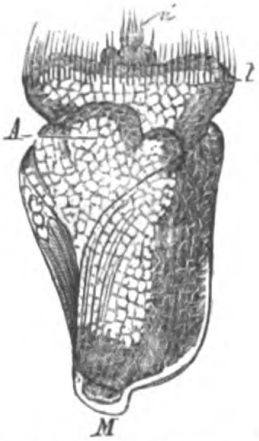


ojanus'scher Körper und Geschlechtsdrüse von *Dentalium*. *A* Fuss, After, *o* rechtsseitige Geschlechtsöffnung, gemeinsam mit der s Bojanus'schen Körpers derselben Seite, *o'* Mündung des linken ojanus'schen Körpers *H*, *c* Ausführungsgang der Genitalien, medianer Canal der Geschlechtsdrüse, *d* kleiner Raum zwischen en Drüsenlappen, welcher eine Communication zwischen dem bdominalen Blutsinus und der Rückenpartie der Lacunen herstellt.

Fig. 2262.

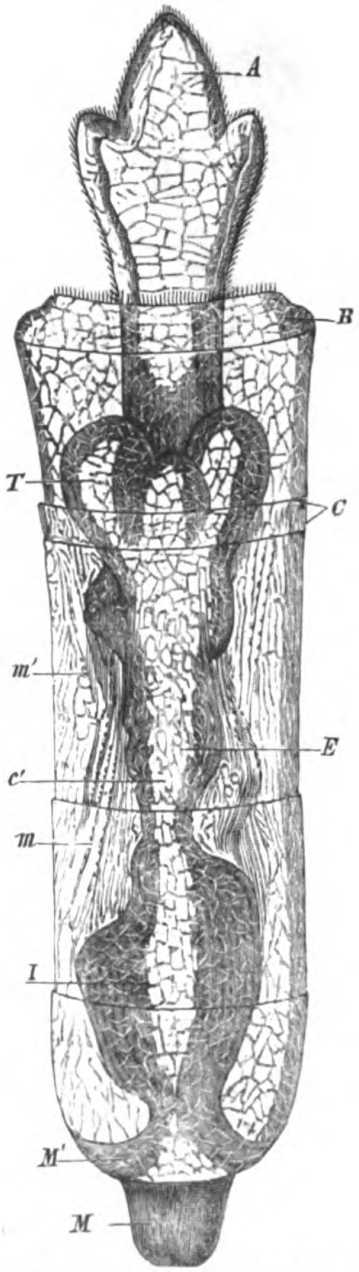
Noch birnförmiger Embryo mit den Wimperreifen *l*, *k* Büschel am vorderen Körperende.

Fig. 2263.



Aelterer Embryo in Dreiviertel-Ansicht. *A* Fuss, *k* Büschel, *l* Wimperreifen.

Fig. 2264.



Junges *Dentalium*, 20 bis 25 Tage alt. *A* Fuss, *B* freier Mantelrand, *C* Zuwachsstreifen der Schale, *T* Tuberkeln, der Ursprung der Tentakel *m* und *m'*, *E* Blastem der Zunge, *c'* Blastem des Darmcanales zwischen der Zunge und dem Magen, *I* Blastem der Leber, *M* und *M'* Blastem der Körperdecke.

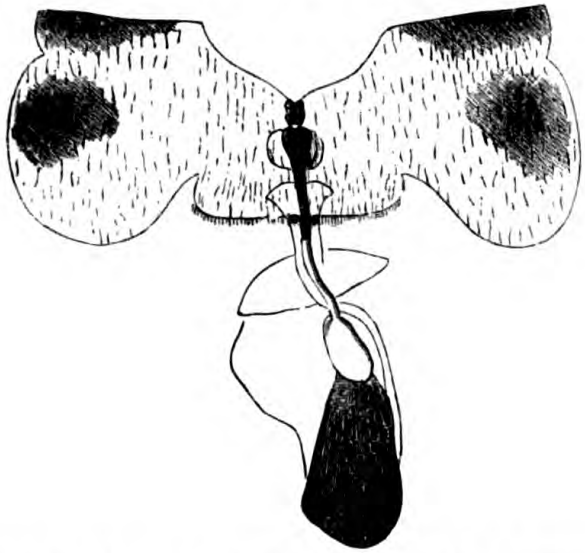
II. Unterclasse.
Pteropoda. Flossenfüssler.

Zwitterige Schnecken mit mehr oder weniger verkümmertem Kopfe, deren seitlicher Fussrand zwei flossenartige Ausbreitungen bildet.

Obgleich der eigentliche Fuss gewöhnlich sehr im Verhältnisse zu den flossenartigen seitlichen Fussrändern zurücktritt, so lassen sich doch die drei Abschnitte: propodium, mesopodium und metapodium, oft noch deutlich unterscheiden. Die dem Propodium entsprechenden Fortsätze tragen mitunter Saugnäpfe, auch stehen solche manchmal auf zurückziehbaren Fortsätzen um den Mund herum. Je undeutlicher der Kopf entwickelt ist, um so mächtiger werden die seitlichen Flossen, welche oft den Mund umwachsen, der dann an ihrem vorderen Rande, oder selbst unter ihnen liegt.

Der Mantel kann bei den Flossenfüsslern gänzlich fehlen, dann ist auch der Körper schalenlos; in anderen Fällen bildet der Mantel einfach eine Duplicatur der Rückenhaut und schliesst dann eine innere, glashelle, vollkommen kalkfreie Schale ein; in diesem Falle besitzen nur die Larven eine äussere Kalkschale. Endlich kann bei deutlicher Ausbildung des Mantels eine äussere, sehr dünne, zerbrechliche Schale auftreten. Augen treten nur sehr selten auf (Fig. 2265), hingegen fehlen Gehörbläschen niemals. Der mitunter an der Spitze eines Rüssels angebrachte Mund führt auch hier in einen muskulösen, mit seitlichen und oberen Kiefern und einer Reibzunge versehenen Schlundkopf. Bei den mit Schalen versehenen Formen pflegen jederseits von der Mittelplatte eine oder zwei Platten aufzutreten (Fig. 2266), während bei den nackten Formen jederseits eine grössere Anzahl hakenförmiger, gleicher Zähne vorkommt, theils mit, theils ohne Mittelplatte (Fig. 2267). Bei Pneumodermon mündet jederseits im Schlundkopfe ein umstülpbares, im Inneren mit Haken versehenes Säckchen (Fig. 2268). Eine Leber fehlt niemals, der After liegt meist seitlich (Fig. 2269). Das Herz, aus einer Kammer und einer Vorkammer bestehend, die nach

Fig. 2265.



Styliola phaeostoma, *Trosch.* Vergrössert (Troschel, Archiv für Naturgeschichte.)

Fig 2266.

Hyalea tridentata, *Lam.* *a* Kiefer, *b* Radula, *c* Mittelplatte, von der Seite gesehen, *d* Seitenplatte, von der Seite gesehen. (Troschel, Gebiss der Schnecken.)

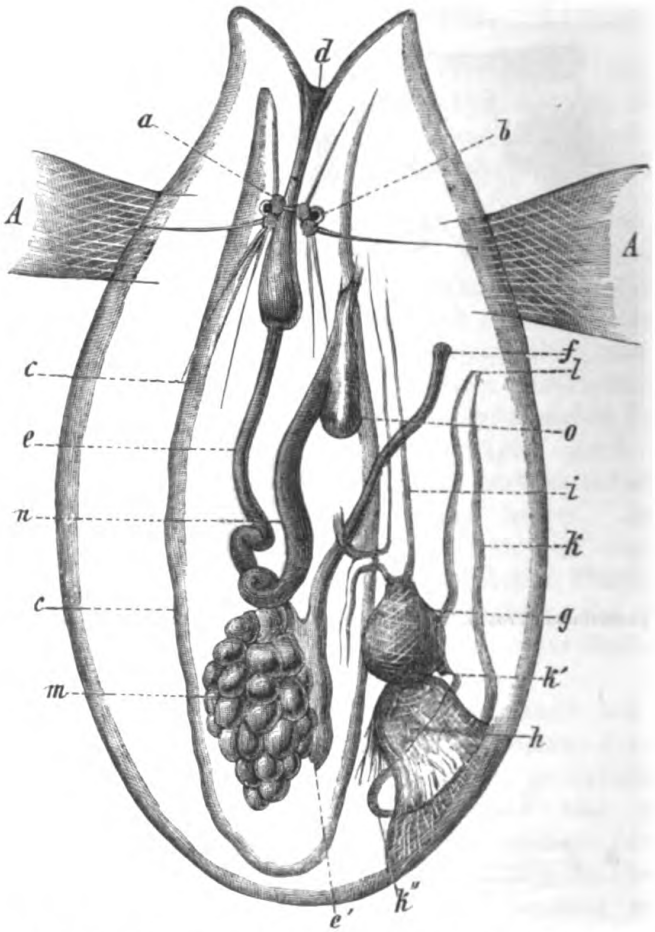
Fig. 2267.

Ein Glied aus der Radula von *Pneumodermon mediterraneum*, *van Ben.* (Troschel, Gebiss der Schnecken.)

Fig. 2268.

Pneumodermon Peronii, *Lam.* *a* ein ausstülpbarer Blindsack, zum Theil geöffnet und ausgestülpt, *b* ein Stück davon, stärker vergrössert.

Fig. 2269.



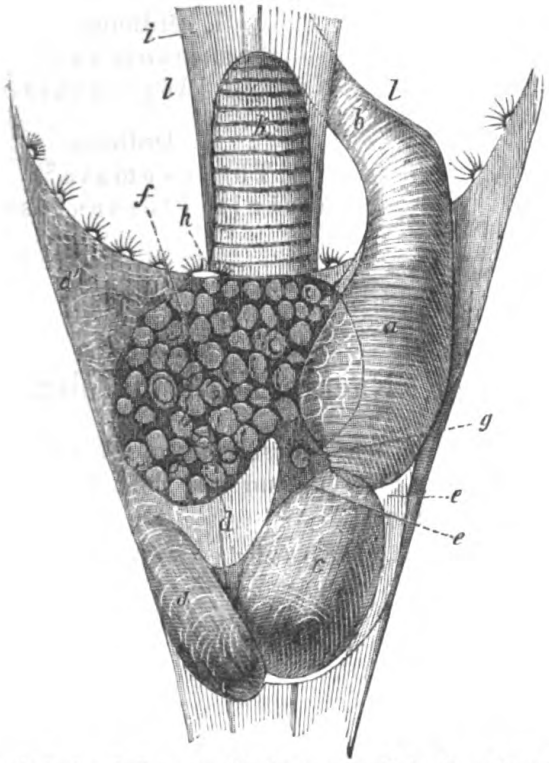
Cliopsis Krohnii, Fr. 10mal vergrössert. *A. A* die beiden Flossen (nur zur Hälfte gezeichnet), *a* Schlundring, *b* Gehörbläschen, *c* Eingeweidesack, *d* Mund, *e* Speiseröhre, *e'* Magen, *f* Afteröffnung, *g* Herzkammer, *h* Vorkammer, *i* vordere Leibesarterie, *k* Excretionsorgan, *k'* innere Oeffnung, *k''* hinteres blindes Ende desselben, *l* äussere Oeffnung, *m* Zwitterdrüse, *n* deren Ausführungsgang, *o* Uterusdrüse. (Gegenbaur, Untersuchungen über Pteropoden.)

hinten oder nach der Seite zu liegt, gibt nach vorn eine durch den Schlundring hindurch zu den Flossen tretende Aorta ab. Die Niere mündet mit einer Oeffnung in den Pericardial - Sinus, mit der anderen in die Mantelhöhle (Fig. 2270), oder bei den nackten Formen neben dem After nach aussen. Die Kiemen, welche den meisten Flossenfüsslern gänzlich fehlen, bilden bald im Inneren der Mantelhöhle liegende, gekräuselte Falten (siehe Fig. 2250), bald Erhebungen der äusseren Haut, wie bei Pneumodermon. Mit der Zwitterdrüse hängt eine gestielte Samentasche und eine als Uterus bezeichnete, derbere Tasche zusammen (Fig. 2271). Der meist ausstülpbare Penis wird vom Vas deferens nicht durchbohrt.

Die Larven besitzen das Velum und eine Schale, auch bei den nackten Formen, bei letzteren sind am Hinterende Wimperreifen entwickelt (Fig. 2272).

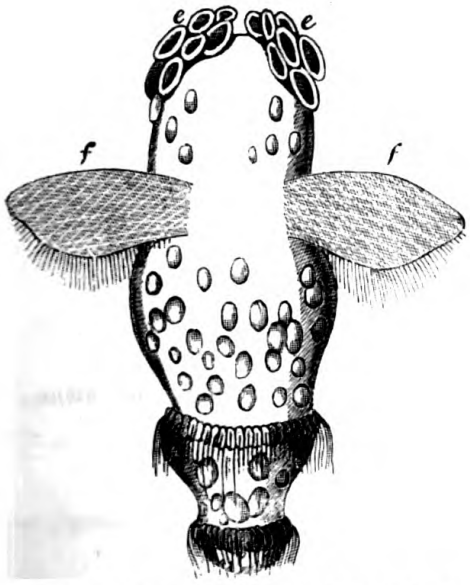
Die Flossenfüssler sind durchwegs kleine, pelagische, eine nächtliche Lebensweise führende Thiere.

Fig. 2270.



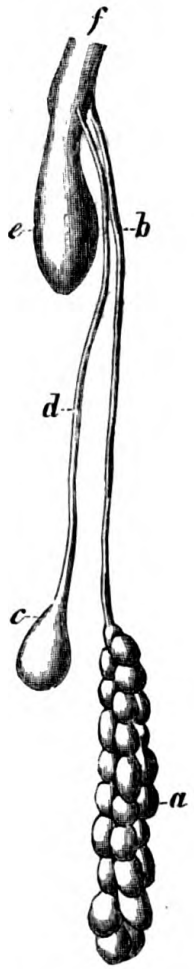
Hintertheil des Leibes von *Cleodora pyramidata*, *L.* *a* Ventrikel, *b* Aortenursprung, *c* Vorhof des Herzens, *d* Blutsinus um den Vorhof, *d'* Mantelhohlräume, die mit *d* in Verbindung stehen, *e* Pericardialsinus, *f* Excretionsorgan, *g* Mündung desselben in den Pericardialsinus, *h* Mündung desselben in die Mantelhöhle, *i* Eingeweidesack, *k* Zwitterdrüse, *l* unterer Theil der Mantelhöhle. (Gegenbaur, Untersuchungen über Pteropoden.)

Fig. 2272.



Pneumodermon-Larve mit zwei Wimperkränzen und ausgebildeten Flossen. *e* Saugnäpfe, *f* Flossen, am hinteren Rande mit langen Cilien versehen. (Gegenbaur, Untersuchungen über Pteropoden.)

Fig. 2271.



Geschlechtsorgane von *Styliola acicula*, *Ad.* *a* Zwitterdrüse, *b* Ausführungsgang, *c* Receptaculum seminis, *d* Stiel desselben, *e* Uterusdrüse, *f* Geschlechtscloake. (Gegenbaur, Untersuchungen über Pteropoden.)

Man unterscheidet zwei Ordnungen:

Schale und Mantel fehlen ..... I. Ordnung.
Gymnosomata[1]).
Nackte Flossenfüssler.

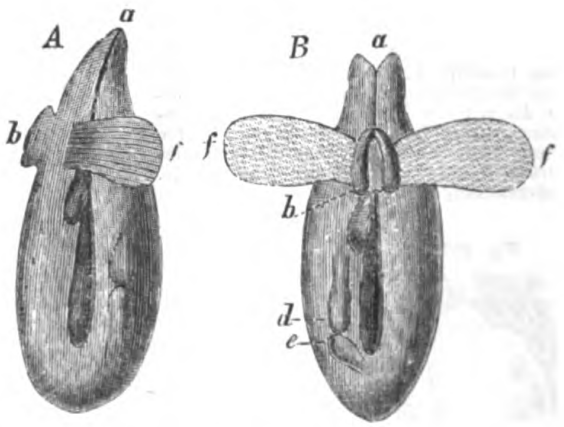
Schale und Mantel vorhanden ..... II. Ordnung.
Thecosomata[2]).
Beschalte Flossenfüssler.

I. Ordnung. *Gymnosomata.* Nackte Flossenfüssler.

Der Kopf ist mehr oder weniger deutlich abgesetzt; wenn Kiemen vorkommen, so sind dieselben äussere; die Flossen sind mit dem Fusse nicht verwachsen, die Larven tragen Wimperreifen.

Einzige Familie: Clioidea[3]). Walfischschnecken (Fig. 2273).

Fig. 2273.



Cliopsis Krohnii, *Tr.* *A* von der Seite, *B* von der Bauchfläche. *a* vorderes Körperende mit der Mundöffnung in der Mitte, *b* hufeisenförmiger Fuss, *d* Ventrikel, *e* Vorhof des Herzen, *f* Flossen. (Gegenbaur, Untersuchungen über Pteropoden.)

---

[1]) *γυμνός*, nackt und *σῶμα*, Körper. [2]) *θήκη*, Scheide und *σῶμα*, Körper [3]) *Κλείω*, Muse der Geschichte.

II. Ordnung. *Thecosomata.* Beschalte Flossenfüssler.

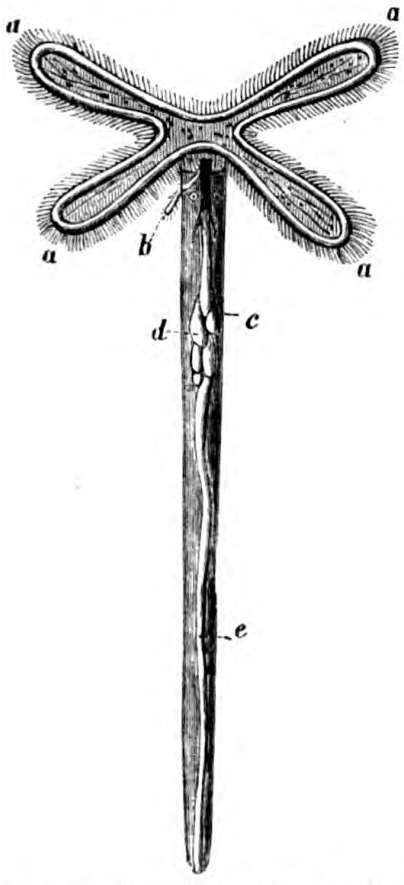
Der Kopf ist verkümmert; wenn Kiemen vorkommen, so liegen sie in der Mantelhöhle; die Flossen sind mit dem Fusse verwachsen; die Larven besitzen keine Wimperreifen (Fig. 2274).

Schale innerlich, vom Mantel ganz umhüllt ..... 1. Familie. Cymbuliadae[1]. (Fig. 2275.)

Schale äusserlich.

- Schale bauchig, nicht spiralig aufgerollt ..... 2. Familie. Hyaleacea[2]. Krystallschnecken. (Fig. 2276.)
- Schale spiralig aufgerollt, mit sich berührenden Windungen ..... 3. Familie. Limacinidae[3]. (Fig. 2277.)

Fig. 2274.

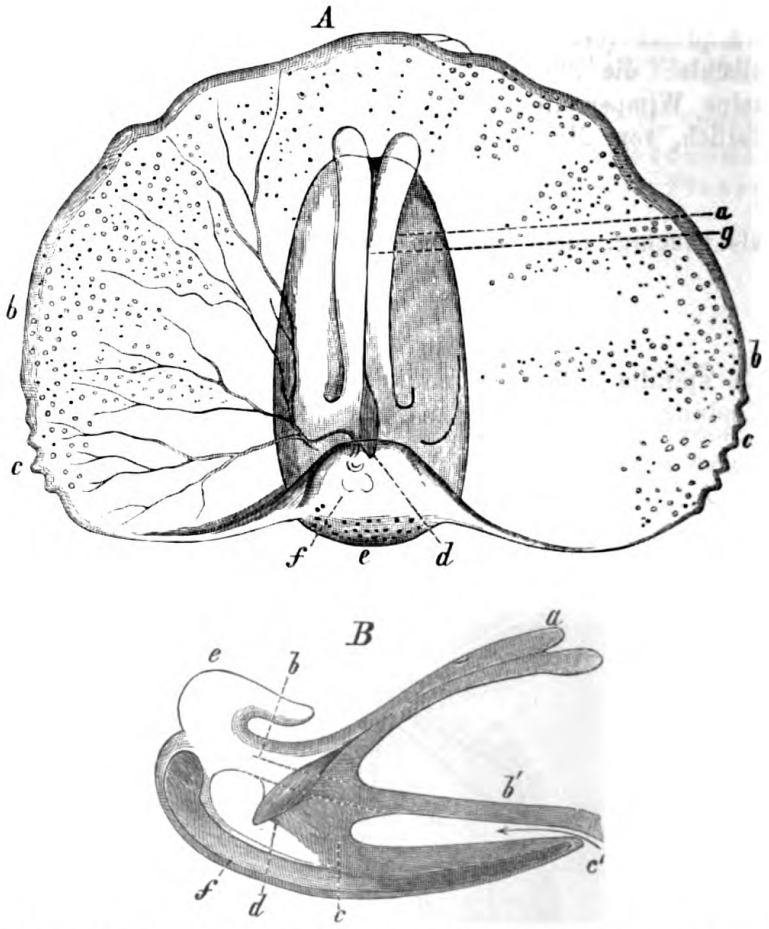


Larve von *Styliola acicula*, *Ad.* *a* viertheiliges Segel, *b* Fuss, *c* Magen, *d* Herz, *e* Rückziehmuskel. (Gegenbaur, Untersuchungen über Pteropoden.)

---

[1]) cymbula, Kähnchen, von der Form der Schale. [2]) ὑαλέος, glasartig. [3]) limax, Nacktschnecke.

Fig. 2275.

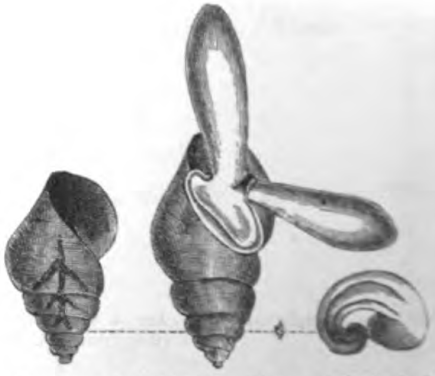


Tiedemannia neapolitana, van Ben. ***A*** das Thier, etwas verkleinert, von der beim Schwimmen nach oben gerichteten Seite dargestellt. *a* Rüssel, *b* Flossen, *c* seitliche Einkerbungen an denselben, *d* Eingeweidesack, *e* Vordertheil des Körpers, durch einen Wulst der Körperhülle gebildet, *f* Herz, *g* Speiseröhre *B* senkrechter Durchschnitt durch die Mitte des Körpers, der Rüssel ist vollständig gezeichnet. *a* Rüssel. *bb'* Ursprung der Flossenscheibe, *c* Mantelhöhle, *c'* Eingang in dieselbe, *d* Eingeweidesack, *e* Wulstung der Körperhülle, *f* Schale. (Gegenbaur, Untersuchungen über Pteropoden.)

Fig. 2276.

Pleuropus longifilis, Trosch., etwas vergrössert.

Fig. 2277.



Heterofusus bulimoides, d'Orb. Die Schale in natürlicher Grösse; dann vergrösserte Figuren von der Schale mit dem entfalteten Thiere und leer, endlich von dem Deckel.

III. Unterclasse. Gastropoda. Bauchfüssler.

Schnecken mit deutlich entwickeltem, die Sinnesorgane tragenden Kopfe.

Der Fuss ist entweder eine breite, die ganze Bauchfläche einnehmende Sohle, oder er ist ein verkürzter, rundlicher, oder ein von den Seiten her zusammengedrückter Anhang der Bauchfläche. Fast alle Bauchfüssler besitzen eine embryonale Schale, welche meistens später durch eine bleibende Kalkschale ersetzt wird.

Man unterscheidet vier Ordnungen:

Die Herzkammer ist nach vorn, die Vorkammer nach hinten gerichtet	1. Ordnung. Opisthobranchiata[1]). Hinterkiemer.
Die Herzkammer ist nach hinten, die Vorkammer nach vorn gerichtet. Fuss anders beschaffen. Vorderer Theil des Fusses in eine senkrechte, von den Seiten her zusammengedrückte Flosse verwandelt.....	2. Ordnung. Heteropoda[2]). Kielfüssler.
Die Herzkammer ist nach hinten, die Vorkammer nach vorn gerichtet. Fuss anders beschaffen. Kiemen vor dem Herzen gelegen; Geschlechter getrennt; Larven mit Velum	3. Ordnung. Prosobranchiata[3]). Vorderkiemer.
Die Herzkammer ist nach hinten, die Vorkammer nach vorn gerichtet. Fuss anders beschaffen. Athemorgane sind Lungen; Zwitter: Larven ohne Velum.....	4. Ordnung. Pulmonata[4]). Lungenschnecken.

I. Ordnung. *Opisthobranchiata.* Hinterkiemer.

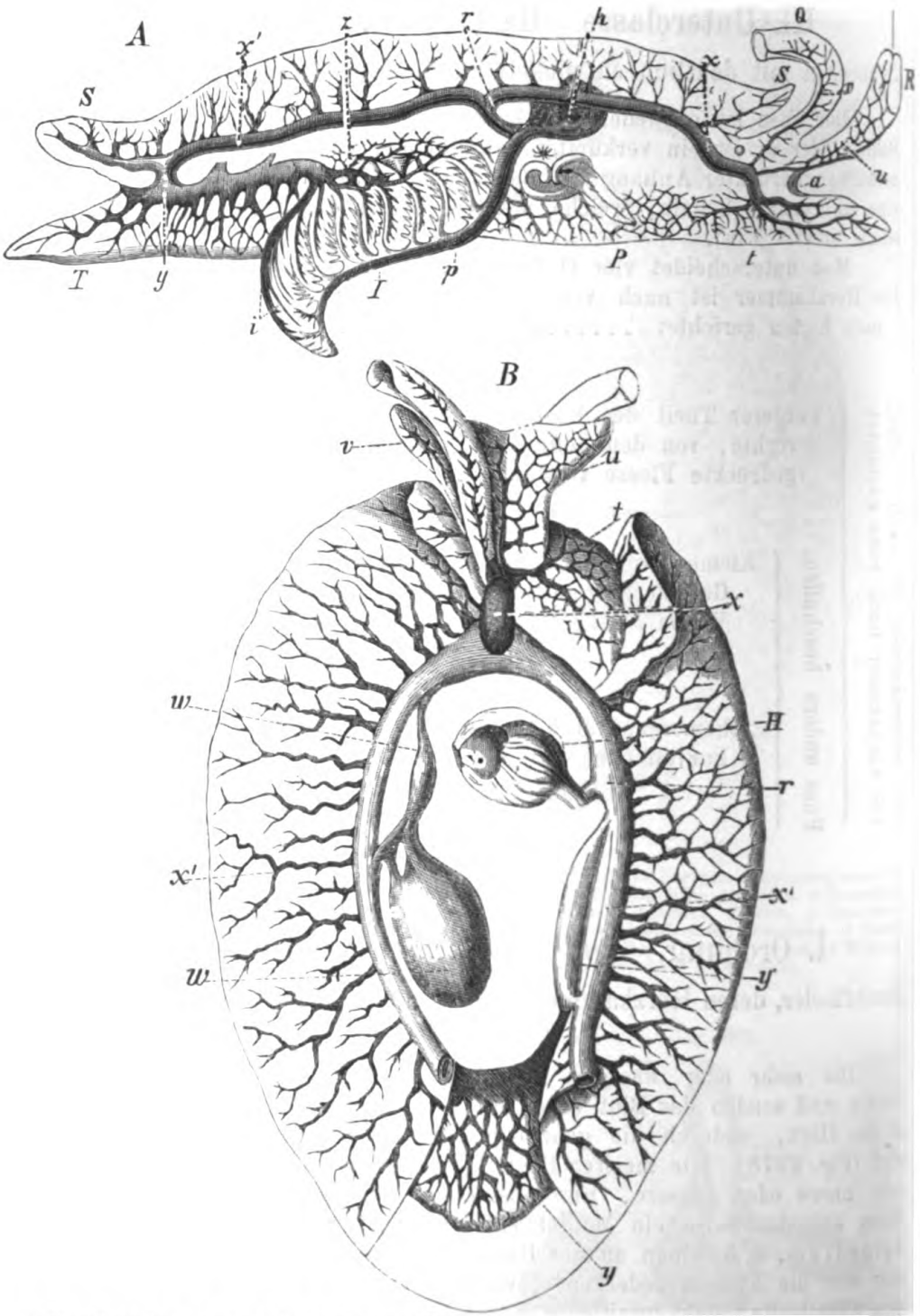
Bauchfüssler, deren Herzkammer nach vorn, deren Vorkammer nach hinten gerichtet ist.

Die mehr oder weniger frei liegenden Kiemen liegen hinter dem Herzen und senden das Blut durch die Kiemenvene, demnach von hinten her in das Herz, wodurch die ganz eigenthümliche Lage des letzteren bedingt wird (Fig. 2278). Die meisten Hinterkiemer sind nackt, nur wenige besitzen eine innere oder äussere, nur äusserst selten spiralig gewundene Schale. Wenn ausnahmsweise ein Mantel entwickelt ist, so bildet er entweder ein Epipodium, d. h. einen an der Basis der Eingeweidemasse gelegenen Wulst, oder eine die Kiemen bedeckende, vorspringende Falte. Der Fuss bildet bald eine ungetheilte, sich durch eine Furche vom Körper absetzende Sohle, oder das Metapodium und das Mesopodium sind durch eine tiefe Furche getrennt; manchmal sind nur die seitlichen Partien des Fusses entwickelt und ver-

---

[1]) *ὄπισθε*, hinten und *βράγχια*, Kiemen. [2]) *ἕτερος*, verschieden, abweichend und *πούς*, Fuss. [3]) *πρόσω*, nach vorn zu und *βράγχια*, Kiemen. [4]) Pulmones, Lungen.

Fig. 2278.

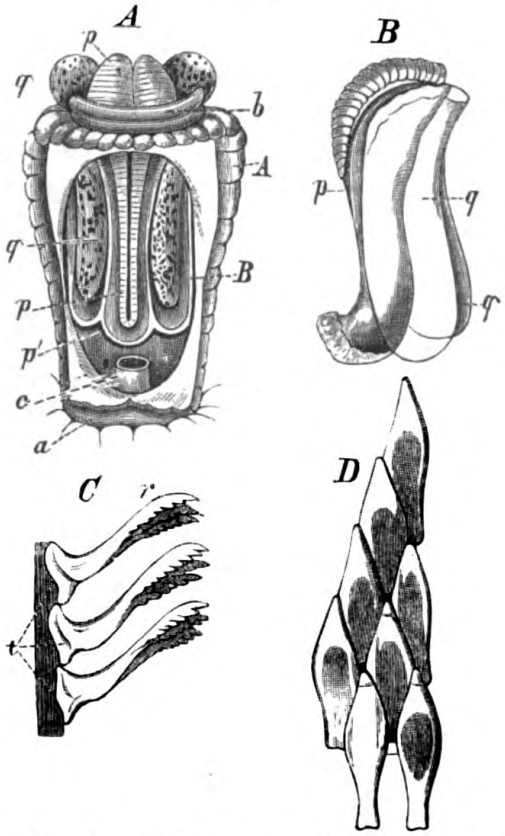


A Pleurobranchus von der Seite gesehen. *p* Kiemenvene, *h* Vorkammer, durchschimmernd, *zz'* kreisförmiger Peridorsal-Sinus, *y* Anastomose des letzteren mit dem Peripedial-Sinus, welcher auf ihn folgt. *r* Anastomose des Peridorsal-Sinus mit der Kiemenvene. *t* Venenstamm für den vorderen Theil des Fusses *u* Venenstamm des subbuccalen Segels, *v* Venenstamm des Tentakels, *R* Lippensegel, *Q* Fühler, *S* hinterer Deckschild, *T* Fuss, *I* Kiemen, *P* Penis. *B* dasselbe Individuum von oben gesehen. *x* Vereinigung der Stämme *t*, *u*, *v* von *A*, welche den Peridorsal-Sinus beginnen, *y* Peripedial-Sinus, *y' y* Partie des Peripedial-Sinus, welcher den venösen Plexus *z* von *A* versorgt, *w* Visceral-Sinus, *w'* Sinus, in welchem die räthselhafte Drüse liegt.

Fig. 2279.

Thecacera pennigera, Montag.

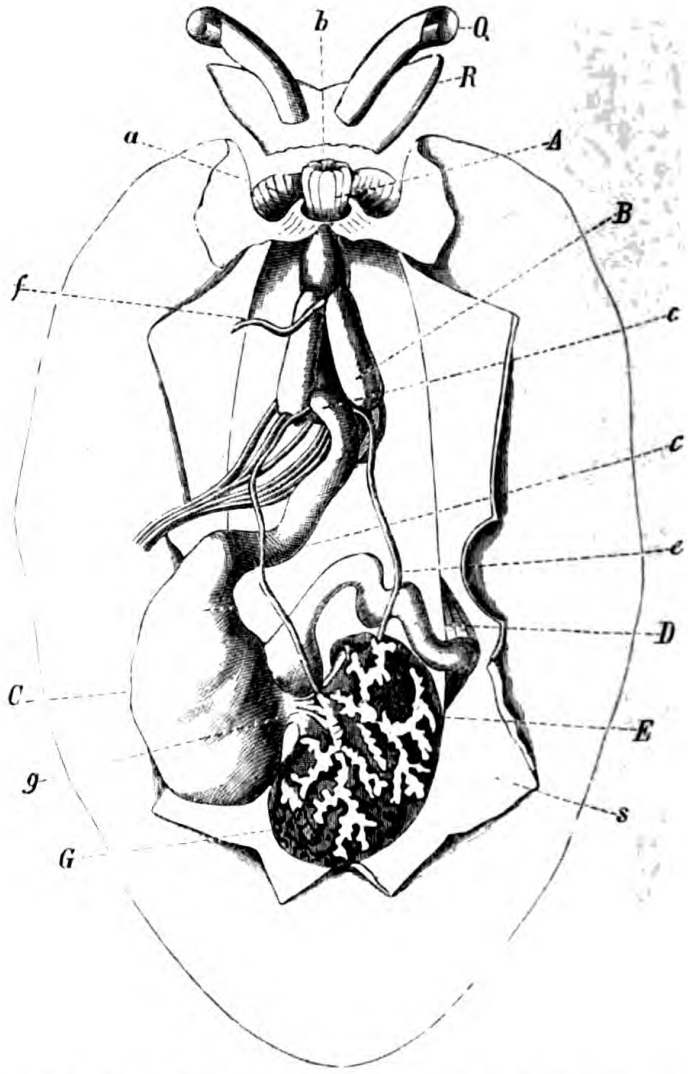
Fig. 2280.



Pleurobranchus. *A* der vorspringende Rüssel, die Buccalmasse *B* in ihrer Scheide einschliessend, *c* Speiseröhre, *p* Zunge oder Mittelstück, *q* Seitenplatten, in den Seitenlappen der Buccalmasse liegend, *p'* Mittellappen, die Zunge enthaltend. *B* die drei hornigen Stücke isolirt und von der Seite gesehen, *p* Zunge oder Mittelstück, *q* Seitenlappen. *C* drei Reihen Zähne oder Zungenhaken, *t* untere Theile, *r* Rücken der freien, convexen, nach vorn gerichteten Partie. *D* ein Theil der seitlichen Hornplatten.

schmelzen mit seitlichen Ausbreitungen der Rückenhaut, ja gar oft ist der Fuss gänzlich verkümmert. Am Vordertheile des Rückens befinden sich gewöhnlich zwei fühlerförmige Geruchsorgane, die sogenannten Riechfühler, Rhinophoria, während am Rande des Stirnsegels stehende Anhänge als Fühler fungiren (Fig. 2279). Die gewöhnlich vorhandenen Augen werden oft von der Haut überzogen; Gehörorgane sind immer vorhanden. Die Bewaffnung der Buccalmasse ist eine sehr mannigfaltige, doch fehlen die Lippenkiefer immer, die Reibplatte nur sehr selten (Fig. 2280). Der häufig in mehrere Abschnitte zerfallende Magen ist oft mit zahnartigen Hornstücken bewaffnet; der After liegt hinten, bald in der Mittellinie, bald seitlich (Fig. 2281). Die Athmung geschieht entweder durch Kiemen, die als freie Anhänge der Rückenhaut auftreten oder unter dem Mantelrande liegen, oder die Athmung geschieht durch die Haut allein, wobei in gewissen Fällen auf dem Rücken angebrachte Fortsätze eine Rolle spielen. Die Hinterkiemer sind

Fig. 2281.



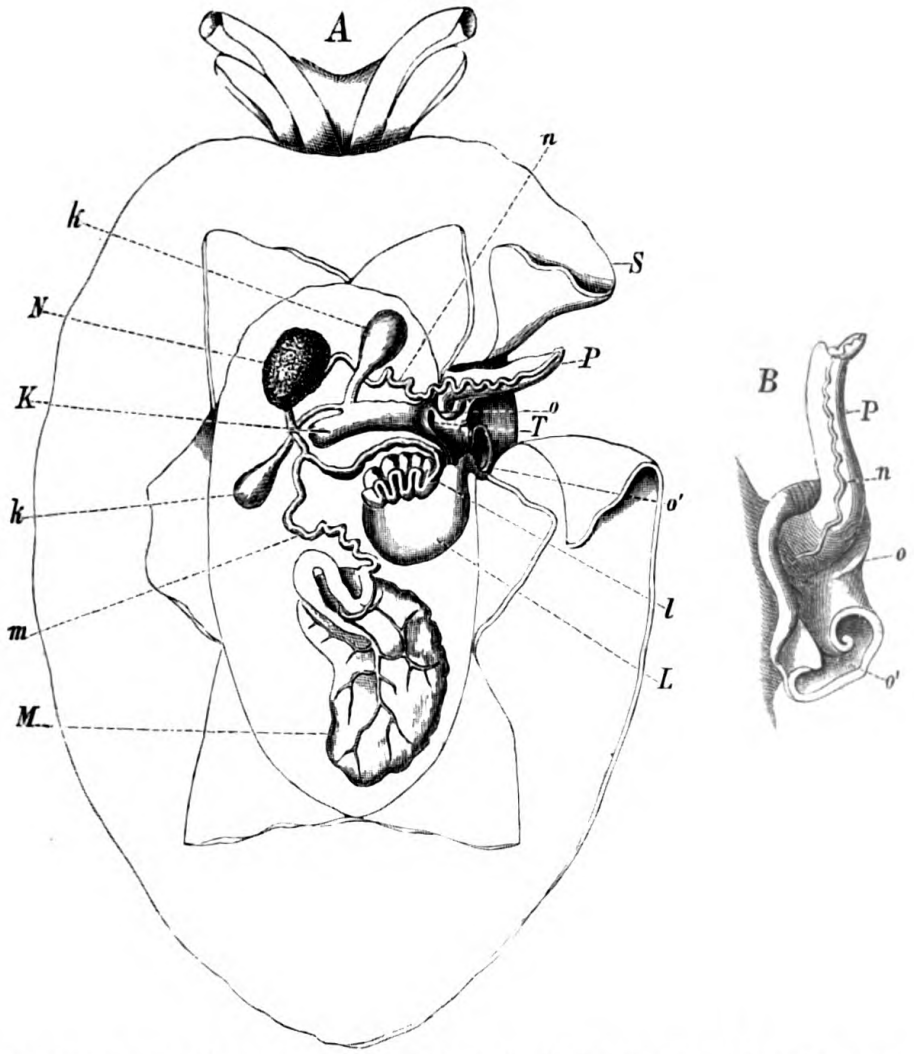
Ein *Pleurobranchus* vom Rücken her geöffnet. *A* Rüssel, *a* Hautöffnung, aus welcher der Rüssel hervortritt, *b* eigentliche Mundöffnung an der Spitze des Rüssels, *B* Buccalmasse, *c* Speiseröhre, *C* Magen, *D* Darm, *E* Speicheldrüsen, untermengt mit dem Leberparenchyn *G*, *e* Ausführungsgänge dieser Drüsen, die nahe dem Ursprunge der Speiseröhre einmünden, *f* Ende des Ausführungsganges der supplementären Speicheldrüse, die zwischen der Buccalmasse und dem Rüssel mündet, *g* Ausführungsgänge der Leber.

durchwegs Zwitter. Die traubige oder compacte Zwitterdrüse erzeugt in den den blinden Enden der einzelnen Follikel näher liegenden Partien die Eier, in den tiefer liegenden die Samenkörper (Fig. 2282). Der Ausführungsgang der Geschlechtsproducte spaltet sich entweder und führt Eier und Samenkörper getrennt in die Geschlechtscloake, oder er bleibt bis zur Mündung beiden Producten gemeinsam. Der Penis wird nicht immer vom Vas deferens durchbohrt, sondern liegt oft abseits, nur durch eine Flimmerrinne mit der Geschlechtsöffnung vereinigt.

Die Larven besitzen durchwegs eine Schale und ein Velum.

Die Hinterkiemer leben im Meere und im Brackwasser, der grossen Mehrzahl nach an der Küste.

Fig. 2282.



A Pleurobranchus vom Rücken her geöffnet, *P* Penis, *O* Geschlechtsöffnungen, *K* Hauptbegattungstasche, *k*, *k'* kleine Taschen, Samen in verschiedenen Stadien einschliessend, *M* Zwitterdrüse, *m* Ausführungsgang derselben, *N* männliche Nebendrüse, *n* männlicher Ausführungsgang aus dem Canal *m* entspringend und sich in den Penis fortsetzend, *L*, *l* weibliche Nebendrüse. *B* äussere Geschlechtsöffnung, *P* Penis, *n* Samencanal in dessen Innerem, *o* Mündung der Begattungstasche, *o'* Mündung des Eileiters.

Man unterscheidet zwei Unter-Ordnungen:

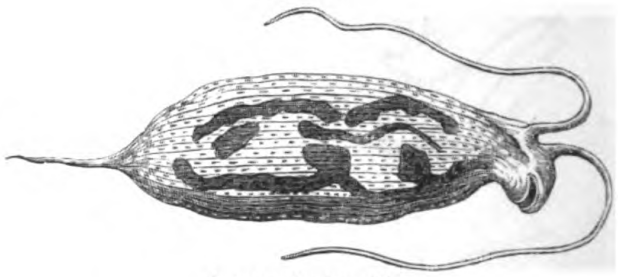
Keine Schale, kein Mantel, Kiemen fehlend oder am Rücken angebracht ..... 1. Unter-Ordnung. Gymnobranchia[1]). Nacktkiemer.

Die verschiedenartig gestalteten Kiemen sind stets mehr oder weniger vom Mantel bedeckt ..... 2. Unter-Ordnung. Pleurobranchia[2]). Seitenkiemer.

---

[1]) *γυμνός*, nackt und *βράγχια*, Kiemen. [2]) *πλευρά*, Seite und *βράγχια*, Kiemen.

Fig. 2283.



Acura pelagica, Ad.

I. Unter-Ordnung. Gymnobranchia. Nacktkiemer.

Kiemen nie um den After herum angeordnet.

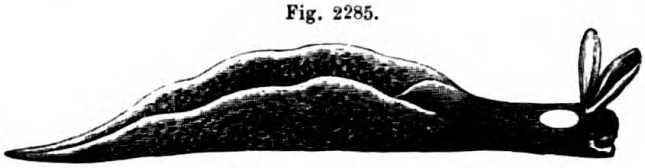
- Körper ohne Kiemen und ohne Rückenanhänge.
  - Gebiss 0.1.0.
    - Radula mit vielen Zahnreihen, Körper seitlich zusammengedrückt, ohne Fuss, After und Geschlechtsöffnung vorn rechts ..... 1. Familie. Phyllirrhoidae[1]). Blattschnecken. (Fig. 2283).
    - After auf dem Rücken, seitlich, Fuss klein und schmal ..... 2. Familie. Limapontiidae[2]). (Fig. 2284.)
    - After auf dem Rücken nahe der Mittellinie, Fuss breit ..... 3. Familie. Elysiidae[3]). (Fig. 2285.)
- Kiemen oder Rückenanhänge keulen- oder spindelförmig, oder cylindrisch.
  - After rechts ..... 4. Familie. Aeolidiae[4]) pleuroproctae[5]). (Fig. 2286.)
  - After rückenständig ..... 5. Familie. Aeolidiae notoproctae[6]). (Fig. 2287.)
- Kiemen baum-, fieder- oder blattförmig an den Seiten des Rückens.
  - Leber verästelt.
    - Ohne Kiefer ..... 6. Familie. Melibaeidae[7]). (Fig. 2288.)
    - Mit Kiefern (Fig. 2289) ..... 7. Familie. Dendronotidae[8]). (Fig. 2290.)
  - Leber compact, nicht verästelt ..... 8. Familie. Tethydidae[9]). Zweigschnecken. (Fig. 2291.)

[1]) Phyllirrhoë, Tochter des Oceanus. [2]) limus, Sumpf und *πόντος*, Meer. [3]) Elysii, ein lykischer Stamm. [4]) Aeolis, Tochter des Aeolus. [5]) *πλευρά*, Seite und *πρωκτός*, After. [6]) *νῶτος*, Rücken und *πρωκτός*, After. [7]) *Μελίβοια*, eine Oceanide. [8]) *δένδρον*, Baum und *νῶτος*, Rücken. [9]) *τήθυς*, bei den Alten die Benennung für weiche Seethiere.

Fig. 2284.

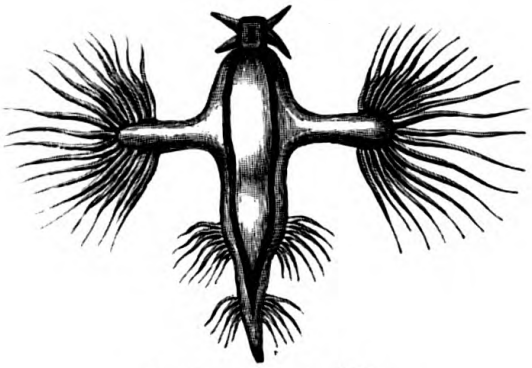
Actaeonia corrugata, Ald. and Hanc.

Fig. 2285.



Elysia viridis, Mont.

Fig. 2286.

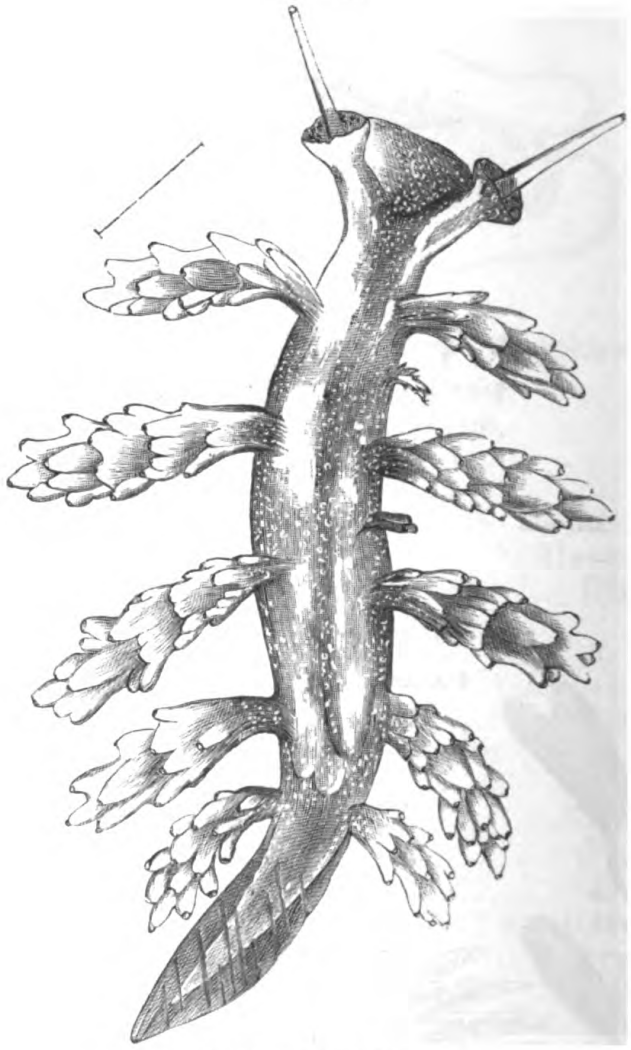


Glaucus pacificus, D'Orb.

Fig. 2287.

A Hermaea dendritica, Ald. and Hanc. B Laich derselben.

Fig. 2288.



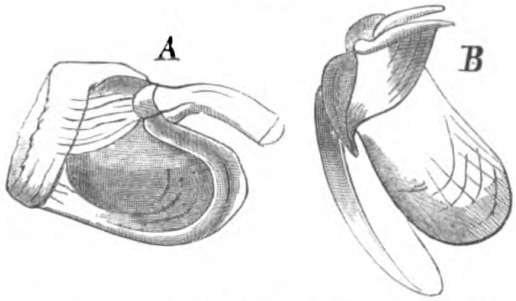
Doto coronata, Gmel.

Kiemen um den in der Mittellinie des Rückens liegenden After herum geordnet.

- Zähne 2.0.2 oder 1.0.1, Kiemen in einzelne Höhlen zurückziehbar ..... — 9. Familie. Onchidorididae [1]. (Fig. 2292.)
- Zähne zahlreich. (Fig. 2293.)
  - Rücken am Rande mit tentakelartigen Fortsätzen ..... — 10. Familie. Triopidae [2]. (Fig. 2294.)
  - Rückenrand nicht ausgezeichnet ... — 11. Familie. Doridida e [3]. Seelimonien. (Fig. 2295.)

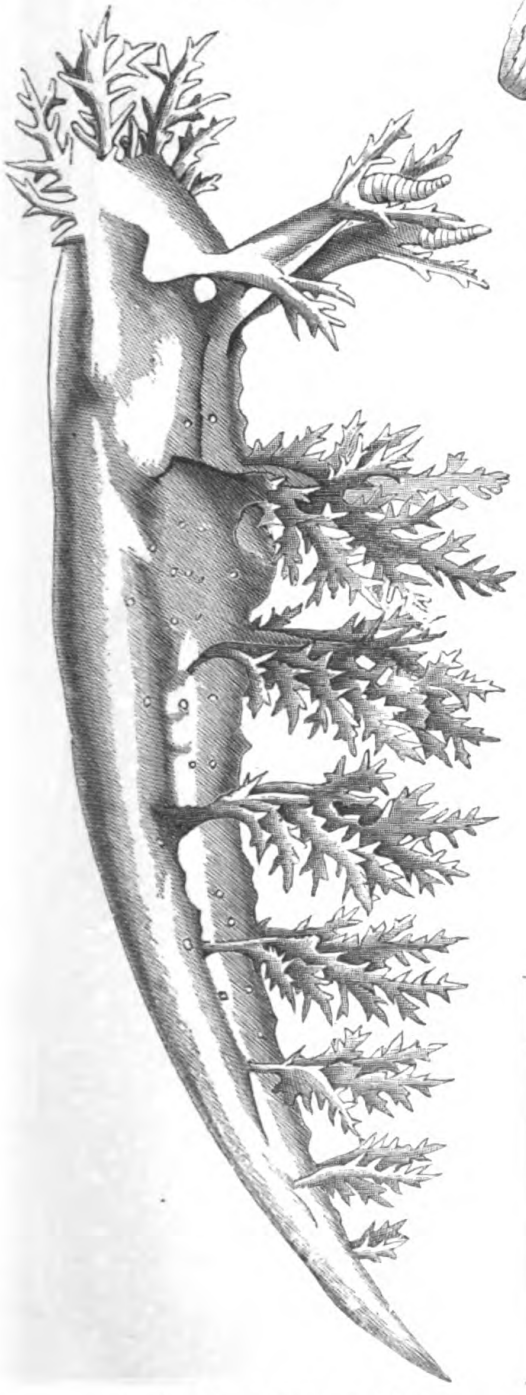
[1]) ὄγκος, gross, aufgeschwellt und Doridida e, eine Familie der Schnecken. [2]) τριώπης, dreiäugig, mit drei verschiedenen Ansichten. [3]) Doris, Gattin des Nereus

Fig. 2289.



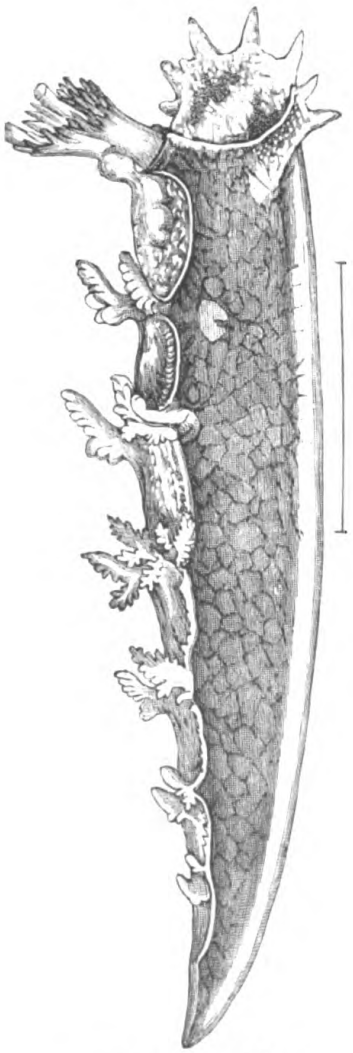
A Buccalmasse, *B* Kiefer von ***Dendronotus arborescens, Müll.***

Fig. 2290.



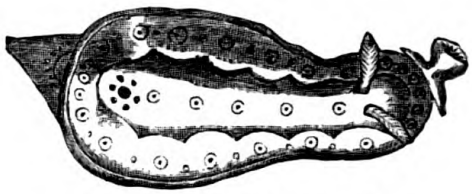
Dendronotus arborescens, Müll.

Fig. 2291.



Tritonia plebeja, Johnst.

Fig. 2292.



Hexabranchus Adamsii, Ad.

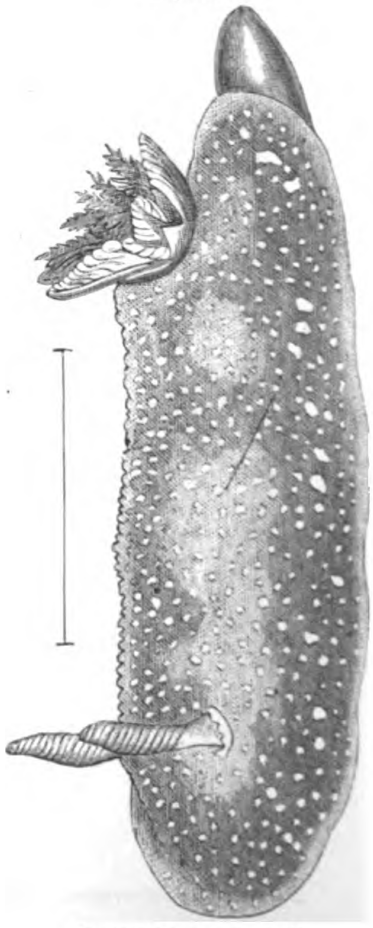
Fig. 2293.

Zahnreihe von *Doris repanda, A. u. H.*

Fig. 2294.

Triopa claviger, Müll.

Fig. 2295.



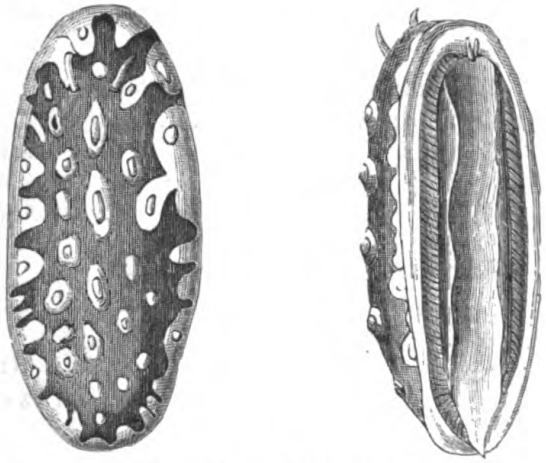
Doris repanda, A. u. H.

II. Unter-Ordnung. Pleurobranchia. Seitenkiemer.

Kiemen an beiden Seiten in Form langer Blätterreihen; ohne Schale.

- Keine Kiefer und Radula, Kiemen unter dem ganzen Mantelrande ..... 1. Familie. Phyllidiidae [1]). Blättchenschnecken. (Fig. 2296.)
- Kiefer und Radula mit vielen Zähnen in jedem Gliede (Fig. 2297), Kiemen im hinteren Theile unter dem Mantelrande ..... 2. Familie. Pleurophyllidiidae [2]). (Fig. 2298.)

Fig. 2296.

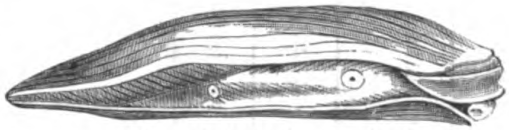


Fryeria pustulosa, Rüpp. Von oben und von unten.

Fig. 2297.

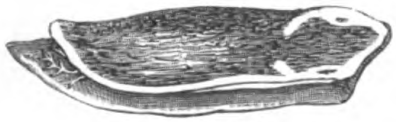
Zahnformel von *Pleurophyllidia lineata, Otto.* Es sind nur die Mittelzähne angegeben, die ganze Formel ist 30.1.30.

Fig. 2298.



Pleurophyllidia lineata, Cantr.

Fig. 2299.



Runcina Hancockii, Forb.

[1]) φυλλίς, Blätterhaufen. [2]) πλευρά, Seite und φυλλίς, Blätterhaufen.

Die verschieden gestalteten Kiemen meistens unsymmetrisch, stets mehr oder weniger vom Mantel bedeckt.

Fühler deutlich, oder wenn eine Stirnscheibe vorhanden, so auch eine spiralige Schale.

Fühler mit dem Kopfrande zu einer Stirnscheibe verschmolzen, niemals eine spiralige Schale.

Keine Schale ..... 3. Familie Runcinidae (Fig. 2299

Eine flache conische Schale mit einer inneren Furche auf der rechten Seite (Fig. 2300) .. 4. Familie Siphonariid Furchen Napfschnec (Fig. 230

Fühler ohrenförmig.

Lippenfühler und seitliche Fusslappen fehlen ..... 5. Famil. Pleurobranc Flankensch (Fig. 23

Lippenfühler und seitliche Fusslappen vorhanden..... 6. Fami Aplysiid Meerha (Fig. 23

Fühler anders beschaffen.

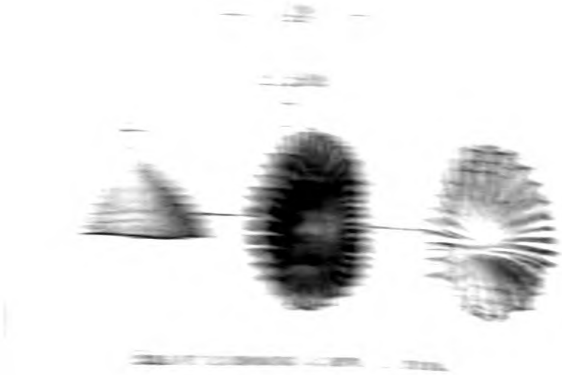
Fuss seitlich verbreitert, die Schale mit dem Mantel bedeckend..... 7. Fam Bullaeid Bläschensc (Fig. 2

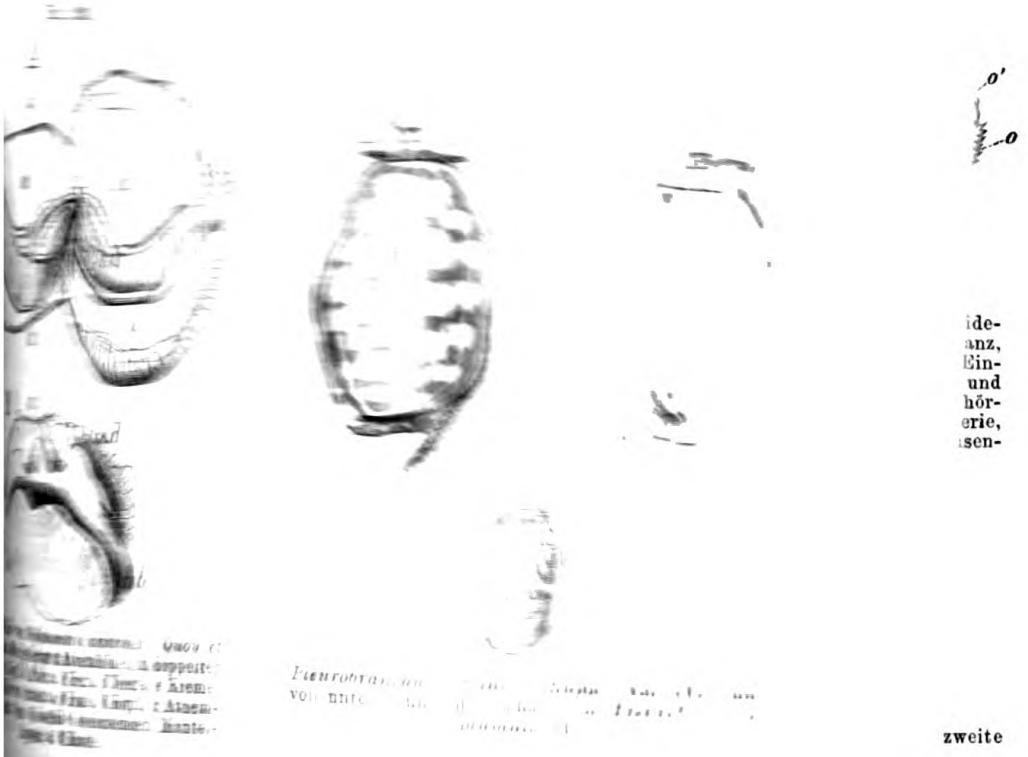
Fuss anders beschaffen.

Fühler getrennt oder in eine hinten ausgerandete Scheibe vereint ..... 8. Fa Bullid Me Blasensc (Fig.

Fühler mit dem Kopfrande zu einer viereckigen Stirnscheibe vereint..... 9. F Tornat Dre Rollsc

[1]) runcina, Hobel. [2]) sipho, Röhre, weg und *βράγχια*, Kieme. [4]) *ἀπλυσία*, Ungewaschen Blase. [7]) tornatus, gedrechselt.]





ide-
anz,
Ein-
und
hör-
erie,
sen-

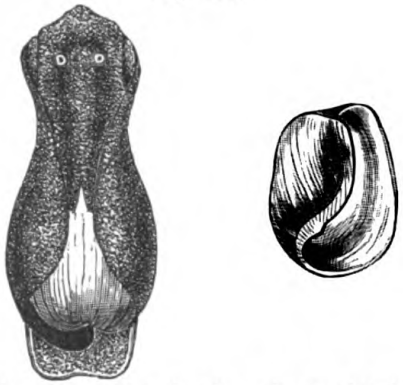
zweite

ıe.
.ıe [1]).
ɔcken.
14).

nilie.
lae [2]).
ı necken.
2315.)

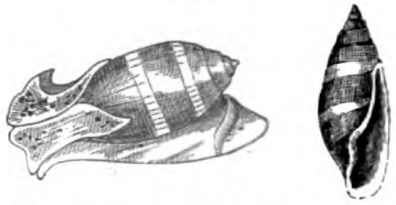
rlegte. [2]) Ver-

Fig. 2305.



Haminea hydatis, *Leach.*, und seine Schale.

Fig. 2306.



Actaeon tornatilis, *Ad.*, und seine Schale.

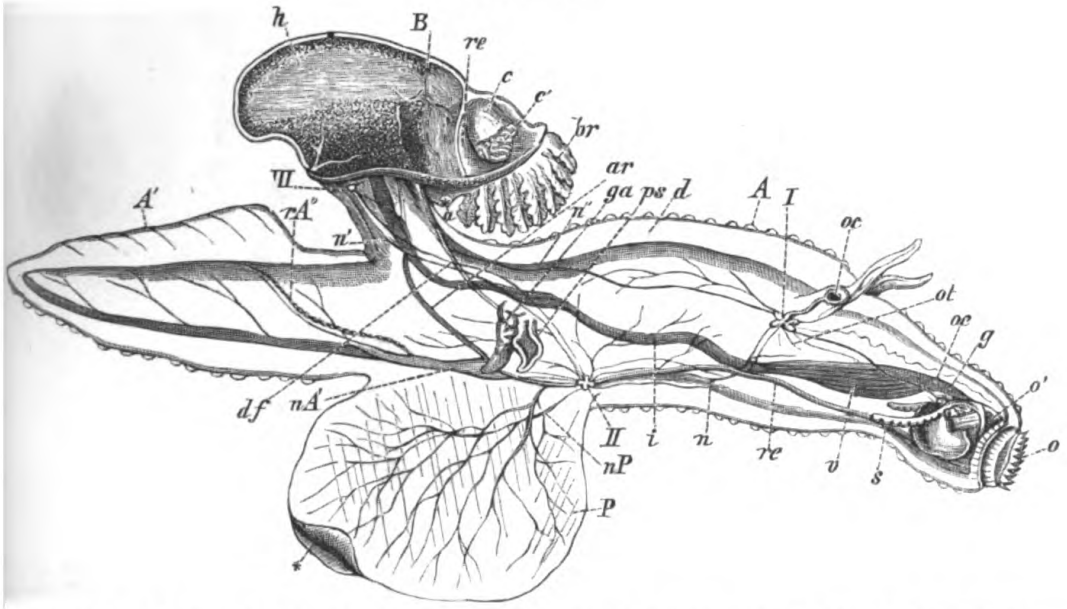
II. Ordnung. *Heteropoda.* Kielfüssler.

Schnecken mit deutlichem Kopfe, nackt oder mit einer Schale versehen, vorderer Theil des Fusses in eine senkrechte, comprimirte Flosse verwandelt, Geschlechter getrennt.

Der Körper der Kielfüssler zerfällt in einen mächtig entwickelten animalen Theil, aus dem Kopfe, dem Mittelkörper, welcher die senkrechte Flosse, das Propodium, und das Mesopodium trägt, und dem als Schwanz bezeichneten Metapodium bestehend, an den sich die vegetativen Theile, meistens zu einem kleinen, oft fast verkümmerndem Knäuel zusammengezogen, bald nackt, bald von einer Schale eingeschlossen, anschliessen (Fig. 2307). Der Schlundring ist meistens sehr weit, da das Fussganglion weit nach hinten gerückt ist; letzteres und das Gehirnganglion stehen durch lange Commissuren mit dem Kiemenganglion in Verbindung. Ein eigenthümliches Wimperorgan vorn am Nucleus, oder in der Mantelhöhle gelegen, steht mit dem Kiemenganglion in Verbindung; man deutet es als Geruchsorgan. Am Grunde des Schlungkopfes liegt eine umstülpbare, muskulöse Zunge; die Reibzunge besteht aus Mittelplatten, die jederseits eine Reihe Zwischenplatten und meistens zwei Seitenplatten zeigen (Fig. 2308). Nierenartige Organe, mit Mündungen nach aussen und nach innen in den Pericordialsinus fehlen niemals (Fig. 2309). Die Kiemen, verschieden gestaltet und an verschiedenen Körperstellen liegend, fehlen nur einer Gattung (Firoloides). Dem Eileiter ist eine Samentasche und eine Eiweisdrüse beigegeben er mündet in die rechts liegende Geschlechtsöffnung (Fig. 2310). Der Hode besteht aus radial zusammentretenden Schläuchen, das Vas deferens mündet gleichfalls rechts, von seiner Mündung führt eine flimmernde Furche zu dem Penis (Fig. 2311). Neben dem letzteren, nicht retractilen Organe, liegt die Drüsenruthe, eine Fortsetzung der Körperhöhle mit einer Schleim absondernden Drüse (Fig. 2312). Die Larven zeigen in allen Fällen ein Velum und eine Schale (Fig. 2313).

Alle Heteropoden bewohnen als gefrässige Räuber die hohe See.

Fig. 2307.



Carinaria mediterranea, Per. et Les. ⅔ natürlicher Grösse. *A* Vorderkörper, *A'* Schwanz, *B* Eingeweidesack (die Schale ist entfernt), *P* Flosse mit dem Saugnapf *, *d* Hautkörper aus gallertartiger Bindesubstanz, auf dem Durchschnitt gesehen, *I* Hirnganglion, *II* Fussganglion. *n* Commissur zwischen beiden, *III* Eingeweideganglion, *n'* Commissur zwischen diesem und dem Fussganglion, *n''* Nerv zwischen demselben und dem Hirnganglion, *g* Buccalganglion, *nP* Nerv zum Fusse, *nA'* Nerv in den Schwanz, *oc* Auge, *ot* Gehörbläschen, *o* Mund, *a* After, *h* Leber, *re* Niere, *c* Herzkammer, *c'* Vorkammer, *br* Kiemen, *ar* Körperarterie, *re* vorderer, *rA'* hinterer Ast derselben von Drüsenmasse umhüllt, *df* Samenleiter, *ps* Penis, *ga* Drüsenruthe. (Carus, Icon. zoot.)

Fig. 2308.

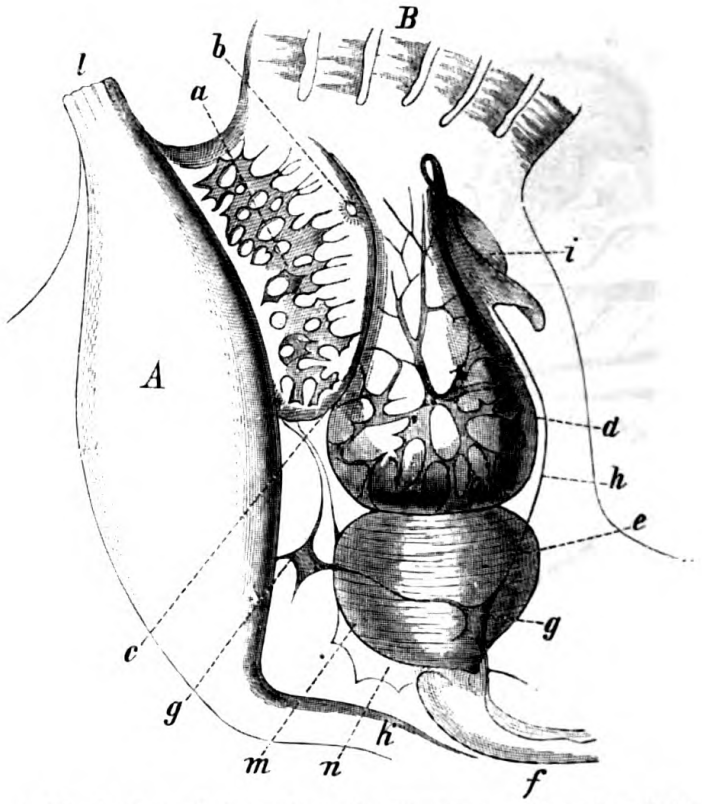
Ein Stück der Reibplatte von *Atlanta*, stark vergrössert. *a* mittlere Hakenreihe, *b* erste äussere, *c* zweite äussere Hakenreihe, *c'* Zacken am Ursprunge der letzteren. (Gegenbaur, Untersuchungen.)

Man unterscheidet zwei Familien:

Eine Spiralscheibe vorhanden, die Kiemen liegen in der Mantelhöhle, das Metapodium trägt den Schalendeckel, das Mesopodium zu einem Saugnapfe umgestaltet	1. Familie. Atlantidae [1]). Rollschnecken. (Fig. 2314).
Die Thiere nackt oder mit napfförmiger Schale	2. Familie. Firolidae [2]). Kammschnecken. (Fig. 2315.)

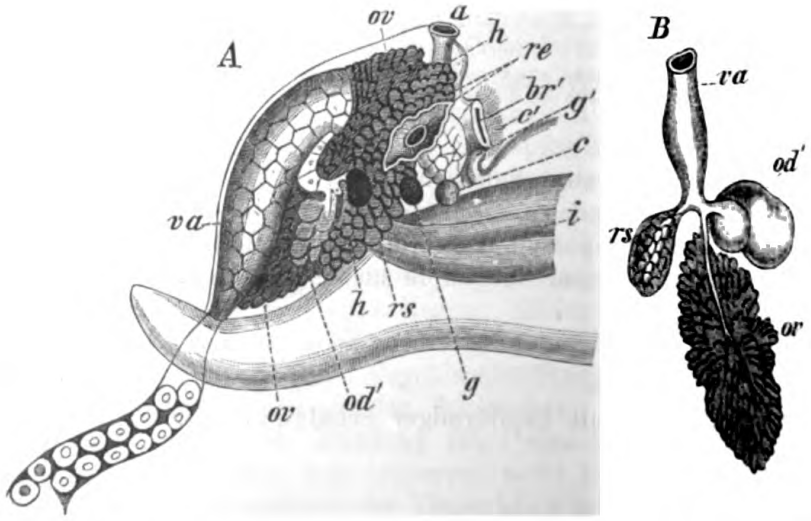
[1]) Verdorben aus Ἀταλάντη, welche den Kalydonischen Eber erlegte. [2]) Verdorben aus dem französischen Fiole, Fläschchen.

Fig. 2309.



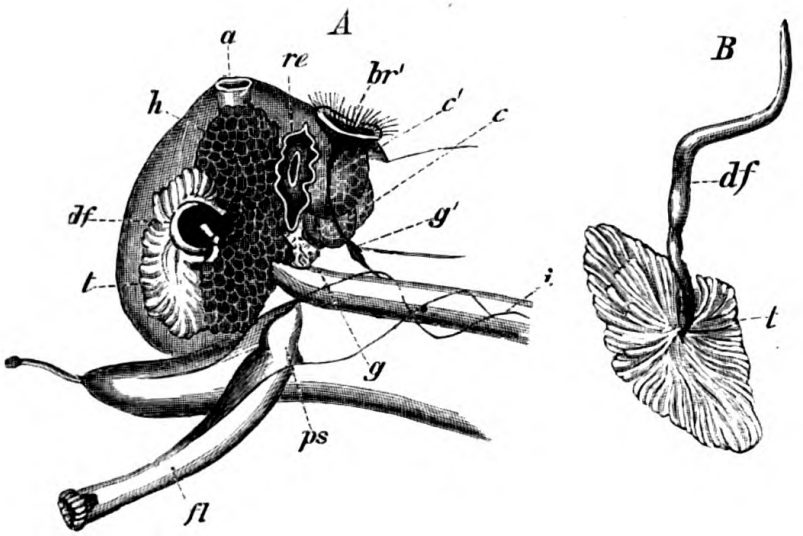
Excretionsorgan von *Pterotrachea* mit den umliegenden Organen (von der rechten Seite). ***A*** Eingeweidesack, ***B*** Ursprung der Kiemen, *a* nierenartiges Excretionsorgan, *b* dessen äussere, *c* dessen innere Oeffnung *d* **Vorhof**, *e* **Herzkammer**, *f* Aorta, *g*, *g* Ganglion des *Pl. splanchnicus*, *h* Nerv zum Wimperorgan *i*, *k* Darm. *l* Afteröffnung, *m* Pericardialmembran, *n* Pericardialsinus. (Gegenbaur, Untersuchungen.)

Fig. 2310.



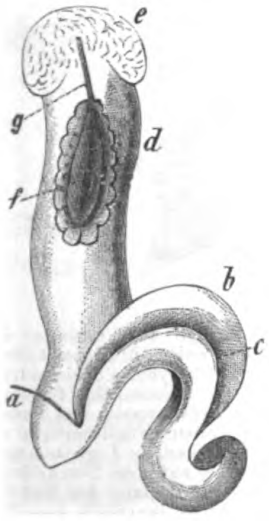
A Hinterleib einer weiblichen *Firoloides*. *i* Darm, *h* Leber, *a* After, *c'* Vorhof, *c* Herzkammer, *br'* Wimperscheibe, *re* Niere, *g* rechtes, *g'* linkes Visceralganglion, *ov* Eierstock, *od'* Eiweissdrüse, *va* Scheide *rs* Samenblase. ***B*** Weiblicher Geschlechtsapparat von *Pterotrachea Friderici, Les.* *ov* Eierstock, *od'* Eiweissdrüse, *rs* Samenblase, *va* Scheide. (Carus, Icon. zoot.)

Fig. 2311.



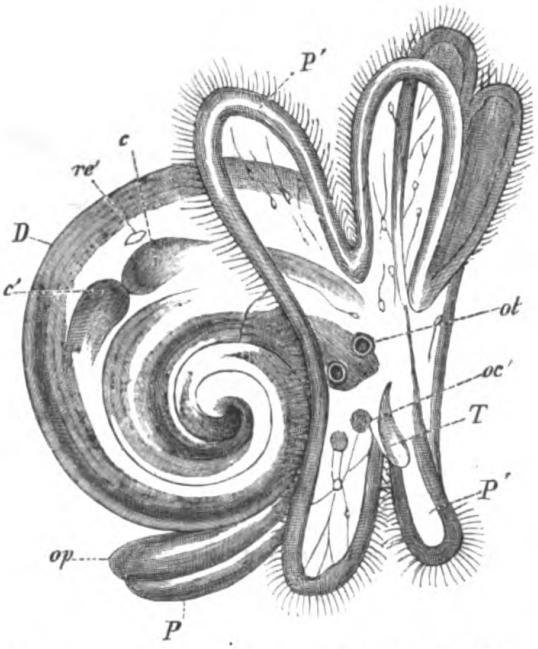
A Hinterleib einer männlichen *Firoloides*. *i* Darm, *h* Leber, *a* After, *c'* Vorhof, *c* Herzkammer, *br'* Wimperscheibe, *re* Niere, *g* rechtes, *g'* linkes Visceralganglion, *t* Hode, *df* Samenleiter, *fl* Drüsenruthe, *ps* Penis. *B* männlicher Geschlechtsapparat von *Pterotrachea Friderici, Les.* *t* Hoden, *df* Samenleiter. (Carus, Icon. zoot.)

Fig. 2312.



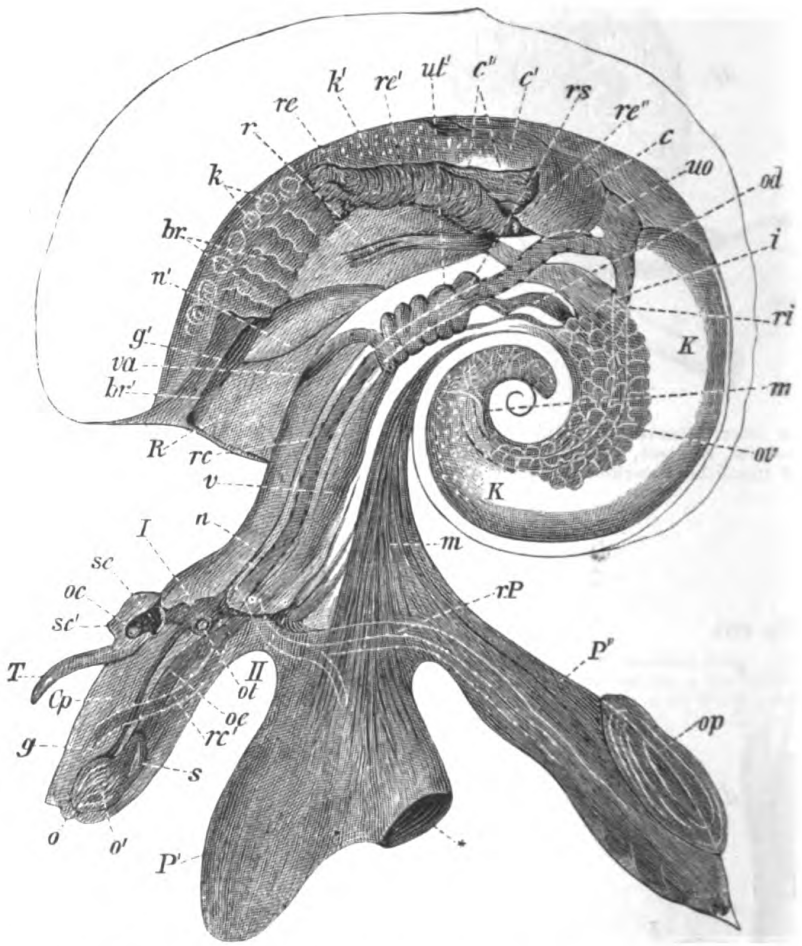
Copulationsapparat von *Pterotrachea Friderici, Les.* *a* flimmernder Halbcanal (Samenrinne), *b* Penis, dessen Seitenränder sich erheben und *c* die Fortsetzung der Samenrinne zwischen sich fassen, *d* Drüsenruthe, *e* wimperndes Endstück derselben, auf dessen Mitte *f* ein Canal sich öffnet, der zahlreich mit *g* Drüsenfollikeln umgeben ist. (Gegenbaur, Untersuchungen.)

Fig. 2313.



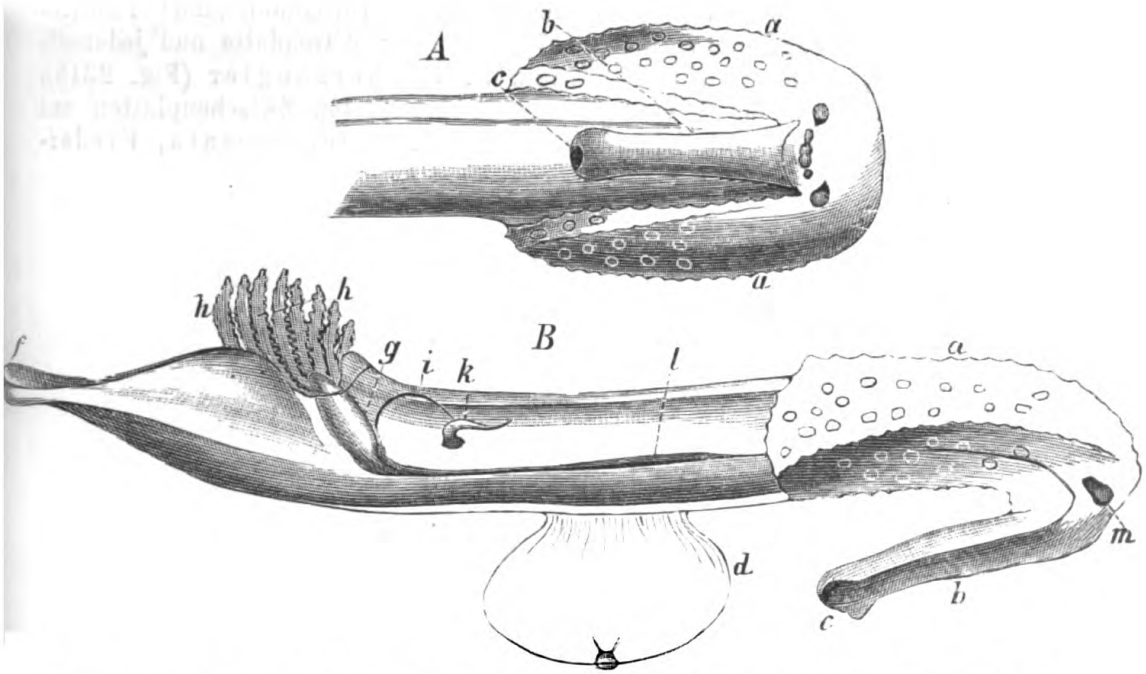
Larve von *Atlanta* mit ausgebreitetem Wimpersegel. *P'* Wimpersegel mit seinen 6 Lappen, *P* Fuss mit feinen Cilien besetzt, *op* Deckel, *D* Gehäuse mit 2 Windungen, *T* Tentakel, *oc'* Linse, *ot* Gehörbläschen, *c* Herzkammer, *c'* Vorkammer, *re'* Oeffnung des Excretionsorganes in die Kiemenhöhle. (Gegenbaur, Untersuchungen.)

Fig. 2314.



Atlanta Peronii, Les., wenig vergrössert. *Cp* Kopf mit dem Rüssel, *P''* Hintertheil des Fusses mit dem Deckel *op*, *P'* Flosse mit dem Saugnapf *, *K* Höhle des Eingeweidesackes, einen weiten Blutraum bildend *C* Crista der Schale, *m* Rückziehmuskel des Körpers, *R* Kiemenhöhle, *o* Mund, *o'* Pharynx, *s* Speicheldrüse *oe* Speiseröhre, *v* Magen, *i* Erweiterung des Darmes, *r* Rectum mit der in die Kiemenhöhle führenden Afteröffnung, *II* Fussganglion, *g* Schlundganglion des Eingeweidenervensystems, *n* Nervenstamm vom hinteren Gehirnganglion zum Eingeweideganglion, *n'* Nerv vom Eingeweideganglion zu einer ganglienartigen Anschwellung *g'* in der Kiemenhöhle, *br'* Wimperleiste in der Kiemenhöhle, *ot* Gehörorgan, *oc* Auge, *sc* Augenkapsel, *sc'* warzenartiger Fortsatz auf derselben, *T* Fühler, *br* Kiemenlamellen auf dem Durchschnitte gesehen, *k* Bluträume im Mantel an der Kiemenhöhle, *k'* Blutraum im Mantel am Beginne des Vorhofes von queren Muskelfasern durchsetzt, *c'* Vorhof, *c''* zwei verästelte Muskelfasern innerhalb desselben, *c* Herzkammer, *uo* Aortenbulbus, *ri* Eingeweidearterien, im hinteren Theile des Eingeweidesackes frei ausmündend, *rc* vordere Körperarterie, *rc'* Kopfast derselben, *rP* Fussast, *re* Excretionsorgan, *re'* Oeffnung desselben in die Kiemenhöhle, *re''* Oeffnung in den Pericardialsinus, *ov* Eierstock, *od* Eileiter, *ut'* Uterusdrüse, *rs* Receptaculum seminis, *va* Scheide. (Gegenbaur, Untersuchungen.)

Fig. 2315.



A Pterotrachea scutata, Gegenb., von der Seite gesehen. *B* Vordertheil von *Pterotrachea scutata, Gegenb.*, von unten. *a* schildförmige Ausbreitung der Leibeshülle, *b* Rüssel, *c* Mund, *d* Flosse, *e* Saugnapf, *f* Schwanzende, *g* Eingeweidesack, *h* Kiemen, *i* wimpernde Rinne zu den *k* Copulationsorganen, *l* Verdauungstract, *m* Auge. (Gegenbaur, Untersuchungen.)

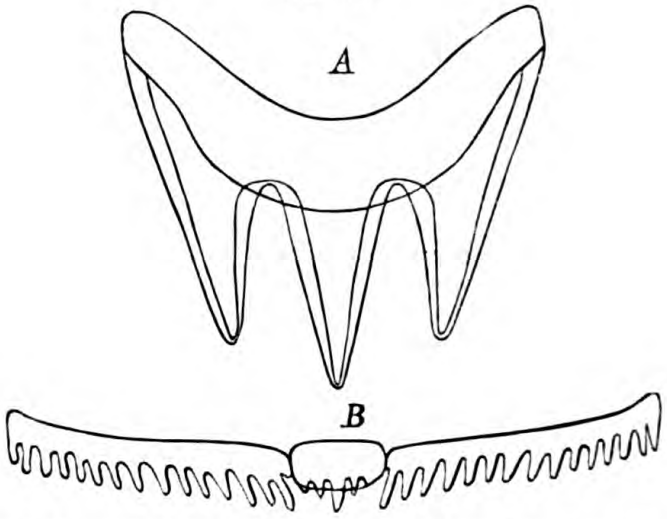
III. Ordnung. *Prosobranchiata.* Vorderkiemer.

Schnecken, deren Kiemen vor dem Herzen liegen, daher letzteres mit der Vorkammer nach vorn, mit der Kammer nach hinten gerichtet ist; Geschlechter getrennt, Larven meist mit Velum.

Die Stellung des Herzens (siehe Fig. 2042) ist eines der wichtigsten Merkmale dieser Ordnung, durch welche sie sich von den Opithobranchiaten unterscheidet, das sie jedoch mit den anderen Ordnungen dieser Classe theilt. Die Schale der hieher gehörigen Schnecken ist in allen Fällen, wo sie nicht windungslos und napfförmig erscheint, durch einen auf dem Rücken des Metapodiums vorfindlichen Deckel verschliessbar; der Mund bildet entweder eine einfache Spalte am Vorderende des Kopfes, oder er liegt an der Spitze eines langen, zurückziehbaren Rüssels. Zwei seitliche Kiefer fehlen nur selten. Die Zunge ist überall mit der chitinigen, bandartigen Radula bewaffnet, welche sich aus einer, sich oft sehr weit nach rückwärts erstreckenden Zungenscheide entwickelt, und sich allmälig nach vorn schiebt. In jedem Gliede der Radula erkennt man eine Mittelplatte, an welche sich seitlich Zwischenplatten anreihen, seltener bedecken noch Seitenplatten die abschüssigen Seiten der Zunge. Der Bau der Radula ist von hoher systematischer Wichtigkeit,

und hat man nach demselben folgende Gruppen unterschieden: Rhachiglossata, Schmalzüngler (Fig. 2316), bei welchen nur Mittelplatten, oder höchstens jederseits noch eine Zwischenplatte vorhanden sind; Taenioglossata, Bandzüngler (Fig. 2317), mit einer Mittelplatte und jederseits drei Zwischenplatten; Rhipidoglossata, Fächerzüngler (Fig. 2318), mit Mittelplatten, 4 bis 6 verschiedenartig gestalteten Zwischenplatten und jederseits einer Reihe zahlreicher Seitenplättchen, Ptenoglossata, Fieder-

Fig. 2316.

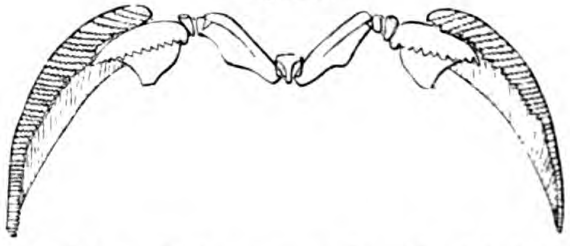


A ein Glied aus der Radula von *Scapha nobilis, Soland.* *B* eines von *Fasciolaria.* (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Fig. 2317.

Ein Glied aus der Radula von *Natica pallida, Brod. Sow.* (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

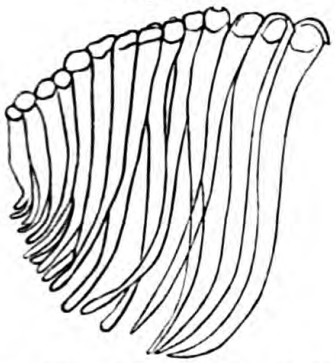
Fig. 2318.



Eine Querreihe aus der Radula von *Neritina reclivata, Say.* (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

züngler (Fig. 2319), denen die Mittelplatten fehlen, die aber jederseits eine Reihe zahlreicher, kleiner Zwischenplatten besitzen; auch die Toxoglossata, Pfeilzüngler (Fig. 2320), haben keine Mittelplatten, aber jederseits hintereinanderliegende, pfeilförmige Zähne; die Docoglossata, Balkenzüngler (Fig. 2321) mit zahlreichen Längsreihen der Radula mit

Fig. 2319.

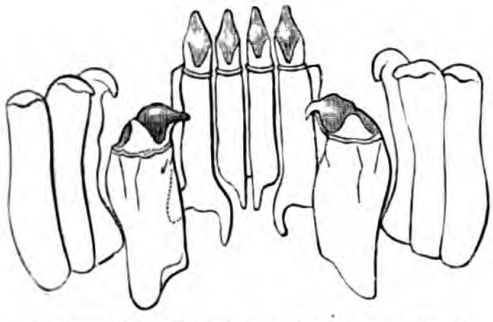


Eine vollständige halbe Querreihe aus der Radula von *Solarium perspectivum*, *Lam.* (Archiv für Naturgeschichte.)

Fig. 2320.

Zahnplatten von der Radula von *Pleurotoma nodifera*. (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Fig. 2321.



Ein Glied der Radula von *Patella vulgata, L.*

ihrer ganzen Fläche aufliegender Platten, die an ihrem vorderen Ende einen abweichend gefärbten Zahn tragen. Die Männchen lassen sich meistens sofort an dem Besitze eines nicht einstülpbaren Penis erkennen. Bei weitem die meisten Vorderkiemer bewohnen das Meer, nur wenige das Land. Sie reichen geologisch bis in die Silurformation zurück und erreichen in der Tertiärzeit das Maximum ihrer Entwicklung.

Man unterscheidet fünf Unter-Ordnungen:

Den Rücken bedecken acht von vorn nach hinten übergreifende Kalkplatten, die Kiemenblättchen liegen am hinteren oberen Rande des Fusses, keine Fühler, keine Augen, Larven ohne Segel und ohne Schale.				1. Unter-Ordn Polyplacopho
Keine Kalkplatten auf dem Rücken, Larven mit Segel und Schale.	Eigentliche Kiemen vorhanden.	Die Kiemen bestehen aus Blättchenreihen, welche frei rings unter dem Mantelrande stehen, oder in einer Höhle rechts am Nacken liegen.....		2. Unter-Ordn Cyclobranch Kreiskiem
		Athemhöhle mit den Kiemen am Rücken.	Die aus zwei Blättern bestehende Kieme ist nur am Grunde angewachsen	3. Unter-Ord Aspidobran Schildkie
			Die Kieme ist ihrer ganzen Länge nach an der Wand der Athemhöhle angewachsen	4. Unter-O Ctenobran Kammkie
	Keine eigentliche Kieme vorhanden, sondern an der Decke der Athemhöhle befindet sich ein Lungengefässnetz			5. Unter-O Neurobran

I. Unter-Ordnung. Polyplacophora.

(Fig. 2322.)

Sie besitzen einen länglich-eirunden, platten Körper, der ist bald glatt, bald höckerig, bald mit Platten oder Stacheln be bedeckt mitunter die Rückenplatten gänzlich. Vorn am Fusse lie einem halbkreisförmigen Wulste umgebene Mund, hinten der A Radula besitzt kleine Mittel-, Zwischen- und Seitenplatten, von oder zwei grosse, oft bogenförmig aufgerichtete Haken bilden (Fig.

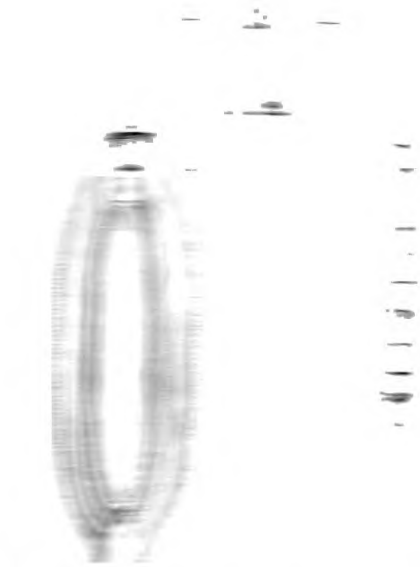
Diese Unter-Ordnung umfasst die einzige Familie Chit Käferschnecken. Sie leben in allen Meeren, am liebsten a doch einige auch in grossen Tiefen. Die fossilen Formen reiche silurische Formation zurück.

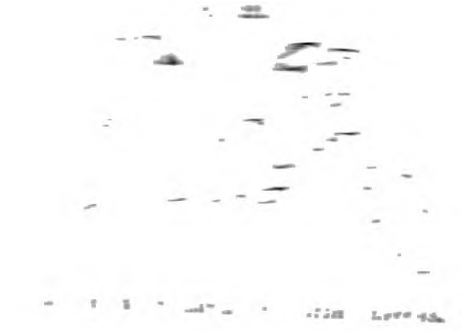
II. Unter-Ordnung. Cyclobranchia. Kreiskiemer.

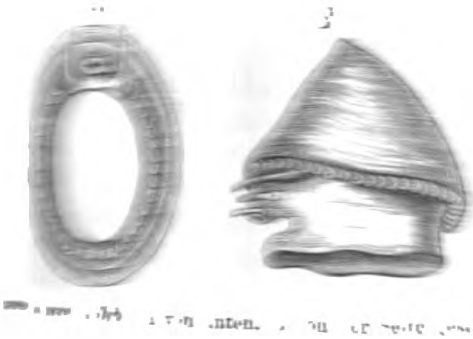
Bezüglich der Radula den Docoglossaten beizuzählende Mee mit napfförmiger Schale, ohne Deckel.

Man unterscheidet drei Familien:

[1]) *πολύς*, viel, *πλάξ*, Tafel und *φορός*, tragend. Kiemen. [3]) *ἀσπίς*, Schild und *βράγχια*, Kiemen. [4]) [5] *νεῦρον*, Nerv und *βράγχια*, Kiemen. [6]) *χιτών*,







).)

³).

1.

en.

n.

ıe be-
Tiefe
Schale.
ihrem
gessen,
lmutter-

ur wenige
wie auch

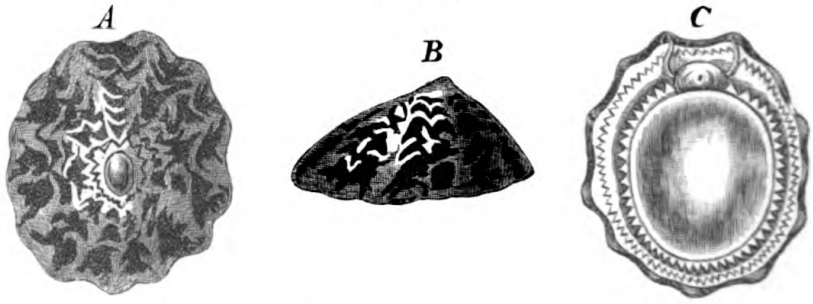
gen lebende
ıen herrlichen

s, Ohr. ³) *πλευρά*,
cke bei den Alten.

Eine freie, gefiederte Kieme liegt in einer Höhlung an der rechten Seite des Nackens.....	1. Familie. Tecturidae [1]). (Fig. 2324.)
Augenlose Thiere ohne Kiemen.....	2. Familie. Lepetidae [2]). (Fig. 2325.)
Eine fast rings um den Mantelrand reichende Reihe von Kiemenblättern vorhanden.....	3. Familie. Patellidae [3]). Napfschnecken. (Fig. 2326.)

Bei den Tecturiden ragt die Kieme während des Kriechens an der rechten Seite des Nackens hervor.

Fig. 2326.



Patella zebrina, Less. *A* von oben, *B* von der Seite, *C* von unten.

Die Napfschnecken, Patellidae, leben an der Küste zwischen der Fluth- und Ebbemarke, so dass sie zur Ebbezeit trocken liegen. Der Luftdruck presst sie dann mit grosser Gewalt an ihre Unterlage, in welcher sich, wenn dieselbe aus Kalkstein besteht, unter dem Thiere eine deutliche Vertiefung bildet, so dass man annehmen muss, dasselbe verlasse seinen Standort nicht. Eine Patella an der Westküste Südamerikas wird 30 Ctm. lang.

III. Unter-Ordnung. Aspidobranchia. Schildkiemer.

Sie gehören zu den Rhipidoglossaten. Das Herz besitzt meistens zwei Vorkammern, zwischen denen der Darm hindurchtritt (Fig. 2327). Die meisten besitzen einen Deckel. Aeussere Genitalien fehlen, der Mund liegt an der Spitze einer nicht retractilen Schnauze.

---

[1]) tectura, Wandbedeckung, Uebertünchung. [2]) vox barb. [3]) patella, Napf.

RADCLIFFE LIBRARY UNIVERSITY

Zwei getrennte fiederige Kiemen, Schale mit Löchern oder einem Schlitze am Aussenrande.

Schale symmetrisch, napfförmig, mit einem Loch oder Schlitz am Rande oder an der Spitze, ohne Perlmutterschichte, kein Deckel	1. Familie. Fissurellidae [1]). Schlitzschnecken. (Fig. 2328.)
Schale ohrförmig, mit sehr kurzer, platter Windung und weiter perlmutterbedeckter Mündung, am linken Rande mit Löchern	2. Familie. Haliotidae [2]). Seeohren. (Fig. 2329 und 2330.)
Schale thurm- oder kreiselförmig	3. Familie. Pleurotomariidae [3]). Spalt-Kreiselschnecken. (Fig. 2331.)

Eine aus zwei Lamellenreihen bestehende Kieme, Aussenrand der Schale ganz.

Schale spiralig, gewöhnlich kreisel- oder thurmförmig, Deckel spiral, meist hornig, Fuss mit seitlichen Ausbreitungen und fadigen Anhängen	4. Familie. Trochidae [4]). Eckmundschnecken. (Fig. 2332.)
Schale halbkugelig, ungenabelt, innen von einer Porzellanschichte bedeckt, Mündung halbrund, Fuss dreieckig	5. Familie. Neritacea [5]). Mondschnecken. (Fig. 2333.)

Die Schlitzschnecken (Fissurellidae) kriechen umher; sie bevölkern vornehmlich die Laminarienzone, reichen aber bis 15 Faden Tiefe hinab. Bei ganz jungen Thieren fehlt die Oeffnung an der Spitze der Schale.

Die Seeohren (Haliotidae) sind Küstenbewohner, welche mit ihrem breiten Fusse sehr fest an ihrer Unterlage haften. Sie werden gegessen, nachdem man ihr Fleisch durch Klopfen mürbe gemacht. Die Perlmutterschichte der Schalen findet oft Verwendung.

Die Kreiselschnecken (Pleurotomariidae) umfassen nur wenige lebende Arten. Unter den fossilen, kommen grosse derbe Schalen, so wie auch kleine, sehr gebrechliche, vor.

Die Eckmundschnecken (Trochidae) sind von Tangen lebende Meeresthiere. Ihre Schalen zeigen in abgeschliffenem Zustande einen herrlichen Perlmutterglanz.

---

[1]) mit einer kleinen Spalte, fissura. [2]) *ἅλς*, Meer und *οὖς, ὠτός*, Ohr. [3]) *πλευρά*, Seite und *τομή*, Einschnitt. [4]) *τροχός*, Kreisel. [5]) *νηρίτης*, eine Schnecke bei den Alten.

Eine freie, gefiederte Kieme liegt in einer Höhlung
der rechten Seite des Nackens.....

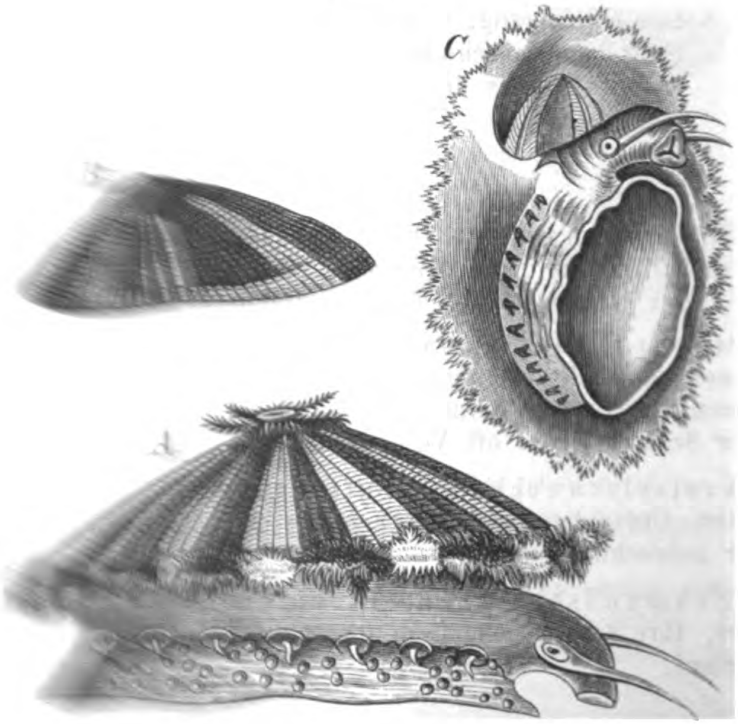
Augenlose Thiere ohne Kiemen.....

Eine fast rings um den Mantelran
Kiemenblättern vorhanden....

Bei den Tecturi
rechten Seite des Nack

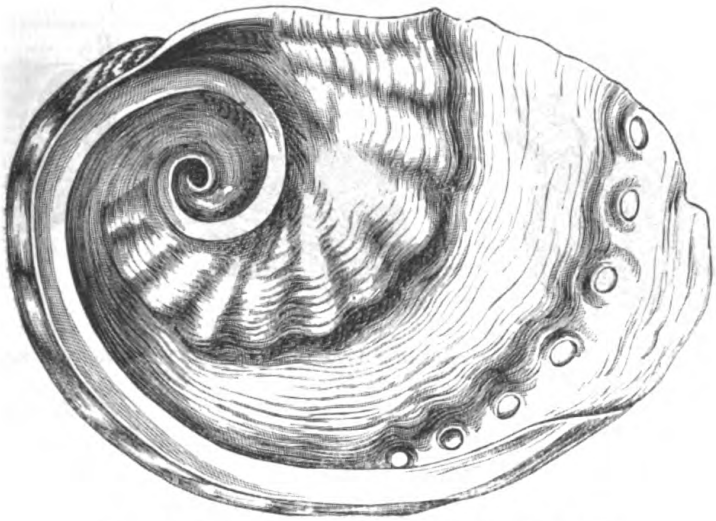
...age zum Darm und Uterus, mit der Aorta und Kiemenvene
...Herzkammer, c' Herzvorkammer, i Darm, ut Uterus.

Fig. 2328.



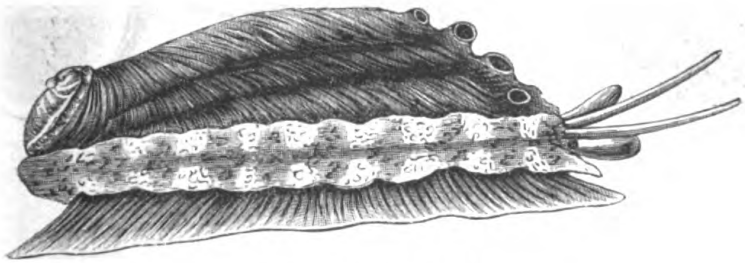
...Schale von der Seite. B Thier von unten. C Fissurella maxima, Young.
Von der Seite.

Fig. 2329.



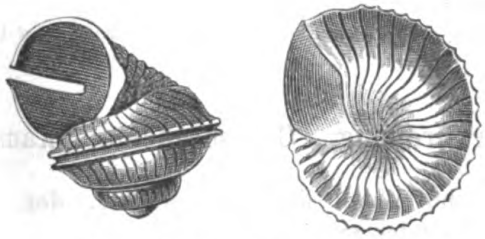
Schale von *Haliotis Emmae, Gray.* Von innen gesehen.

Fig. 2330.



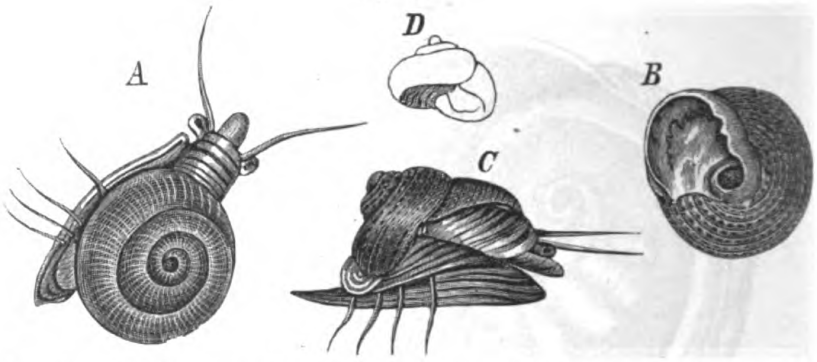
Haliotis tuberculata, L.

Fig. 2331.



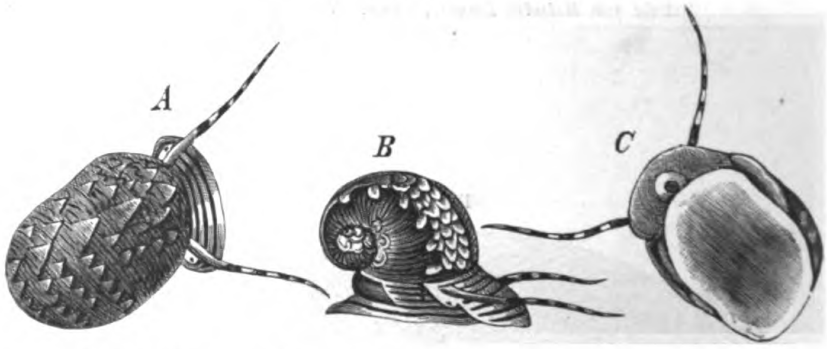
Scissurella conica, d'Orb. Schale vergrössert, von der Seite und von unten.

Fig. 2332.



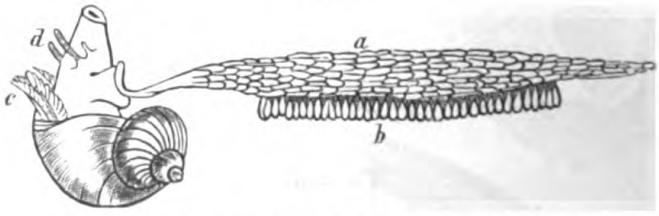
Trochus patagonicus, *d'Orb.* *A* vergrössert, *B* Schale von unten, *C* Thier von der Seite, *D* natürliche Grösse.

Fig. 2333.



Neritina meleagris, *Lam.* *A* von oben, *B* von der Seite, *C* von unten.

Fig. 2334.



Janthina fragilis, *Lam.* *a* Floss, *b* Eier, *c* Kiemen, *d* Fühler.

IV. Unter-Ordnung. Ctenobranchia. Kammkiemer.

Neben der an der Wand der Kiemenhöhle, der ganzen Länge nach, angehefteten Kieme, befindet sich oft noch eine kleine, zweite, verkümmerte Kieme. Die Männchen mit deutlichem Penis.

Ptenoglossata.

Augenlos; Schale dünn, ohne Deckel, kleine Augenstiele (jedoch ohne Augen) an der Basis der kurzen Fühler; der kleine Fuss trägt seitliche Ausbreitungen, am Hinterrande einen blasigen Anhang, das Floss, an das manche Arten die Eier befestigen ..... 1. Familie. Janthinidae [1]). Veilchenschnecken. (Fig. 2334.)

Mit Augen.

Schale flach oder kreiselförmig, mit weitem, bis zur Spitze sichtbarem Nabel ..... 2. Familie. Solariidae [2]). Perspectivschnecken. (Fig. 2335.)

Schale thurmförmig, mit rippenartig sich verbindenden Wülsten ..... 3. Familie. Scalariidae [3]). Wendelschnecken. (Fig. 2336.)

Rhachiglossata.

Schale spiralig, vorn mehr oder weniger in einen Canal verlängert; die Mündungsränder der verschiedenen Wachsthumszustände bleiben als quere Wülste auf den Mündungen, und werden vom Mantel meist zu Höckern oder Dornen ausgebildet ..... 4. Familie. Muricidae [4]). Stachelschnecken. (Fig. 2337.)

Schale anders beschaffen.

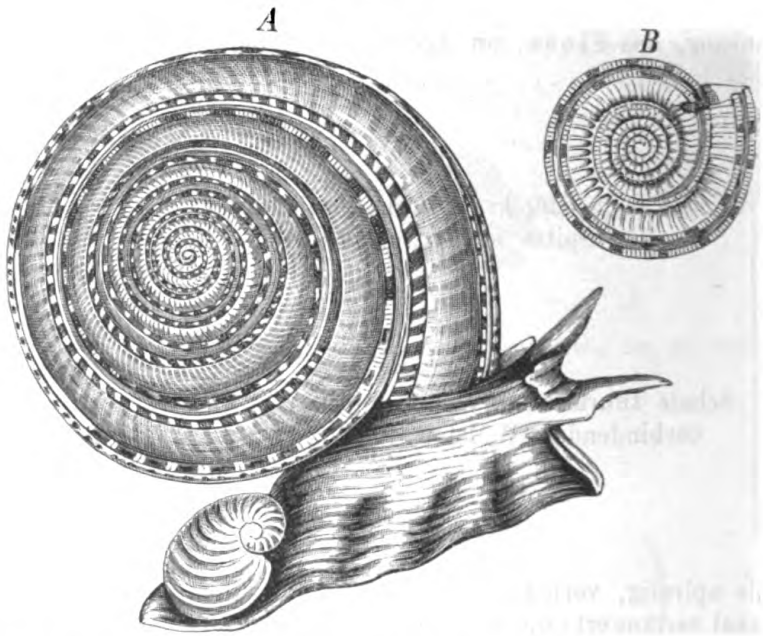
Schale meist oval, Spira kürzer als die Mündung, Mittelplatten der Radula mit grossen Zähnen, Seitenplatten nur mit einem Zahne ..... 5. Familie. Purpuracea [5]). Purpurschnecken. (Fig. 2338 und 2339.)

Mündung der Schale abgestutzt oder mit kurzem Canal, Innenlippe meist schwielig, ausgebreitet; Mittelplatten der Radula mondförmig, hinten dicht mit schlanken Zähnen besetzt, Seitenplatten mit zwei grossen Zähnen ..... 6. Familie. Nassacea [6]). Fischreusen. (Fig. 2340 und 2341.)

---

[1]) *ἰάνθινος*, veilchenfarbig. [2]) solarium, Sonnenuhr. [3]) scala, Treppe. [4]) murex. bei Plinius die Purpurschnecke. [5]) purpura, Purpurschnecke. [6]) nassa, Fischreuse,

Fig. 2335.



A Solarium trochleare, Hinds. *B* Schale von *Solarium quadriceps, Hinds.*, von unten gesehen.

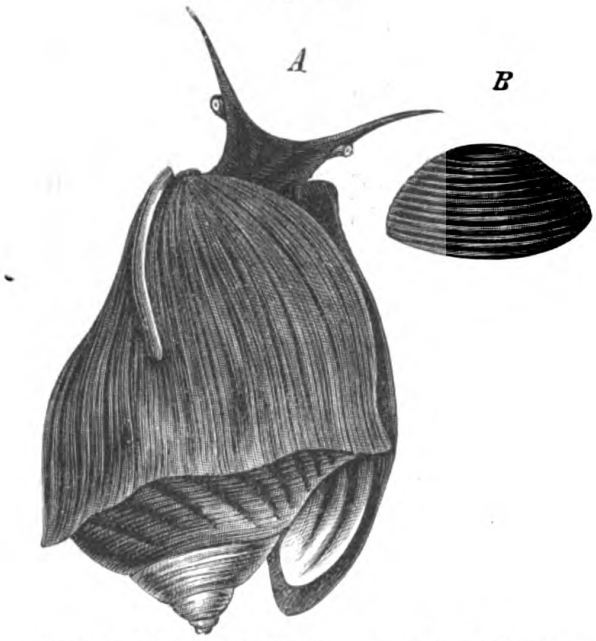
Fig. 2336.

Scalaria pseudoscalaris, Risso.

Fig. 2337.

Murex labiosus, Gray

Fig. 2338.

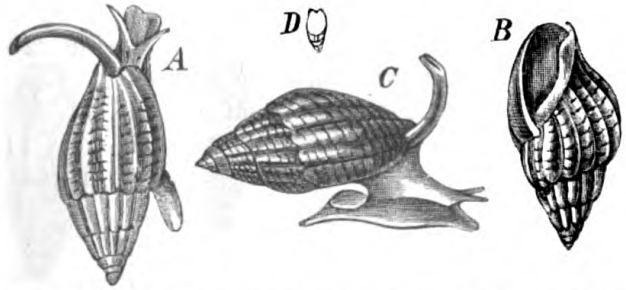


Purpura chocolata, Blainv. **A** verkleinert, von oben. *B* Deckel, von aussen.

Fig. 2339.

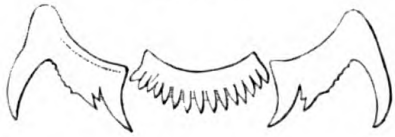
Ein Glied der Radula von *Purpura lapillus.*

Fig. 2340.



Nassa Isabellei, d'Orb. **A** vergrössert, *B* Schale, *C* von der Seite, *D* natürliche Grösse.

Fig. 2341.



Ein Glied aus der Radula von *Nassa annulata.*

Rhachiglossata.

Schale anders beschaffen.

Schale vorn nur ausgeschnitten, ohne Canal, Mündung weit, Spindel glatt; Mittelplatten der Radula selten breiter als lang, oder mit 3 bis 7 Zähnen am geraden Hinterrande besetzt, Seitenplatten mit mindestens zwei zahnförmigen Lappen. — 7. Familie. Buccinidae[1]). Kinkhörner. (Fig. 2342, 2343 und 2344.)

Schale länglich eiförmig, Mündung schmal, mit scharfem, glatten Aussenrande; Radula 1.1.1, Mittelplatten breit, mit mehreren Zähnen am Hinterrande, Aussenplatten mit einem einzigen Haken .... — 8. Familie. Olividae[2]). Oliven. (Fig. 2345 und 2346.)

Schale bauchig, Spira niedrig, Windungen quer gerippt, Innenlippe vorn einfach, Radula sehr klein, nur Mittelplatten mit mittlerem Zahn ..... — 9. Familie. Harpidae[3]). Harfenschnecken. (Fig. 2347 und 2348.

Schale eiförmig, Innenlippe vorn gezähnt oder mit Höckern bedeckt, Aussenrand dick, oft wulstig, höckerig oder gezähnt, Mittelplatten der Radula einen schmalen, ungezähnten Streifen bildend, Seitenplatten mit zwei krallenartigen Zähnen — 10. Familie. Columbellidae[4]). Olivenkerne. (Fig. 2349 und 2350.

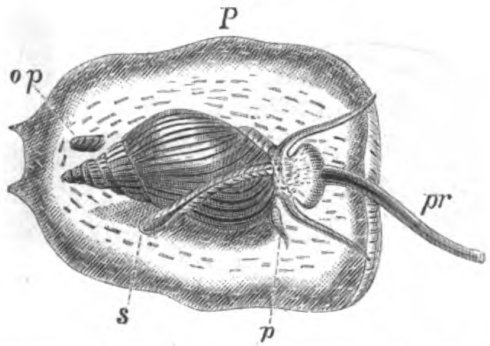
Schale spindelförmig, Radula mit drei Plattenreihen, die äusseren breit, gezähnt. (Fig. 2351.)

Mündung vorn mit geradem Canal, Falten auf dem vorderen Theil der Spindel. — 11. Familie. Fasciolariidae[5]). (Fig. 2352.)

Spira hoch, spitz, Mündung klein, vorn eingeschnitten, Spindel mit schrägen Falten, Aussenlippe dick, innen glatt..... — 12. Familie. Mitridae[6]). Mitraschnecken. (Fig. 2353 und 2354.

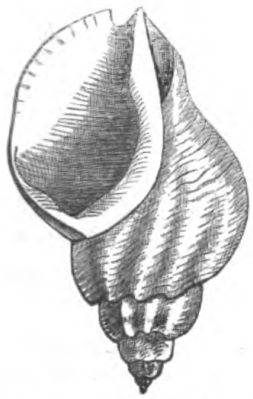
[1]) Unter buccinum verstanden die Alten unser Tritonium. [2]) oliva, Olive [3]) harpa, Harfe. [4]) Martini verglich das Gehäuse mit einer kleinen Taube (columba. [5]) fasciola, Bändchen. [6]) mitra, Bischofsmütze.

Fig. 2342.



Buccinum laevissimum, Lam. *P* Fuss, *op* Deckel, *pr* Rüssel, *s* Sipho, *p* Penis.

Fig. 2343.

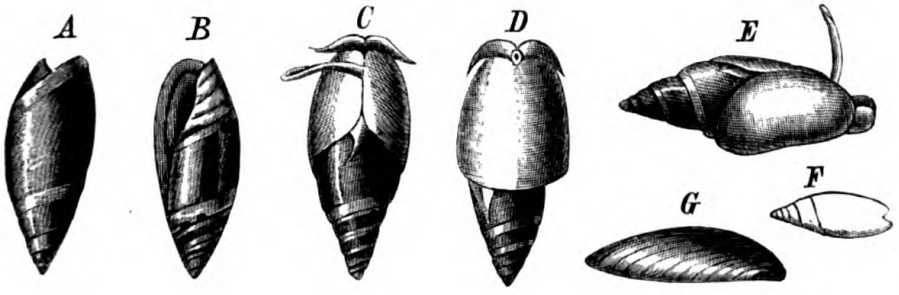


Buccinum undatum, L., in halber natürlicher Grösse.

Fig. 2344.

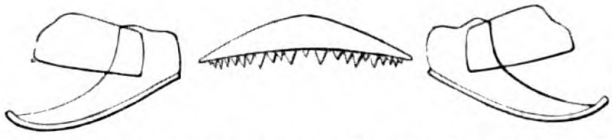
Ein Glied der Radula von *Neptunea antiqua, Ad.*

Fig. 2345.



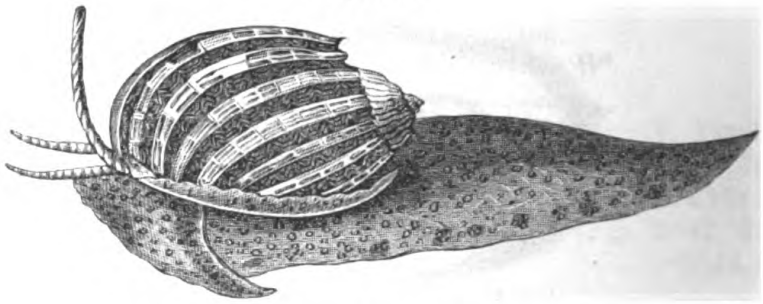
Olivella puelchana, d'Orb. *A* Schale vergrössert, von unten, *B* von oben, *C* Thier, von unten, *D* dasselbe von oben, *E* dasselbe von der Seite, *F* natürliche Grösse. *G* Deckel vergrössert,

Fig. 2346.



Ein Glied der Radula von *Olivella gracilis.* (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Fig. 2347.

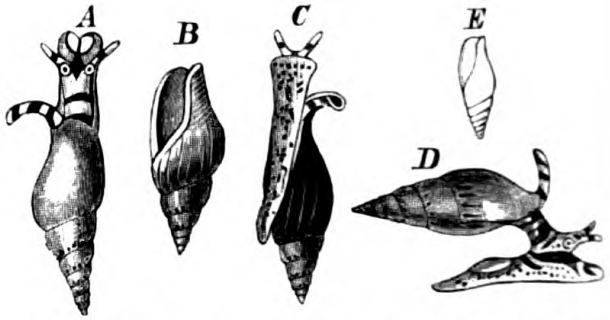


Harpa ventricosa, Lam.

Fig. 2348.

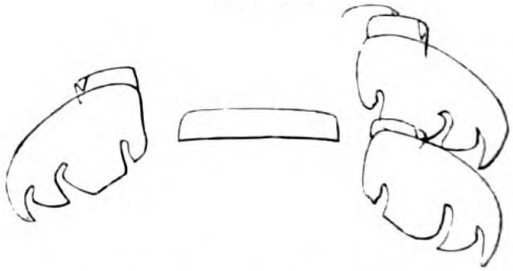
Drei Glieder aus der Radula von *Harpa conoidalis, Lam.* (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Fig. 2349.



Columbella sertulariarum, d'Orb. *A* Thier vergrössert. *B* Schale von der Mündung aus, *C* Thier von unten, *D* dasselbe von der Seite, *E* natürliche Grösse.

Fig. 2350.

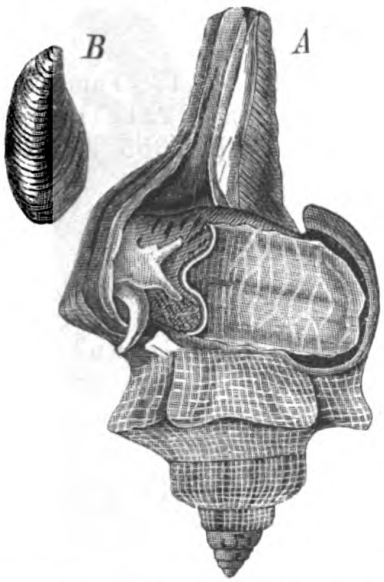


Ein Glied der Radula von ***Columbella punctata, Lam.*** (Troschel, das Gebiss der Schnecken

Fig. 2351.

Ein Glied der Radula von *Fasciolaria lignaria, Weink.*

Fig. 2352.

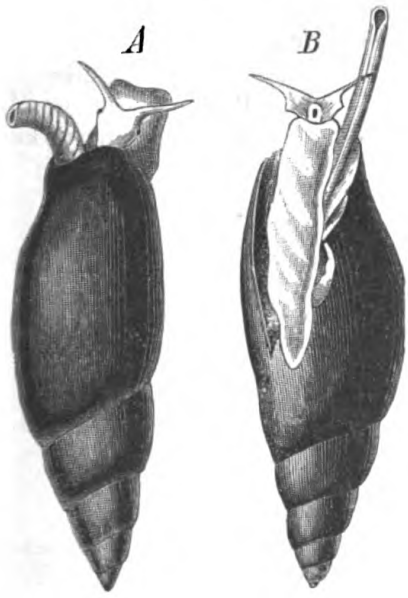


Fasciolaria persica, Lam. **A** das Thier, *B* Deckel.

Fig. 2353.

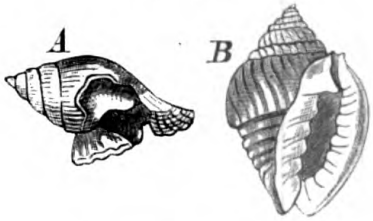
Schale von ***Mitra inca, d'Orb.***, in natürlicher Grösse.

Fig. 2354.



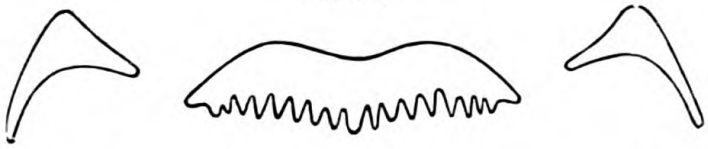
Mitra ***maura, Broder.*** *A* von oben, *B* von unten.

Fig. 2355.



A Strigatella Woldemarii, Kien. *B* Schale von ***Strigatella Ziervogeliana, Ad.***

Fig. 2356.



Ein Glied aus der Radula von *Strigatella Woldemarii, Kien.* (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Rhachiglossata.

Schale anders beschaffen.

Schale spindelförmig.

Radula mit einfach hackenförmigen Seitenplatten und breiten, gezähnten Mittelplatten; Aussenlippe der Schale innen gezähnt oder gestreift — **13. Familie. Strigatellacea**[1]. (Fig. 2355 und 2356.)

Schale dick, Spira kurz, vorn ein kurzer Canal oder ein Ausschnitt. Spindel stets mit schrägen Falten ..... — **14. Familie. Volutidae**[2]. Rollschnecken. (Fig. 2357.)

Toxoglossata.

Schale ei-, spindel- oder thurmförmig.

Fühler nicht auffallend klein.

Schale ei- oder thurmförmig, kein Deckel, Zähne blattförmig, hohl. — **15. Familie. Cancellariidae**[3]. Gitterschnecken. (Fig. 2358 und 2359.)

Schale spindelförmig, mit einem spaltförmigen Einschnitte nahe der vorletzten Windung, am scharfen Aussenrande..... — **16. Familie. Pleurotomacea**[4]. Thurmschnecken. (Fig. 2360.)

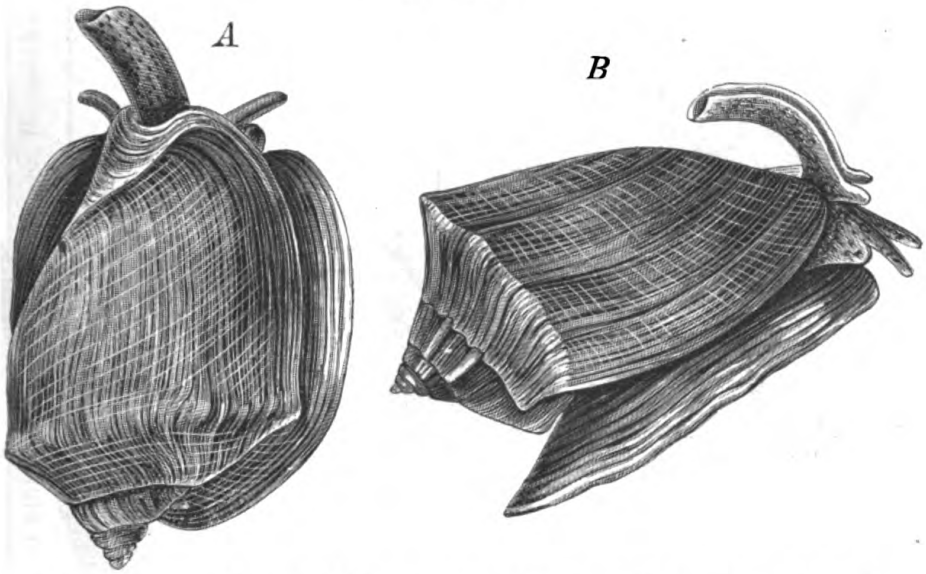
Fühler sehr klein, Schale hoch, thurmförmig, spitz, mit hornigem Deckel ... — **17. Familie. Terebridae**[5]. Schraubenschnecken. (Fig. 2361.)

Schale verkehrt kegelförmig, Mündung lang, schmal, ohne Zähne oder Falten; an der knieförmig gebogenen Zunge sind die vorderen Haken nach hinten, die hinteren nach vorn gerichtet..... — **18. Familie. Conoidea**[6]. Kegelschnecken. (Fig. 2362.)

---

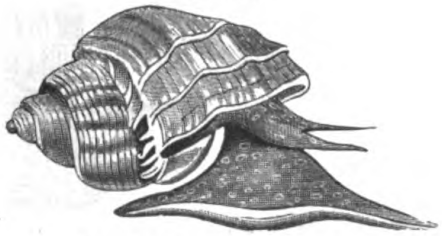
[1]) strigatus, gestriemt. [2]) voluta, die Schnecke als Verzierung an Säulen. [3]) cancelli, Gitter, wegen der meist gegitterten Schale. [4]) *πλευρόν*, Seite und *τομή*, Einschnitt. [5]) terebra, Bohrer. [6]) conus, Kegel.

Fig. 2357.



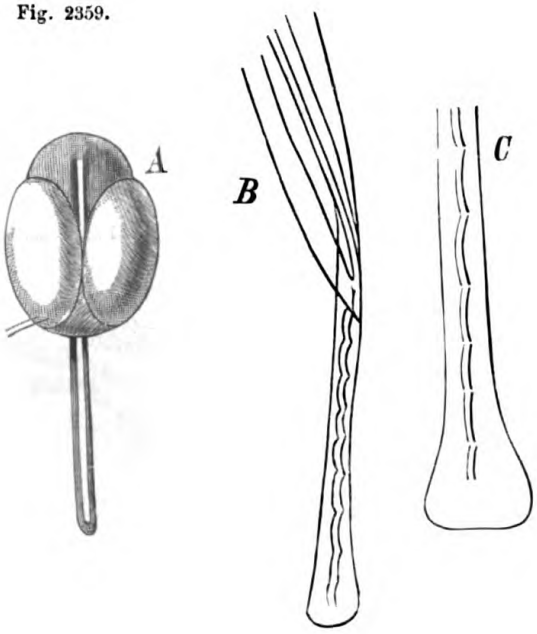
Voluta brasiliana, *Sol.* *A* das Thier in $^1/_5$ natürlicher Grösse, *B* dasselbe von der Seite.

Fig. 2358.



Cancellaria tuberculosa, *Sow.*

Fig. 2359.

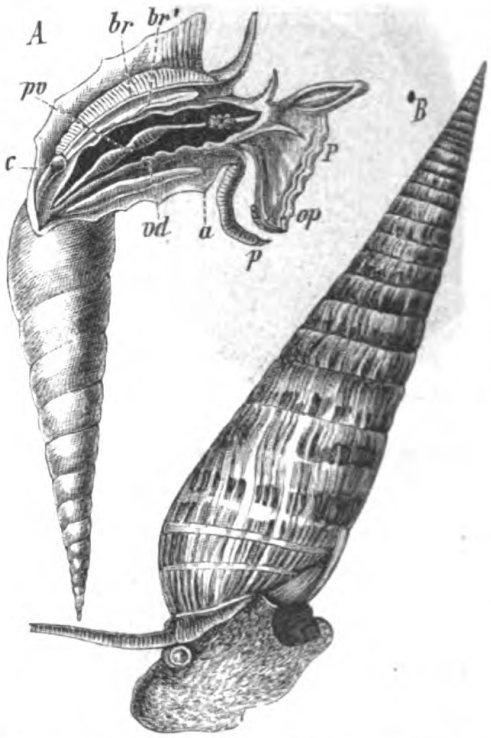


A Mundtheile von *Cancellaria crenifera*, *B* ein Pfeilzahn von derselben, *C* die Spitze desselben, stärker vergrössert. (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Fig. 2360.

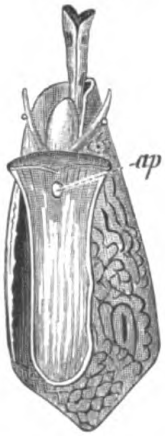
Pleurotoma nodifera, Lam. **A** Männchen, *B* Deckel.

Fig. 2361.



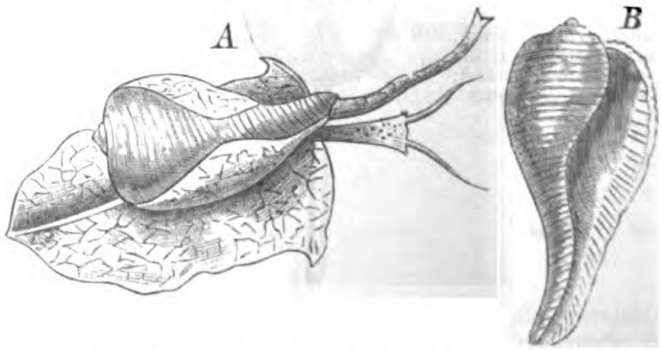
A Anatomie des Männchens von *Terebra dimidiata, Lam.* *P* Fuss, *a* After, *br* Kieme, *br'* Nebenkieme, *c* Herz, *p* Penis, *vd* Vas deferens. *B Terebra maculata, Lam.*

Fig. 2362.



Conus textilis, L., von unten. *ap* Porus der Wassergefässe.

Fig. 2363.



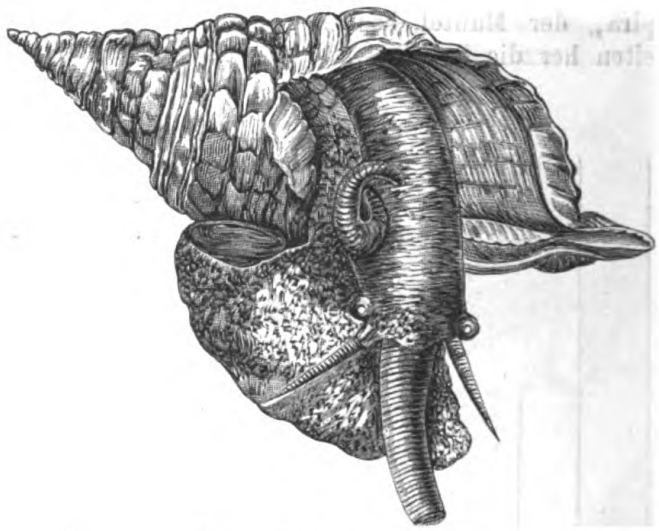
A Sycotypus ficus, Ad. *B* Schale von *Sycotypus Dusumieri, Ad.*

Taeniogl ossata.

- Schale vorn mit einem Canal oder Ausschnitt für den Athemsipho, Deckel hornig oder blätterig, meist Fleischfresser, Meeresthiere.
  - Der Mantel bedeckt die Schale ist so eingerollt, dass sie die Spira fast ganz einhüllt.
    - Der Mantel bedeckt die Schale nicht.
      - Schale birnförmig, blasig dünn, mit niedriger Spira, der Mantel bedeckt von beiden Seiten her die Schale ..... 19. Familie. Sycotypidae [1]). (Fig. 2363.)
      - Radula anders beschaffen.
        - Mittelplatte der Radula mit Basaltheil und Schneidentheil, Aussenplatten krallenförmig ..... 20. Familie. Tritoniidae [2]). Trompetenschnecken. (Fig. 2364 und 2365.)
        - Mittelplatten mit halbmondförmiger Basis, Aussenplatten krallenförmig (Fig. 2366).
          - Schale eiförmig, mit zwei Längswülsten, welche sie flach erscheinen lassen ... 21. Familie. Ranellacea [3]). Taschenschnecken. (Fig. 2367.)
          - Schale dünn, bauchig, Windungen quer gerippt ..... 22. Familie. Doliidae [4]). Tonnenschnecken. (Fig. 2368.)
        - Schale bauchig, Mündung mit kurzem Canal, Aussenrand mit gefaltetem Wulst .... 23. Familie. Cassidea [5]). Sturmhaubenschnecken. (Fig. 2369.)
        - Schale spitz, kegelförmig.
          - Augen sitzend, am Grunde der pfriemenförmigen Fühler ..... 24. Familie. Aporrhaidae [6]). (Fig. 2370.)
          - Augen auf dicken Stielen 25. Familie. Alata [7]). Flügelschnecken. (Fig. 2371.)
    - Der Mantel bedeckt die Schale nicht, oder die Schale ist so eingerollt, dass sie die Spira fast ganz einhüllt.
      - Schale zum Theile vom Mantel bedeckt, oval, sehr stark eingerollt, so dass sie die Spira fast ganz umhüllt .. 26. Familie. Cypraeidae [8]). Porzellanschnecken. (Fig. 2372 und 2373.)

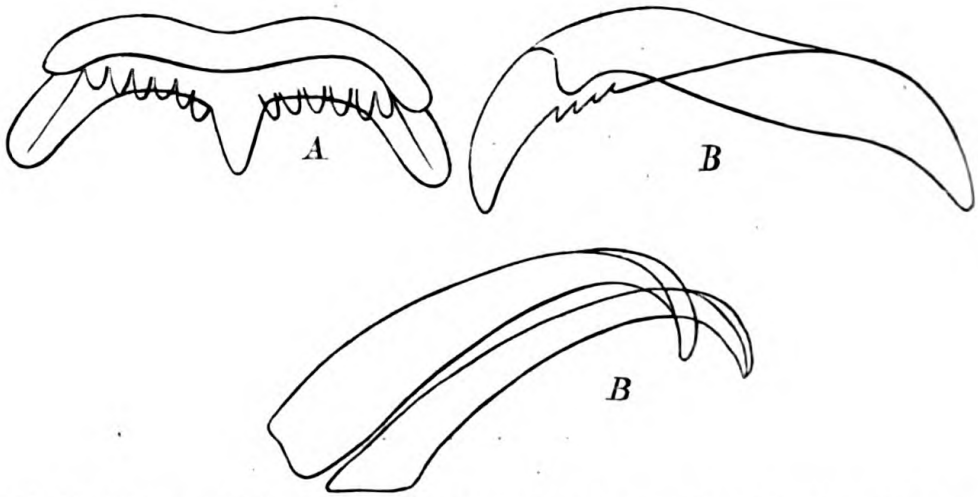
[1]) *σῦκον*, Feige und *τύπος*, Typus. [2]) *Τρίτων*, ein Sohn Neptuns, der auf dessen Geheiss auf einer Schneckenschale bläst, um die Wogen zu beruhigen. [3]) ranella, ein kleiner Frosch. [4]) dolium, Tonne. [5]) cassis, Helm. [6]) *ἀποῤῥαιω*, ich zerstöre. [7]) alatus, geflügelt. [8]) Die Alten nannten sie Conchae venereae, die Schalen der *Κύπρις*, der cyprischen Göttin Venus.

Fig. 2364.



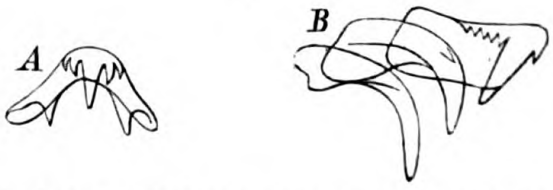
Tritonium variegatum, Lam.

Fig. 2365.



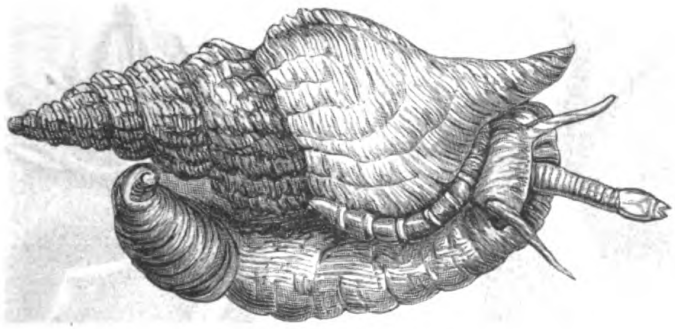
A eine Mittelplatte aus der Radula von *Tritonium variegatum, Lam.* *B* eine Zwischenplatte. *C* eine innere und eine äussere Seitenplatte. (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Fig. 2366.



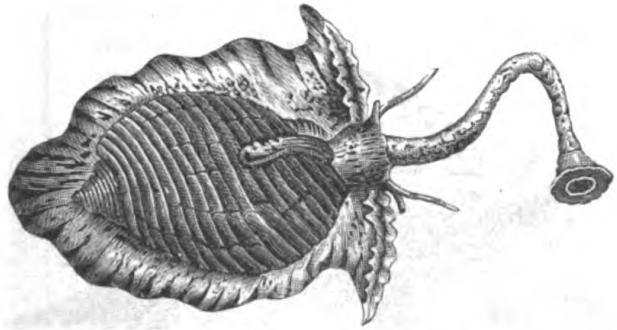
A eine Mittelplatte aus der Radula von *Ranella corrugata, Pery.* *B* eine Zwischenplatte, eine innere und äussere Seitenplatte.

Fig. 2367.



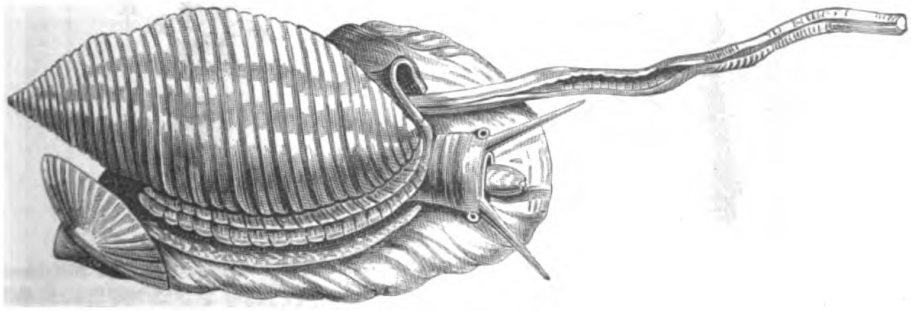
Ranella gigantea, *Lam.*

Fig. 2368.



Dolium perdrix, *Lam.*, mit ausgestrecktem Rüssel.

Fig. 2369.



Cassis sulcosa, *Lam.*

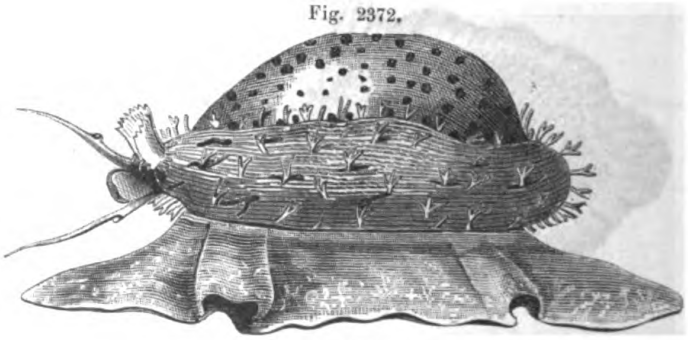
Fig. 2370.

Aporrhais pes pelecani, L.

Fig. 2371.

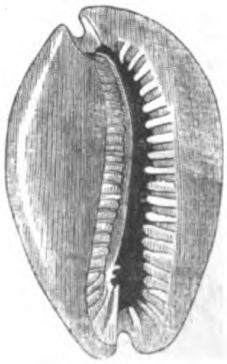
Strombus Isabella, Lam., von unten. *x* fadenförmiger Anhang hinten am Mantel, *a* After. *p* Penis.

Fig. 2372.



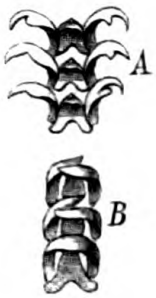
Cypraea tigris, Lam.

Fig. 2373.



Schale von *Cypraea mauritiana, L.*, in halber Grösse.

Fig. 2374.



Drei Glieder aus der Radula von *Marsenia tingana, Q. G.* *A* mit ausgeklappten, *B* mit eingeklappten Zwischenplatten.

Taeniogl. ossata. — Schalenmündung ohne Ausschnitt oder Canal, Deckel meist kalkig, vorwiegend Pflanzenfresser.

Schale ganz oder fast ganz im Mantel verborgen.

- Radula 1.1.1 (Fig. 2374) ..... — 27. Familie. Marseniadae [1]). (Fig. 2375.)
- Radula 3.1.3 (Fig. 2376) ..... — 28. Familie. Velutinidae [2]). (Fig. 2377.)

Schale nicht verborgen, höchstens vom Fusse bedeckt.

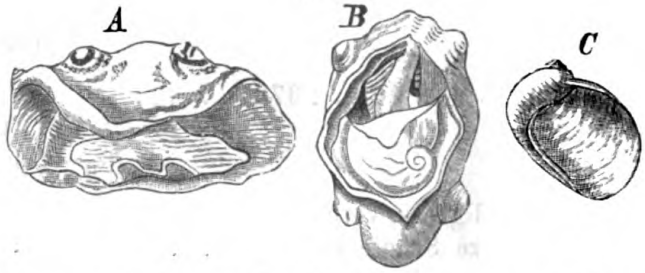
Fuss auffallend gross, vorn quer gespalten, oft die ganze Schale bedeckend..... — 29. Familie. Sigaretina [3]). Nabelschnecken. (Fig. 2378.)

Fuss anders beschaffen.

- Schale napf- oder schüsselförmig, deckellos, die Kiemen bilden eine Reihe von Fäden an der Decke der Athemhöhle ..... — 30. Familie. Capuloidea [4]). Mützenschnecken. (Fig. 2379.)
- Schale flach, genabelt, mit hornigem Deckel, das Metapodium stark abgesetzt, zum Springen geeignet . — 31. Familie. Phoridae [5]). (Fig. 2380.)
- Schale in der Jugend spiral, später mit aufgelösten Windungen, links in der Athemhöhle eine einfiederige Kieme ..... — 32. Familie. Tubulibranchia [6]). Wurmschnecken. (Fig. 2381.)
- Radula sehr kurz, Mittelplatten mit gezähnelter Schneide, äussere Zwischenplatten hakig, zungenförmig, Schale thurmförmig .... — 33. Familie. Turritellidae [7]). Thurmschrauben. (Fig. 2382 und 2383.)
- Schale thurm- oder eiförmig, Deckel hornig, Zungenbewaffnung fehlt . — 34. Familie. Pyramidellidae [8]). Pyramidchen. (Fig. 2384.)

[1]) Vox euphon. [2]) velare, umhüllen, weil die Schale im Verhältniss zur Cuticula dünn ist [3]) Sigaret, der afrikanische Name einer hieher gehörenden Schnecke. [4]) capulus, Sarg. [5]) φορός, tragend. [6]) tubulus, eine kleine Röhre und βράγχια, Kiemen. [7]) turritella, neu-lateinisch, von turris, Thurm, ein kleiner Thurm. [8]) Diminutiv von pyramis, eine kleine Pyramide.

Fig. 2375.

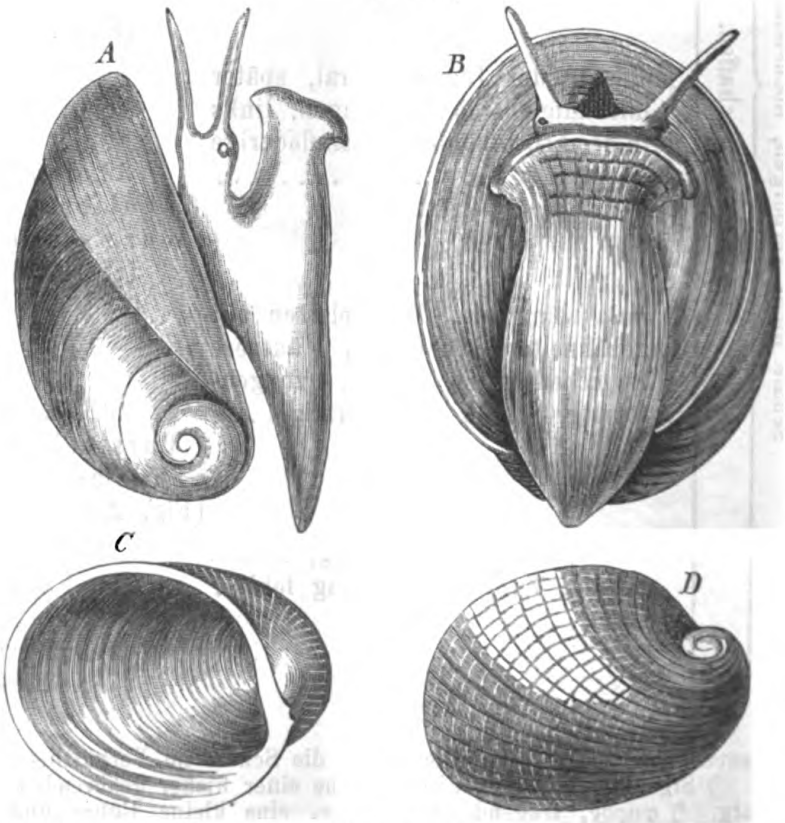


Marsenia perspicua, *Ad.*, *A* von der Seite, *B* dieselbe von oben, *C* deren Schale.

Fig. 2376.

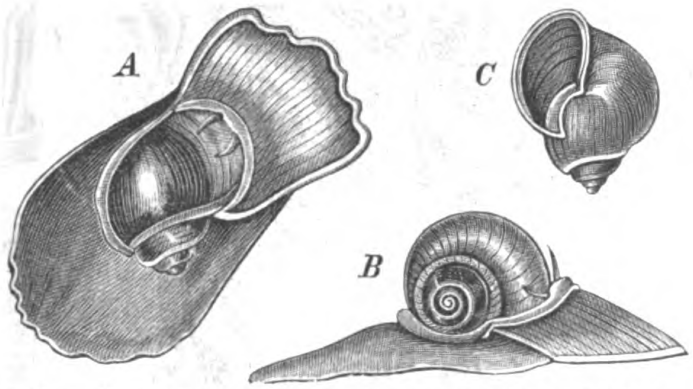
Ein Glied der Radula von *Velutina laevigata*, *Flem.*

Fig. 2377.



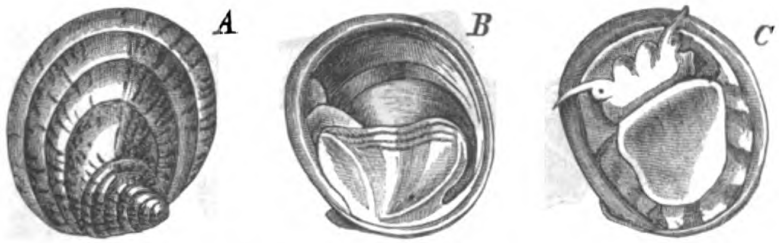
Velutina haliotoidea, *O. F. Fabric.* *A* das kriechende Thier, *B* dasselbe von unten, *C* Schale von der Mündung, *D* von oben gesehen. (Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht.)

Fig. 2378.



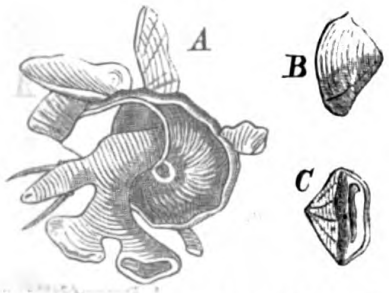
Natica limbata, d'Orb. *A* in natürlicher Grösse, *B* Thier von der Seite, *C* Schale von der Mündung aus gesehen.

Fig. 2379.



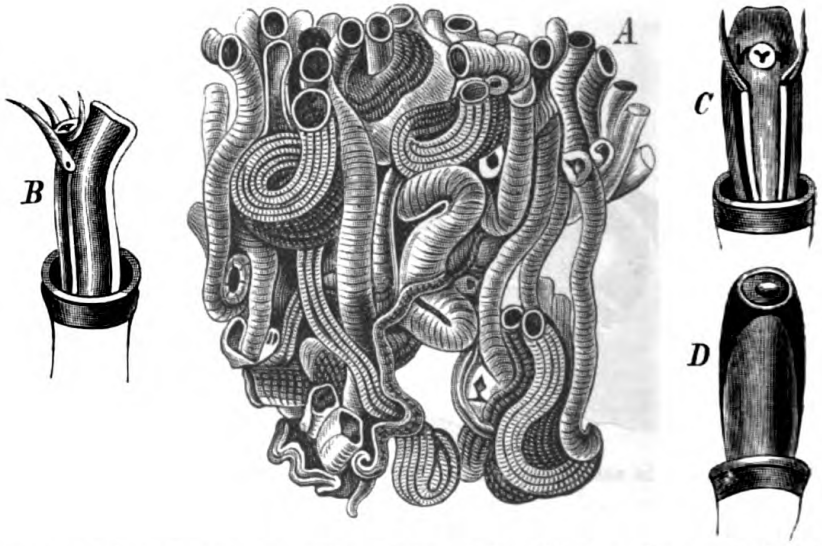
Crepidula patagonica, d'Orb. *A* in natürlicher Grösse, von oben, *B* von unten, *C* das Thier von unten.

Fig. 2380.



A Xenophora solarioides, Ad., B, C deren Deckel.

Fig. 2381.

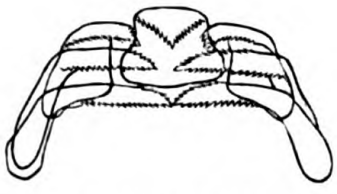


Vermetus varians, d'Orb. *A* Gruppe in natürlicher Grösse, *B* das Thier, vergrössert, von der Seite, *C* dasselbe von oben, *D* dasselbe von unten.

Fig. 2382.

Turritella rosea, Qu. et G. *A* das Thier, *B* der Deckel.

Fig. 2383.



Ein Glied aus der Radula von *Turritella ungulina.*

Fig. 2384.

A Pyramidella maculata, Qu. et G., B Deckel.

Taenioglossata.

Schalenmündung ohne Ausschnitt oder Canal, Deckel meist kalkig, vorwiegend Pflanzenfresser.

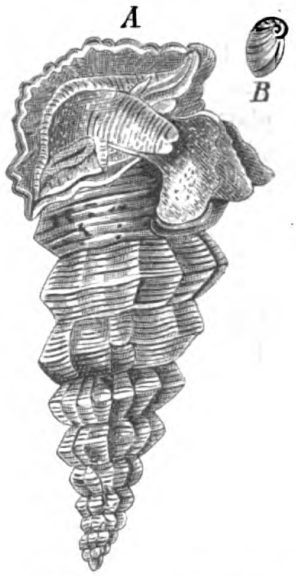
Schale nicht verborgen, höchstens vom Fusse bedeckt.

Fuss anders beschaffen.

Schale thurm- oder eiförmig, Deckel hornig, Zungenbewaffnung: Mittelplatten der Radula mit mittlerem Fortsatz am Hinterrande, innere Zwischenplatten mit inneren Basallappen und äusserem, stielartigem Vorsprung	35. Familie. Cerithiacea [1]). Nadelschnecken. (Fig. 2385 und 2386.)
Schale spiralig, thurmförmig, mit dunkler Epidermis, Deckel spiralig	36. Familie. Melaniidae [2]). Kronenschnecken. (Fig. 2387.)
Radula sehr lang, mit nach hinten concaven Gliedern, Mittelplatten mit verdickter Basis, Schale ohne innere Perlmutterschichte.....	37. Familie. Litorinidae [3]). Uferschnecken. (Fig. 2388 und 2389.)
Schale spiralig, hoch, Deckel mit excentrischem Kern und innerem Fortsatz, Schnauze zweilappig...	38. Familie. Rissoellidae [4]). (Fig. 2390.)
Schale eiförmig, gerippt, Fühler borstenförmig, Rüssel unten vorn an dem Fuss befestigt	39. Familie. Rissoidae [5]). (Fig. 2391.)
Wenige ungleiche Zähne, eine Mittelplatte und drei zusammenneigende Zwischenplatten; Augen auf kurzen Höckern, aussen von der Tentakelbasis (siehe Fig. 2241).....	40. Familie. Paludinidae [6]). Sumpfschnecken. (Fig. 2392.)
Der schmale Fuss ist in einen vorderen und hinteren Lappen getheilt, die Kiemen ragen aus der Höhle hervor, der Mantel trägt rechts einen fadigen Anhang.....	41. Familie. Valvatidae [7]). Kammschnecken. (Fig. 2393.)

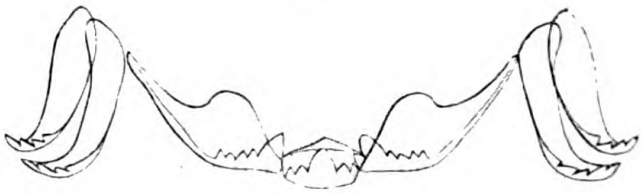
[1]) *κεράτιον*, kleines Horn. [2]) *μελανία*, Schwärze, wegen der dunkeln Epidermis. [3]) litus, litoris, Ufer. [4]) Diminutiv von Rissoa. [5]) Dr. J. A. Risso, gestorben als Professor der Chemie und Botanik zu Nizza 1845. [6]) In Sümpfen (palus) lebend. [7]) Valvatus, mit einer Doppelthüre versehen.

Fig. 2385.



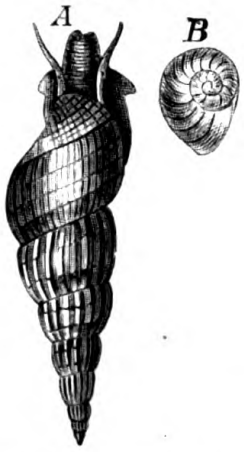
A Cerithium laeve, Qu. et G., B dessen Deckel, verkleinert.

Fig. 2386.



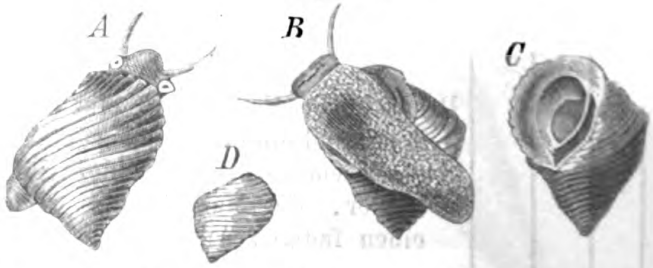
Ein Glied aus der Radula von *Cerithium vulgatum, Bing.*

Fig. 2387.



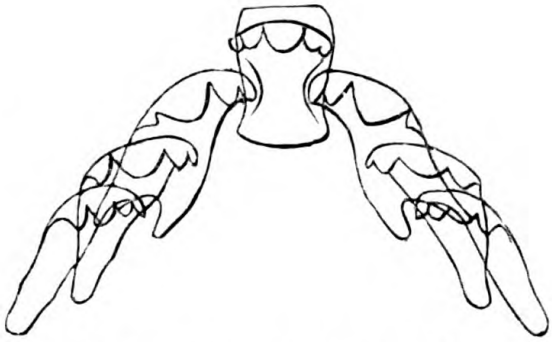
A Melania variabilis, Bens.
B deren Deckel.

Fig. 2388.



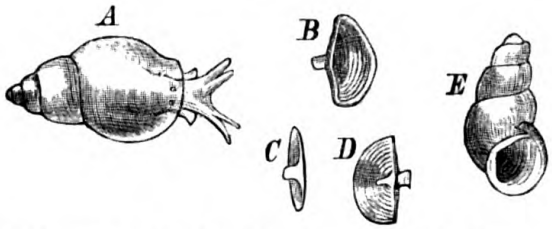
Litorina flava, Brod. A das Thier vergrössert, *B* dasselbe von unten. *C* die Schale, *D* dieselbe in natürlicher Grösse.

Fig. 2389.



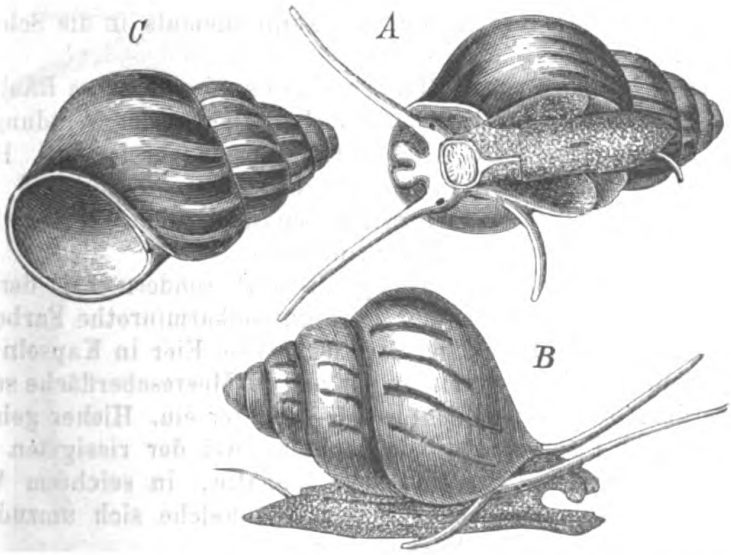
Ein Glied aus der Radula von *Litorina irrorata, Say.* (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Fig. 2390.



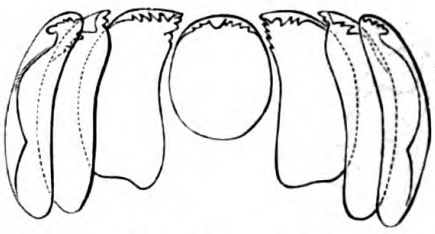
A Jeffreysia diaphana, Forbes and Hanley, B, C, D deren Deckel, *E Jeffreysia glabra, Ad.*, die Schale.

Fig. 2391.



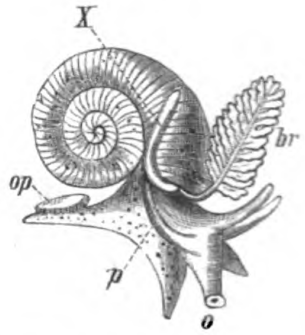
Rissoa inconspicua, Adler. A von unten, *B* von der Seite, *C* Schale 10 mal vergrössert. (Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht.)

Fig. 2392.



Ein Glied aus der Radula von *Paludina vivipara*, *Lam.*

Fig. 2393.



Valvata cristata, *Müll.*, von der Seite, etwa 4 mal vergrössert. *X* fadenförmiger Anhang des Mantels *br* Kieme, *p* Penis, *o* Mund, *op* Deckel.

Taenioglossata; Schalenmündung ohne Ausschnitt oder Canal, Deckel meist kalkig, vorwiegend Pflanzenfresser, Schale nicht verborgen, höchstens vom Fusse bedeckt, Fuss anders beschaffen, über der Kiemenhöhle noch eine Lungenhöhle, Augen auf kurzen Stielen; Mittelplatten der Radula mit fünf bis sieben, innere Zwischenplatten mit vier bis fünf, die beiden äusseren mit je zwei Zähnen..... ..... 42. Familie. Ampullariacea[1]. Kugelschnecken. (Fig. 2394 und 2395.)

Die Veilchenschnecken (Janthinidae) leben zu Myriaden vereinigt auf hoher See, wie man annimmt von kleinen Velella-Arten. Wenn man sie ergreift, sondern sie einen violetten Saft unter dem Mantel ab. Das Floss trägt am distalen Ende oft schon leere Eihüllen, während am proximalen unentwickelte Eier vorkommen. Es kann niemals in die Schale zurückgezogen werden.

Die Stachelschnecken (Muricidae) sind gefrässige Räuber, welche während ihres Wachsthumes jährlich ein Dritttheil einer Windung zusetzen. Sie waren es, aus denen die Alten ihren Purpur bereiteten. Haufen von Schalen von Murex trunculus, L. an der Küste von Tyrus und von Murex brandaris, L. an der Küste von Morea, geben noch heute Nachricht von der an diesen Orten einst blühenden Purpurindustrie.

Die Purpurschnecken (Purpuracea) sondern bei dem Drücken gegen den Deckel einen Saft ab, der eine dunkelkarminrothe Farbe liefert.

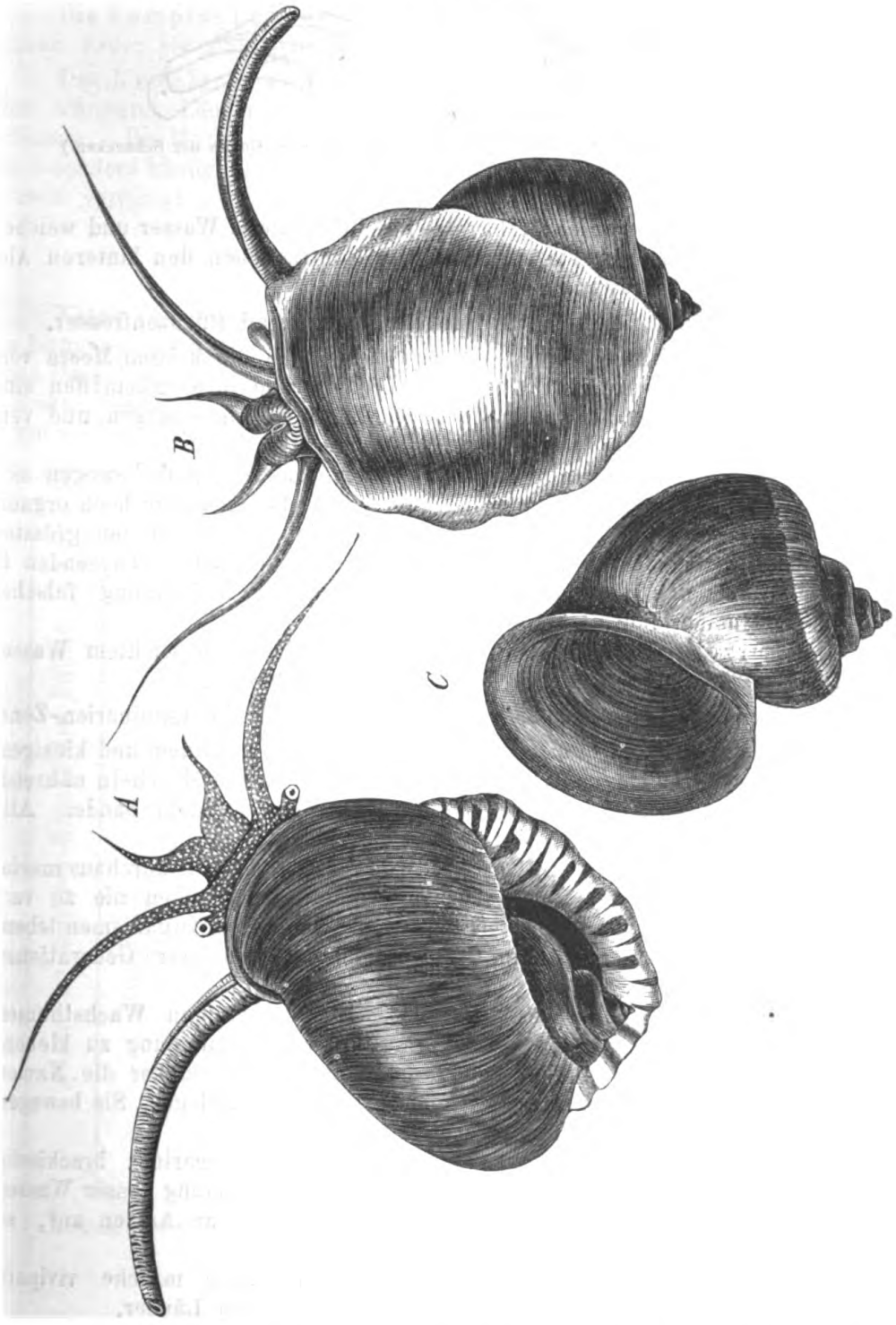
Die Kinkhörner (Buccinidae) legen ihre Eier in Kapseln ab, welche zu korallenähnlichen Gebilden vereinigt, oft auf der Meeresoberfläche schwimmend angetroffen werden. Jede Kapsel schliesst 5—6 Eier ein. Hieher gehören Fusus colosseus, Lam. und Fusus proboscidalis, Lam. zwei der riesigsten Schnecken.

Die Oliven (Olividae) sind sehr lebhafte, in seichtem Wasser bis zu 25 Faden Tiefe umherkriechende Schnecken, welche sich umzudrehen vermögen, wenn man sie auf den Rücken legt.

---

[1]) ampulla, Blase.

Fig. 2394.



A Ampullaria scalaris, d'Orb., in natürlicher Grösse, *B* dieselbe von unten gesehen, *C* Schale von der Mündung aus.

Fig. 2395.

Ein Glied der Radula von *Ampullaria magnifica*. (Troschel, das Gebiss der Schnecken.)

Die Harfenschnecken (Harpidae) lieben tiefes Wasser und weichen Grund; gereizt vermögen sie durch heftige Contractionen den hinteren Abschnitt des Fusses loszutrennen und abzuwerfen.

Die Gitterschnecken (Cancellariidae) sind Pflanzenfresser.

Die Kegelschnecken (Conoidea) bewohnen die heissen Meere vom Cap bis zum Mittelmeere, in Spalten und Löchern und in Korallenriffen eine räuberische Lebensweise führend, sie haben langsame Bewegungen und vertheidigen sich manchmal durch Beissen.

Die Flügelschnecken (Alata) leben von Aas und bewegen sich verhältnissmässig rasch, beinahe springend. Auffallend sind ihre hoch organisirten Augen. Strombus gigas, Lam. aus Westindien, gehört zu den grössten Schnecken; ihre Schale, oft zwei Kilogramm schwer, kommt zu Tausenden in den Handel von den Bahama-Inseln, und wird zur Anfertigung falscher Cameen und in den Porzellanfabriken verwendet.

Die Porzellanschnecken (Cypraeidae) leben in seichtem Wasser von niederen Thieren, namentlich Bryozoen und Anthozoen.

Die Velutiniden sind carnivor und bewohnen die Laminarien-Zone.

Die Nabelschnecken (Sigaretina) leben auf sandigem und kiesigem Grunde bis zu 90 Faden Tiefe, meistens sich von kleineren Muscheln nährend. Ihre Eier kleben, zu breiten Spiralbändern vereinigt, auf dem Sande. Alle sind Meeresbewohner.

Die Mützenschnecken (Capuloidea) sind gleichfalls durchaus marin. Sie pflegen ihren Platz auf Felsen oder auf anderen Schnecken nie zu verlassen, und dürften von jenen thierischen und pflanzlichen Organismen leben, die ihnen der Zufall zuführt. Von Crepidula sitzen oft mehrere Generationen aufeinandergethürmt.

Die Phoriden lieben es, während ihres allmäligen Wachsthumes fremde Körper, Conchylien oder Steine, an ihre Schalenmündung zu kleben, so dass sie schliesslich mit solchen bedeckt erscheinen; daher die Namen Conchyliologen und Mineralogen, die ihnen die Sammler beilegen. Sie bewegen sich hüpfend auf rauhem Boden.

Die Nadelschnecken (Cerithiacea) umfassen marine, brackische und Süsswasserformen. Die Gattung Cerithidea wird sehr häufig ausser Wasser angetroffen, und hängt sich sogar mit klebrigen Fäden an Aesten auf, so dass man sie früher für eine Landschnecke hielt.

Die Kronenschnecken (Melaniidae) umfassen manche vivipare Formen; sie bewohnen die süssen Gewässer der wärmeren Länder.

Die Uferschnecken (Litorinidae) bewohnen die Ufer des Meeres und brackischer Gewässer, von Tangen lebend. Auch sie umfassen einige vivipare Formen.

Die Rissoiden leben meistens in seichtem Wasser auf Fucus oder Zostera, doch steigen einige bis 100 Faden Tiefe hinab.

Die Sumpfschnecken (Paludinidae) bewohnen die Süsswässer der ganzen Erde; sie sind meistens lebendiggebärend.

Die Kugelschnecken (Ampullariacea) leben in den Süsswässern aller wärmeren Länder und vergraben sich in der trockenen Jahreszeit im Schlamm. Im Mariutsee in Egypten und an den Mündungen des Indus sind sie besonders häufig. Ihre grossen Eier liegen in Kapseln, welche zu kugeligen Massen vereinigt sind.

V. Unter-Ordnung. Neurobranchia.

Keine eigentlichen Kiemen, an der Decke der Athemhöhle befindet sich ein Lungengefässnetz; die Schale ist spiralig, das Männchen besitzt einen Penis.

Ohne Deckel; Radula mit Mittel- und Zwischenplatten, innere Seitenplatten gross, gezähnelt, äussere in zahlreiche Lamellen gespalten ..... 1. Familie. Proserpinacea [1]). (Fig. 2396 und 2397.)

Mit Deckel.

Augen am äusseren Grunde der Fühler.

Deckel spiral.

Deckel nicht spiral, Seitenplatten der Radula in eine grosse Zahl lamellenartiger Platten zerfallend ..... 2. Familie. Helicinacea [2]). (Fig. 2398 und 2399.)

Deckel mit wenigen Windungen.

Deckel mit engen, zahlreichen Windungen, Platten der Radula am Rande gezähnt, Seitenplatten entwickelt ..... 3. Familie. Cyclotacea [3]). (Fig. 2400.)

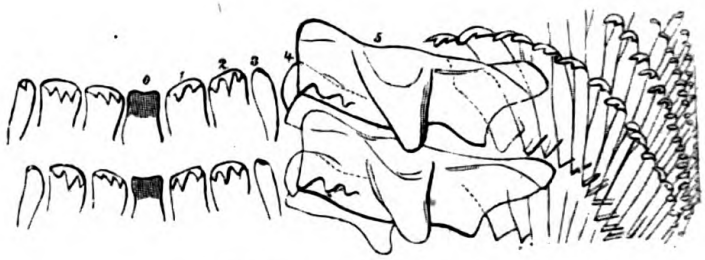
Seitenplatten der Radula sehr gross, gezähnt oder tief kammförmig eingeschnitten ..... 4. Familie. Cyclostomacea [4]). Kreismundschnecken. (Fig. 2401 und 2402.)

Seitenplatten der Radula sehr klein ..... 5. Familie. Pomatiacea [5]). (Fig. 2403 und 2404.)

Augen oben, hinter dem Fühlergrunde ..... 6. Familie. Aciculidae [6]). (Fig. 2405.)

[1]) Proserpina, Gattin des Pluto. [2]) helicina, Verkleinerungswort von Helix, Schnirkelschnecke. [3]) κυκλωτός, abgerundet. [4]) κύκλος, Kreis und στόμα, Mund. [5]) πῶμα, Deckel. [6]) acicula, Diminutiv von acus, Nadel.

Fig. 2396.

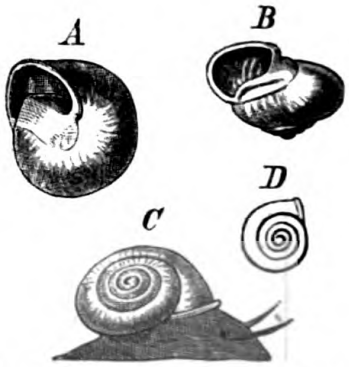


Zähne von *Ceres Salleana, Gray.*

Fig. 2397.

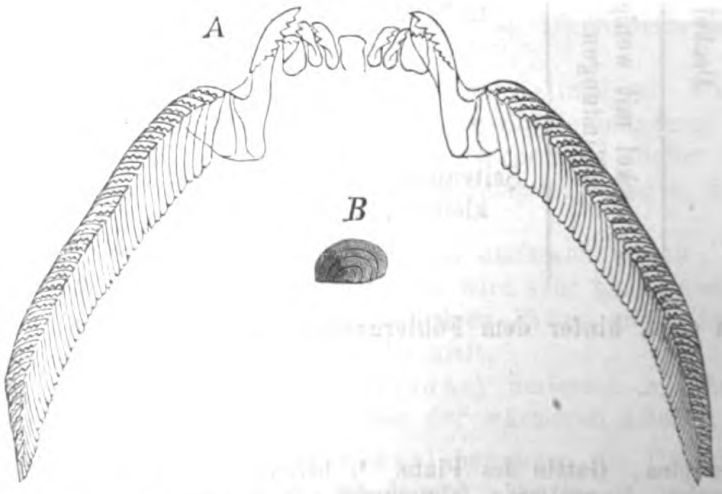
Schale von *Proserpina nitida, Ad.*

Fig. 2398.



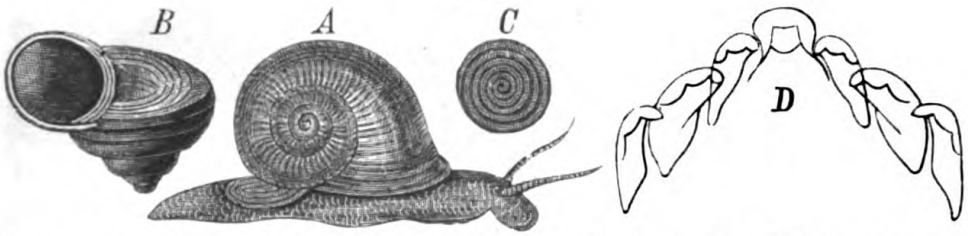
Helicina oresigena, d'Orb. *A* Schale von unten. *B* von der Seite, *C* mit dem Thiere, *D* in natürlicher Grösse.

Fig. 2399.



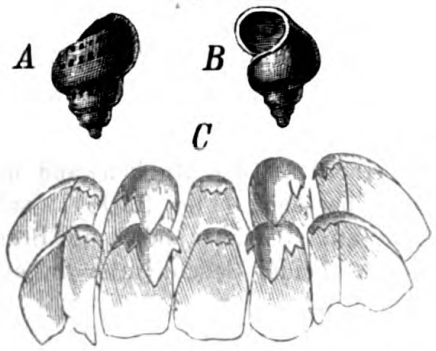
A Radula der Zunge von *Helicina subfusca.* *B* Deckel von *Helicina sandwichiensis, Soul.*

Fig. 2400.



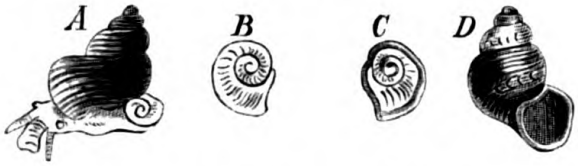
Cyclophorus volvulus, *Lam.* *A* das Thier, *B* die Schale vom Bauche gesehen, *C* Deckel, *D* Radula der Zunge von *Cyclotus substriatus*.

Fig. 2401.



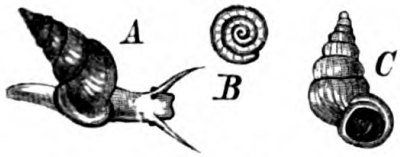
Cyclostoma elegans, *Drap.* *A* Schale vom Rücken, *B* Schale vom Bauche, *C* Radula.

Fig. 2402.



A Cyclostoma elegans, *Drap.*, *B*, *C* deren Deckel, *D* deren Schale.

Fig. 2403.

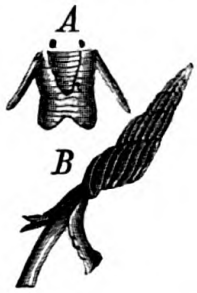


A Pomatias maculatus, *M. E. Gray*, *B* dessen Deckel, *C* dessen Schale.

Fig. 2404.

Radula von *Pomatias maculatus*, *M. E. Gray*.

Fig. 2405.



Acicula striata, *Quoy*. *A* Kopf von oben. *B* das ganze Thier.

IV. Ordnung. *Pulmonata.* Lungenschnecken.

Zwitterige Schnecken, deren Athemorgane Lungen sind, und deren Larven kein Velum besitzen.

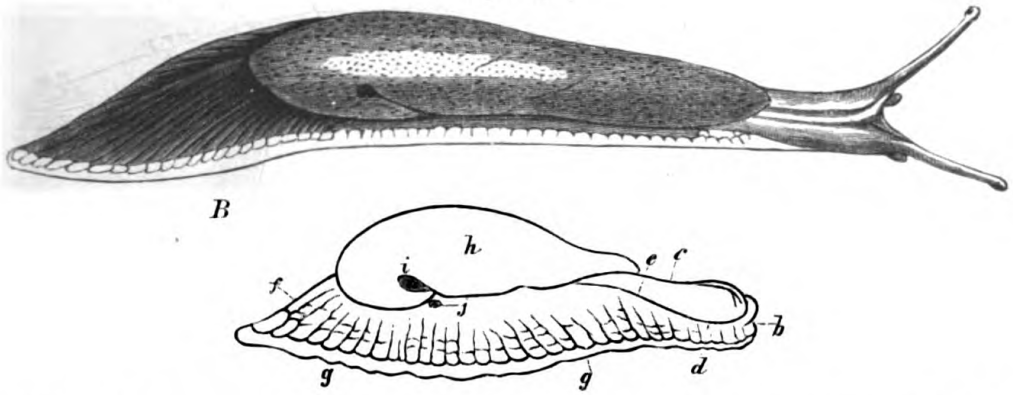
Die Lungenschnecken schliessen sich durch die Beschaffenheit ihrer Athemorgane, welche aus einem an der Rückenwand der Mantelhöhle befindlichen venösen Gefässnetze bestehen (Fig. 2406), sehr eng an die Unter-Ordnung der Neurobranchia an, sind aber durch die Beschaffenheit der Larven, so wie durch die Vereinigung beider Geschlechter in einem Individuum scharf von ihnen geschieden.

Fig. 2406.

Zonites olivetorum, *Moq. T.* Athem- und Kreislauforgane, von unten gesehen, vergrössert. *a* Rand der Athemhöhle, *b* Athemloch, *c* After, *d* Lungengefassnetz, *e* Lungenvene, *f* Vorkammer des Herzens, *g* Herzkammer, *h* Aorta, *i*, *i* deren Zweige, *j* Präcordialdrüse, *k*, *k* deren Canal, *l* Mastdarm.

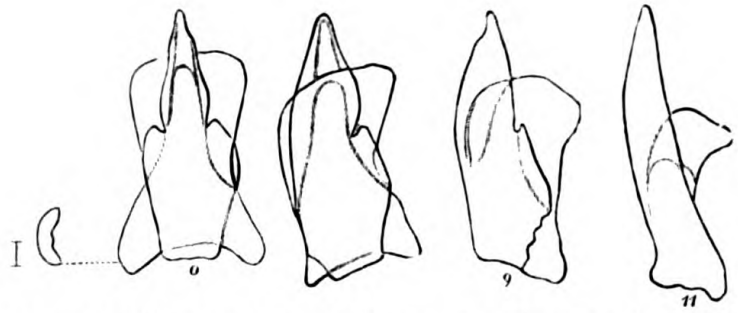
Die Mantelhöhle mündet auf der rechten Seite in's Freie. Die Schale, welche sich stets im Inneren der Mantelsubstanz bildet, bleibt oft für immer in dieselbe eingeschlossen (Fig. 2407), und wird nur durch Zerbrechen des Mantelüberzuges zu einer äusseren. Ein Deckel kommt nur der einzigen Gattung Amphibola zu, oft jedoch verschliessen die Pulmonaten im Winter, oder in den Tropen zur trockenen Jahreszeit, nachdem sie sich in ihre Schale zurückgezogen haben, dieselbe durch eine kalkige Absonderung, das sogenannte Epiphragma. In der Mundbewaffnung trifft man gewöhnlich einen oberen,

Fig. 2407.



Parmacella Valenciennii, *Webb. et B.* *A* das Thier ausgestreckt, von der rechten Seite, in natürlicher Grösse. *B* dasselbe zusammengezogen, *b* Ausschnitt, dem Munde entsprechend, *c* Hals, *d* Geschlechtsöffnung, *e* rechte Halsfurche, *f* Schwanz, *g*, *g* Fussränder, *h* Mantel, *i* Athemloch, *j* After.

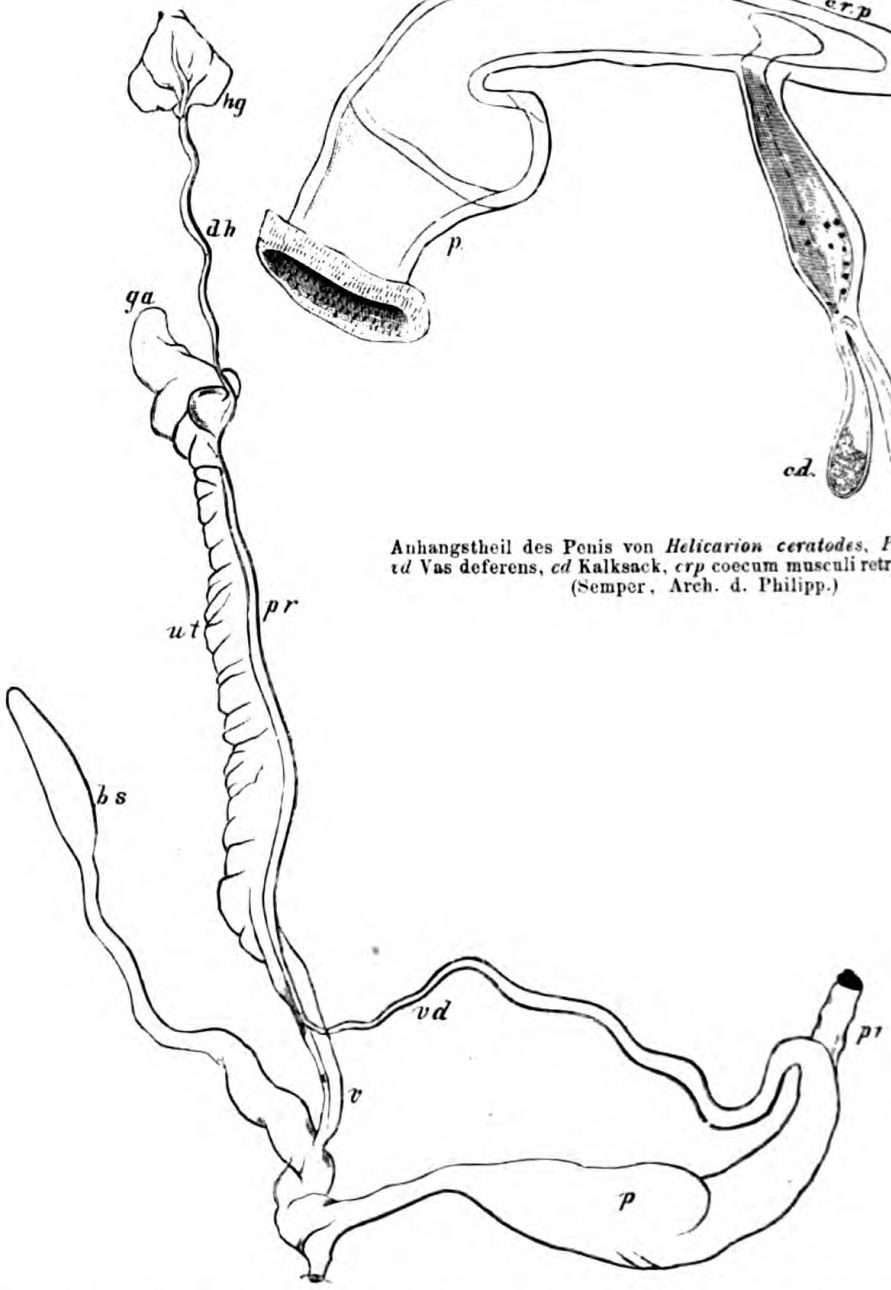
Fig. 2408.



Zungenzähne und Kiefer von *Zonites lucubratus*, *Say*. (Semper, Arch. d. Philipp.)

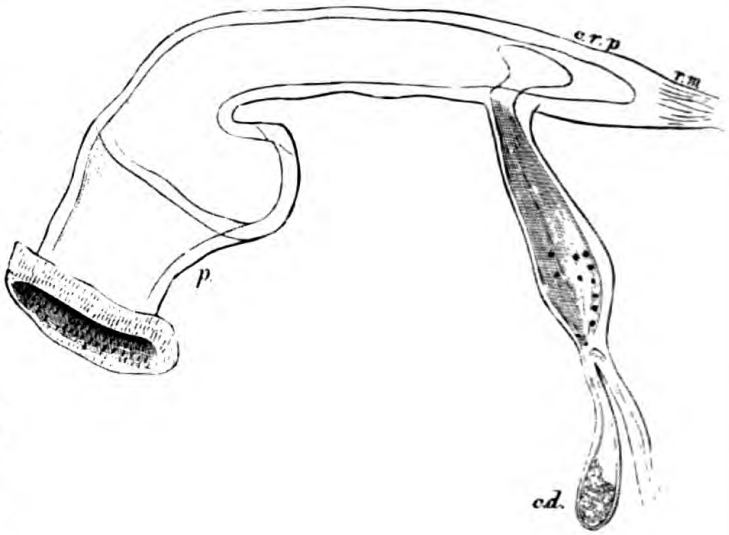
aus der Verschmelzung zweier seitlicher Theile hervorgegangenen Kiefer und eine Radula an, deren Glieder aus einer grossen Anzahl gleich gebildeter Zähne, manchmal mit einem unpaaren medianen Zahne, bestehen (Fig. 2408). Von Tentakeln sind gewöhnlich vier vorhanden, und diese sind entweder solide Verlängerungen der muskelführenden Haut, welche demnach contrahirt, nicht aber eingestülpt werden können, wie dies bei der zweiten Form der Fall ist, wo sie hohle, cylindrische Hautfortsätze vorstellen. Die Geschlechtsorgane bestehen aus der Zwitterdrüse, aus welcher der Eileiter und der Samengang austreten; an dieser Stelle mündet häufig die Eiweissdrüse, aus welcher die Eier mit Eiweiss versorgt werden (Fig. 2409 und 2410); an der Scheide ist oft eine Samentasche befindlich, in welche der Spermatophor gelangt, auf diese folgen meistens fingerförmig getheilte Schleimdrüsen, und bei den Heliceen noch der sogenannte Pfeilsack, ein dickwandiges Gebilde, in dessen Innerem ein spitzes, verschieden gestaltetes Kalkgebilde, der Liebespfeil (Fig. 2411), abgesondert wird, der als Reizmittel vor der Begattung gegen den Partner geschleudert wird. Das Vas deferens kann an seinem dicken, muskulösen Ende als Penis umgestülpt werden; seine Höhle verlängert sich zu einem fadenförmigen Körper, dem Flagellum (Fig. 2412), in welchem die Samenfäden zu einem Spermatophor, dem Capreolus (Fig. 2413), vereinigt werden. Die beiderseitigen Geschlechtsgänge münden entweder nebeneinander oder gemeinsam

Fig. 2409.



Geschlechtstheile von *Rhysota ovum*, *Val.*, *p* Penis, *pr* dessen retractor, *hg* Zwitterdrüse, *dh* deren Ausführungsgang, *ga* Eiweissdrüse, *v* Scheide, *bs* Samentasche, *vd* Vas deferens, *ut* Uterus. (Semper, Arch. d. Philipp.)

Fig. 2410.



Anhangstheil des Penis von *Helicarion ceratodes*, *Per*. *p* Penis, *vd* Vas deferens, *cd* Kalksack, *crp* coecum musculi retractoris penis. (Semper, Arch. d. Philipp.)

in eine Geschlechtscloake, das Atrium, welche sich dann bei der Begattung umstülpt (Fig. 2414). Stets sind die Larven ohne Velum; bei den Landpulmonaten treten aber überdies zwei contractile Anhänge, die Schwanz- und die Nackenblase, und die sogenannte Urniere auf (Fig. 2415), ein an der Decke der Athemhöhle liegender gekrümmter Schlauch, der bei Entwickelung der wahren Niere allmälig verkümmert.

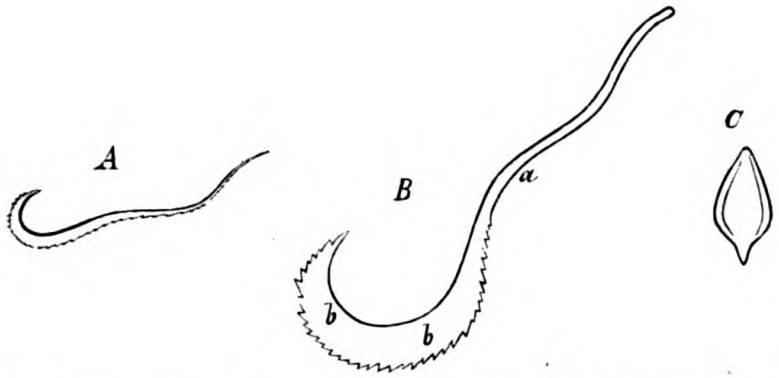
Fig. 2411.

Liebespfeil von *Cochlostyla leucophaea, Sow.* (Semper, Arch. d. Philipp.)

Fig. 2412.

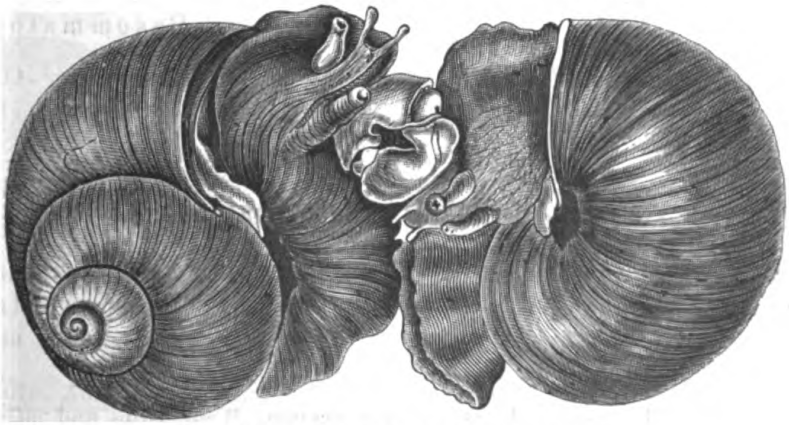
Theil des Geschlechtsapparates von *Helix lactea*. *d* Ende des erweiterten Theiles der Ruthenscheide, *f* enger Theil dieser Scheide, *h* deren Muskel, *i* Flagellum, *j* Beginn des eigentlichen ausführenden Canales.

Fig. 2413.



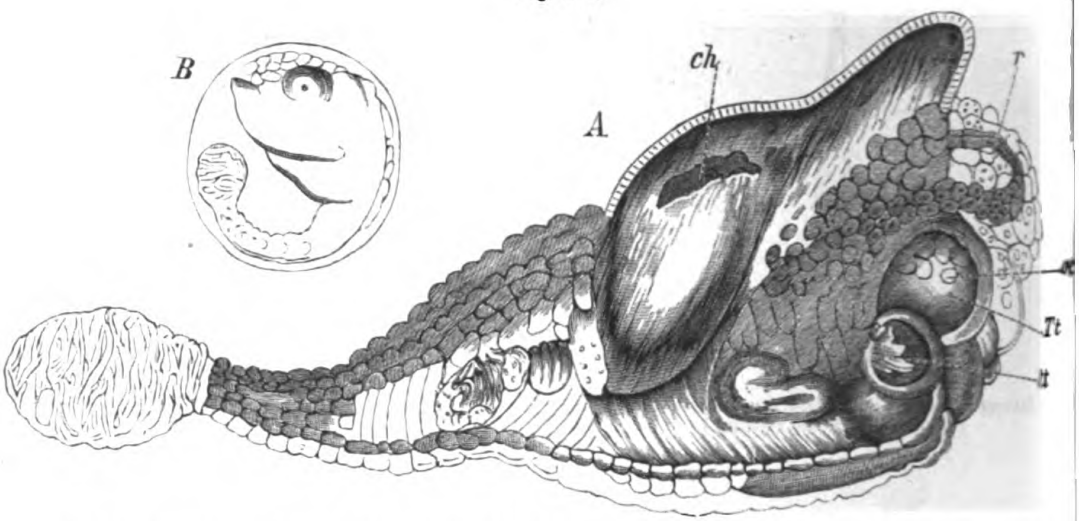
Arion empiricorum, Fér. *A* Capreolus in natürlicher Grösse, *B* derselbe vergrössert, *a* dünner oder vorderer Theil, *b*, *b* erweiterter Theil, *C* Durchschnitt durch den erweiterten Theil.

Fig. 2414.



Helix pomatia, L. In Begattung.

Fig. 2415.



A Embryo von *Arion empiricorum*, *Fér.*, in einem späteren Stadium, *Tt* Tentakel, *r* Urniere, *tt* klein Tentakel, *ch* Schale, *oc* Auge. *B* Embryo in seiner Lage im Ei. (Bronn. Classen und Ordnungen des Thier

Fig. 2416.

Schale von *Amphibola australis*.

Fig. 2417.

Amphibola fragilis, *Qu. et G.* Rechts der Decke

Man unterscheidet zwei Unter-Ordnungen:

Augen an der inneren Seite der Tentakel, Schale entwickelt, Geschlechtsöffnungen getrennt, ohne Blasen und Urnieren während der Entwickelung; meist Wasserthiere ..... 1. Unter-Ordnung. Basommatophora[1]

Augen an der Spitze der Tentakel ..... 2. Unter-Ordnung. Geophila[2]).

I. Unter-Ordnung. Basommatophora.

Schale mit hornigem Deckel ..... 1. Familie. Amphibolacea[3]). (Fig. 2416 und 2417.)

---

[1]) *βάσις*, Grund, *ὄμματα*, Augen, *φέρειν*, tragen. [2]) *γῆ*, Erde und *φίλος*, Freund. [3]) *ἀμφίβολος*, zweideutig.

Schale ohne Deckel.

Schale schief, kegelförmig, mit hufeisenförmigem Muskeleindruck, innen rechts mit einer Furche — 2. Familie. Gadiniidae [1]). (Fig. 2418 und 2419.)

Schale anders beschaffen.

Zwei dreieckige Tentakel ..... — 3. Familie. Limnaeacea [2]). Spitzhornschnecken. (Fig. 2420.)

Zwei kurze, cylindrische Tentakel ..... — 4. Familie. Auriculacea [3]). Ohrschnecken. (Fig. 2421.)

II. Unter-Ordnung. Geophila.

Einzige Familie Helicidae [4]), Land-Gehäuseschnecken (Fig. 2422.)

Fig. 2418.

Gadinia Garnotii, Wiegm.

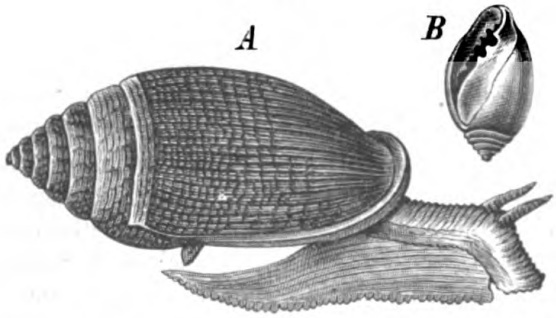
Fig. 2419.

Schale von *Gadinia peruviana, Gray.*, von innen gesehen.

Fig. 2420.

Chilina fluctuosa, Gray.

Fig. 2421.

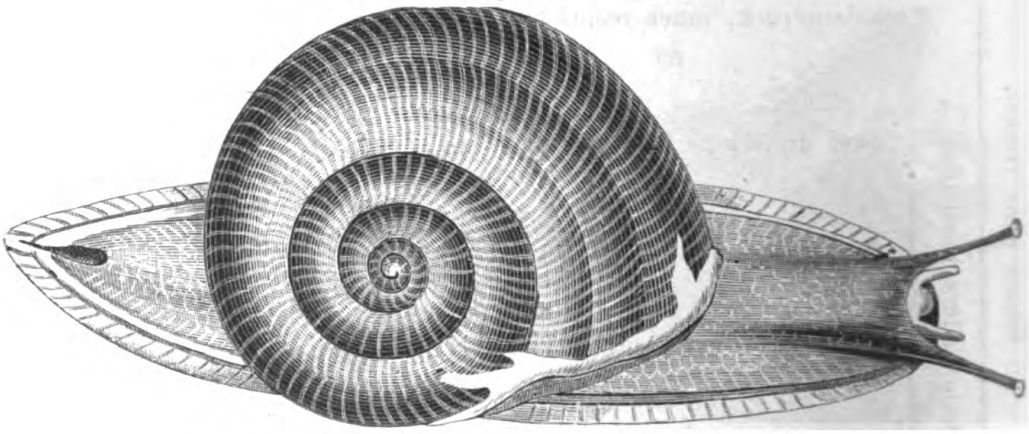


A Auricula Midas, Qu. e' G. B Schale von *Auricula brunnea, Soul.*, von unten.

---

[1]) Gadin. Adans, vox barb. [2]) λιμνᾶιος, zum Sumpfe gehörig. [3]) auricula, das äussere Ohr, wegen der Aehnlichkeit des Gehäuses mit einem solchen. [4]) ἕλιξ, Windung.

Fig. 2422.



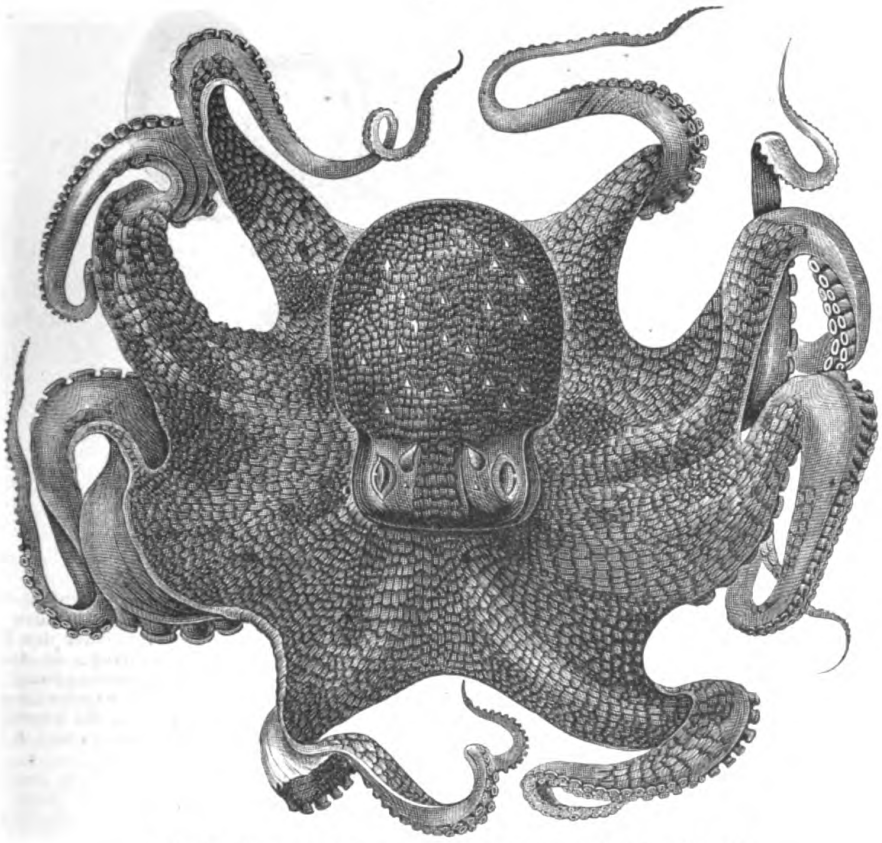
Xesta mindanaensis, Semp. (Semper, Arch. d. Philipp.)

III. Classe. Cephalopoda. Tintenschnecken.

Weichthiere, deren meist grosser Kopf einen Kranz muskulöser Arme trägt.

Die Arme der Cephalopoden, welche wie strahlenförmige Verlängerungen des Kopfrandes aussehen, sind nichts anderes als die gespaltenen Ränder des Fusses; die normale Stellung der Thiere, welche sie bei dem Kriechen auch wirklich einnehmen, ist demnach der Art, dass die innere Fläche der ausgebreiteten Arme die unterste Stelle einnimmt, an die Arme schliesst sich nach oben der Kopf an, und über diesem ist der Rumpf lothrecht aufgerichtet, so dass das sogenannte hintere Ende des Leibes die oberste Stelle einnimmt (Fig. 2423). Durch theilweise oder gänzliche Verschmelzung der Epipodien entsteht ein kurzes, muskulöses Rohr, der Trichter, welches in der geräumigen Mantelhöhle derart angebracht ist, dass durch Contraction der Muskelwände dieser Höhle, das in ihr enthaltene Wasser stossweise aus dem Trichter ausgepresst wird, wodurch die den Tintenschnecken eigenthümliche Schwimmbewegung, mit dem Hinterende voraus, bewerkstelligt wird. Alle Tintenschnecken besitzen ein inneres, knorpeliges Gerüste, welches den Schlundring und die Sinnesorgane einschliesst (Fig. 2424); wo dasselbe in geringerer Entwickelung vorhanden ist, finden wir eine äussere Schale, während die meisten Tintenschnecken eine innere, kalkige oder aus Conchiolin bestehende Schale besitzen. Die sogenannte äussere Schale der weiblichen Argonautiden ist ein ganz eigenthümliches, von den ausgebreiteten Enden der zwei mittleren rückenständigen Arme abgesondertes Gebilde, das als äussere Schale nicht aufgefasst werden kann. In seltenen Fällen nur trägt die äussere Körperdecke ein Wimperkleid, immer aber ist sie durch den Besitz von Chromatophoren ausgezeichnet, welche das bekannte Farbenspiel der Thiere hervorbringen. Die Haut umschliesst mit einer Duplicatur als sogenannter Mante die Athemhöhle, welche an der hinteren, gewöhnlich als Bauchseite bezeichneten Fläche des Körpers liegt, während sie sich an der vorderen, gewöhnlich als Rückenfläche bezeichneten Seite verdickt, und nicht selten obere und seitliche Ausbreitungen, die sogenannten Flossen trägt.

Fig. 2423.

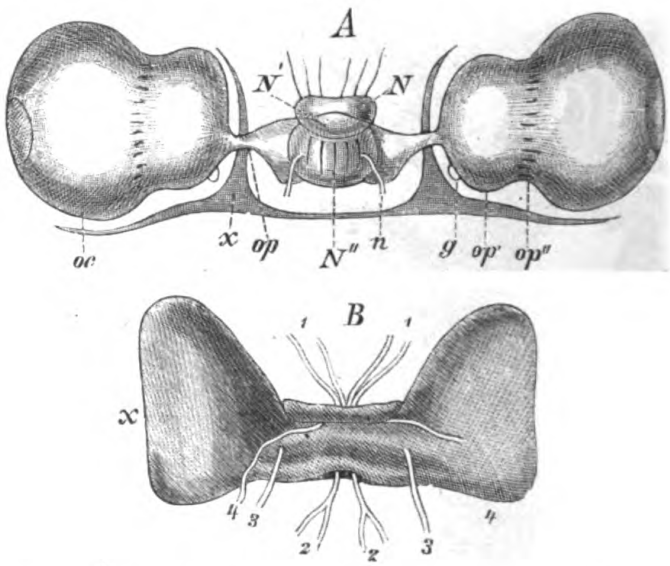


Octopus vulgaris, Lam., kriechend. In $^1/_2$ natürlicher Grösse.

Die drei auch hier vorkommenden Ganglienpaare, das Kopf-, Fuss- und Kiemenganglion, liegen so nahe bei einander, dass sie eine einzige Centralmasse zu bilden scheinen, da sie von dem Kopfknorpel eingeschlossen werden (Fig. 2425). Das Tastvermögen wird vorzüglich durch die Arme und die Tentakel, überhaupt aber durch die Haut, welche häufig Tasthaare mit Nervenenden besitzt, vermittelt. Das Auge der Kopffüssler ist hoch entwickelt. Zu äusserst umschliesst dasselbe eine sehnige Haut, die sogenannte Augenkapsel, welche nicht selten vorn eine durchsichtige Stelle, die Hornhaut, erkennen lässt, die aber stets mehr oder weniger durchbrochen, dem Seewasser den Eintritt in das innere Auge gestattet. Erst im Inneren der Augenkapsel findet sich der eigentliche Augapfel vor, dessen vordere, silberglänzende Membranen nicht selten einen irisartigen Vorsprung bilden (Fig. 2426). Bei Nautilus, bei welchem keine Hornhaut vorkommt, fehlt auch ein lichtbrechender Körper. Bei diesem Thiere ist auch das Gehörorgan nur eine einfache, mit Otolithen gefüllte Blase, während es bei den Zweikiemern eine im Inneren des Kopfknorpels gelegene Höhle mit Flimmerepithel und einen Hörstein darstellt (Fig. 2427). Die Geruchsorgane bilden kleine, hinter dem Auge liegende Gruben.

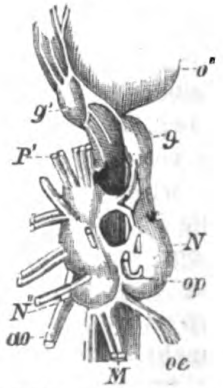
Der Mund liegt in der Mitte des von den Armen gebildeten Kreises und führt in den Schlundkopf, in welchem zwei chitinisirte, papageischnabelförmige Kiefer, die von vorn nach hinten gegeneinander wirken (Fig. 2428)

Fig. 2424.



A Durchschnitt durch den Kopfknorpel von *Argonauta argo*, *L.*, um sein Verhältniss zum Central-Nervensystem zu zeigen; von oben. — *x* Kopfknorpel, *N* vorderer Theil des Gehirnes mit wenig Aestchen zu der Mundhaut, *N'* mittlerer Theil. *N''* hinterer, stärkster Theil mit Längsstreifen, *n* Nerv, welcher den Knorpel durchbohrend, zu dem Nacken des Thieres geht. *op* Sehnerv, *op'* dessen Anschwellung, *oc* Augapfel, *op''* Theilung des Sehnervs in einzelne, die Sclerotica durchbohrende Aeste, *g* accessorisches Ganglion am Sehnerv. *B* die knorpelige Schädelkapsel desselben Thieres von unten mit den beiden flügelartigen Fortsätzen *x* zum Schutze der Augäpfel; das Gehirn ist noch in ihr enthalten; *1* Armnerven, die Kapsel durch einen Spalt verlassend ohne den Knorpel zu durchbohren, *2* Kiemennerven, *3* Trichternerven, *4* Nerven zur Umgebung des Trichters.

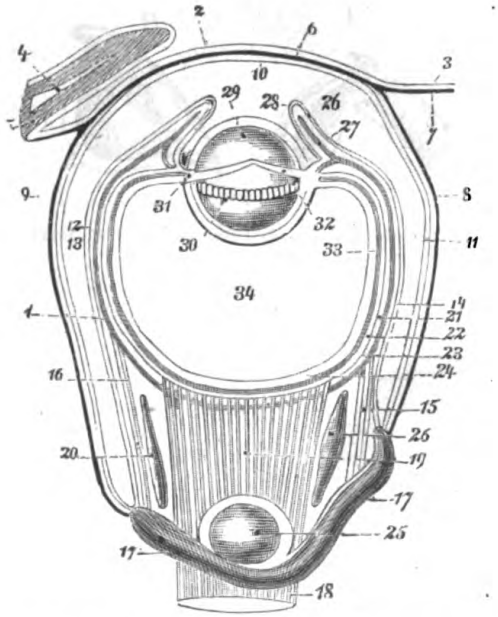
Fig. 2425.



Gehirn von *Sepia officinalis*, *L.*, von der Seite. *o'* Mundhöhlenwand, *oc* Oesophagus, *ao* Aorta, *N* Gehirn, *N''* hinteres unteres Schlundganglion, *g* oberes, *g'* unteres Buccalganglion, *op'* Ursprung des Sehnerven, *P'* Armnerven, *M'* Mantelnerven.

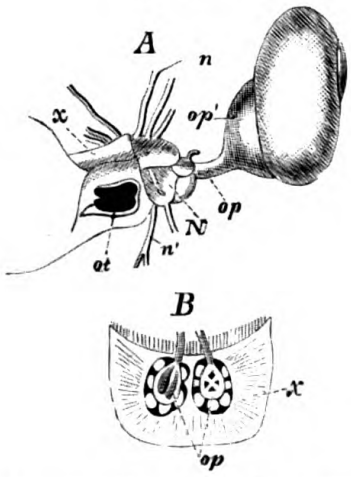
und eine an der hinteren Wand befindliche Radula zu bemerken sind (Fig. 2429). Die Gesammtheit aller Mittelzähne derselben wird als Rhachis bezeichnet. Die Speiseröhre, welche zuweilen zu einem Kropfe erweitert ist, führt in den muskulösen Magen; an dem Beginne des Darmes befindet sich ein Blindsack, in welchen die Ausführungsgänge der Leber einmünden, der Darm endigt schliesslich in den Trichter mit dem oft durch eine Klappe verschliessbaren After. Ein bis zwei paar Speicheldrüsen ergiessen ihr Secret in den Schlundkopf. Das Herz, oben im Eingeweidesacke gelegen, sendet nach unten die

Fig. 2426.



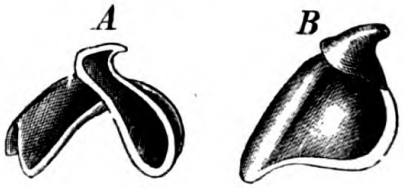
Idealer Durchschnitt des Cephalopoden-Auges mit Zugrundelegung des Auges von *Sepia officinalis, L.* *1* Epidermis des unteren Augenlides, *2* Epithel der Cornea, *3* Epidermis der Haut über dem Auge, *4* Coriumlage des unteren Augenlides mit der doppelten Chromatophorenschicht, die gegen das Auge hin abnimmt, *5* Muskel des unteren Augenlides, *6* Substanzlage der Cornea, *7* tiefere Haut- und Muskelschichten über der Augenhöhle, *8* obere Augenhöhlenwand, *9* untere Augenhöhlenwand, *10* Membrana humoris aquei, *11* Augenkapsel, *12* Argentea externa (äussere, silberglänzende Membran), *13* der zwischen beiden befindliche Raum, die hintere Verlängerung der vorderen Augenkammer, *14* der Raum, auf welchen die Argentea interna fällt, *15* die oberen Muskelbündel des Augapfels, *16* die unteren Muskelbündel, *17* der Augenhöhlenknorpel, *18* der hinter ihm noch befindliche Sehnerv, *19* der Sehnerv in seinem Verlauf in der Augenhöhle, *20* die weisse Masse, *21* Sclerotica, *22* Faserschichte der Retina, *23* grosse Kugelschichte (Ganglienkugeln) derselben, *24* inneres Retinapigment, *25* Ganglion nervi optici, *26* Epithel der Iris, *27* Muskelschichte der Iris, *28* inneres Epithel, *29* Linse, *30* Ciliarring, *31* die in den äusseren Linsenspalt eindringenden Schichten der Netzhaut, des Ciliarringes und der Iris, *32* die durch den inneren Linsenspalt dringenden dünnen Membranen, *33* Hyaloidea, *34* Glaskörper. (Wagner, Icones zoot.)

Fig. 2427.



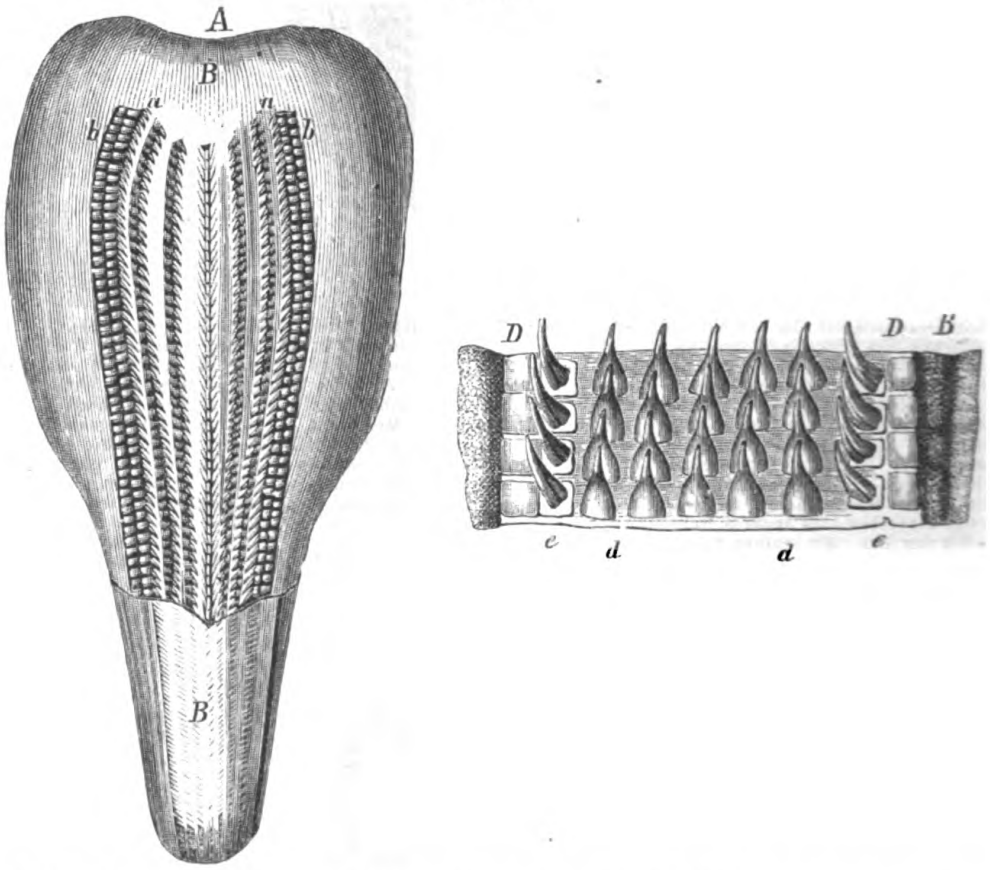
A Kopfknorpel mit dem Gehirn von *Argonauta argo, L.*, von der Bauchseite; rechts ist der Knorpel entfernt. *x* Kopfknorpel, *n* Armnerven, *n'* Kiemennerven, *ot* Höhle des inneren Ohres, *N* Gehirn, *op* Sehnerv, *op'* Ganglion desselben. *B* das Gehörorgan der *Sepia officinalis, L.*, beide Labyrinthhöhlen sind geöffnet. *x* die knorpeligen Fortsätze der Höhlenwand, *op* das Gehörbläschen, welches rechts geöffnet ist.

Fig. 2428.



A Unterkiefer von *Octopus tuberculatus, Blainv.*, von der Seite, vergrössert. *B* Oberkiefer derselben Art ebenso.

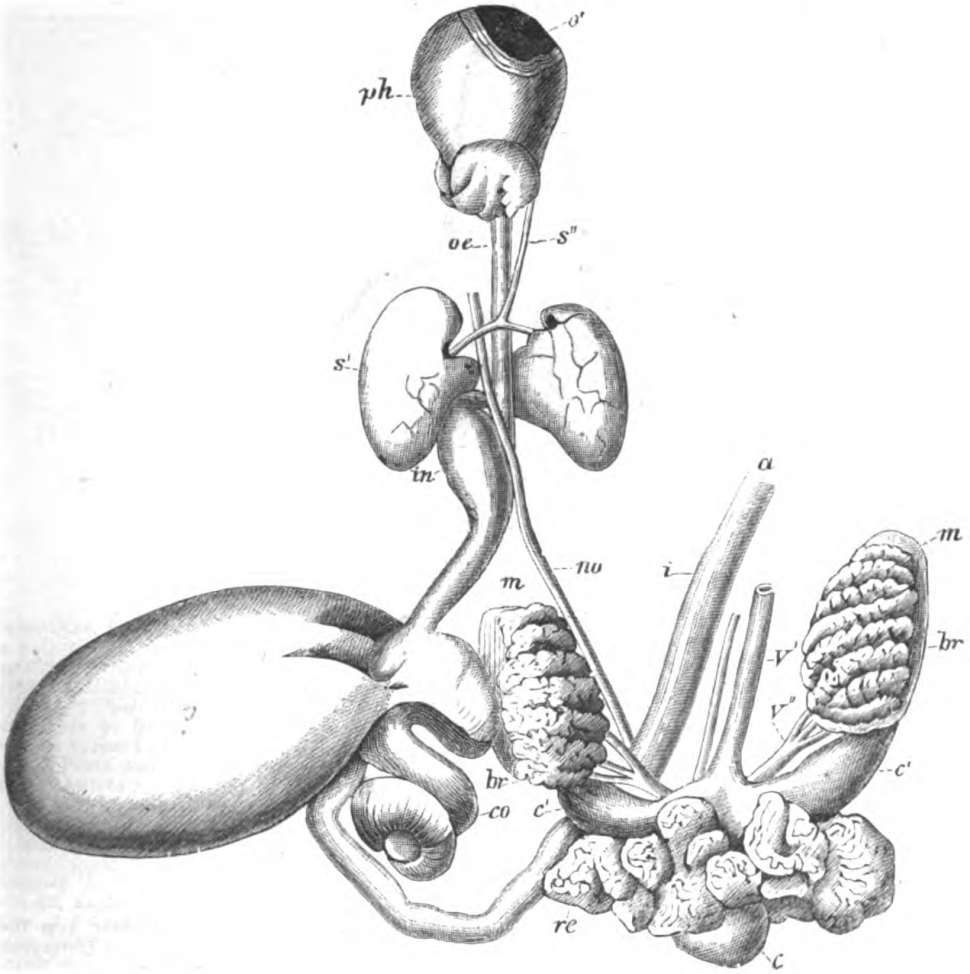
Fig. 2429.



A die Zunge von *Argonauta argo, L.*, sehr stark vergrössert, um die sieben Reihen *aaaaaaa* von Zähnen, welche der gemeinsamen Haut *BB* ansitzen, zu zeigen; in *bb* sieht man die äusseren Reihen der der Zähne beraubten Zahnplatten. *B* ein Streifen der Zunge, noch mehr vergrössert, *DD* innere, *dd* äussere Zähne *ee* äussere, zahnlose Platten.

Kopfaorta, nach oben die Eingeweideaorta ab, welche sich beide in Haargefässnetze auflösen. Das venöse Blut strömt zum Theile in wandungslosen Bahnen und wird durch die Kiemenarterien den Kiemen zugeführt; bei den Zweikiemern werden diese Kiemenarterien zu den sogenannten Kiemenherzen, indem sie durch einen Muskelbeleg contractil werden. Auch tragen die Kiemenarterien contractile, traubige oder gelappte Ausstülpungen, welche als nierenartige Excretionsorgane aufzufassen sein dürften. Zwei oder vier Kiemenvenen führen das Blut zum Herzen zurück. Bei den Zweikiemern liegt vor

Fig. 2430.

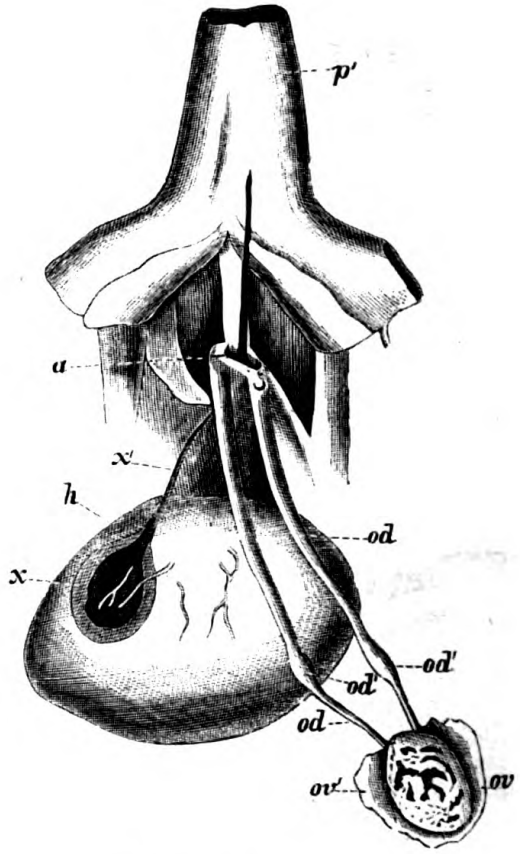


Digestions-, Circulations- und Respirationsorgane von *Octopus vulgaris, Lam.* *ph* Schlundkopf, *o'* Kiefer. *oe* Speiseröhre, *in* Kropf, *v* Magen, *co* Spiralblinddarm, *i* Darm, *a* After, *s'* untere Speicheldrüse, *s''* Ausführungsgang derselben, *c* systemisches Herz, *c'* Kiemenherzen, *V'* Hohlvenenstamm, *re* schwammige Anhänge desselben, *br* Kiemen, *m* Muskeln zur Befestigung derselben, *V''* Kiemenvenen. (Carus, Icones zoot.)

oder hinter der Leber der Tintenbeutel, eine ein schwarzbraunes Secret, die Sepia, absondernde Drüse, welche entweder in den Trichter, oder in den Darm nahe bei dem After einmündet. Als Athemorgane dienen zwei oder vier pyramidenförmige, in der Mantelhöhle liegende Kiemen (Fig. 2430).

Alle Kopffüssler sind getrennten Geschlechtes. Der unpaare Eierstock communicirt mit einem denselben einhüllenden Sacke, in dessen Höhlung die sich ablösenden Eier aufgenommen werden. Aus diesem Sacke geht der Eileiter ab (Fig. 2431), welcher häufig vor seiner Mündung das zur Bildung der Eikapsel bestimmte Secret einer bei Nautilus aus fächerförmig angeordneten Blättern bestehenden und als Nidamentaldrüse bezeichneten Drüse aufnimmt, oft kommt noch eine ähnlich gebaute accessorische Drüse hinzu. Auch der unpaarige Hoden steht mit einem ihn umhüllenden Sacke in Verbindung. Der aus ihm, seltener aus einem mit dem Sacke communicirenden Peritonealraume entspringende Samenleiter schwillt nach längerem Verlaufe zur sogenannten

Fig. 2431.

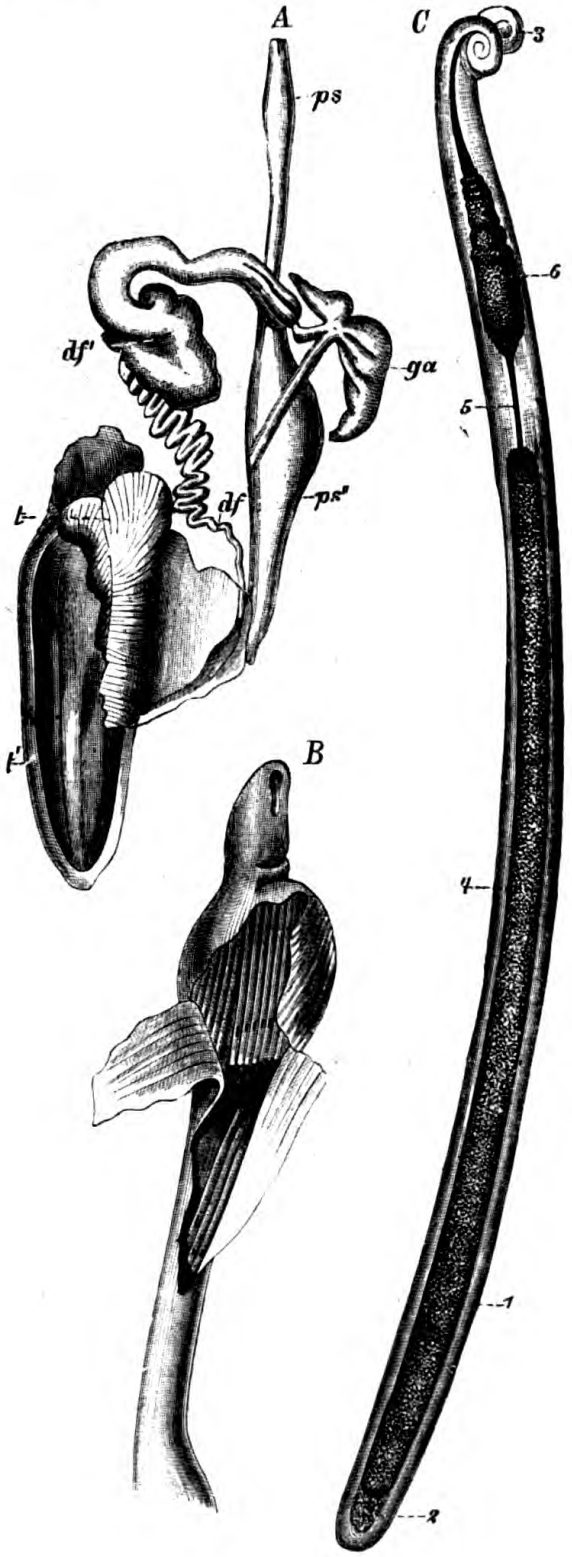


Weibliche Geschlechtswerkzeuge und Tintenbeutel von *Octopus macropus*, *Risso*. *p'* Trichter, zum Theil aufgeschnitten, um die Aftermündung *a* zu zeigen, in welcher eine Sonde steckt, *h* Leber, *x* Tintenbeutel mit seinem Ausführungsgange *x'*, *ov* Eierstock, *ov'* abpräparirte Hülle desselben, *od* Eileiter, *od'* drüsige Anschwellungen derselben. (Carus, Icones zoot.)

Samenblase an und nimmt das Secret einer paarigen Drüse, der Prostata auf, verjüngt sich dann und gelangt an den Grund des langen taschenförmigen Endabschnittes, in welchen die Samenfäden mit einer besonderen Hülle aus Eiweiss umgeben werden und Spermatophoren, die sogenannten Needham'schen Körper bilden (Fig. 2432). Aus ihnen werden die Samenfäden aus einer Oeffnung durch Elasticität herausgeschleudert. Der Samen wird in den meisten Fällen mit Hilfe eines eigenthümlich umgestalteten Armes, des Hectocotylus, der sich sogar ablösen und selbstständig im Wasser bewegen kann, in die Mantelhöhle des Weibchens übertragen (Fig. 2433 und 2434). Die Eier entwickeln sich stets ausserhalb des Mutterleibes und die Embryonen sind besonders dadurch ausgezeichnet, dass der Nahrungsdotter einen äusseren Dottersack bildet, der mit dem im Innern des Körpers befindlichen Dotter communicirt (Fig. 2435).

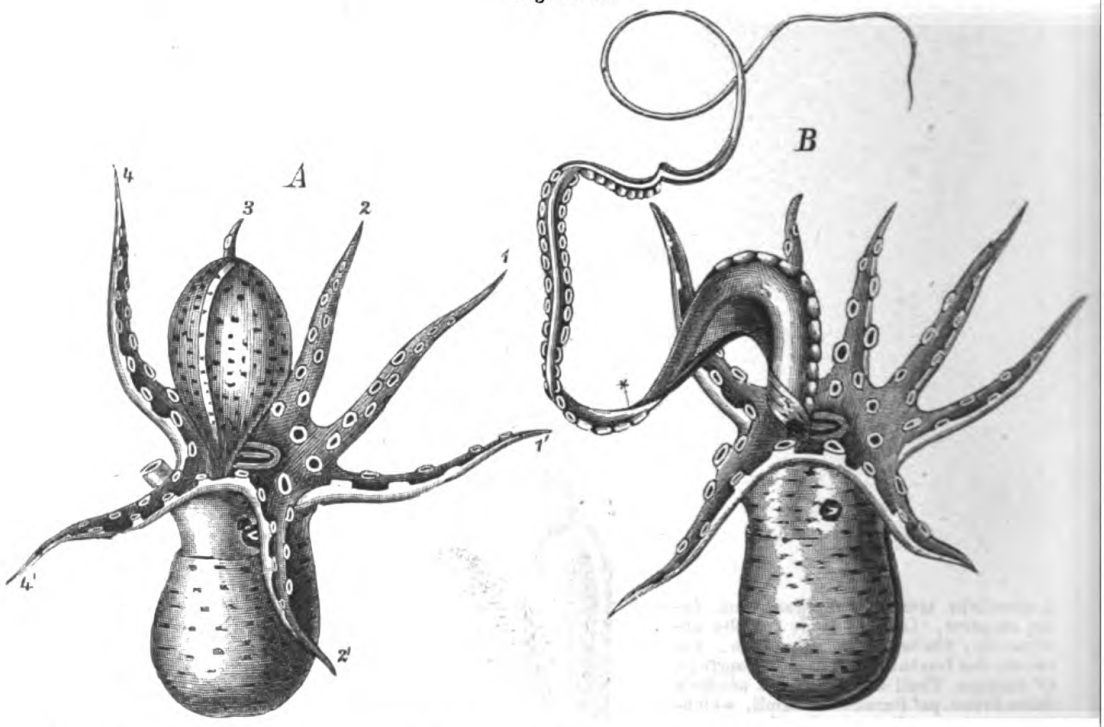
Die Tintenschnecken sind auf das Meer beschränkte, gefrässige Raubthiere. Geologisch reichen sie bis in die Silur-Formation zurück.

Fig. 2432.



A männliche Geschlechtsorgane von *Loligo vulgaris*, *Lam.* *t* Hode, *t'* die abpräparirte, fibröse Hülle desselben, aus welcher der Ductus deferens *df* entspringt, *df'* drüsiger Theil desselben, *gα* accessorische Drüse, *ps'* Bursa Needhamii, welche bei *ps* als kurzer Penis in die Mantelhöhle ragt. *B* Penis und Bursa Needhamii von *Loligo subulata*, *Lam.* In dem angeschwollenen und geöffneten Theile des drüsigen Ganges sieht man die Packete der Samenmaschinen schichtenweise bei einander liegen. *C* Spermatophor von *Sepia officinalis*, *L.*, vergrössert. *1* knorpelige Hülle der Kapsel, *2* innere Kapselmembrane, *3* Vorderende der Kapsel, *4* mit Samen gefüllter Raum, *5* Verbindungsfaden, *6* Ejaculationsapparat.

Fig. 2433.



A die vollständige männliche *Argonauta argo, L.*, von der linken Seite aus gesehen. Die Zahlen bezeichnen die Paare der Arme, der zweite und vierte Arm der linken Seite sind zurückgeschlagen, um zu zeigen, wie zwischen denselben und dem Mund an der Stelle des dritten Armes das Säckchen, welches den Hectocotylus enthält, mit seinem Stiel angeheftet ist. Ueber die äussere Partie des Säckchens erstreckt sich der Länge nach eine kammartige Erhebung. *B* eine männliche *Argonauta* in derselben Lage, nur ist der Hectocotylus aus dem Säckchen herausgetreten. *x* Vereinigungsstelle der Ränder der Kissstelle. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.)

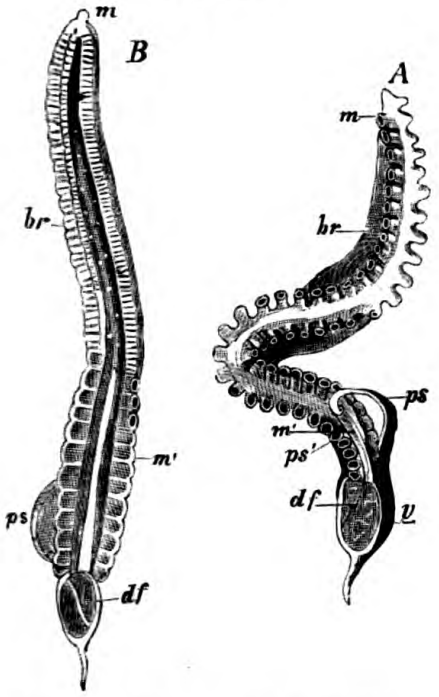
Man unterscheidet zwei Ordnungen:

Vier Kiemen; statt der Arme stehen um den Mund zahlreiche, in Gruppen geordnete Tentakel; kein Tintenbeutel; eine äussere, gekammerte Schale, welche mit dem Thiere durch zwei Muskeln verbunden ist ..... 1. Ordnung. Tetrabranchiata [1]. Vierkiemer.

Zwei Kiemen; acht bis zehn an der Innenfläche mit Saugnäpfen oder Haken besetzte Arme; ein Tintenbeutel vorhanden; häufig eine innere Schale, wenn eine äussere vorhanden ist, ist dieselbe nicht mit dem Thiere verwachsen ..... 2. Ordnung. Diabranchiata [2]. Zweikiemer.

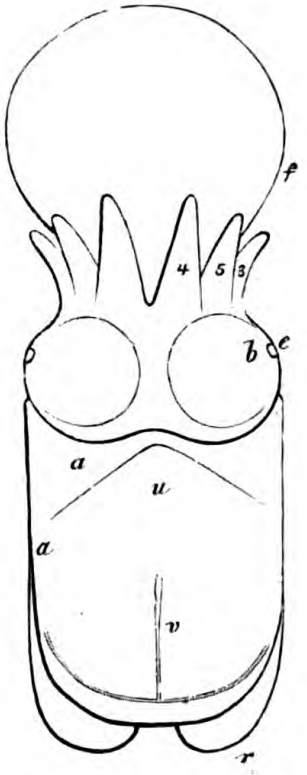
[1]) *τέτρα*, vier und *βράγχια*, Kiemen. [2]) *δίς*, zwei und *βράγχια*, Kiemen.

Fig. 2434.



A Hectocotylus von *Tremoctopus violaceus*. *Delle Chiaje*, von der Bauchseite, vergrössert. *m* vordere, *m'* hintere Saugnäpfe, *br* Kiemen, *df* Ductus deferens, *v* Samenmasse, *ps* Penis (Fortsetzung der Achse), *ps'* Scheide desselben. *B* derselbe von der Rückenseite. (Kölliker, Bericht von der kön. zoot. Anstalt zu Würzburg.)

Fig. 2435.



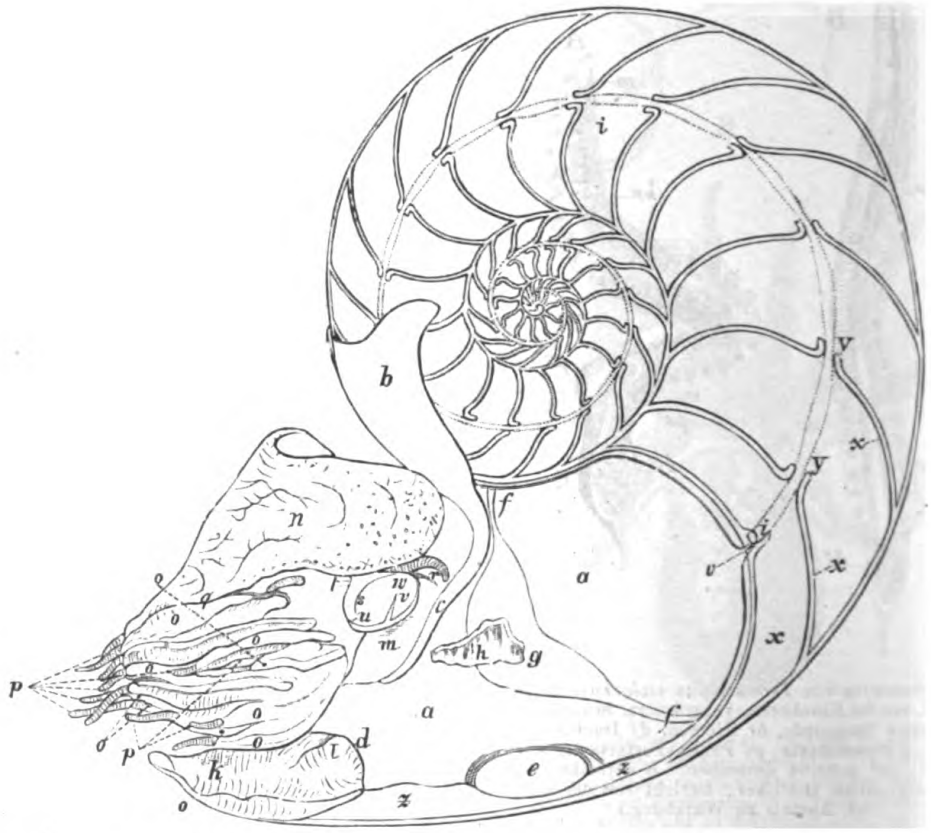
Fast reifer Embryo von *Sepia*, von der Rückenseite. *a* Mantel, *f* äusserer Dottersack, *b* Augen, *u* Schale. (Kölliker, Entwickelung der Cephalopoden.)

I. Ordnung. *Tetrabranchiata.* Vierkiemer.

Vier Kiemen; statt der Arme stehen um den Mund zahlreiche, in Gruppen geordnete Tentakel; kein Tintenbeutel; eine äussere, gekammerte Schale, welche mit dem Thiere durch zwei Muskeln verbunden ist.

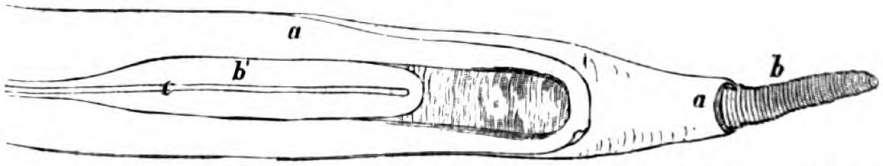
Die stets äussere Schale der Vierkiemer ist durch Scheidewände in Kammern getheilt, die allmälig grösser werden und in deren letzter das Thier lebt; bei ausgestorbenen Formen mag dasselbe auch allmälig um die Schale herum gewachsen sein. Das Thier ist durch zwei Muskeln an die Innenwände der Wohnkammer und durch einen röhrenförmigen Fortsatz der Haut, den Sipho, an den Schalengrund befestigt (Fig. 2436); ausserdem verhindert ein ringförmiger Hautwulst, der annulus, das Eindringen des Wassers in die Schale, und gestattet eine Ansammlung von dem Thiere abgesonderter Luft im hinteren Schalenabschnitte. Diese Luftansammlung geschieht, so oft das Thier wächst, und die Schale grösser wird; während einer Wachsthumspause wird eine neue Querscheidewand abgesondert, welche stets von dem Sipho durchbohrt wird. Die kurzen, tentakelförmigen Arme können in Scheiden zurückgezogen werden (Fig. 2437), deren zwei bis vier zu einem muskulösen

Fig. 2436.



Nautilus pompilius, *L.*, mit senkrecht durchschnittener Schale. *aa* Mantel, *b* dessen Rückenfalte, *d* Oeffnung zum Durchtritte des Trichters, *e* durch den Eierstock hervorgebrachte Ausbauchung, *ff* annulus, *g* hornige Platten, das Ende des linken Schalenmuskels bedeckend, *h* ein Stück an diesem Muskel belassener Schale. *iii* Sipho, *k* Trichter, *l* dessen linker Seitenfortsatz, *m* des Trichters linker Schenkel, *n* cucullus, *oo* linke Tentakelscheiden, *p* die fingerförmigen, aus ihren Scheiden hervorgestreckten Tentakel, *rr* die Augententakel, *s* Auge, *t* dessen Stiel, *u* rudimentäres Augenlid, *v* Furche, von demselben zur Pupille *w*, *xxx* Kammerscheidewände, *y* Siphonaltuten, *z* Wohnkammer.

Fig. 2437.



Tentakelscheide mit dem Tentakel, vergrössert. *a* freies Ende der Scheide, *a'* Durchschnitt durch die Scheide, *b* Tentakel, *b'* Durchschnitt durch denselben, *c* centraler Nerv.

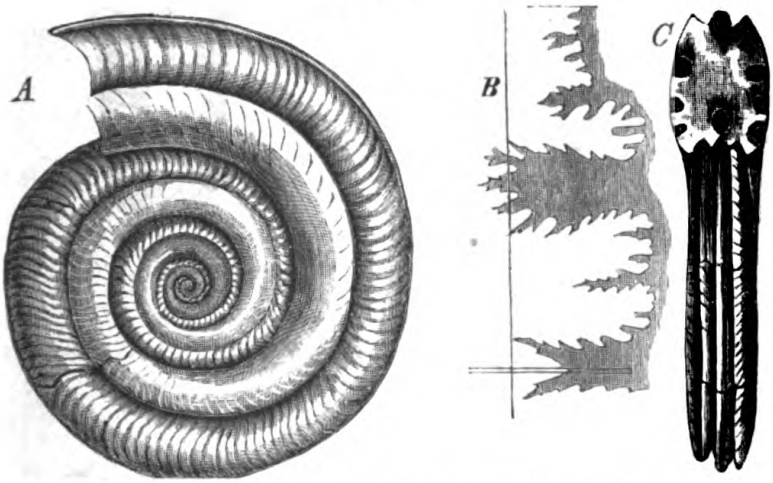
Gebilde, der sogenannten Kopfkappe (cucullus), umgestaltet sind. Der Trichter ist kein geschlossenes Rohr, sondern in der Hinterseite gespalten, kann aber durch Einrollen der Ränder einen Canal bilden.

Scheidewände einfach, nach vorn concav, Sipho central oder an der inneren, concaven Seite der Schale, mit nach hinten gerichteten Tuten an seiner Durchtrittsstelle durch die Scheidewand ..... 1. Familie. Nautilidae[1]). Schiffsboote.

Scheidewände meistens nach vorn convex, Sipho an der äusseren, convexen Seite der Schale mit nach vorn gerichteten Tuten ..... 2. Familie. Ammonitidae[2]). Ammonshörner.

Die Familie der Nautilidae umfasst die einzige noch jetzt lebende Gattung dieser Ordnung, nämlich den Nautilus, dessen sämmtliche Arten im Stillen und im Indischen Ocean leben.

Fig. 2438.



A Ammonites bifrons, d'Orb. C derselbe von der Mündungsseite. *B* Lobenlinie desselben.

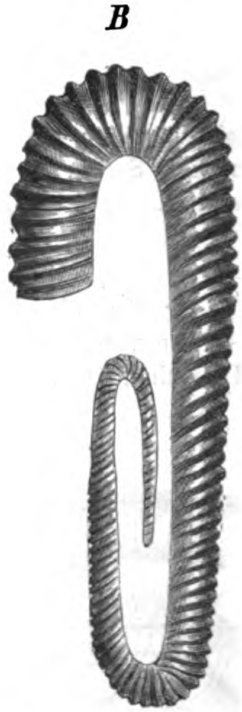
Bei den Ammonitiden, welche nur in fossilem Zustande bis auf uns gelangt sind, kann man nach Entfernung der Schalensubstanz deutlich die mannigfaltigen Vorsprünge und Vertiefungen gewahr werden, welche die Scheidewände der Kammern in dieser Familie an ihrem Rande erkennen lassen, weil der Annulus nicht glatt, sondern gefaltet war. Dieselben sind von hoher Wichtigkeit für die Systematik, und werden die entsprechenden Vorsprünge nach dem Inneren der Schale zu, oder nach hinten als Lappen (lobi), die zwischen ihnen liegenden Vertiefungen, die nach der Schalenmündung, also nach vorn zu vorspringen, als Sättel (sellae) bezeichnet (Fig. 2438). Die Schalen waren theils gerad (Fig. 2439), theils gebogen (Fig. 2440), theils spiralig eingerollt. In der Wohnkammer findet sich häufig ein zweischaliger Körper, der Aptychus, vor, der höchst wahrscheinlich der Nidamentaldrüse zum Schutze diente (Fig. 2441).

[1]) *ναυτίλος*, Schiffer. [2]) Wegen der Aehnlichkeit mit den Widderhörnern des lybischen Jupiter Ammon.

Fig. 2439.

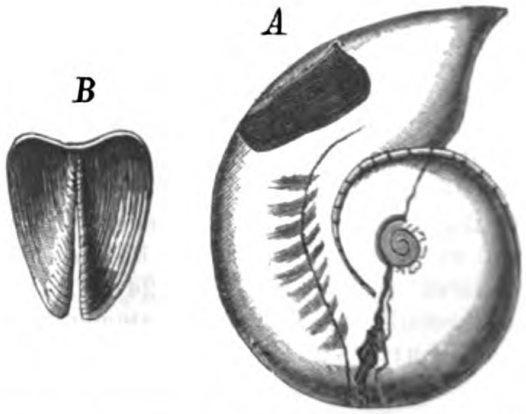
Baculites baculoides, d'Orb.

Fig. 2440.



Hamites attenuatus, d'Orb.

Fig. 2441.



A ***Ammonites steraspis****, Opp.*, mit Aptychus, wenig aus der natürlichen Lage gerückt. *B* der Aptychus von der Innenseite. (Oppel, Paläont. Mitth.)

II. Ordnung. *Dibranchiata.* Zweikiemer.

Zwei Kiemen; acht bis zehn an der Innenfläche mit Saugnäpfen oder Haken besetzte Arme; ein Tintenbeutel vorhanden; häufig eine innere Schale, wenn eine äussere vorhanden ist, ist dieselbe nicht mit dem Thiere verwachsen.

Zehn Arme, von denen zwei meist längere und nur an der Spitze bewaffnete Fangarme sind; Saugnäpfe gestielt, mit Hornring, stets eine innere Schale ..... 1. Unter-Ordnung. Decapoda [1]). Zehnfüsser.

Nur acht Arme; Saugnäpfe sitzend, ohne Hornring, keine innere Schale, nur in einer Form (Cirrhoteuthis) mit dem Rudiment einer solchen ..... 2. Unter-Ordnung. Octopoda [2]). Achtfüsser.

I. Unter-Ordnung. Decapoda. Zehnfüsser.

Die Zehnfüsser besitzen grosse Augen, ohne Lid, der Körper trägt Flossen, am Manteleingange befindet sich ein knorpeliger Schliessapparat, immer ist eine Nidamentaldrüse vorhanden.

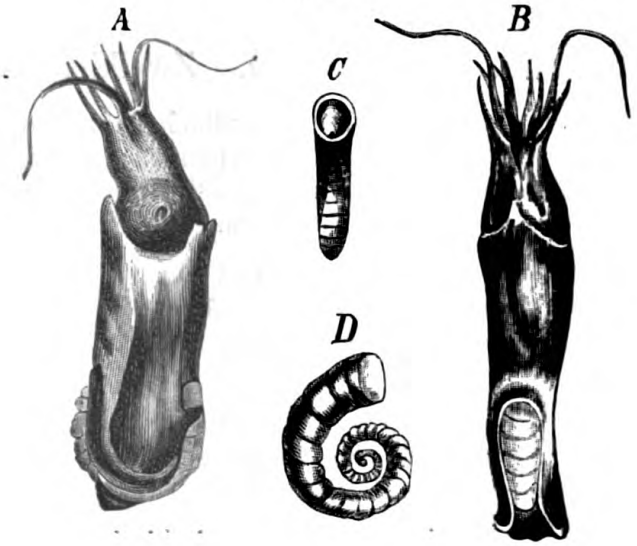
Innere Schale kalkig.

- Eine gekammerte, in einer Ebene gewundene Schale wird vom hinteren Theile des Mantels theilweise eingeschlossen ..... 1. Familie. Spirulidae [3]). Posthörnchen. (Fig. 2442.)
- Schale anders beschaffen.
  - Die Schale besteht aus einer Schulpe, dem proostracum, an welche sich nach hinten ein gekammertes Stück mit ventralem Sipho, der phragmoconus, und meistens noch ein hinterstes, das rostrum, anschliesst..... 2. Familie. Belemnitidae [4]). Donnerkeile. (Fig. 2443.)
  - Schale breit, mit durch Kalk erfüllten Räumen zwischen den Scheidewänden, ohne Sipho ..... 3. Familie. Sepiadae [5]). Sepien. (Fig. 2444 und 2445.)

---

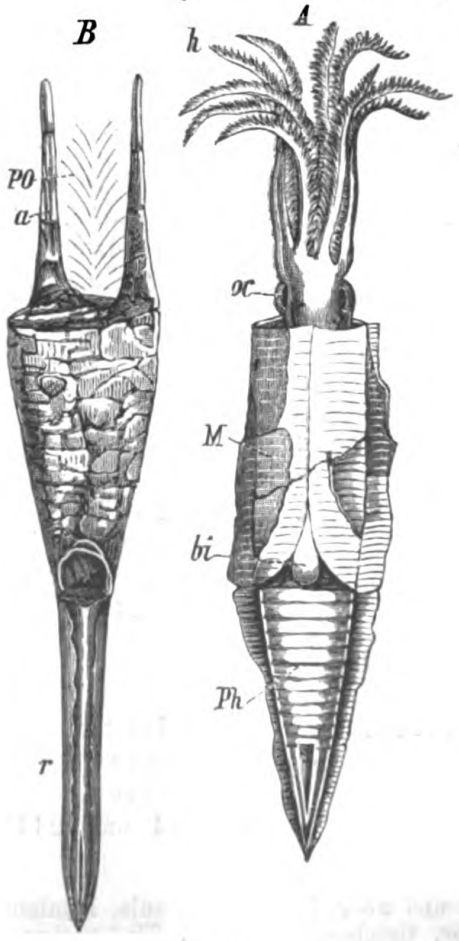
[1]) *δεκάπους*, zehnfüssig. [2]) *ὀκτώ*, acht und *πούς*, Fuss. [3]) Spirula, Diminutiv von spira, kreisförmige Windung. [4]) *βέλεμνον*, Geschoss. [5]) *σηπία*, Tintenschnecke.

Fig. 2442.



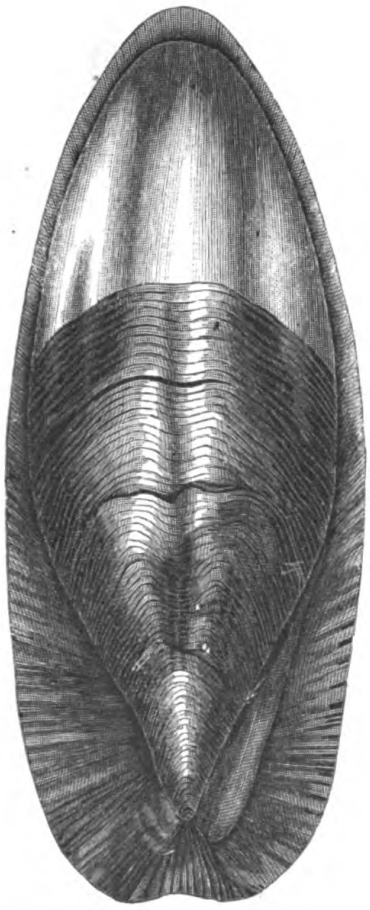
A Spirula Peronii, Lam., von unten. *B* von der Seite. *C* deren Schale. *D* Dieselbe von der Seite

Fig. 2443.



A Belemnoteuthis antiquus, Cunnington. *h* Arme mit Haken, *oc* Augen, *M* Mantel mit Flossen. *bi* Tintenbeutel, *Ph* Phragmoconus. *B Belemnites Puzoianus, Mant.* *Po* Proostracum, *a* Rippen desselben, *r* Rostrum.

Fig. 2444.



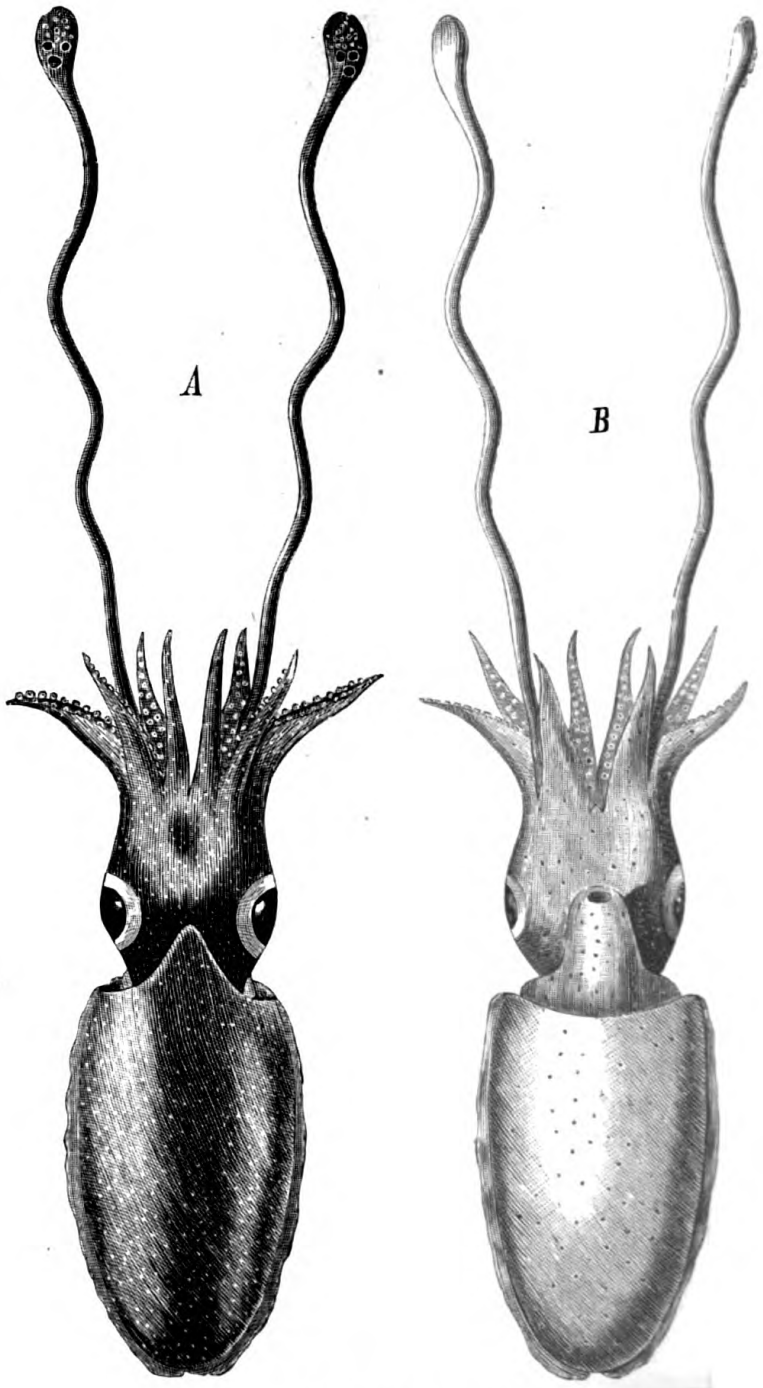
Rückenschulpe von *Sepia officinalis*, *L.*

Die innere Schale besteht aus einer hornigen Rückenschulpe (Fig. 2446); Hornhaut geschlossen oder nur mit enger vorderer Oeffnung.

Körper kurz, mit rundlichen Flossen am hinteren Theile, Schale nur halb so lang als der Rumpf.....	4. Familie. Sepiolidae [1]). (Fig. 2447.)
Körper länglich, fast walzenförmig, Schale so lang als der Rumpf....	5. Familie. Loliginidae [2]). Kalmare. (Fig. 2448).

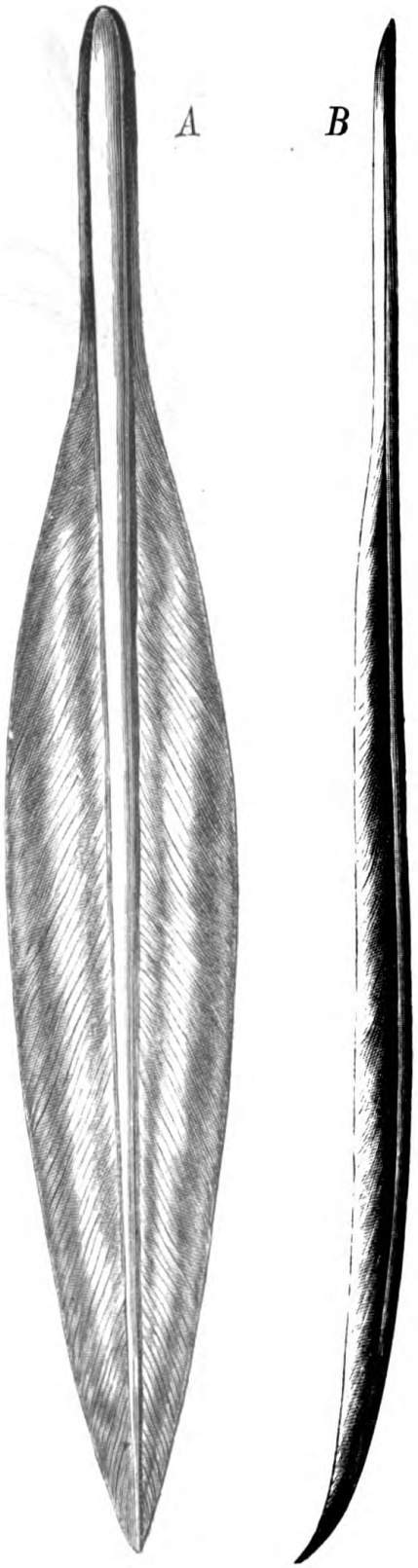
[1]) sepiola, Diminutiv von sepia. [2]) loligo, Tintenschnecke.

Fig. 2445.



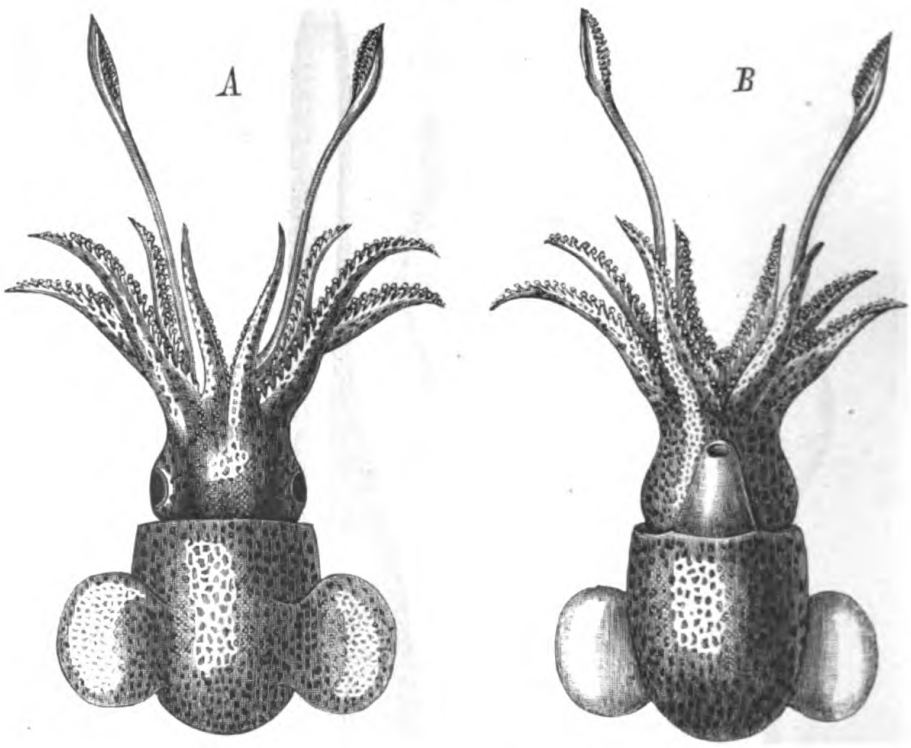
Sepia elegans, *d'Orb.* ***A*** von oben, ***B*** von unten.

Fig. 2446.



A Rückenschulpe eines männlichen *Loligo vulgaris, Lam.*, von unten. *B* dieselbe von der Seite.

Fig. 2447.



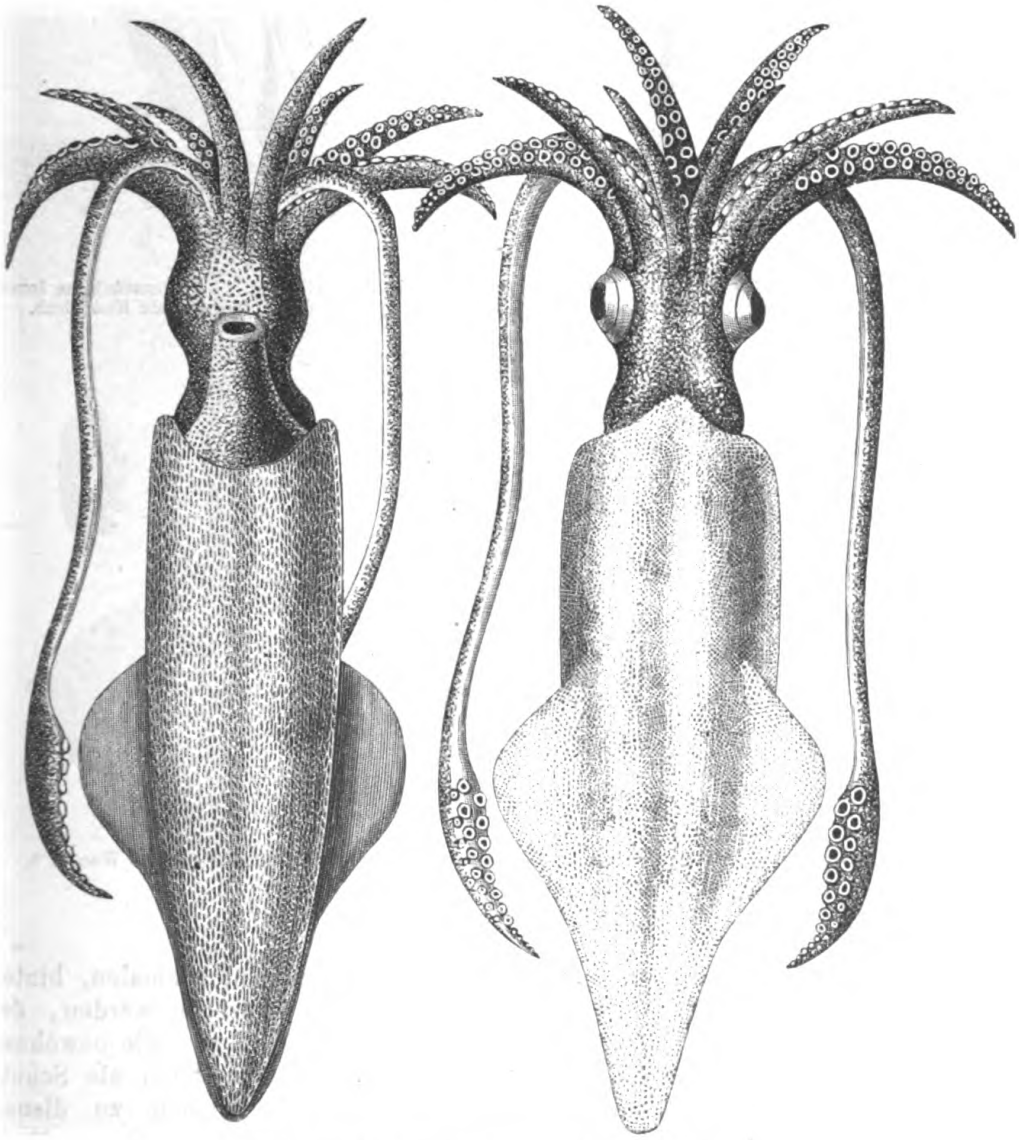
Sepiola Rondeletii, Gessn. *A* von oben, *B* von unten gesehen.

Die innere Schale besteht aus einer hornigen Rückenschulpe (Fig. 2446); Hornhaut offen.

- Hornhaut weit offen.
  - Knorpeliger Schliessapparat zwischen Kopf und Mantel. (Fig. 2449.)
    - Trichter mit Klappe (Fig. 2450) ..... — 6. Familie. Onychoteuthidae [1]. Krallen-Sepien. (Fig. 2451.)
    - Trichter ohne Klappe ... — 7. Familie. Chiroteuthidae [2]. (Fig. 2452.)
  - Kein knorpeliger Schliessapparat, sondern zwei muskulöse Bänder, welche den Kopf mit der Trichterbasis verbinden — 8. Familie. Loligopsidae [3]). (Fig. 2453.)
- Hornhautspalte schmal, Körper bauchig, Kopf klein ..... — 9. Familie. Cranchiadae [4]). (Fig. 2454.)

[1]) ὄννξ, Nagel, Kralle und τευθίς, Tintenschnecke. [2]) χείρ, Hand und τευθίς, Tintenschnecke. [3]) loligo, Tintenschnecke und ὄψις, Aussehen. [4]) Nach J. Cranch, dem Naturforscher der Congo-Expedition.

Fig. 2448.



Loligo vulgaris, *Lam.*, von unten und von oben gesehen.

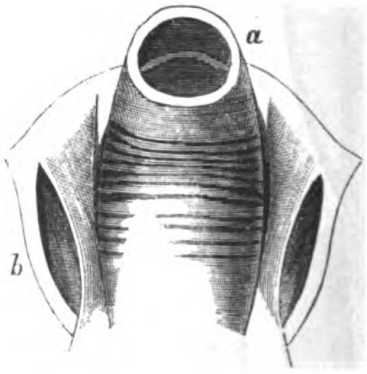
Die Spiruliden kommen in allen wärmeren Meeren vor, obgleich aber die Schalen zu Tausenden an den Küsten Neuseelands vorkommen, ist das Thier noch sehr wenig bekannt.

Die Belemnitiden sind gänzlich ausgestorben. Ihre Reste finden sich von der Trias an.

Fig. 2449.

Ommastrephes todarus, *d'Orb.* *A* Schliessapparat an der Basis des Trichters. *B* Gegenstück im Innern des Körpers. Beide schliessen sich auf die Art wie ein Knopf und das entsprechende Knopfloch.

Fig. 2450.



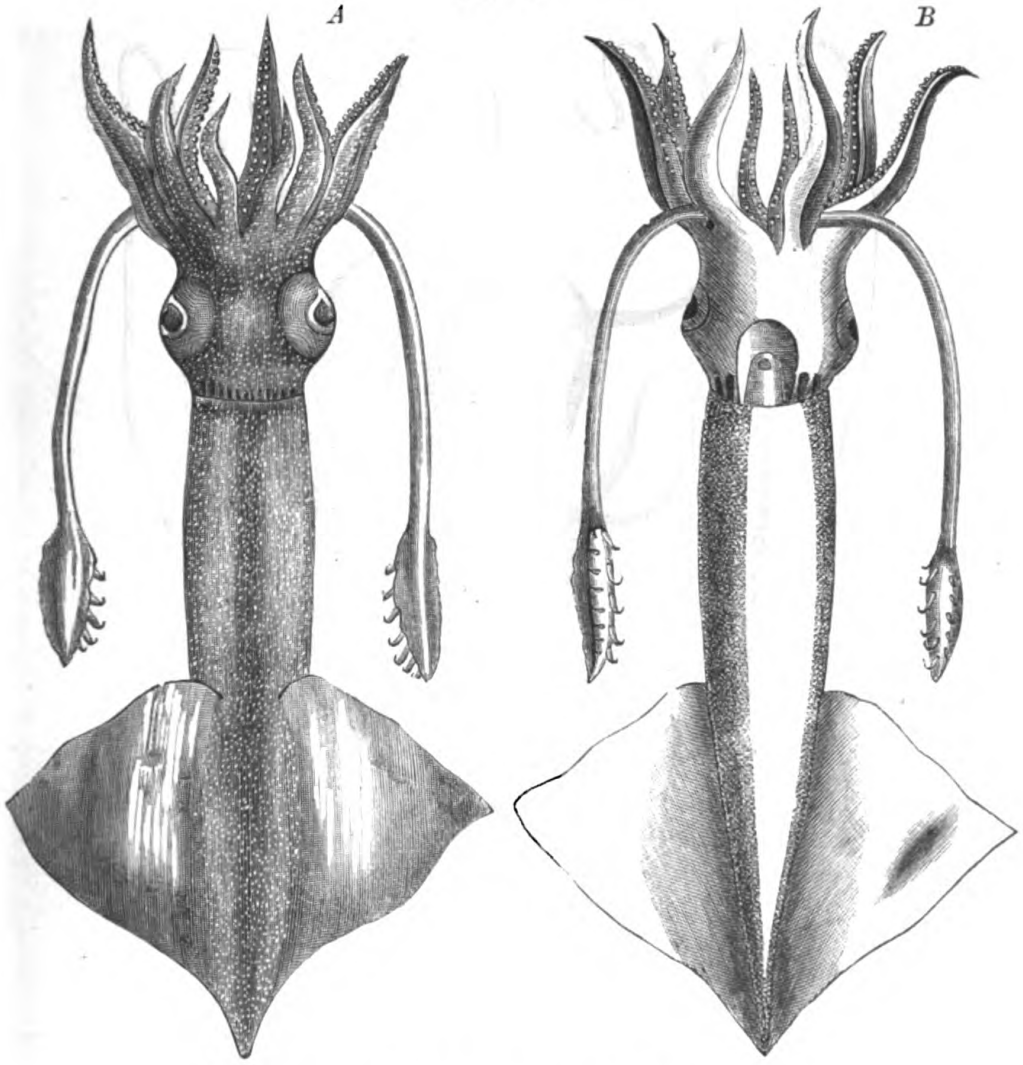
Ommastrephes todarus, *d'Orb.* Trichter mit der Klappe *a* und den Oeffnungen für das Wasser *b*.

Die Sepiadae besitzen einen ovalen Leib mit langen, schmalen, hinten getrennten Flossen; die Fangarme können gänzlich eingezogen werden, der Mantel besitzt einen Schliessapparat, der Trichter eine Klappe. Sie bewohnen die Küsten, die solide Spitze ihrer Rückenschulpe scheint ihnen als Schutz gegen die bei dem Rückwärtsschwimmen häufigen Collisionen zu dienen (Fig. 2455). Die Eier werden gruppenweise an unterseeische Gegenstände befestigt (Fig. 2456).

Die Loliginiden, vortreffliche Schwimmer, legen ihre Eier zu 30 bis 40 in lange Schläuche eingeschlossen ab, von denen eine grössere Anzahl gruppenförmig an fremde Körper befestigt wird (Fig. 2457), so dass bis 40.000 Eier in einem einzigen Haufen vorkommen.

Die Onychoteuthiden leben einzeln auf hoher See, besonders im Sargassomeere. Enoploteuthis unguiculata, Banks and Sol., wird 2 Meter lang und soll sogar dem Menschen gefährlich werden. Die Gattung Ommastrephes lebt schaarenweise in allen Meeren auf hoher See.

Fig. 2451.



Onychoteuthis Lesueurii, *d'Orb.* *A* von oben, *B* von unten.

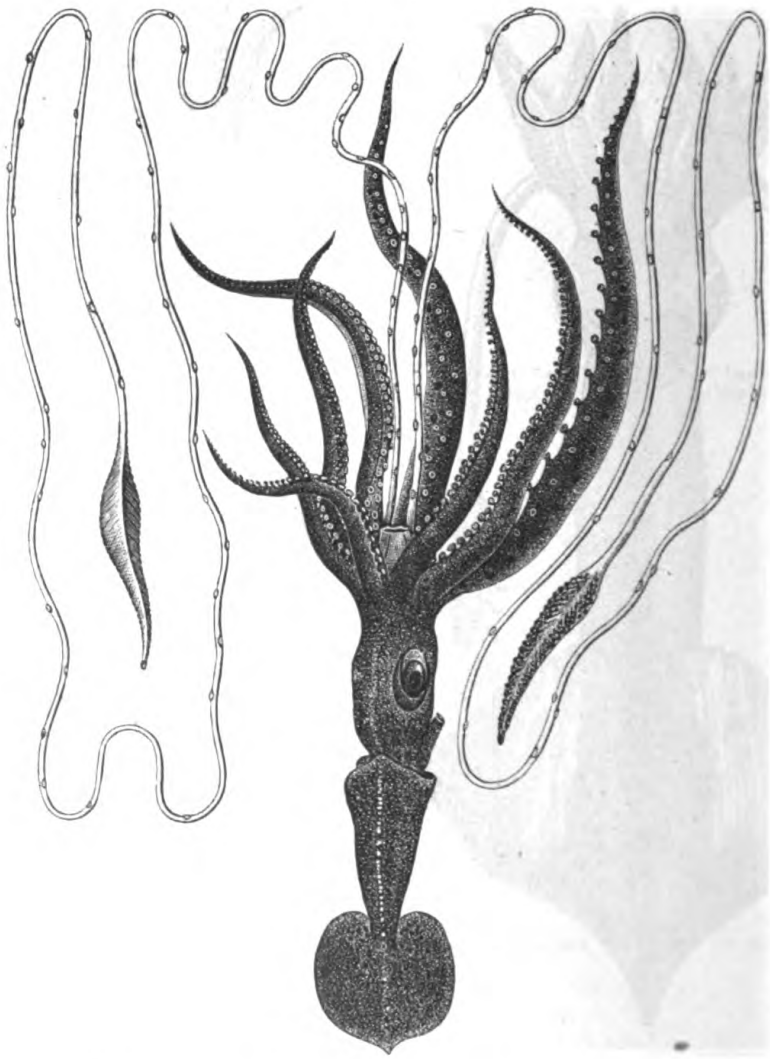
II. Unter-Ordnung. Octopoda. Achtfüsser.

Die Achtfüsser haben verhältnissmässig kleine Augen, mit einem kreisförmigen, verschliessbaren Lide, der knorpelige Schliessapparat am Mantel fehlt, das Nackenband zwischen Kopf und Mantel ist breit, der Trichter ohne Klappe, keine Nidamentaldrüse.

Keine Hautporen auf dem Kopfe, der Mantel ist hinter dem Trichter durch einen medianen Muskel an den Eingeweidesack befestigt..... 1. Familie. Octopodidae[1]). Seepolypen.

[1]) ὀκτώ, acht und πούς, Fuss.

Fig. 2452.



Chiroteuthis Veranyi, Fér.

Zwei bis drei Paare Poren auf dem Kopfe, die Augen verhältnissmässig gross ..... 2. Familie. Philonexidae [1]).

Die Octopodiden leben einzeln an felsigen Küsten als gefrässige Räuber; der dritte Arm der rechten Seite ist bei dem Männchen meist hektokotylisirt, d. h. in einen sich nicht ablösenden Hektokotylus verwandelt, indem er in eine ovale Platte ausläuft (Fig. 2458), von welcher eine Rinne herabgeht, durch welche wahrscheinlich das Spermatophor hindurchgleitet.

---

[1]) *φίλος*, Freund und *νῆξις*, das Schwimmen.

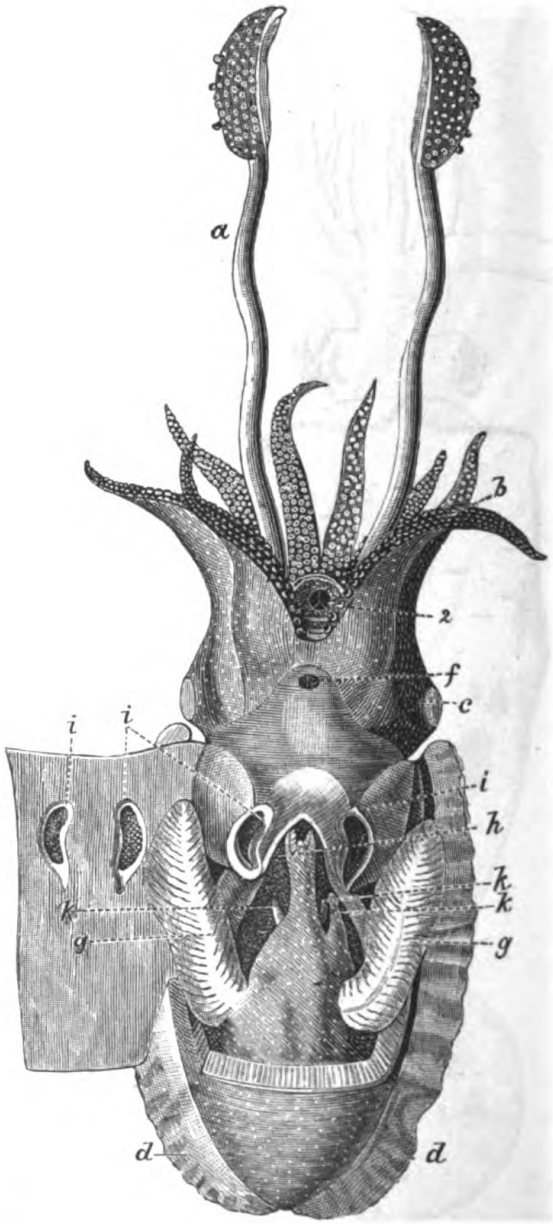
Fig. 2453.

Loligopsis cyclura, Les.

Fig. 2454.

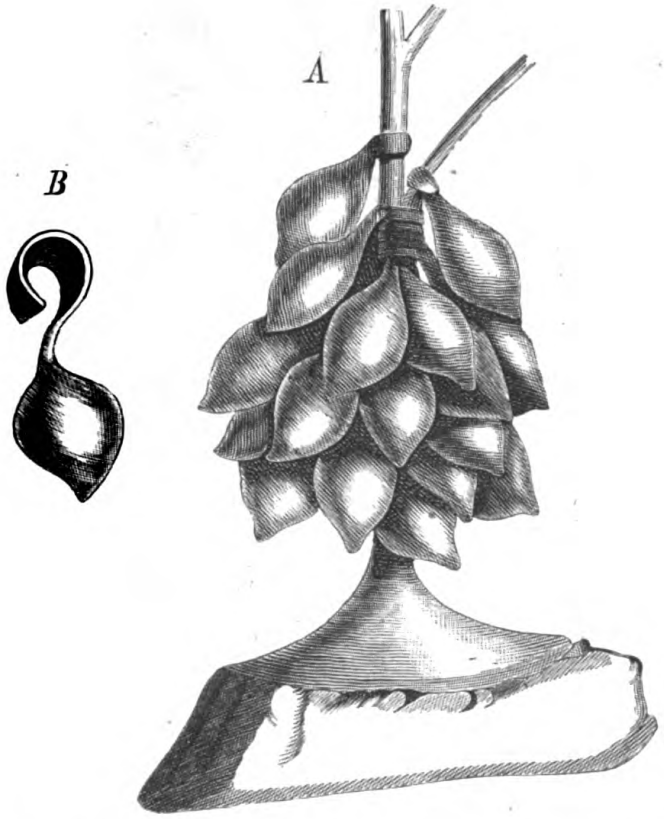
Cranchia scabra, Leach.

Fig. 2455.



Sepia Savignyana, Fer. Männchen von unten, geöffnet. *a* Fangarme, *b* Arme, *c* Augen, *d* Flossen, *z* Mundöffnung, *f* Trichtermündung, *g* Kiemen, *h* After, *i* Schliessapparat, *k* Ende des männlichen Organes.

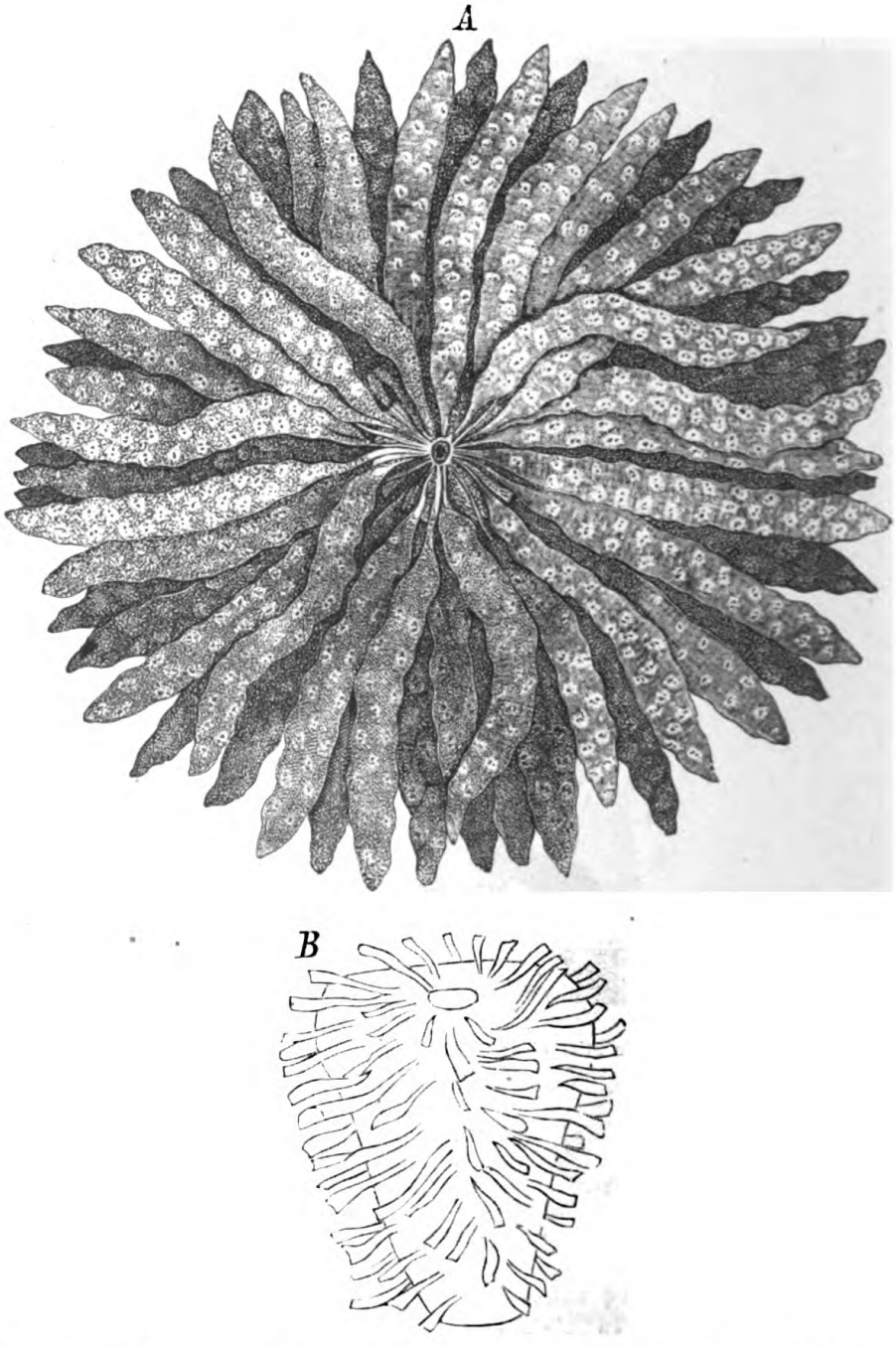
Fig. 2456.



A Eier von *Sepia officinalis*, an den Stiel einer Gorgonia befestigt. *B* ein Ei mit seinem Befestigungsapparat.

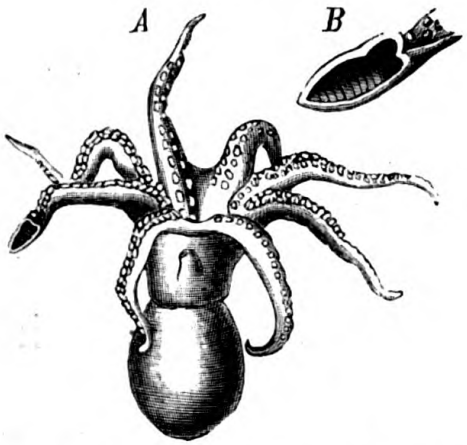
Unter den Philonexiden ist das Papierboot (Argonauta) am bekanntesten durch die eigenthümliche, ungekammerte und mit dem Körper nicht verbundene Schale, welche von zwei, an ihren Enden löffelförmig erweiterten Armen abgesondert wird, und nur zum Schutze für die Eier dient (Fig. 2459). Die Männchen werden nur 2 Ctm. lang und haben keine Schale.

Fig. 2457.



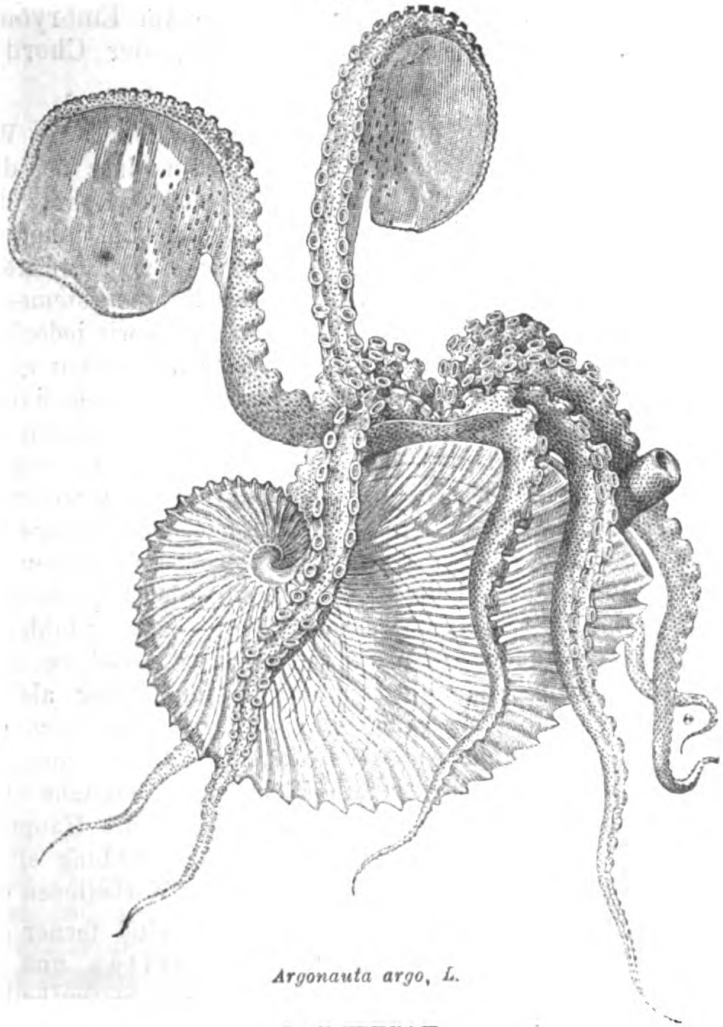
A Eierhaufen von *Loligo vulgaris, Lam.* *B* der fremde Körper, an dem die Schläuche befestigt sind.

Fig. 2458.



A Octopus groenlandicus, *Steenst.*, mit hektocotylisirtem Arm. *B* Ende desselben Armes in natürlicher Grösse. (Archiv f. Naturg.)

Fig. 2459.



Argonauta argo, *L.*

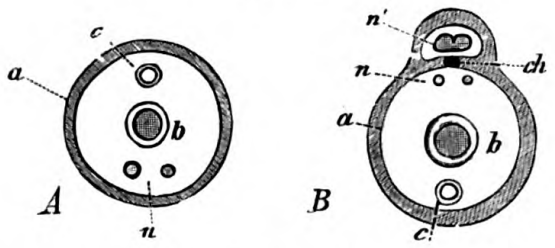
VII. Unterreich. *Vertebrata.* Wirbelthiere.

Thiere mit seitlich symmetrischem Körper; die Centraltheile des Nervensystemes liegen an der Rückenseite des Körpers, während die vegetativen Centralorgane an dessen Bauchseite angebracht sind; nie mehr als vier stets der Bauchseite zugekehrte Gliedmassen. Fast durchwegs ist ein aus knöchernen oder knorpeligen, aufeinanderfolgenden Ringen gebildetes Rohr, die Wirbelsäule, vorhanden, welches die Centraltheile des Nervensystemes einschliesst, und aus einem, wenigstens im Embryonalzustande stets vorhandenen, knorpelig-sehnigen Strange, der Chorda dorsalis, hervorgeht.

Einer der wesentlichsten Unterschiede, durch welchen die Wirbelthiere von den Wirbellosen geschieden werden, besteht darin, dass bei den ersteren die Centraltheile des Nervensystems in ein besonderes Rohr, das an der Rückenseite des Thieres gelegen ist, eingeschlossen sind, und daher vollkommen von der allgemeinen Leibeshöhle abgeschlossen erscheinen, während bei den Wirbellosen die letztere auch die Centraltheile des Nervensystemes beherbergt (Fig. 2460). In der Leibeshöhle der Wirbelthiere finden wir jedoch ein System von Ganglien, die durch Nervenfäden mit einander verbunden sind, das sogenannte sympathische Nervensystem, und dieses ist es daher, welches dem Centralnervensysteme der Wirbellosen entspricht. Im ersten Beginn der Entwickelung des Embryos erheben sich im Fruchthofe (Area germinativa), d. h. an jener Stelle des Eies, an welcher die Entwickelung des neuen Thieres ihren Anfang nimmt, zwei parallel verlaufende, leistenartige Vorsprünge, die sogenannten Rückenplatten, so dass zwischen denselben eine Rinne, die Primitivrinne, entsteht; diese Vorsprünge erheben sich immer mehr, bis sie schliesslich in der Mittellinie verschmelzend ein Rohr bilden, in dessen Innerem sich die Centraltheile des Nervensystems, das Gehirn und Rückenmark, bilden. Man bezeichnet dieses Centralsystem daher als Cerebro-Spinal-Nervensystem. Am Grunde dieses Rohres bildet sich ein walzenförmiger Strang, die Rückenseite (Chorda dorsalis) aus, die später knorpelartig wird, und aus welcher die Wirbelsäule entsteht (Fig. 2461). Niemals tritt bei den Wirbelthieren der Darm durch die Hauptmassen des Centralnervensystemes hindurch, die Veranlassung zur Bildung eines Schlundringes gebend, wie dies bei der grossen Mehrzahl der Wirbellosen der Fall ist.

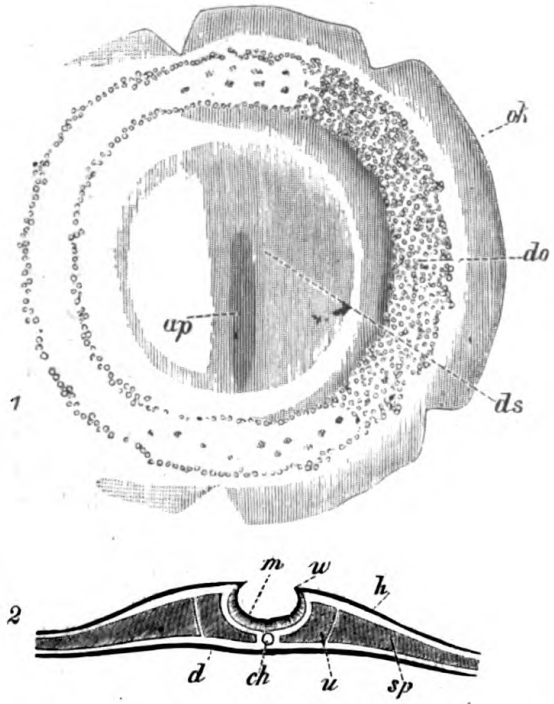
Eine Eigenthümlichkeit des Wirbelthierembryos sind ferner die auch bei den höchsten Wirbelthieren auftretenden Kiemenspalten und Kiemenbogen. Hinter dem Kopfe bilden sich nämlich an den Seitentheilen quer auf die Längsachse des Körpers gestellte Spalten, welche eine freie Communication

Fig. 2460.



A idealer Querschnitt durch den Körper eines der höheren, wirbellosen Thiere. *a* Körperwandung, *b* Nahrungscanal, *c* Blutgefässsystem, *n* Nervensystem. *B* idealer Querschnitt durch den Körper eines Wirbelthieres. *a* Körperwandung, *b* Nahrungscanal, *c* Blutgefässsystem, *n* sympathisches Nervensystem, *n'* Centralnervensystem, *ch* Rückensaite (chorda dorsalis).

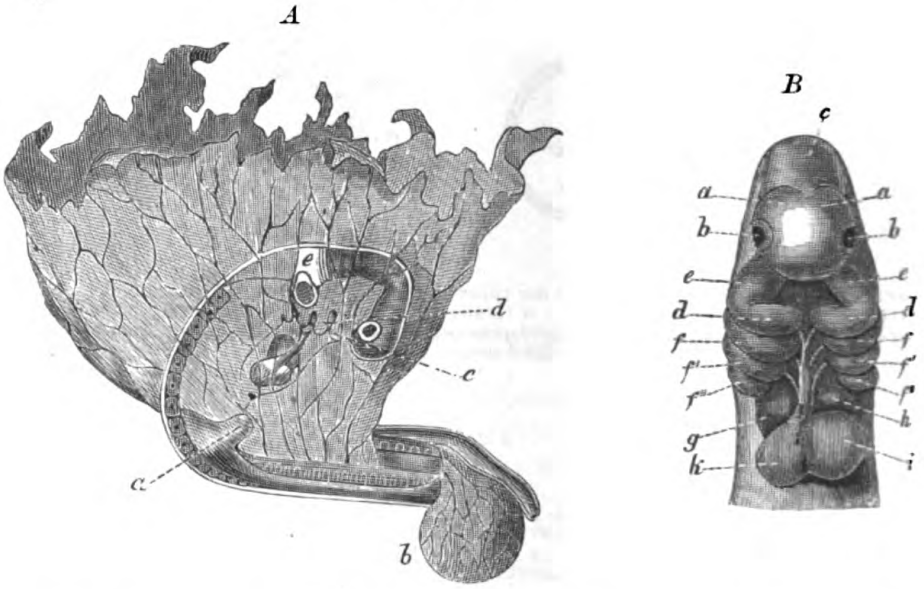
Fig. 2461.



1 untere Flächenansicht der Keimhaut des Hühnchens vom Anfange der Bebrütung, etwa 20mal vergrössert. *ok* oberes Keimblatt, *do* Rand des unteren Keimblattes, *ds* schildförmige, centrale Verdickung im hellen Fruchthofe, dem mittleren und oberen Keimblatte angehörend, *ap* Primitivrinne. *2* Querschnitt durch den Rumpf eines Hühnerembryos, vom Ende des ersten Tages etwa 15mal vergrössert. *ch* Chorda dorsalis, *d* Darmdrüsenblatt, *u* Urwirbel, *sp* Seitenplatten, *m* Medullarplatte, *w* Medullarwulst, *h* Hornblatt. (Nach Remak.)

zwischen der vorderen Partie des Nahrungscanales und dem äusseren Medium gestatten, die Kiemenspalten. Die zwischen den Spalten gelegene Masse verdickt sich zu den sogenannten Kiemenbogen, deren erster zwischen der Mundöffnung und der ersten Spalte liegt. Bei den höheren Wirbelthieren verschwinden später die Kiemenspalten wieder bis auf die erste, aus welcher das äussere und mittlere Ohr wird (Fig. 2462). Stets sind die Gliedmassen der Bauchseite zugewendet; sie können auch fehlen oder verkümmert sein, treten

Fig. 2462.



A Hundsembryo von unten und rechts gesehen, mit nach links geschlagenem Dottersack. *a* vordere Extremität, *b* Allantois, *c* erster Kiemenbogen (Unterkieferfortsatz), *d* zweiter Kiemenbogen, hinter dem sich noch ein dritter und vierter findet, *e* Gehörbläschen. Ausserdem sieht man vier Kiemenspalten, das Herz und die Urnieren. *B* Kopf desselben Embryos, von unten gesehen, stärker vergrössert. *a* Vorderhirn, *b* Augen, *c* Mittelhirn, *d* Unterkieferfortsatz, *e* Oberkieferfortsatz der ersten Kiemenbogen, *f*, *f'*, *f''* zweiter bis vierter Kiemenbogen, *g* linkes, *h* rechtes Herzrohr, *k* rechte, *i* linke Kammer, *l* Aorta mit drei Paar Arcus aortae. (Nach Bischoff.)

aber höchstens in zwei Paaren auf; auch fehlt ihnen niemals ein inneres Skelet.

Das Blut läuft bei den Wirbelthieren durchwegs in vollkommen geschlossenen Bahnen, und wird mit einer einzigen Ausnahme durch einen hohlen Muskel, das Herz, das mindestens aus zwei mit Klappen versehenen Abtheilungen besteht, umhergetrieben. Stets ist das Herz ein respiratorisches, welches das venöse Blut in die Athemorgane treibt, und diese Rolle ganz allein spielt es bei den Fischen; bei höheren Wirbelthieren treten noch zwei weitere Herzabtheilungen hinzu, welche dazu bestimmt sind, das arterielle Blut aus den Athemorganen in alle Theile des Körpers zu treiben.

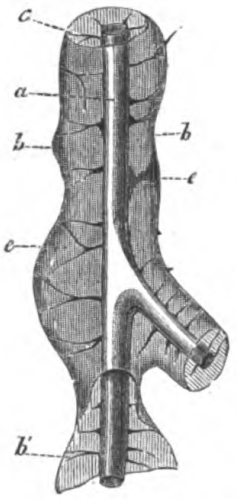
Das venöse Blut, das aus den animalen Organen kommt, sammelt sich in Hauptvenen, welche in einen gemeinsamen Venensinus führen, der in das Herz mündet; die aus den Eingeweiden kommenden Venen jedoch bilden überall einen in die Leber mündenden Stamm, die Leberpfortader, die sich in der Leber in Capillaren auflöst; erst die aus der Leber zurückführende Lebervene vereinigt sich wieder mit den Hauptvenen.

Mit dem Blutsysteme in Verbindung steht bei den Wirbelthieren ein System von Canälen, der Lymphgefässe, welches die in den Capillargefässnetzen erzeugte Nährflüssigkeit, die Lymphe sowohl, als die im Darm erzeugte, den Chylus, dem Blute zuführen. Die kleineren Lymphgefässe, welche in ihrem Verlaufe Anhäufungen von Follikeln, sogenannte Lymphdrüsen, aufweisen, aus denen die später zu Blutkörperchen werdenden Lymphkörperchen herrühren, vereinigen sich nach und nach zu grösseren Stämmen, welche entweder die Blutgefässe umgeben (Fig. 2463), oder weite Räume

bilden, und sich entweder an mehreren Stellen, zuweilen unter Bildung contractiler Stellen, der sogenannten Lymphherzen, in die Venen ergiessen, oder sich zu einem Stamme, dem Ductus thoracicus, vereinigen.

Gehen wir auf die Bildung des Cerebro-Spinal-Nervensystems zurück, so finden wir das durch Schliessung der Rückenplatten entstandene Rohr als dessen Uranfang. Indem sich an den Wänden dieses Rohres Nervensubstanz ablagert, entsteht das Rückenmark; doch wird das Rohr niemals vollständig von der Nervensubstanz ausgefüllt, sondern stets bleibt ein centraler, von serösem Wasser angefüllter Canal zurück, der Rückenmarkscanal. Am vorderen Ende dieses Rohres bilden sich allmälig drei blasige Anschwellungen aus, die Anlage des Gehirns, das Vorderhirn, Mittelhirn und Nachhirn, in deren Innerem eine Fortsetzung des Rückenmarkcanales die Gehirnhöhlen bildet. Das Vorderhirn zerfällt in einen grösseren Abschnitt, das

Fig. 2463.



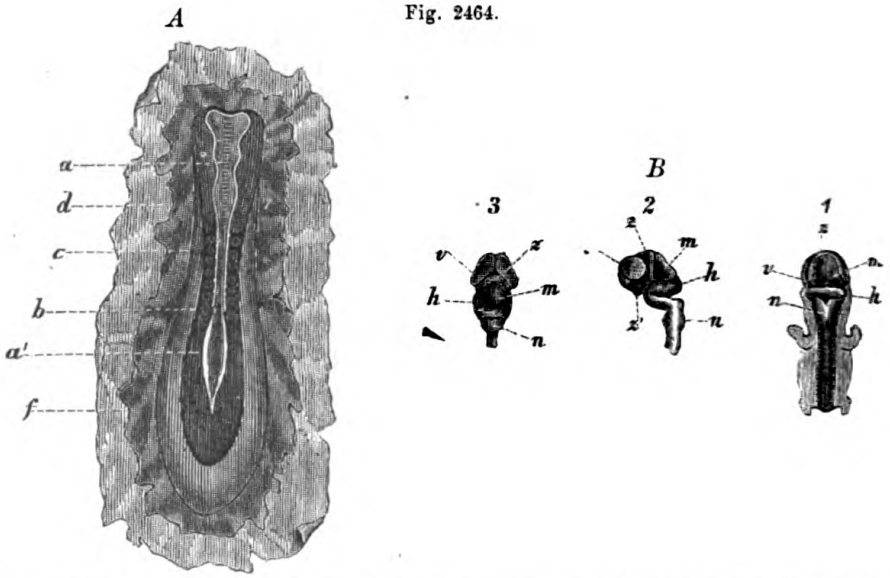
Ein Stück der Aorta von *Chelydra*, von einem weiten Lymphraume umgeben, in natürlicher Grösse. *a* Aorta. *b* äussere Wand des Lymphraumes; bei *b'* ist dieselbe entfernt, so dass das Blutgefäss frei liegt. *c* Trabekel, welche vom Blutgefässe aus zur Wand des Lymphraumes ziehen. (Gegenbaur, Grundz. d. vergl. Anatomie.)

eigentliche Vorderhirn, und einen kleineren, hinteren, das Zwischenhirn, und ebenso zerfällt das Nachhirn noch in das vorn gelegene Hinterhirn und das eigentliche Nachhirn (Fig. 2464).

Diese Centraltheile werden von einem Theile des inneren Skeletes vollkommen eingeschlossen, von dem Schädel und der sich nach hinten an denselben anschliessenden Wirbelsäule; dieser Theil des Skeletes besteht aus einer Reihe von aufeinanderfolgenden Segmenten oder Ringen, welche am deutlichsten an der Wirbelsäule zu erkennen sind, und als Wirbel bezeichnet werden.

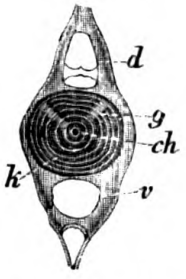
Der Wirbel besteht im Wesentlichen aus einem mittleren Stücke, dem Wirbelkörper, an das sich nach oben, respective hinten, zwei bogige, zusammentreffende Stücke, die Neurapophysen, anschliessen, den Canal für das Nervensystem, das Rückenmark, bildend, während nach unten zwei weitere Bogenstücke den Raum umfassen, welcher die Eingeweide beherbergt, man bezeichnet sie als Hämapophysen. Während die Neurapophysen an

Fig. 2464.



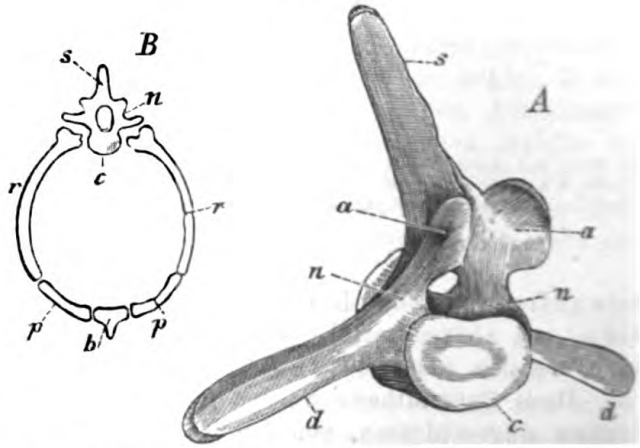
A Embryonalanlage eines Hundeeies, etwa 10 mal vergrössert. *a* Rückenfurche mit drei Erweiterungen und zwei Einschnürungen, Andeutungen der aus diesem Theile der Medullarplatte sich entwickelnden drei Hirnblasen, *a'* Erweiterung der Rückenfurche in der Lendengegend (Sinus rhomboidalis), *b* Medullarplatte, *c* Seitenplatten, *d* äusseres und mittleres Blatt der Keimblase, *f* inneres Blatt derselben. *B* Centralnervensystem eines menschlichen Embryos in der siebenten Woche. *1* Ansicht des Embryos von hinten, mit blosgelegtem Hirn und Mark. *2* Ansicht des Gehirns und oberen Theiles des Rückenmarkes von der Seite. *3* Ansicht des Gehirns von oben. *v* Vorderhirn, *z* Zwischenhirn, *m* Mittelhirn, *h* Hinterhirn, *n* Nachhirn, *z'* vorderes, unteres Ende des Zwischenhirns, wo später das Tuber cinereum liegt; die rundliche Stelle davor ist der Sehnerv. (Kölliker, Entwickelungsgeschichte.)

Fig. 2465.



Mittlerer Querschnitt durch einen Schwanzwirbel von *Squatina laevis, Cuv.* *r* Haemapophysen, *d* Neurapophysen, *ch* chorda, *g* Gefässcanäle, *k* die concentrischen Schichten des hyalinen Knorpels der Chordascheide.

Fig. 2466.



A Lendenwirbel eines Wales, *c* Körper, *nn* Neurapophysen, *s* Dornfortsatz, *aa* Gelenkfortsätze, *dd* Querfortsätze. *B* Diagramm eines Brustwirbels, *c* Wirbelkörper, *n* Neurapophysen, *s* Dornfortsatz, *rr* Rippen, zur Bildung der Haemapophysen beitragend, *pp* Rippenknorpel, *b* Brustbein.

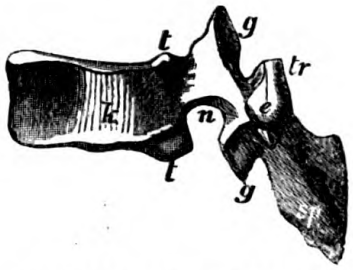
jedem Wirbel augenfällig sind, ist dies mit den Hämapophysen selten, ja fast nur an den Schwanzwirbeln der Fische der Fall (Fig. 2465), und oft sind dieselben mannigfach modificirt und nur schwer zu erkennen (Fig. 2466).

Dort wo die Neurapophysen sich vereinigen, tritt gewöhnlich ein Fortsatz, der Dornfortsatz hervor; von den Neurapophysen selbst erheben sich die

zur gelenkigen Verbindung der Wirbel bestimmten Gelenkfortsätze, während vom Wirbelkörper seitlich gewöhnlich Querfortsätze ausgehen (Fig. 2467).

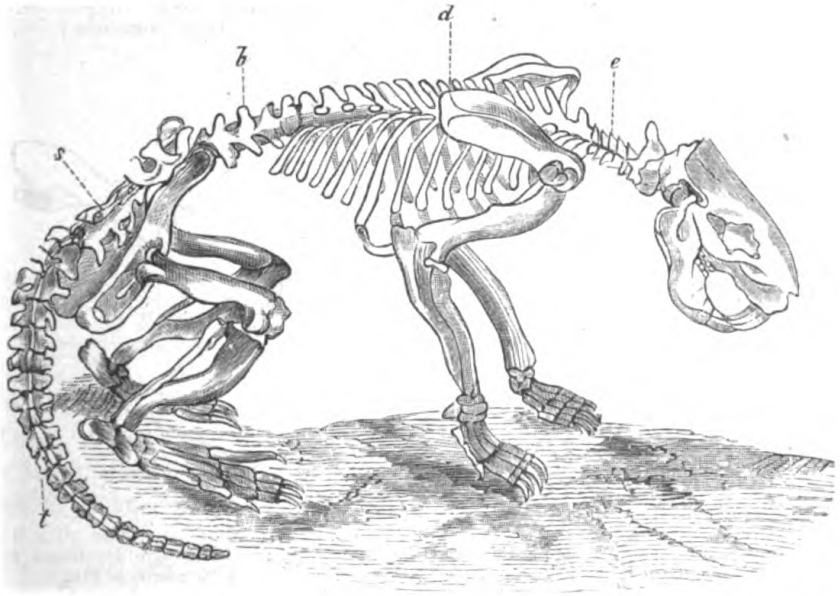
Die Wirbelsäule zerfällt bei den höheren Wirbelthieren gewöhnlich in die den Hals bildende Halsregion, an welche sich die Rückenregion, aus gewöhnlich rippentragenden Wirbeln bestehend, anschliesst, hierauf folgt eine Reihe von Wirbeln, welche die Lendenregion bilden, auf welche die Kreuz-

Fig. 2467.



Sechster Rückenwirbel von *Pithecus satyrus, Geoffr.*, von der Seite gesehen. *k* Wirbelkörper, *gg* Gelenksfortsätze, *tr* Querfortsatz, *e* Gelenksfläche für den Rippenhöcker, *t* Gelenkflächen für den Rippenkopf, *n* Ausschnitt für den peripherischen Nerv, *sp* Dornfortsatz. (Bronn. Classen u. Ord. d. Thierr.)

Fig. 2468.



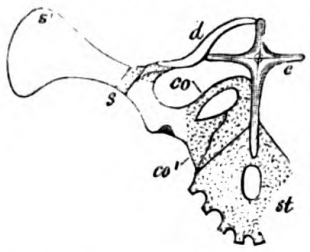
Skelet von *Castor fiber, L.* *c* Halsregion, *d* Rückenregion, *b* Lendenregion, *s* Kreuzbein, *t* Schwanzregion.

region folgt, deren Wirbel zu einem einzigen Knochen, dem Kreuzbein, verschmolzen sind, schliesslich folgt die Schwanzregion (Fig. 2468).

Auch der Schädel ist aus allerdings bedeutend modificirten und fest aneinandergefügten Wirbeln zusammengesetzt. Die Gliedmassen der Wirbelthiere zeigen trotz mannigfachen Abweichungen, dennoch eine grosse Uebereinstimmung. Die vorderen, wie die hinteren sind mit dem Rumpfe durch eine Anzahl von Knochen, welche als Schulter-, respective Beckengürtel bezeichnet werden, vereinigt, deren jeder aus drei Elementen, einem

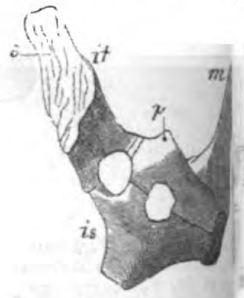
oberen, vorderen unteren und hinteren unteren, besteht. Bei dem gürtel heisst das obere Element Scapula oder Schulterblatt, d untere Schlüsselbein oder Clavicula, das hintere untere schnabelbein oder Coracoideum (Fig. 2469); bei dei gürtel wird das obere Element als Darmbein, os ilii, das vord als Schambein, os pubis, und das hintere untere als Sitz ischii, bezeichnet (Fig. 2470).

Fig. 2469.



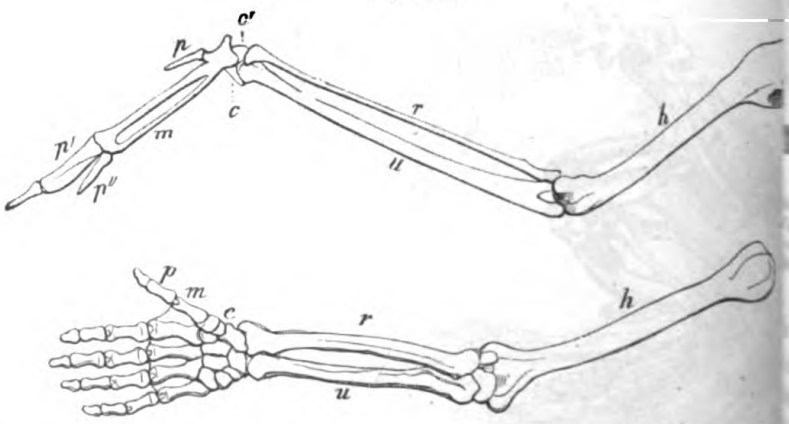
Schultergürtel von *Lacerta*. *s* scapula, *s'* suprascapulare, *co* procoracoid, *co'* coracoid, *d* clavicula, *e* episternum, *st* sternum. Die knorpeligen Theile sind durch Punktirung unterschieden. (Gegenbaur, Grundz. d. vergl. Anatomie.)

Fig. 2470.



Linke Beckenhälfte von *Echidna*, sehen. *it* Darmbein, *s* Verbindur selben mit der Wirbelsäule. *is* Sitzb bein, *m* Beutelknochen. (Gegenbau vergl. Anatomie.)

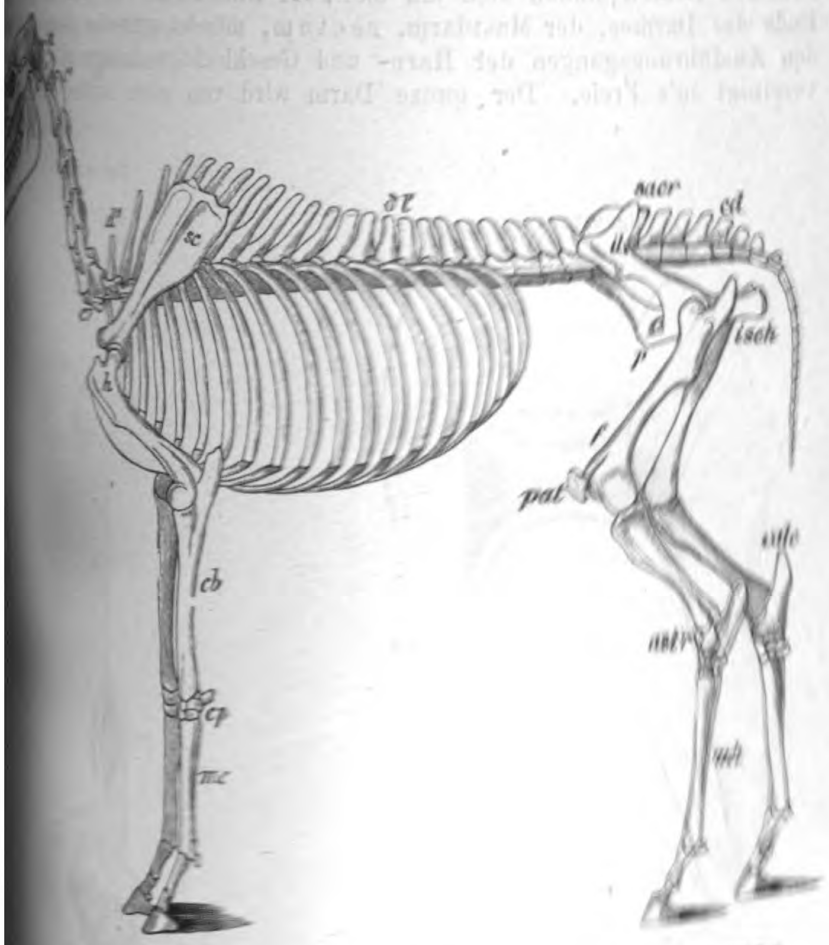
Fig. 2471.



Armskelet eines Storches (oben), und eines Menschen (unten), um die Homologie des Baue lassen. *h* Oberarm, *u* Elle, *r* Speiche, *c* Handwurzel, *m* Mittelhand, *p* Finger.

Die vorderen, wie die hinteren Gliedmassen sind durch einen Knochen, den Oberarm, humerus, respective Schenkelknochen mit den betreffenden Gürteln gelenkig verbunden; an diese schlie bei den vorderen Gliedmassen die Elle, ulna und Speiche, zusammen den Vorderarm bildend. Die Speiche trägt die Han carpus, mit welcher die Mittelhand, metacarpus, in V steht, auf welche die Finger, digiti, folgen (Fig. 2471). Bei de Gliedmassen folgt auf den Schenkelknochen das Schienbein, ti dem Wadenbein, fibula, ersteres der Speiche, letzteres der

Fig. 2472.



[illegible] caballus, L. a Atlas, c' Epistrophens, [illegible] Halswirbel, d' erster Brustwirbel, [illegible] Wirbel, l' erster Lendenwirbel, sacr Kreuzbein, cd Schwanzwirbel, sc Schulterblatt, [illegible] Elle, cp Handwurzel, mc Mittelhand, d Darmbein, isch Sitzbein, p Schambein, f Oberschenkel, pat Kniescheibe, cole Fersenbein, astr Sprungbein, mt Mittelfuss.

[illegible], hierauf folgt die Fusswurzel, tarsus, an welche sich der [illegible]fuss, metatarsus, mit den Zehen, digiti, anschliesst (Fig. 2472).

Der Darmcanal beginnt mit dem Munde, der gewöhnlich von zwei entweder [illegible] Scheiden bedeckten, oder wirkliche Zähne tragenden Kiefern [illegible] wird; letztere bestehen aus dem eigentlichen Zahnbein, dem harten, [illegible] Schmelz und dem rauhen Cement, welche in verschiedener [illegible] angeordnet sein können (Fig. 2473). Bei den niederen Wirbelthieren [illegible] Zähne auch auf anderen, die Mundhöhle begrenzenden Knochen vor[illegible]. Auf den Mund folgt die Speiseröhre, welche mitunter als Kropf [illegible] Ausackungen erkennen lässt, an diese schliesst sich der Magen [illegible] der Nähe der Einmündung der Speiseröhre in denselben, der Cardia, [illegible] sich mitunter ein besonderer Magenabschnitt ab, so dass es zur Bildung [illegible] Vor- oder Drüsenmagens und eines Hauptmagens kommt (Fig. 2474), [illegible] auch in der Nähe der Mündung des Magens in den Darm, an welcher [illegible] eine ringförmige Einschnürung, der Pylorus, bemerklich ist, [illegible] Magen in besondere Abschnitte zerfällt. An den Magen schliesst sich [illegible] Dünndarm, an diesen der meist weitere Dickdarm, colon, an der Grenze

dem
Um-
gen-
d es
keit,
mus
her-
ein,
den
der
ordt-
oben

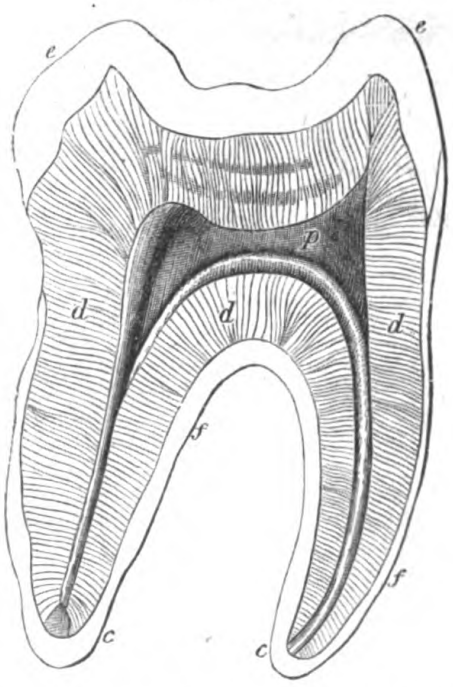
gkeit,
der-
rgane
t, die
h der
nimmt

nden,
tehen-
gehen,
erven-
ungen
chsten
durch
annten

, doch
rs ver-
meisten
intritt;
auglich
g vor-
e, mit
i allen
enfalls,
upttheil
erselben
Organi-
Canäle,
äusserer
n einer
rn wird
Lichte
gen des
führende
welche
upille

zwischen Beiden finden sich ein bis zwei Blinddärme vor (Fig. 2475): das Ende des Darmes, der Mastdarm, rectum, mündet entweder allein, oder mit den Ausführungsgängen der Harn- und Geschlechtswerkzeuge zu einer Cloake vereinigt in's Freie. Der ganze Darm wird von einer serösen Hülle, dem

Fig. 2473.

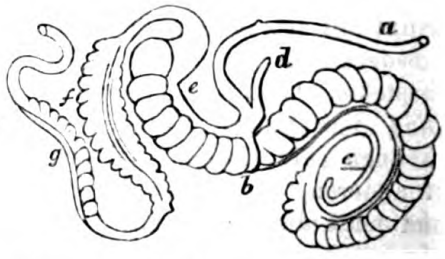


Durchschnitt durch einen menschlichen Mahlzahn, vergrössert. *f* Wurzel, *d* Zahnbein, *e* Schmelz, *c* Cement, *p* Zahnhöhle (pulpa).

Fig. 2474.

Speiseröhre und Magen der Trappe. *i* Kr[opf] *pv* Vormagen (geöffnet), *v* Muskelmagen, *d* [Duo]denum. (Gegenbaur, Grundz. d. vergl. Anatom[ie])

Fig. 2475.



Blinddarm und Colon von *Lagomys pusillus*. *a* Dünndarm, *b* Einmündung des grösseren (*c*) und des kleineren (*d*) Blinddarmes, *e*, *f*, *g* Divertikel des Colons.

Peritoneum, eingehüllt, deren als Mesenterium bezeichnete Verlängerungen den Darm in seiner Lage erhalten. Unter dem Peritoneum liegt eine, die sogenannten peristaltischen Bewegungen des Darmes bewirkende Muskelhaut; die zu innerst liegende Schleimhaut ist mit Drüsen besetzt, welche be

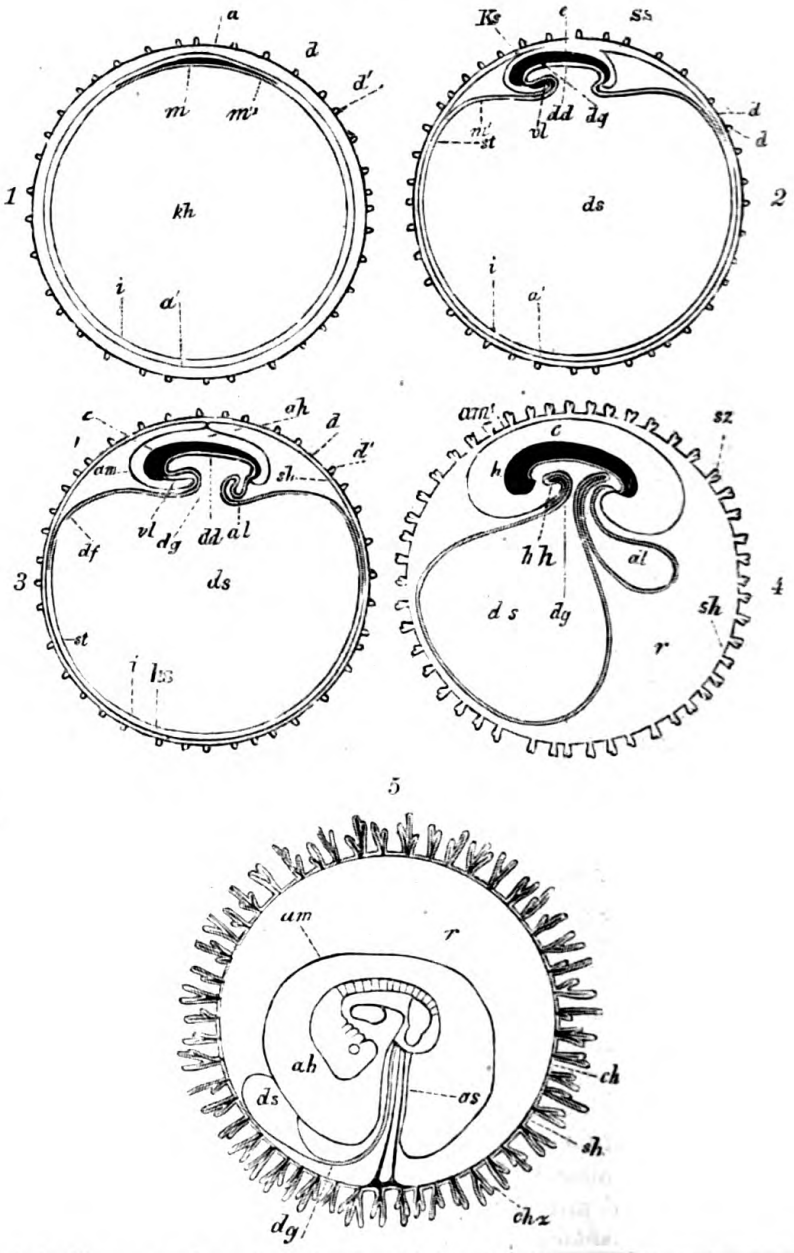
der Verdauung eine Rolle spielen. Schon im Munde wird das Futter mit dem Secrete der Speicheldrüsen, dem Speichel, gemengt, welcher durch Umwandlung der Stärke in Zucker verdauend wirkt; im Magen wirkt der Magensaft chemisch ein, indem er die Eiweissstoffe in lösliche Form bringt, und es wird schliesslich in demselben die Nahrung in eine dicke, sauere Flüssigkeit, den Chymus, umgewandelt. Im eigentlichen Darme wirken auf den Chymus die von der Leber abgesonderte Galle, der von der Bauchspeicheldrüse herrührende Bauchspeichel und der von den Darmdrüsen gelieferte Darmsaft ein, und verwandeln ihn in eine milchige, alkalisch reagirende Flüssigkeit, den Chylus. Ein Theil des Nahrungssaftes wird wohl direct von den in der Darmschleimhaut enthaltenen Blutgefässen aufgenommen, und durch die Pfordtader der Leber zugeführt, der grössere Theil jedoch wird durch die oben erwähnten Lymphgefässe aufgenommen.

Das Blut der Wirbelthiere besteht aus einer farblosen Flüssigkeit, welche jedoch, mit einer einzigen Ausnahme, in Folge zahlreicher, in derselben suspendirter, rother Blutkörperchen roth erscheint. Die Athemorgane sind entweder aus den Visceralbogen entwickelte Kiemen, dazu bestimmt, die im Wasser aufgelöste Luft zu athmen, oder aus der Schlundwand nach der Eingeweidehöhle zu, zur directen Luftathmung bestimmte Lungen; doch nimmt auch die Körperdecke an dem Athmungsprocesse theil.

Das Nervensystem zerfällt in die oberhalb der Chorda dorsalis liegenden, aus dem Rückenmark und (mit einer einzigen Ausnahme) dem Gehirn bestehenden Centraltheile, von denen die Rückenmarks- und Gehirnnerven abgehen, welche den animalen Verrichtungen dienen, und in das sympathische Nervensystem, das unsymmetrisch angeordnet ist, und den vegetativen Verrichtungen der Verdauung, Athmung und des Kreislaufes vorsteht. In seiner höchsten Entwickelung besteht es aus einem in der Eingeweidehöhle liegenden, durch die Verbindung kleinerer Ganglien durch Nervenfäden hergestellten sogenannten Grenzstrang des Sympathicus.

Das Tastvermögen wird im Allgemeinen durch die Haut vermittelt, doch treten oft besondere Anhänge derselben als das Tastvermögen besonders verstärkende Theile hinzu. Der Sitz des Geschmackes liegt in den meisten Fällen in der Zunge, in die ein specifischer Sinnesnerv aus dem Gehirn eintritt; wo die Zunge durch einen hornigen Ueberzug zum Geschmacksorgane untauglich wird, dürfte die Schleimhaut des Schlundes der Geschmacksempfindung vorstehen. Die Geruchsorgane bilden am Vorderende des Kopfes liegende, mit einem Flimmerepithel ausgekleidete, meist paarige Gruben, welche bei allen höheren Wirbelthieren mit der Schlundhöhle communiciren. Die ebenfalls, mit einer einzigen Ausnahme, paarigen Gehörorgane besitzen als Haupttheil eine mit einer Flüssigkeit gefüllte und mit kalkigen Concretionen in derselben versehene Blase, das Labyrinth, an welches sich mit der höheren Organisation noch weitere Hilfsorgane anschliessen, als die halbkreisförmigen Canäle, die Schnecke, die Paukenhöhle und die Gehörknöchelchen, endlich ein äusserer Gehörgang und ein äusseres Ohr. Die Sehorgane bestehen aus von einer derben Haut, der Sclerotica, gebildeten Kapseln, den Augäpfeln; vorn wird die Sclerotica zur durchsichtigen Hornhaut, Cornea, welche dem Lichte den Eintritt in das Innere gestattet, in welchem sich die Ausbreitungen des Sehnervs befinden. Innen schliesst sich an die Sclerotica die gefässführende Chorioidea an, deren freier Rand vorn gewöhnlich die Iris bildet, welche durch Ausdehnung oder Zusammenziehung die von ihr eingeschlossene Pupille

Fig. 2476.

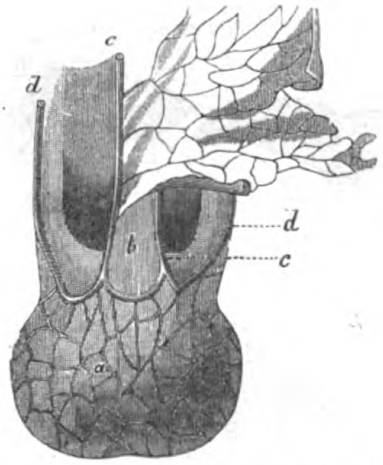


Fünf schematische Figuren zur Darstellung der Entwickelung der fötalen Eihüllen, in denen, mit Ausnahme der letzten, der Embryo im Längsschnitt dargestellt ist. *1* Ei mit Zona pellucida, Keimblase, Fruchthof und Embryonalanlage. *2* Ei mit in Bildung begriffenem Dottersacke und Amnion. *3* Ei mit sich schliessendem Amnion und hervorsprossender Allantois. *4* Ei mit zottentragender, seröser Hülle, grösserer Allantois, Embryo mit Mund und Afteröffnung. *5* Ei, bei dem die Gefässschichte der Allantois sich rings an die seröse Hülle angelegt hat und in die Zotten derselben hineingewachsen ist, wodurch das echte Chorion entsteht. Dottersack verkümmert, Amnionhöhle im Zunehmen begriffen. *d* Dotterhaut, *d'* Zöttchen der Dotterhaut, *sh* seröse Hülle, *sz* Zotten der serösen Hülle, *ch* Chorion (Gefässschichte der Allantois), *chz* echte Chorionzotten (aus den Fortsätzen des Chorion und dem Ueberzug der serösen Hülle bestehend), *am* Amnion; *ks* Kopfscheide desselben, *ss* Schwanzscheide desselben, *ah* Amnionhöhle, *as* Scheide des Amnion für den Nabelstrang, *a* der Embryonalanlage angehörende Verdickung im äusseren Blatte der Keimblase *a'*, *m* der Embryonalanlage angehörende Verdickung im mittleren Blatte der Keimblase *m'*, die anfänglich nur so weit reicht als der Fruchthof, und später die Gefässschichte des Dottersackes *df* darstellt, die mit der Darmfaserplatte zusammenhängt; *st* Sinus terminalis, *dd* Darmdrüsenblatt, entstanden aus einem Theile von *i*, dem inneren Blatte der Keimblase (späterem Epithel des Dottersackes), *kh* Höhle der Keimblase, die später zu *ds*, der Höhle des Dottersackes, wird, *dg* Dottergang, *al* Allantois, *e* Embryo, *r* ursprünglicher Raum zwischen Amnion und Chorion, mit eiweissreicher Flüssigkeit erfüllt, *vl* vordere Leibeswand in der Herzgegend, *hh* Herzhöhle ohne Herz dargestellt. (Kölliker, Entwicklungsgeschichte.)

erweitert oder verengt. Erst der Innenfläche der Chorioidea liegt die als Netzhaut bezeichnete Ausbreitung des Sehnervs an. Diese Häute umschliessen die durchsichtigen, lichtbrechenden Medien, nämlich den den hinteren Abschnitt des Augapfels erfüllenden Glaskörper, die vor demselben angebrachte Linse und den den Raum zwischen der Hornhaut und Linse ausfüllenden Humor aqueus.

Die Keimhaut des Wirbelthier-Eies theilt sich schon sehr früh in drei Blätter, das obere oder Sinnesblatt entwickelt das Centralnervensystem und die Oberhaut mit allen ihren Gebilden; das mittlere oder motorisch-germinative Blatt wird zu den Knochen, Muskeln, Geschlechtsorganen und Gefässen, das untere oder Darmdrüsenblatt bringt den Darm mit allen seinen Anhangsorganen zur Entwickelung.

Fig. 2477.



Hinteres Ende eines Hundeembryos mit nach hinten geschlagener Allantois *a*. *b* Enddarm, nach vorn mit dem Dottersack verbunden, der auf die Seite geschlagen ist, *c* primitive Aorten, auf der Allantois sich verzweigend, *d* Venae umbilicales, an den Rändern der Bauchwand verlaufend.

Der auf dem Dotter liegende Embryo senkt sich bei vielen Wirbelthieren in den Fruchthof ein, so dass er bald in eine zarte, durchsichtige Blase eingeschlossen erscheint, welche von den Rändern der unteren Leibesöffnung ausgeht, und sich ober dem Rücken desselben schliesst. Diese Blase, welche sich allmälig von dem Embryo abhebt, und mit einer Flüssigkeit, dem Schafwasser, Liquor Amnii gefüllt ist, heisst das Schafhäutchen oder Amnion (Fig. 2476), sie dient als Träger einer zweiten embryonalen Hülle, des Harnsackes oder der Allantois; von der Bauchseite des hinteren Endes des Embryos erhebt sich nämlich ein zuerst solider und zweilappiger Körper, der aber allmälig zu einer hohlen Blase wird, die sich oberflächlich mit Gefässen überzieht (Fig. 2477). Die Allantois dient der Respiration des Embryos und vermittelt bei den Säugethieren noch überdies meistens einen innigen Zusammenhang mit dem mütterlichen Organismus, und dadurch die Ernährung. Nach dem Mangel oder dem Vorhandensein einer Allantois zerfallen die Wirbelthiere in zwei Abtheilungen:

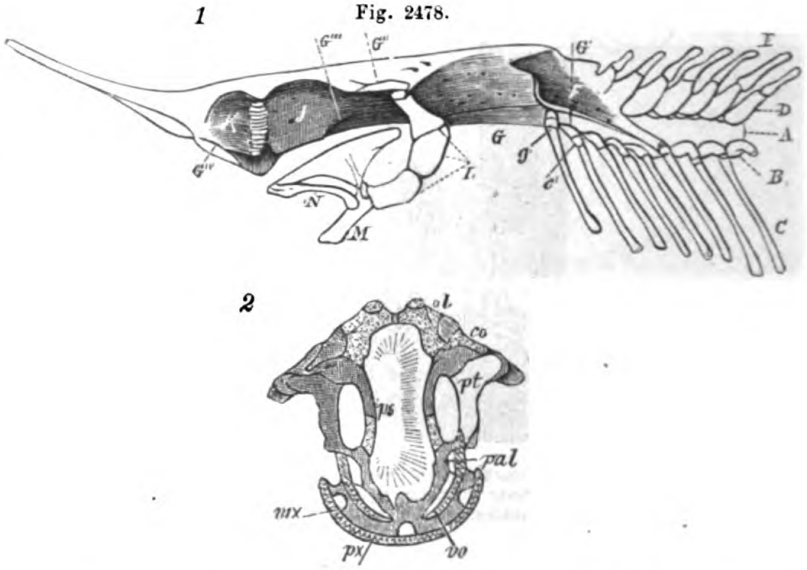
Entwickelung ohne Amnion und Allantois..... I. Abtheilung.
Anallantoidica [1]).
Niedere Wirbelthiere.

Entwickelung mit Amnion und Allantois..... II. Abtheilung.
Allantoidica.
Höhere Wirbelthiere.

I. Abtheilung. *Anallantoidica.* Niedere Wirbelthiere.

Die Entwickelung geht ohne Bildung eines Amnion und einer Allantois vor sich. Die Achse des Kopfes und der Wirbelsäule bildet eine ununterbrochene, gerade Linie; sobald ein knöcherner Schädel vorhanden ist, entwickelt sich an der Baselfläche des Craniums ein grosser Deckknochen, das Parasphenoid (Fig. 2478), die Rippen sind niemals durch ein Brustbein

Fig. 2478.



1 Schädel und Anfang der Wirbelsäule von *Acipenser ruthenus*, *L.*, nach Entfernung der Hautknochen. *A* Chordarohr mit dem Ueberzuge der skeletogenen Schichte. *B* Querfortsätze (untere Bogenstücke), welche die Rippen (*C*) tragen. *D* obere Bogen, *E* Dornfortsätze derselben. *F* vorderster Abschnitt der Wirbelsäule, der ein mit dem Schädel verschmolzenes Continuum bildet. *G* Parasphenoid. *G'* Fortsetzung desselben unter dem Anfange der Wirbelsäule, *g'* Ansätze der Rippen an diesem Abschnitte. *G''* quergerichteter Fortsatz des Parasphenoids, *G'''*, *G*^{IV} vordere Verlängerung desselben Knochens. *J* Augenhöhle. *K* Nasengrube. *L* Hyomandibulare. *M* Unterkieferstück. *N* Palato-Quadratum. (Nach J. Müller.) *2* Schädel von *Scyllium pisciformis*, von unten. *ol* Occipitale laterale, *ps* Parasphenoid, *pt* Pterygoid, *mx* Maxillare, *px* Praemaxillare, *pal* Palatinum. (Gegenbaur, Grundz. d. vergl. Anatomie.)

mit einander vereinigt. Das Herz zeigt stets einen Bulbus arteriosus d. h. einen aus dem Herzen entspringenden, meist erweiterten, mit der Herzkammer in Verbindung stehenden Abschnitt, von welchem Arterien entspringen (Fig. 2479). Die schon früher erwähnten, embryonalen Kiemenbogen tragen entweder nur in der Jugend, oder durch das ganze Leben zur Athmung

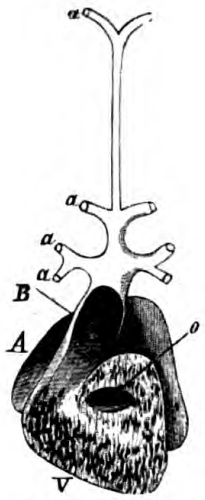
[1]) ἀ, priv. und ἀλλᾶς, ἄντος, Wurst, von der Gestalt, welche das sich entwickelnde Organ hat.

bestimmte Fortsätze oder Gefässe, daher alle niederen Wirbelthiere wenigstens in der Jugend durch Kiemen athmen.

Sie zerfallen in zwei Classen:

Kiemenathmung dauert durch das ganze Leben hindurch, die Gliedmassen sind Flossen mit zahlreichen, nebeneinanderstehenden Flossenstrahlen	1. Classe. Pisces [1]). Fische.
Kiemenathmung nur in der Jugend, die Gliedmassen sind nach dem Typus jener der höheren Wirbelthiere gebaut	2. Classe. Amphibia [2]). Lurche.

Fig. 2479.



Herz von *Squatina laevis*, *Cuv.* Die vordere Wand der Kammer und des Bulbus arteriosus ist weggenommen, so dass sowohl der Binnenraum des letzteren, als jener der Kammer und die Muskelbalken der Wand sichtbar sind. *A* Vorhof. *V* Kammer. *B* Bulbus arteriosus, *o* Ostium atrioventriculare mit den beiden Klappen, *a* Kiemenarterie.

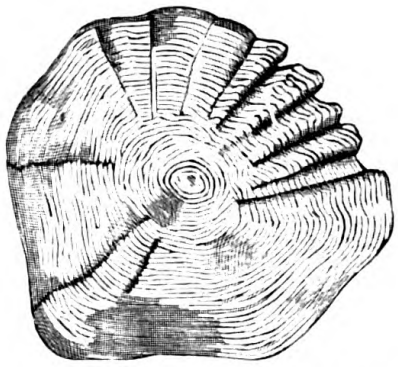
I. Classe. Pisces. Fische.

Niedere Wirbelthiere, welche das ganze Leben hindurch durch Kiemen athmen, und deren Gliedmassen Flossen, mit zahlreichen nebeneinanderstehenden Flossenstrahlen sind.

Der Körper der Fische ist meistens mit Schuppen bedeckt, obgleich es auch nackte Fische gibt, wie z. B. alle elektrischen Fische, die Mehrzahl der Aale u. A., manche Fische werden von grösseren Knochenschildern bedeckt. Immer gehören derartige Bildungen, seien sie nun Schuppen oder Knochenschilder, der bindegewebigen Cutis an; die Schuppen entwickeln sich in eigenthümlichen Hautfalten, den sogenannten Schuppentaschen, und sind daher den Haaren, Federn oder Nägeln der höheren Wirbelthiere analoge Bildungen. Grössere Schuppen pflegen sich dachziegelartig zu decken. Schuppen mit einem ganzen, freien Rande und concentrischer, mit dem freien Hinterrande paralleler Streifung nennt man Cycloidschuppen (Fig. 2480). Wenn der hintere, freie Rand der die Schuppe zusammensetzenden Schichten, oder auch nur der äusserste, freie Rand gezähnt ist, so heisst die Schuppe Ctenoidschuppe (Fig. 2481); ist die Schuppe knochenartig und mit einer Schichte von Schmelz bedeckt, so nennt man sie Ganoidschuppe (Fig. 2482). Bei Haien und anderen Fischen kommen gar keine Schuppen vor, hingegen verknöchern die Hautpapillen (Fig. 2483); diese werden, sowie die Knochen-

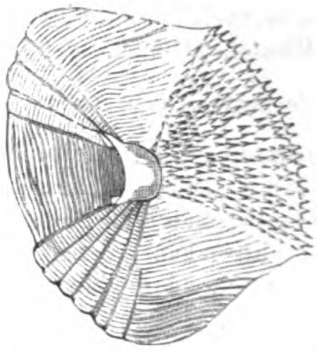
[1]) piscis, Fisch. [2]) *ἀμφί*, auf beiden Seiten und *βίος*, Leben, weil viele sowohl im Wasser als auf dem Lande leben.

Fig. 2480.



Cycloidschuppe von *Scopelus resplendens*, vergrössert.

Fig. 2481.

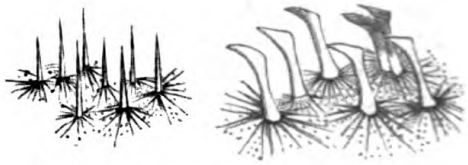


Ctenoidschuppe von *Lethrinus*, vergrössert.

Fig. 2482.

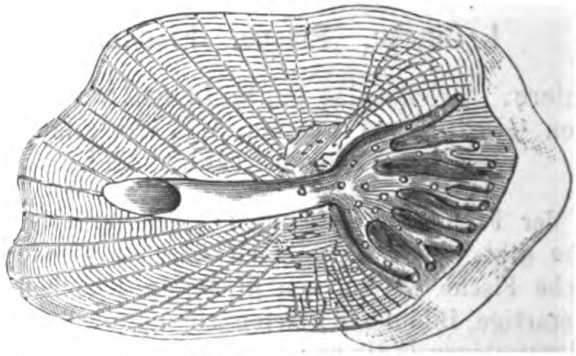
Ganoidschuppen.

Fig. 2483.



Hautpapillen von *Monacanthus trossulus*.

Fig. 2484.



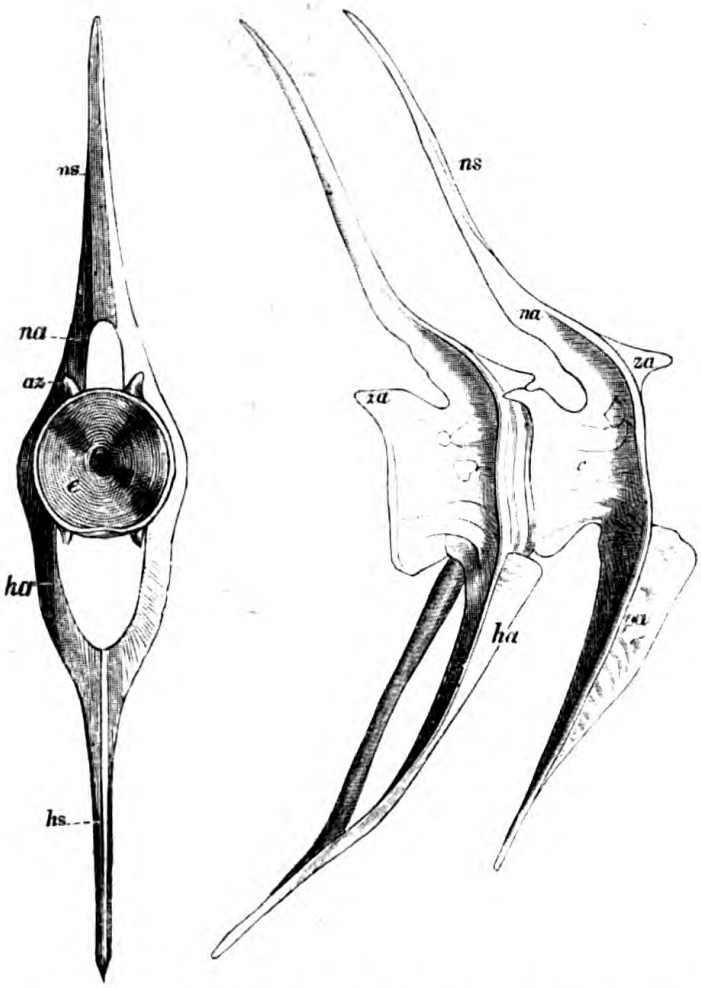
Cycloidschuppe aus der Seitenlinie von *Labrichthys laticlavius*, vergrössert.

schilder, dann gewöhnlich als Placoidschuppen bezeichnet. Die Epidermis, welche wie überall in ihren äusseren Schichten sich ablöst, veranlasst durch dieselben, da sie im Wasser eine gallertartige Beschaffenheit annehmen, in der Mehrzahl der Fälle die eigenthümliche Schlüpfrigkeit der Fische, nur bei wenigen Fischen, z. B. den Schleien, sondern besondere Zellen Schleim ab. Doch scheint ein eigenthümliches System von Canälen, welche in der Seitenlinie nach aussen münden und ausserordentlich nervenreich sind, dadurch dass sie gleichfalls Schleim absondern, auch zur Schlüpfrigkeit der Fische beizutragen. Unter Seitenlinien versteht man eine vom Kopfe bis zum Schwanze laufende Reihe durchbohrter Schuppen; der dieselben durchbohrende Canal ist gewöhnlich gegen den freien Rand der Schuppe zu verzweigt (Fig. 2484).

Das Skelet der Fische zerfällt, bei dem steten Mangel eines Brustbeines, in Kopf, Rumpf und Schwanz, und da der Beckengürtel niemals mit der Wirbelsäule in Verbindung steht, so fängt der Schwanz dort an, wo die unteren Wirbelbogen sich zu einem geschlossenen Canale vereinigen.

Der Fischwirbel besteht gewöhnlich aus einem vorn und hinten concaven Körper, an den sich oben die Neurapophysen anschliessen, durch den Dornfortsatz zu einem Rückenmarkscanal vereinigt; die Hämapophysen stellen im

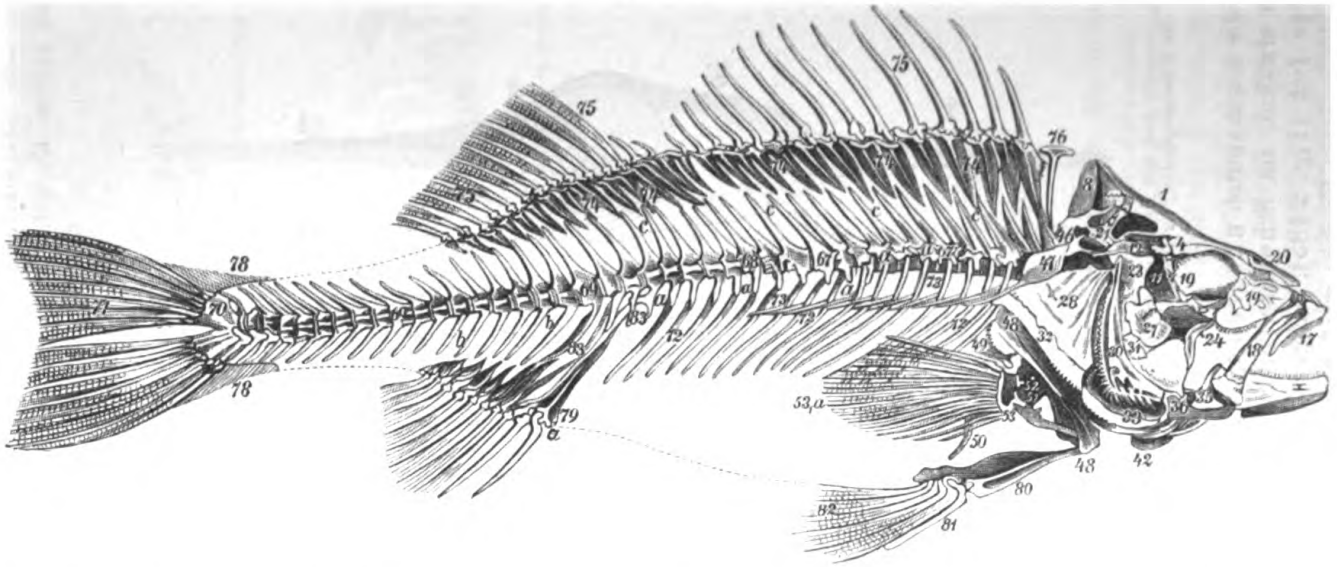
Fig. 2485.



Fischwirbel, von vorn und von der Seite gesehen. *c* Wirbelkörper, *na* Neurapophysen, *pa* Parapophysen, *ha* Hämapophysen, *ns* Dornfortsatz, *hs* unterer Dornfortsatz, *za* Zygapophysen.

Rumpfe die sogenannten unteren Querfortsätze dar, vereinigen sich aber, wie oben erwähnt, im Schwanze, und setzen sich zu einem unteren Dornfortsatze fort (Fig. 2485). Eigentliche Querfortsätze kommen nur selten vor. Bei den meisten Fischen werden die Neurapophysen durch schiefe Gelenksfortsätze, die sogenannten Zygapophysen mit einander vereinigt, stets sind aber die Ränder der Wirbelkörper durch Bänder verbunden, und der zwischen den Höhlungen derselben vorhandene Raum wird von den gallertigen Ueberresten der Chorda dorsalis ausgefüllt. Solche Wirbel werden als amphi-

Fig. 2486.



Skelet des Flussbarsches. *1* Frontalia, *2* Praefrontalia, *3* Nasalia, *4* Postfrontalia, *5* Basioccipitale, *6* Parasphenoideum, *7* Parietalia, *8* Supraoccipitale, *9* Paroccipitalia, *10* Exoccipitalia, *11* Alisphenoidea, *12* Mastoideum, *13* dünne Knochenlamelle, Os squamosum, *14* Orbitosphenoidea, *15* Basisphenoideum, *16* Vomer, *17* Prämaxillare, *18* Maxillare, *19* Infraorbitalia, *20* Turbinalia, *22* Palatinum, *23* Hyomandibulare, *24* Pterygoideum, *25* Mesopterygoideum, *26* Quadratum, *27* Metapterygoideum, *28* Operculum, *29* Stylohyale, *30* Präoperculum, *31* Symplecticum, *32* Suboperculum, *33* Interoperculum, *34* Dentale, *35* Articulare, *36* Angulare, *37* Epihyale, *38* Ceratohyale, *39* Basihyale, *41* Glossohyale, *42* Urohyale, *43* Radii branchiostegi, *46* Posttemporale, *47* Supraclavicula, *48* Clavicula, *49* Postclavicula, *51* Coracoideum, *52* Scapula, *53—55* Basalia, *56* Pharyngea inferiora, *57* Hypobranchiale, *58* Ceratobranchiale, *59*, *60*, *61* Epibranchialia, *62* Pharyngeum superius, *63* Knorpelanhänge, *65* Brustflossenstrahlen, *67*, *68* Bauchwirbel, *69* Schwanzwirbel, *70* Hypurale, *71* Schwanzflossenstrahlen, *72* Rippen, *73* Muskelgräthen, *74* Interneuralia, *75* Rückenflossenstrahlen, *76* erstes Interneurale, *78* rudimentäre Schwanzflossenstrahlen, *79* Interhämalia, *80* Becken, *81* Bauchflossenstachel. (Dieselben Ziffern gelten für die folgenden vier Skeletdarstellungen.)

coele beschrieben; nur selten schreitet bei den Fischen die Verknöcherung weiter vor, wo dann die Wirbel vorn convex und hinten concav werden, und sogenannte opisthicoele Wirbel entstehen.

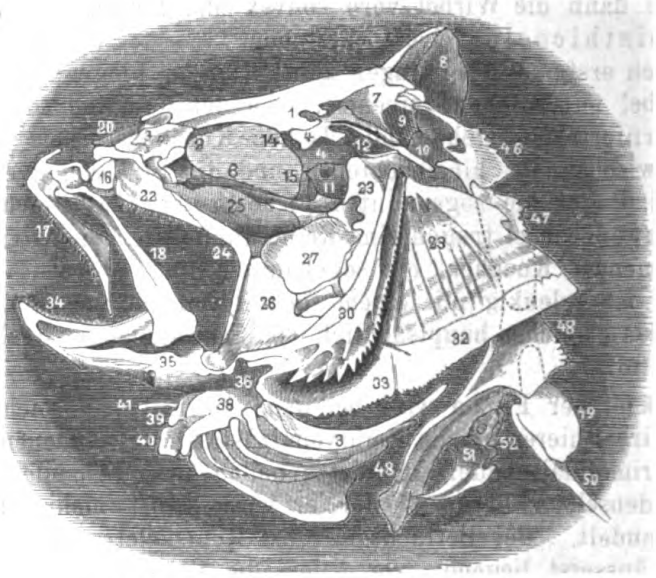
Die beiden ersten Wirbel tragen keine Rippen, hingegen sind alle folgenden Rumpfwirbel mit solchen versehen, von denen einige sogar gabelspaltig sind. Die Dornfortsätze stehen mit flachen Knochenstücken in Verbindung, welche sich zwischen sie hineinschieben und die Strahlen der Rückenflossen tragen, es sind dies die sogenannten Interneuralia; auch die Hämapophysen der Schwanzwirbel tragen eine Reihe ähnlicher, den Afterflossenstrahlen zur Stütze dienender Knochen, die sogenannten Interhämalia. Der letzte Schwanzwirbel ist gelenkig mit einem fächerförmigen Knochen, dem Hypurale, verbunden, welches hauptsächlich den Schwanzflossenstrahlen zur Stütze dient (Fig. 2486).

Der Schädel der Fische wird bei den niedrigsten Formen von dem bei den höheren Wirbelthieren nur im Embryonalzustande vorhandenen, ungetheilten, knorpeligen Primordialschädel gebildet, bei höherer Ausbildung legen sich Knochen um denselben herum, oder er wird selbst mehr oder weniger in Knochen verwandelt. Bei Betrachtung des Kopfskeletes der höheren Fische fallen, als zu äusserst liegend, vor Allem die Kiefer, die Augenhöhlenringe und die Kiemendeckel in die Augen. Den Vorderrand des Oberkiefers bilden meistens die paarigen oder einfachen Zwischenkiefer (Intermaxillaria); parallel mit ihnen, nach innen zu, liegen die Oberkiefer (Maxillaria). Die Unterkiefer (Mandibulae), vorn gewöhnlich durch ein Band (Symphysis) mit einander vereinigt, bestehen im Wesentlichen aus drei Stücken, dem Gelenkstück (Articulare), das durch eine Gelenkfläche mit dem Quadratbeine (Os quadratum) verbunden ist, welches die Verbindung mit dem Schädel vermittelt. An das Gelenkstück schliesst sich unten rückwärts das Eckstück (Angulare), nach vorn das zahntragende Zahnstück (Dentale) an, an dessen innerem Rande meist ein cylinderförmiger Knorpel, der Meckel'sche Knorpel, in einer Rinne verläuft, der Ueberrest des embryonalen Unterkiefers. Der Augenhöhlenring wird gewöhnlich von vier Stücken, Orbitalia, gebildet. Der Kiemendeckel zeigt nach vorn zu einen schmalen, in einen verticalen und horizontalen Ast zerfallenden Knochen, das Präoperculum, an denselben schliesst sich nach hinten zu das mit ihm gelenkig vereinigte Operculum; den unteren Rand bilden unter letzterem das Suboperculum, unter dem horizontalen Aste des Präoperculums, das Interoperculum. Nach Entfernung der Schläfenmuskeln sieht man in der inneren Höhlung des Präoperculums den Aufhängeapparat des Unterkiefers, bestehend aus dem zu oberst liegenden Hyomandibulare, dem griffelförmigen Symplecticum, dem Metapterygoideum und dem oben erwähnten Quadratum (Fig. 2487).

Dieser Aufhängeapparat wird durch den Gaumenbogen mit dem vorderen Schädelende vereinigt und besteht aus dem Entopterygoideum, das dem inneren Rande des Palatinums und Pterygoideums anliegend die harte Decke des Mundes gegen die Mitte zu vergrössert, dem von dem Os quadratuem ausgehenden Pterygoideum, und dem durch Naht mit ihm vereinigten Palatinum (Fig. 2488).

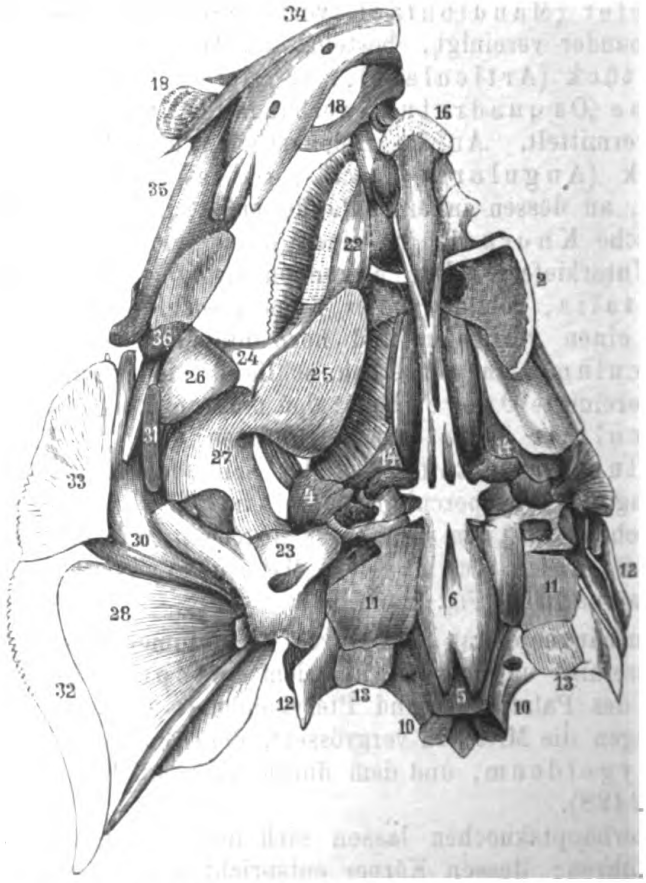
Die Hinterhauptsknochen lassen sich noch ziemlich deutlich auf einen Wirbel zurückführen; dessen Körper entspricht das Basioccipitale, das die Verbindung mit der Wirbelsäule herstellt, und auch gewöhnlich nach

Fig. 2487.



Kopfskelet des Flussbarsches. (Nach Günther.)

Fig. 2488.

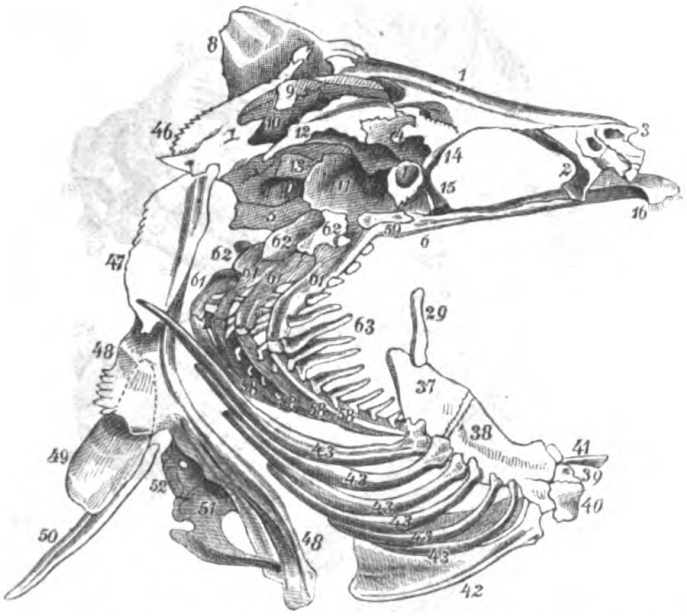


Untere Schädelansicht des Flussbarsches. (Nach Günther.)

hinten zu gleich einem gewöhnlichen Fischwirbel ausgehöhlt ist, der Basis der Neurapophysen entsprechen die Occipitalia, welche mit den Paroccipitaliis und dem Supraoccipitale den Bogen nach oben abschliessen. Letzteres schiebt sich nach vorn zwischen die Scheitelbeine (Parietalia) und reicht bis zu den Stirnbeinen (Fig. 2489).

Vor dem Basioccipitale nimmt das uns schon bekannte Parasphenoid die Basis des Schädels ein und erstreckt sich bis zwischen die Augenhöhlen. Vorn schliesst sich an dasselbe die Pflugschar (Vomer), deren vorderes hammerförmiges Ende den Vorderrand des Gaumens bildet. Seitlich vom Parasphenoid steigen die breiten, rückwärts mit den Basioccipitaliis und Exoccipitaliis durch Naht verbundenen Alisphenoidea empor. Der hintere

Fig. 2489.



Zungenbeinapparat, Kiemenapparat und Schultergürtel des Flussbarsches. (Nach Günther.)

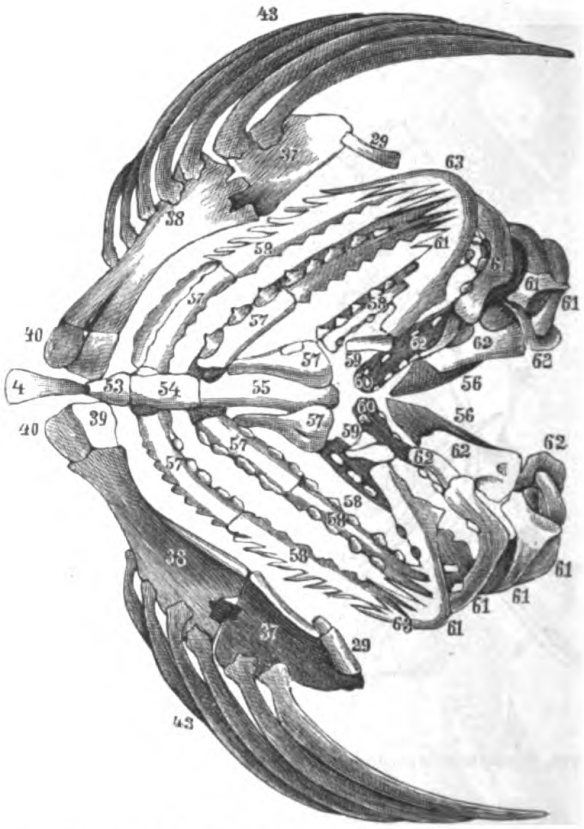
Seitentheil des Schädels wird durch die Mastoidea und Parietalia abgeschlossen. Die hintere Wand der Augenhöhlen bilden die Orbitosphenoidea, den vorderen Keilbeinflügeln entsprechend; manchmal kommt als Vertreter eines vorderen Keilbeinkörpers noch ein *Y*förmiger Knochen, Huxley's Basisphenoideum hinzu. Das Ethmoideum der höheren Wirbelthiere wird durch einen Knorpel vertreten.

An der Oberfläche des Schädels erstrecken sich von den Nasenöffnungen bis zu den Occipitaliis die Frontalia, Postfrontalia und Praefrontalia, die vorderste Schnauzenspitze bilden die kleinen, röhrenförmigen Turbinalia.

Nach Entfernung des Kiemendeckels und des Aufhängeapparates des Unterkiefers erblickt man den Zungenbeinapparat und das Kiemenbogengerüst, welche sich beide leicht aus dem Kopfe herauspräpariren lassen.

Der Zungenbeinapparat ist an die Hyomandibularia durch zwei dünne, griffelförmige Knochen, die Stylohyalia, befestigt und besteht aus einem Centralstücke und zwei seitlichen Aesten. Jeder der letzteren setzt sich aus folgenden Stücken zusammen: zunächst aus dem sich an das Stylohyale anschliessenden Epihyale, dem darauffolgenden, viel längeren Ceratohyale und den zwei kleinen, vieleckigen Basihyale. Das Epihyale und Ceratohyale tragen seitlich eine Anzahl dünner, gekrümmter Knochenstrahlen, der Radii branchiostegi oder Kiemenhautstrahlen, welche eine die Kiemen-

Fig. 2490.



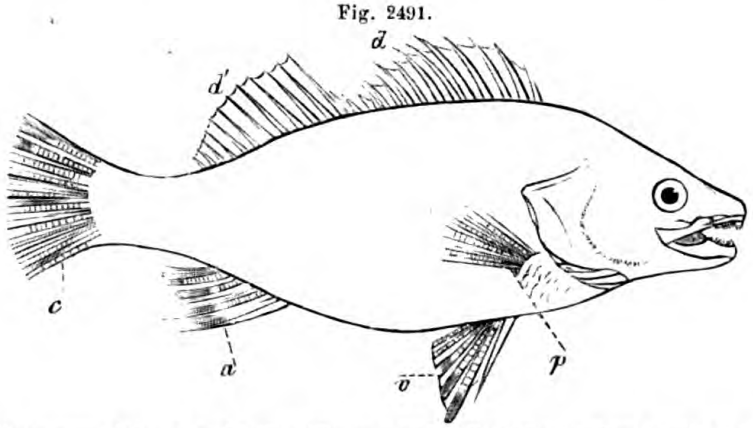
Zungenbein des Flussbarsches. (Nach Günther.)

öffnung gegen unten schliessende Haut stützen. Das Centralstück besteht aus dem griffelförmigen, die Zunge tragenden Glossohyale; unterhalb der Verbindung der beiden Aeste ragt nach unten das vertical gestellte Urohyale. Ueber dem Urohyale liegt eine Reihe von Knochen, die Basibranchialia. Rechts und links von denselben erheben sich die fünf Kiemenbogen, von welchen vier die Kiemen tragen, während die fünften verkümmert bleiben und unter dem Namen Pharyngea inferiora aufgeführt werden. Die Kiemenbogen krümmen sich nach aufwärts und stossen an der Basis des Schädels von beiden Seiten nahezu wieder zusammen; die ersten drei bestehen aus dem untersten Hypobranchiale, dem darauffolgenden Ceratobranchiale, dem Epibranchiale und dem häufig mit dem Gegenstücke verschmelzenden Pharyngeum superius. Dem vierten Kiemen-

bogen fehlt das Hypobranchiale, der fünfte wird nur von dem Ceratobranchiale gebildet. An ihrer Aussenseite sind die Kiemenbogen zur Aufnahme von Gefässen und Nerven tief gefurcht (Fig. 2490).

Die Gliedmassen der Fische, welche nicht selten gänzlich fehlen, haben stets die Form von Flossen, d. h. sie sind durch knöcherne oder knorpelige Strahlen gestützte Hautausbreitungen. Die vorderen Gliedmassen heissen Brustflossen, die hinteren Bauchflossen. Der die Brustflossen tragende Schultergürtel ist gewöhnlich mit dem Occipitale verbunden und besteht aus dem Posttemporale, auf welches die Supraclavicula folgt, an welche sich die von beiden Seiten sich vereinigenden Claviculae anschliessen. An diese schliesst sich nach rückwärts das Coracoideum und die Scapula. Die noch weiter rückwärts liegende Postclavicula besteht aus zwei Stücken. Die Flosse selbst ist durch Carpus und Metacarpus an das Coracoideum und die Scapula befestigt[1]). Der Humerus der höheren Thiere fehlt demnach, Ulna und Radius sind im Coracoideum und der Scapula viel-

Fig. 2491.



Umriss von *Perca granulata*. *p* rechte Brustflosse, *v* rechte Bauchflosse, *d* erste, *d'* zweite Rückenflosse, *a* Afterflosse, *c* Schwanzflosse.

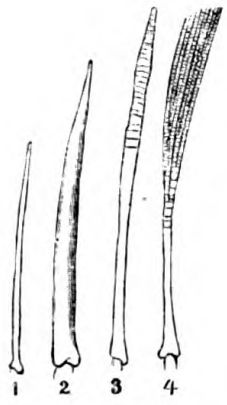
leicht wieder zu erkennen, bei den hinteren Gliedmassen jedoch lassen sich der Femur, die Tibia und Fibula und der Tarsus der höheren Wirbelthiere nicht mehr auffinden, sondern die dem Metatarsus und den Phalangen entsprechenden Flossenstrahlen verbinden sich mit zwei nahezu dreieckigen Knochen, den Ossa pubis. Dieser höchst rudimentäre Beckengürtel steht niemals mit der Wirbelsäule im Zusammenhange.

Ausser diesen die Gliedmassen bildenden paarigen Flossen kommen in der Classe der Fische unpaarige, in der Mittellinie des Körpers gelegene Flossen vor, welche gewöhnlich als Rücken-, Schwanz- und Afterflossen auftreten (Fig. 2491). Die die Flossen stützenden Strahlen bestehen bald aus einem einzigen, freilich stets durch Verwachsung von zwei Seitenhälften entstandenem Stücke, bald sind sie quer auf ihre Längsrichtung gegliedert, oft auch theilen sie sich gabelig wiederholt, während die quere

[1]) Die Terminologie des Skeletes ist eine sehr mannigfaltige; wir schliessen uns der von Günther gebrauchten an, der in seiner „An Introduction to the study of fishes, Edinburgh, Adam and Charles Black", 1880, auf S. 60, eine sehr dankenswerthe Zusammenstellung der Synonymen bringt.

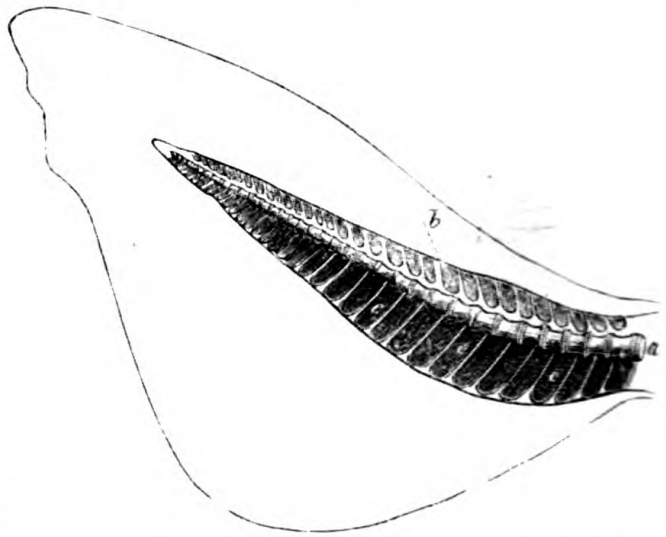
Gliederung fortbesteht (Fig. 2492). Fische, bei welchen mindestens die vordersten Strahlen der ersten Rückenflosse und der Afterflosse, sowie der erste Strahl der Bauchflosse ungegliedert sind, bezeichnet man als Acanthopterygii oder Stachelflosser, während die anderen Knochenfische als Weichflosser (Malacopterygii) unterschieden werden. Stachelflosser, bei welchen die Seitenhälften des Strahles symmetrisch sind, so dass sie sich bei dem Niederlegen der Strahlen vollständig decken, nennt man Homacanthi; sind die Hälften unsymmetrisch entwickelt, so dass sie bei dem Niederlegen abwechselnd nach entgegengesetzten Seiten hervorschauen, so nennt man die Fische Heteracanthi. Fische, bei welchen die obere und untere Hälfte der Schwanzflosse nahezu gleich gross sind, nennt man homocerk, wenn sich jedoch die Wirbelsäule in den oberen Theil der Schwanzflosse fortsetzt, so entwickelt sich dieser letztere bedeutend stärker

Fig. 2492.



1 einfacher Flossenstrahl, *2* Stachel, *3* einfach gegliederter, weicher Strahl, *4* doppelt gegliederter, weicher Strahl.

Fig. 2493.



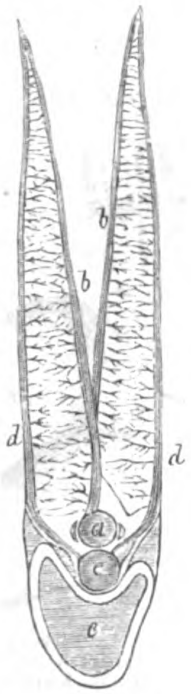
Heterocerker Schwanz von *Centrina Salviani, Risso*. *a* Wirbel, *b* Neurapophysen, *c* Hämapophysen.

als der untere, und die Fische, bei welchen dies der Fall ist, werden als heterocerke bezeichnet (Fig. 2493).

Alle Fische athmen die im Wasser gelöste Luft mittelst Kiemenblätter oder Büscheln, welche der äusseren Fläche der Kiemenbogen ansitzen; nur das Lanzettfischchen macht hievon eine Ausnahme, indem daselbst der Anfang des Schlundes, gitterartig durchbrochen, zum Athemorgan wird. Bei den höheren Fischen liegen die Kiemen in besonderen Höhlen zu beiden Seiten des Halses. Die Innenseite der Kiemenbogen trägt Reihen von knorpeligen, nicht dem Skelete angehörigen Fortsätzen, welche zu verhindern haben, dass fremde Körper aus dem Schlunde in die Kiemenhöhle gelangen. Die Kiemen selbst haben meist die Gestalt einer doppelten Reihe von flachen, zugespitzten, knorpeligen Blättchen, an deren Oberfläche ein Netzwerk von Capillaren sich ausbreitet (Fig. 2494). Das Wasser wird durch den Mund aufgenommen, geht durch die Kiemenspalten hindurch an den Kiemen vorüber, und wird unter dem Kiemendeckel wieder entfernt.

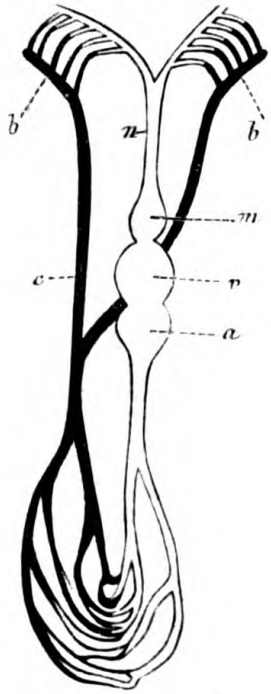
Das Herz, welches nur dem Lanzettfischen fehlt, ist ein sogenanntes respiratorisches, der rechten Herzhälfte der höheren Wirbelthiere entsprechendes. Es besteht, mit einer einzigen Ausnahme (Lepidosiren), aus nur einer Kammer und Vorkammer (Fig. 2495). Die aus dem Körper das venöse Blut zuführenden Gefässe ergiessen sich in den die Vorkammer umgebenden Sinus venosus, aus welchem ein einziger Gang in die Vorkammer führt. Aus letzterer gelangt das Blut in die Kammer, und aus dieser in den Bulbus arteriosus, eine Anschwellung der Kiemenarterie ohne Muskelbeleg und daher ohne Contractilität, welche in ihrem Inneren keine Klappen beherbergt, und nur durch zwei einander gegenüberstehende Klappen von der Kammer getrennt ist

Fig. 2494.



Ein Paar vergrösserter Kiemenblättchen vom Flussbarsch. *a* Zweig der Kiemenarterie, *b* aufsteigender Ast derselben, *c* Zweig der Kiemenvene, *d* absteigender Ast derselben, *e* Querschnitt durch den Kiemenbogen.

Fig. 2495.



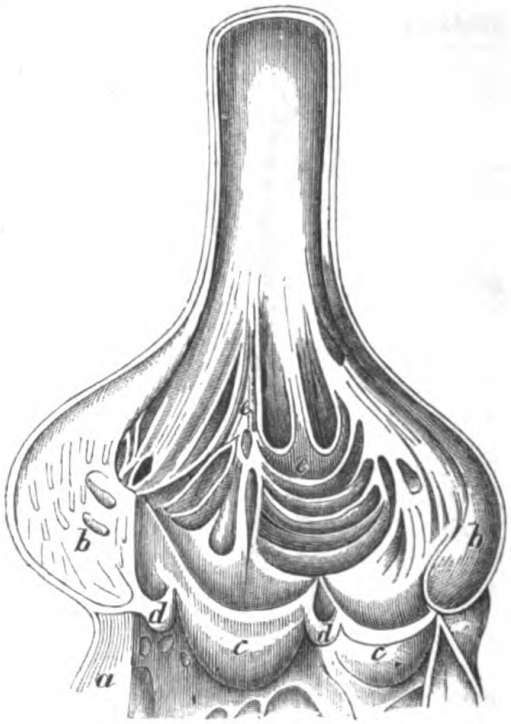
Schematische Darstellung des Kreislaufes der Fische. *a* Vorkammer, *v* Kammer, *m* Bulbus arteriosus, *n* Kiemenarterie, *b* Kiemen, *c* Aorta.

(Fig. 2496). Bei den höher organisirten Fischen jedoch ist dieser Bulbus mit einer Muskelschichte bedeckt und wird daher contractil, ist auch durch keine einander gegenüberstehende Klappen von der Herzkammer geschieden, hingegen im Inneren mit mehr oder weniger zahlreichen, in Querreihen stehenden Klappen versehen; er erhält in diesem Falle den Namen Conus arteriosus (Fig. 2497). Durch die von hier ausgehende Kiemenarterie gelangt das Blut in die Kiemen, wird daselbst mit Sauerstoff gesättigt, und gelangt nun, ohne in das Herz zurückzukehren, in alle Theile des Körpers.

Der Mund der Fische kann zahnlos sein, ist aber in den meisten Fällen mit Zähnen der verschiedensten Beschaffenheit in der verschiedensten Anordnung bewaffnet, welche für die Systematik von grösster Wichtigkeit, bei den betreffenden Abtheilungen näher besprochen werden sollen. Der Darm

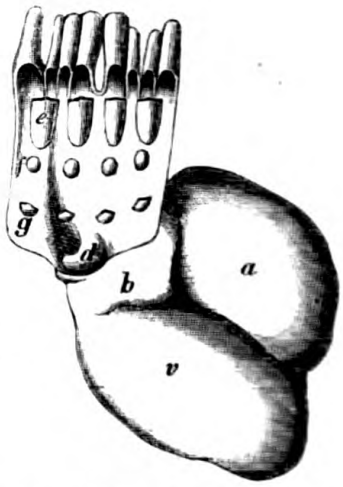
zerfällt in eine Speiseröhre, einen Magen, Dünndarm und Dickdarm, welche Theile allerdings durch Verschmelzung mehr oder weniger undeutlich werden können. Hinter dem Magen gehen meistens ein bis zweihundert Blindsäcke, die Appendices piloricae (Fig. 2498), von dem Magen ab, Organe von räthselhafter Bedeutung. Speicheldrüsen fehlen durchwegs. Die Harnorgane münden stets hinter dem After. Ein vielen Fischen eigenthümliches Organ ist die Schwimmblase, welche in der Bauchhöhle, doch ausserhalb des Peritonealraumes gelegen, in den frühesten Entwickelungsstadien stets mit dem Darm communicirt; während aber bei vielen Fischen diese Communication,

Fig. 2496.



Bulbus arteriosus von *Xiphias gladius*, *L.*, geöffnet. *a* Durchschnitt durch einen Theil der Kammerwandung, *b* Durchschnitt durch den Bulbus, *c* Klappen des Ostium arteriosum, *d* mitunter vorkommende, accessorische Klappen, *e* Fleischbalken des Bulbus.

Fig. 2497.

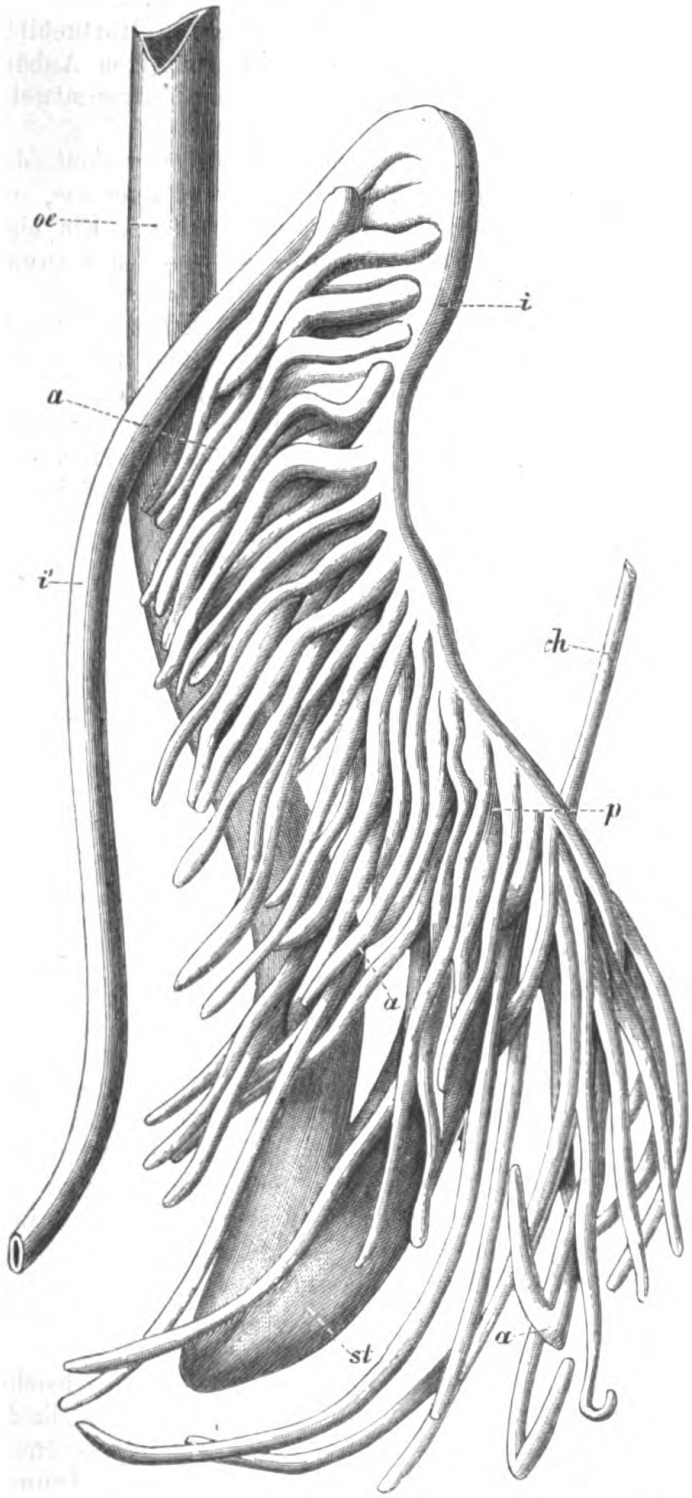


Herz von *Ceratodus*. *a* Vorkammer, *b* Conus arteriosus, *d* papillenartige Klappe im Inneren des Conus, *e—g* Querreihen von Klappen, *v* Herzkammer.

der sogenannte Luftgang zeitlebens bestehen bleibt, wird er bei anderen unwegsam. Die Schwimmblase ist mit Gasen gefüllt, welche von ihrer inneren Fläche abgeschieden werden, und bei Meeresfischen vorwiegend aus Sauerstoff, bei Süsswasserfischen vorwiegend aus Stickstoff bestehen. Sie ist ein den Lungen der höheren Wirbelthiere analoges Organ und dient, da sie zusammengedrückt werden kann, zur Veränderung des specifischen Gewichtes und zur Verlegung des Schwerpunktes, also als Hilfsorgan bei dem Schwimmen.

Das Gehirn, welches dem Lanzettfischchen fehlt, füllt die Schädelkapsel niemals ganz aus. Von oben betrachtet zeigen sich gewöhnlich als vorderster Gehirntheil die paarigen Hemisphären, welche keine Höhlung einschliessen und gegen vorn eine paarige Anschwellung, die Lobi olfactorii erkennen

Fig. 2498.



Magen und pylorische Anhänge eines weiblichen Lachses. *a*, *a*, *a* pylorische Anhänge, *ch* Ductus choledochus, *oe* Speiseröhre, *st* unteres Magenende, *p* Pylorusregion, *i* aufsteigender, *i'* absteigender Theil des Darmes.

lassen. Auf die Hemisphären folgen die meist grösseren, paarigen Lobi optici und auf diese das unpaare Cerebellum (Fig. 2499). Der Tastsinn, obgleich über den ganzen Körper, auch an den von Hartgebilden bedeckten Theilen verbreitet, concentrirt sich häufig in häutigen Anhängen an dem Munde, den Barteln, oder in einzelnen, von den übrigen abgelösten Strahlen der Brustflossen.

Der Geschmackssinn ist offenbar nur wenig entwickelt, da die meisten Fische ihre Nahrung unzerkleinert verschlingen, und auch die, übrigens häufig fehlende Zunge nicht als Geschmacksorgan dienen kann. Ein eigenthümliches, am Gaumen der Cyprinoiden vorkommendes, nervenreiches Organ muss wohl als Geschmacksorgan gedeutet werden.

Die bald paarig, bald unpaarig auftretenden Geruchsorgane stehen nur selten mit der Rachenhöhle in Communication und bilden gewöhnlich nur Gruben, an deren Grund sich der Geruchsnerv ausbreitet.

Das Gehörorgan der Fische entspricht in seiner Gesammtheit dem inneren Ohre der höheren Thiere, während eine Trommelhöhle und ein Trommelfell nie vorhanden sind, und auch die sogenannten Gehörknöchelchen gar keine

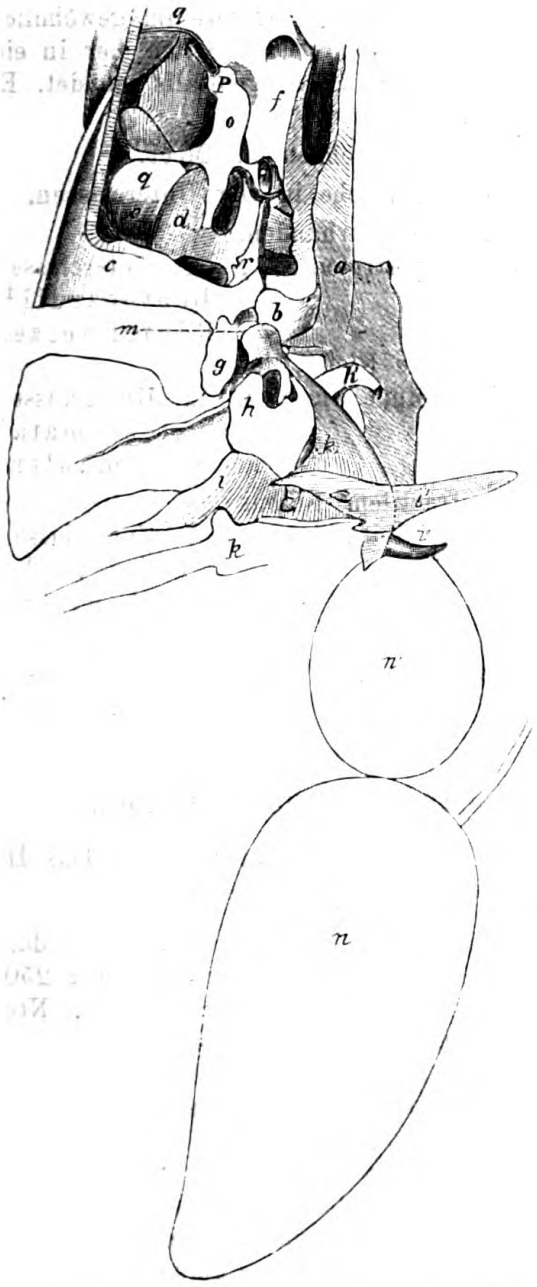
Fig. 2499.

Gehirn des Barsches. *A* von oben, *B* von unten gesehen. *a* cerebellum, *b* lobi optici, *c* Hemisphären, *d* lobi inferiores, *i* lobi olfactorii, *n* Nervus opticus, *o* Nervus olfactorius, *p* Nervus oculi-motorius, *g* Nervus trochlearis, *r* Nervus trigeminus, *s* Nervus acusticus, *t* Nervus vagus, *v* vierte Kammer.

Analogie mit den gleichnamigen Organen der höheren Thiere aufweisen. Meist ist ein aus einem Vorhofe und drei halbkreisförmigen Canälen bestehendes Labyrinth vorhanden, wobei sich der Vorhof zu einem oder mehreren, Gehörsteine enthaltenden Säcken erweitert. Auch der Vorhof pflegt eine Art Gehörstein zu enthalten. Sehr oft tritt die Schwimmblase in eine eigenthümliche Beziehung zu dem Gehörorgane. Gewöhnlich vereinigt sich ein von der Verbindungsstelle des Vorhofes mit seinem Sacke ausgehender Canal mit dem der entgegengesetzten Seite zu einem Sinus impar, der im Inneren des Basi-occipitale liegt; dieser mündet jederseits auf dem Körper des ersten Wirbels in ein nahezu kreisförmiges Atrium, welches äusserlich durch eine Reihe von Knöchelchen mit dem Vordertheile der Schwimmblase in Verbindung steht (Fig. 2500).

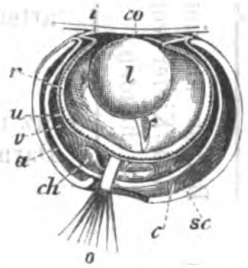
Bei allen Fischen überzieht die an dieser Stelle durchsichtige Oberhaut die Cornea, und bildet selbst Lider, bald ein kreisförmiges, bald ein vorderes und hinteres, jedoch stets unbewegliches, selten ein oberes und unteres. Die Cornea ist gewöhnlich flach. Von der Eintrittsstelle des Sehnervs entsendet die Chorioidea durch den Glaskörper hindurch einen sichelförmigen Fortsatz, den Processus falciformis, der bald frei endigt, bald bis zur kugelförmigen Linse reicht (Fig. 2501).

Fig. 2500.



Communication zwischen dem Gehörorgan und der Schwimmblase bei dem Karpfen. *a* Basisphenoid, *b* Occipitale, *c* Supraoccipitale, *d* Exoccipitale, *e* Paroccipitale, *f* Alisphenoid, *g* Neuralbogen des ersten Wirbels, *h*, *i*, *k* zweiter, dritter und vierter Wirbel, *h'*, *i'* Parapophysen des zweiten und dritten Wirbels, *i''* Fortsatz des dritten Wirbels für die Anheftung der Schwimmblase, *k*, *l*, *m* Kette der Gehörknöchelchen, *n* Schwimmblase, *o* Vestibulum, *pp* Ampullae, *qq* Canales semicirculares, *r* Sinus impar.

Fig. 2501.



Senkrechter Durchschnitt durch das Auge von *Xiphias*. *co* Cornea. *sc* Sclerotica, *o* Nervus opticus, *a* Membrana argentea, *v* Membrana vasculosa, *u* Membrana uvea, *ch* glandula choroidea, *r* Retina, *f* processus falciformis, *l* Linse, *i* Iris.

Die Harn- und Geschlechtsorgane der Fische münden häufig gemeinsam, oder doch wenigstens an einer gemeinsamen Papille. Die Geschlechter sind, mit Ausnahme der Gattung Serranus, welche zwitterige Formen zu haben scheint, getrennt. Die Eierstöcke wie die Hoden (letztere im gewöhnlichen Leben als Milch bezeichnet) pflegen sich von beiden Seiten her in einen gemeinschaftlichen Gang zu vereinigen, der im Porus genitalis mündet. Eine Begattung findet nur bei den Selachiern statt.

Mehr als drei Viertheile aller Fische bewohnen das Meer.

Nach Günther zerfällt die Classe der Fische in vier Unterclassen.

Weder ein Schädel, noch ein Gehirn oder Herz vorhanden, letzteres durch pulsirende Gefässsinuse vertreten . . .			1. Unterclasse. Leptocardii [1]). Röhrenherzen.
Schädel, Gehirn und Herz vorhanden.	Herz ohne Bulbus arteriosus, keine Kiefer, der Mund von einer kreisförmigen Lippe umgeben		2. Unterclasse. Cyclostomata [2]). Rundmäuler.
	Bulbus arteriosus und Kiefer vorhanden.	Herz mit nicht contractilem Bulbus arteriosus, Darm ohne Spiralklappe.	3. Unterclasse. Teleostei [3]). Knochenfische.
		Herz mit contractilem Conus arteriosus, Darm mit Spiralklappe	4. Unterclasse. Palaeichthyes [4]).

I. Unterclasse. Leptocardii. Röhrenherzen.

Fische ohne Schädel und Gehirn, ohne Rippen und Kiefer. Das Herz wird durch pulsirende Sinuse vertreten. Blut farblos.

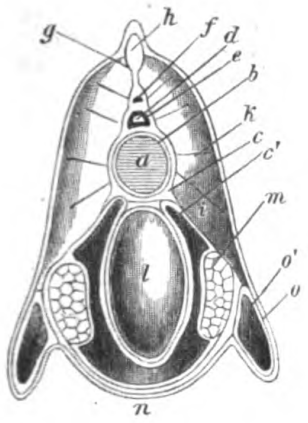
Das Skelet wird durch die den ganzen Leib der Länge nach durchziehende, an beiden Enden spitz zulaufende Chorda dorsalis vertreten (Fig. 2502); eine Reihe kurzer Knorpelstäbe über dem Rückenmark repräsentirt die Neurapophysen. Von einem Schädel, von Rippen, Kiefern oder Gliedmassen ist keine Spur vorhanden.

Das Nervensystem wird durch das Rückenmark, welches ober der Chorda dorsalis hinzieht, vertreten; von demselben treten 50 bis 60 Nervenpaare ab, welche sich in einen Rücken- und einen Bauchast spalten (Fig. 2503 und 2504). Das vorderste Paar tritt zu einer gewimperten Grube am vorderen Körperende, dem Geruchsorgane, und zu den zwei durch Pigmentflecken angedeuteten Augen. Gehörorgane fehlen. Der Darm besteht aus einem gerade verlaufenden, mit einem Flimmerepithel ausgekleideten Rohre, dessen vorderer Theil, der Schlund, sehr geräumig ist; der After liegt etwas zur Linken der Körperachse; einen grünen, blind endigenden Anhang des Magens betrachtet man als Leber (Fig. 2505). Eine Milz ist nicht vorhanden. Als Athemorgan fungirt der erweiterte Schlund (Fig. 2506, 2507 und 2508), der seitlich durch zahlreiche

---

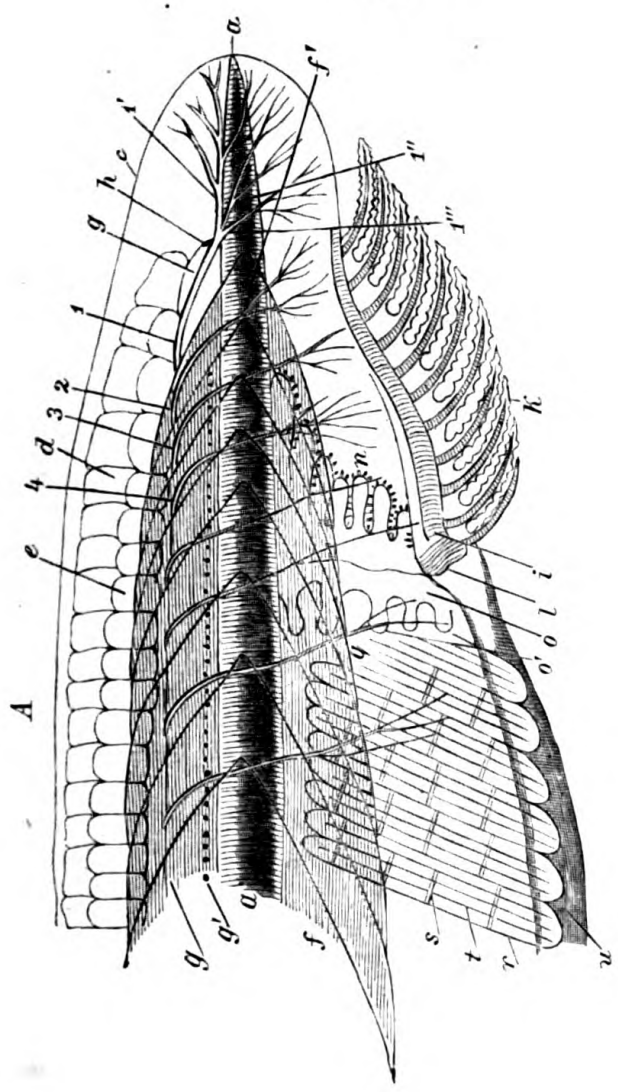
[1]) λεπτός, zart, dünn und καρδία, Herz. [2]) κύκλος, Kreis und στόμα, Mund. [3]) τέλεος, vollständig und ὀστέον, Knochen. [4]) παλαιός, alt, ehemalig und ἰχθύς, Fisch.

Fig. 2502.



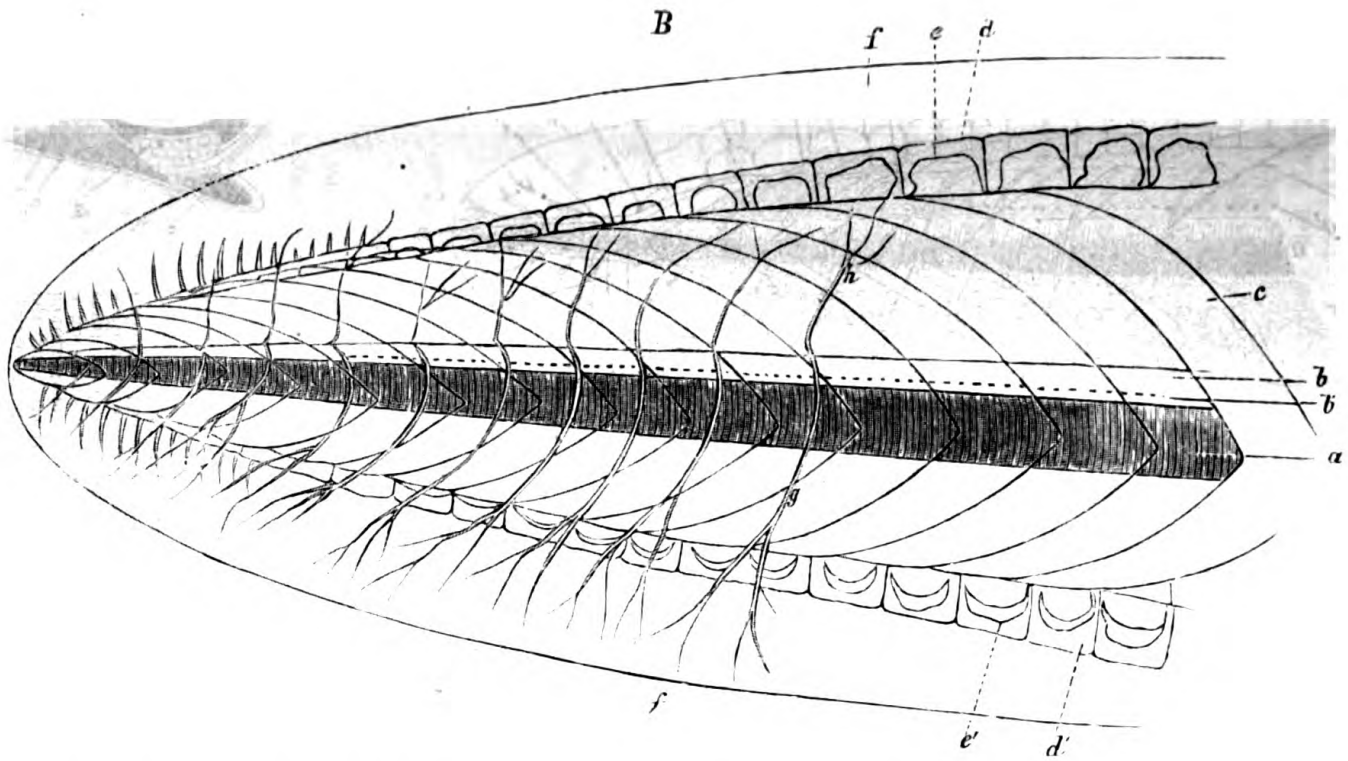
Querschnitt durch *Branchiostoma lanceolatum, Gray.* *a* Chorda mit ihren Querfasern, *b* Scheide derselben, *c* skeletbildende, häutige Schichte, *c'* Fortsetzung in die inneren Bauchwände, *d* Rückenmark, *e* Pigment desselben, *f* Canal über dem Spinalcanal in der skeletbildenden Schichte, *g* häutige Mittelebene, *h* Flossenstrahlen, *i* Seitenmuskeln, *k* Ligamenta intermuscularia, *l* Kiemenschlauch, *m* Eierstöcke, *n* Bauchwände mit Bauchmuskeln, *o* Hautfalten am Bauche mit ihrem Canal *o'*.

Fig. 2503.



Vorderer Theil des Körpers von einem sehr jungen Thiere von *Branchiostoma*. *a* Chorda, *c* scheibenförmiges vorderes Körperende in die Rückenflosse auslaufend, *d* zellenartige Flossenstrahlen, *e* darin enthaltene Körper, *f* Seitenmuskeln, *f'* vorderes Ende derselben, *g* Rückenmark, *g'* Pigment desselben, *h* Auge, *i* Lippenknorpel, *k* Mundcirren, *l* Muskel von dem Lippenknorpel zu der gefransten Falte zwischen Mundhöhle und Kiemenhöhle, *n* fingerförmige Figuren an der Mundwand, Räderorgan, *o* gefranste Falte zwischen Mundhöhle und Kiemenhöhle, in dieser Ansicht wie ein Knorpelstreifen aussehend, *q* vorderster oberer Theil des Kiemenschlauches, in welchem die Kiemenspalten fehlen, *r* Kiemenleisten, *s* Querbälkchen derselben, *t* Kiemenspalten, von den Seitenwänden des Körpers bedeckt, *u* Bauchwand, *1*, *2*, *3*, *4* Nerven.

Fig. 2504.

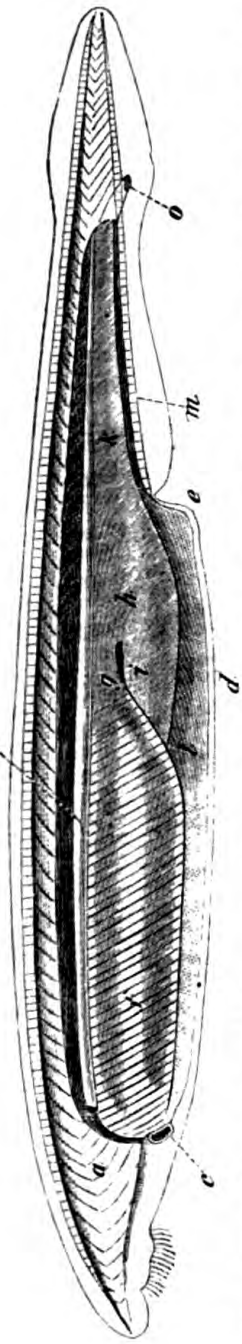


Hinterende des Körpers. *a* Chorda, *b* Rückenmark, *b'* Pigment desselben, *c* Seitenmuskeln, *d*, *d'* Zellen der Flossenstrahlen der Rücken- und Afterflosse, *e* darin enthaltene Körper, doppelt in den Zellen der Afterflosse *e'*, *f*, *f'* häutiger Saum der Flossen, sich zu einer Afterflosse gestaltend, *g* unterer, *h* oberer Ast der Rückenmarksnerven.

von Knorpelstäben gestützte Spalten durchbrochen wird; das durch den Mund aufgenommene Wasser gelangt durch diese Spalten in die Peritonealhöhle und wird durch Wimpern weiter getrieben, um schliesslich durch einen weit vor dem After gelegenen Porus abdominalis auszutreten. Das Blut ist in Folge der farblosen, ungekernten Blutkörperchen farblos; das Herz fehlt gänzlich; eine grosse, das Blut nach vorn zu treibende, contractile Vene zieht sich unter der Rückensaite dahin, und geht in einen längs der Mitte des Pharynx dahinlaufenden, pulsirenden Raum über (das sogenannte Kiemenherz) (Fig. 2509), welcher an seiner Basis gleichfalls mit contractilen Erweiterungen versehene Aeste an die Kiemen abgibt, die Kiemenarterien; durch besondere Kiemenvenen gelangt das Blut in die Aorta, in welche die zwei vordersten Zweige unmittelbar einmünden. Auch eine contractile Leberpfortader ist vorhanden (Fig. 2510). Harnorgane fehlen. Die Geschlechtsdrüsen entleeren ihre Producte in die Leibeshöhle.

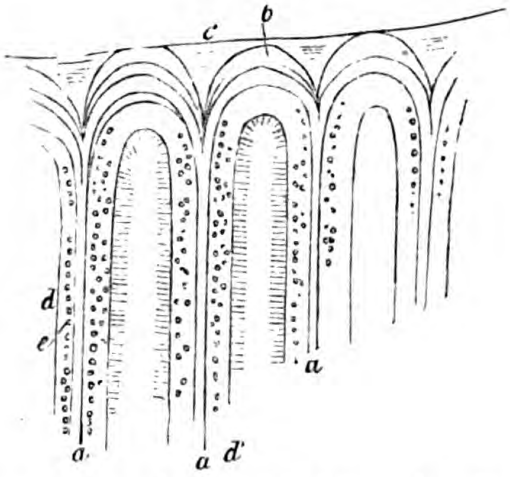
Diese Unterclasse umfasst die einzige Familie der Cirrostomi[1]) mit der einzigen Art Branchiostoma lanceolatum, Gray (Fig. 2511).

Fig. 2505.



Ansicht der Eingeweide in der Bauchhöhle von der Seite. *a* Seitenmuskeln, *b* Chorda, *c* Durchschnitt des Seitencanals der Bauchwände, *d* Durchschnitt der Bauchwände, *e* Durchschnitt des Porus abdominalis, *f* Kiemenschlauch, *g* Speiseröhre, *h* weiterer, grüner Theil des Darmes, *i* Blinddarm, *k* engeres Endstück des Darmes, *l* Bauchhöhle, *m* hinterer, enger Theil derselben, *o* After.

Fig. 2506.



Ein Stück aus dem oberen Theil der Seitenwand des Kiemenschlauches. *a* Knorpelstäbe, *b* ihre oberen, bogenförmigen Verbindungen, *c* Band zum Zusammenhalten der Kiemenleisten dieser Seite, *d* Schleimhaut der Kiemenleisten, *d'* Wimpern an den Kiemenspalten, *e* Pigment in der Wand der Kiemenleisten.

[1]) Cirrus, Haarlocke und *στόμα*, Mund.

Es ist dies ein in allen Meeren der tropischen und gemässigten Zonen vorkommendes, durchsichtiges Thierchen von höchstens 8 Millimeter Länge, das sich sehr rasch in den Sand einzugraben vermag.

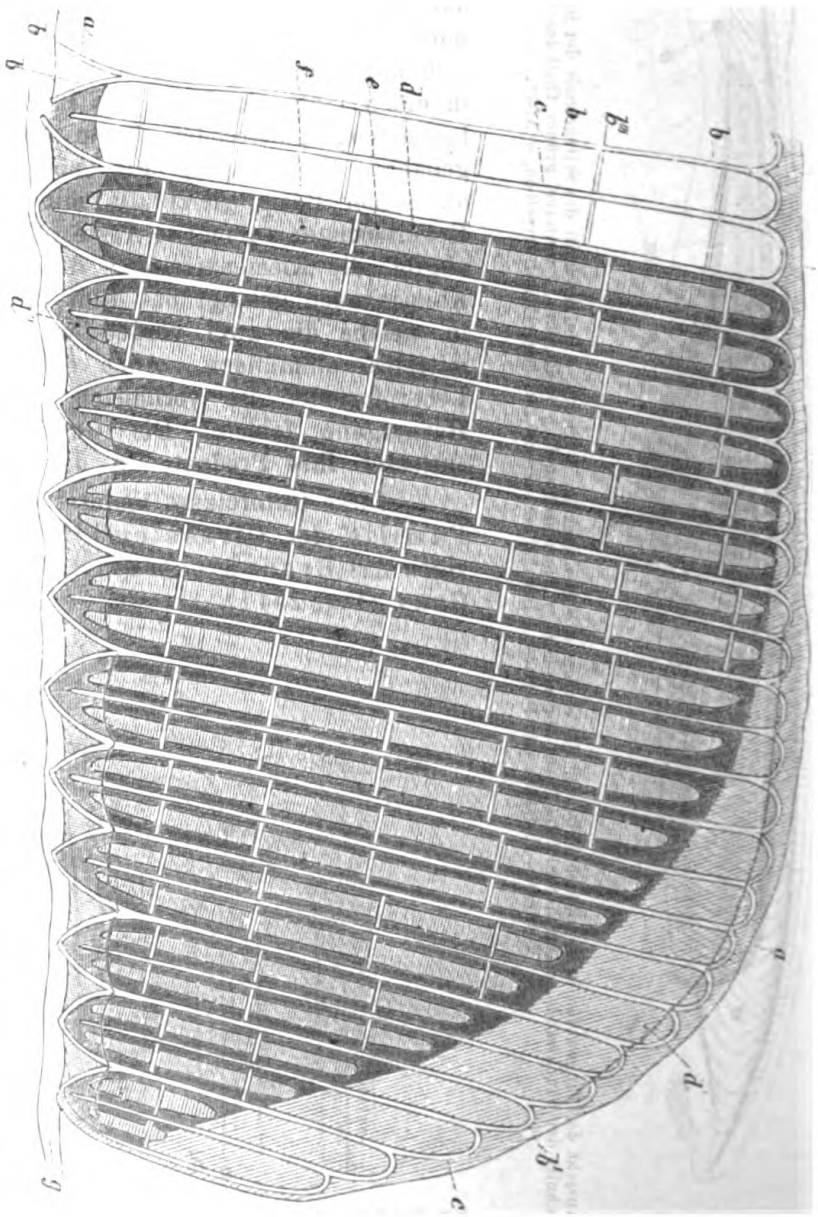
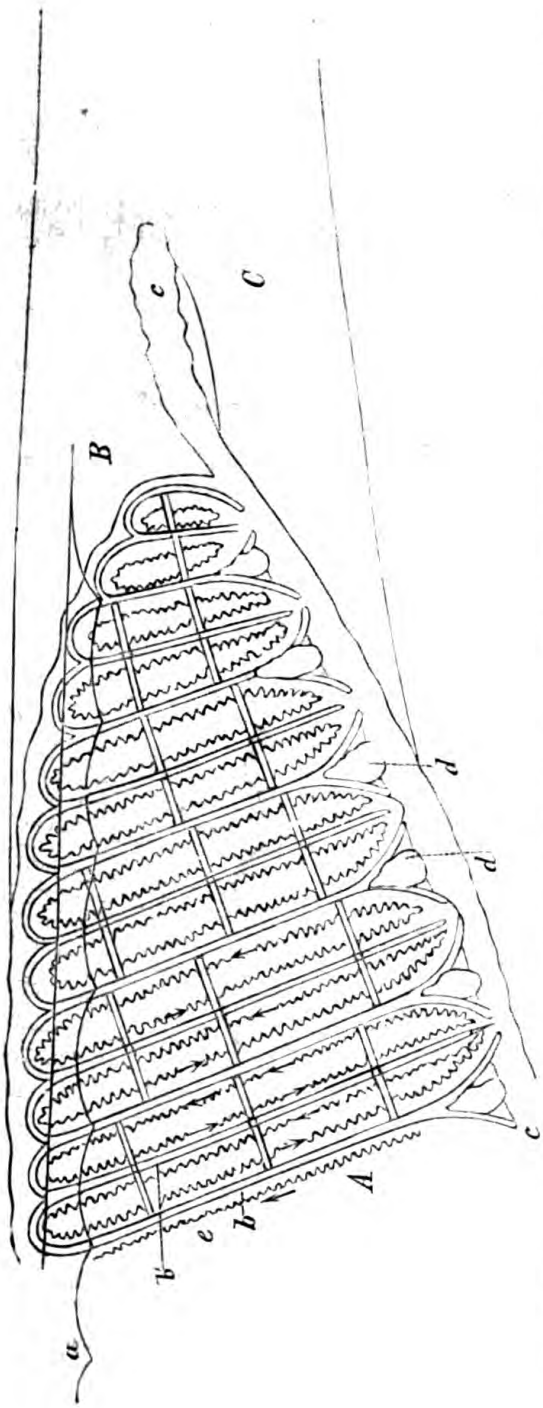


Fig. 2007.

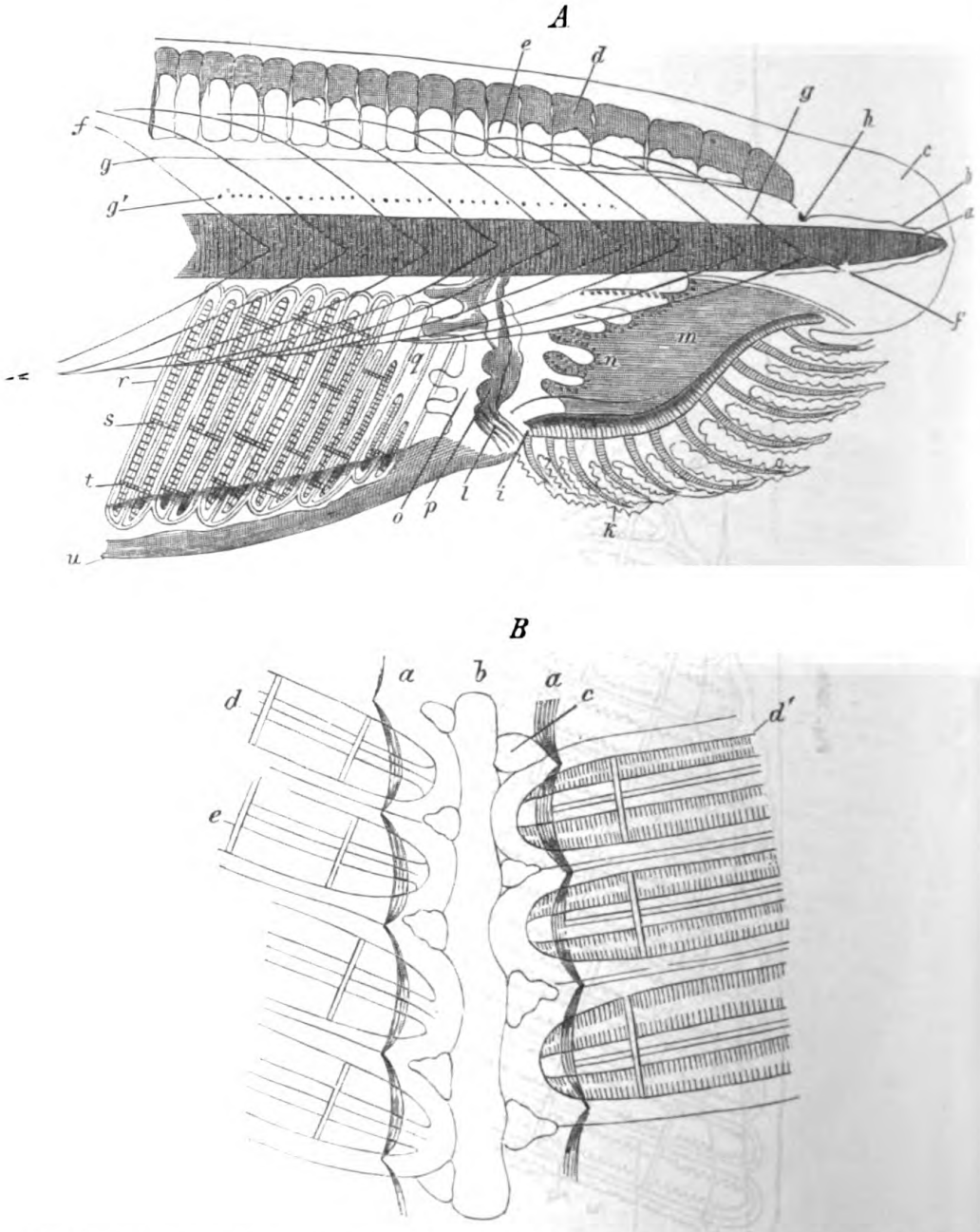
Vorderer Theil des Kiemenschlauches, Seitenansicht von aussen. *a* oberes Band dieser Seite, *a'* unterer, gemeinsamer Mittelbalken für beide Seiten, *b* Knorpelstäbe, die sich unten theilen, *b'*, *b''* obere, bogenförmige Verbindungen der Knorpelstäbe, *b'''* Querstabe, *d* Schleimhautbekleidung der Knorpelstäbe, *d'* Schleimhaut am vorderen, oberen Theile des Kiemenschlauches ohne Spalten, *d''* Schleimhaut, welche die unteren Enden der Knorpelstäbe zu vollständigen Rahmen verbindet, *e* Wimpern, *f* Kiemenspalten, *g* Kiemenherz.

Fig. 2508.



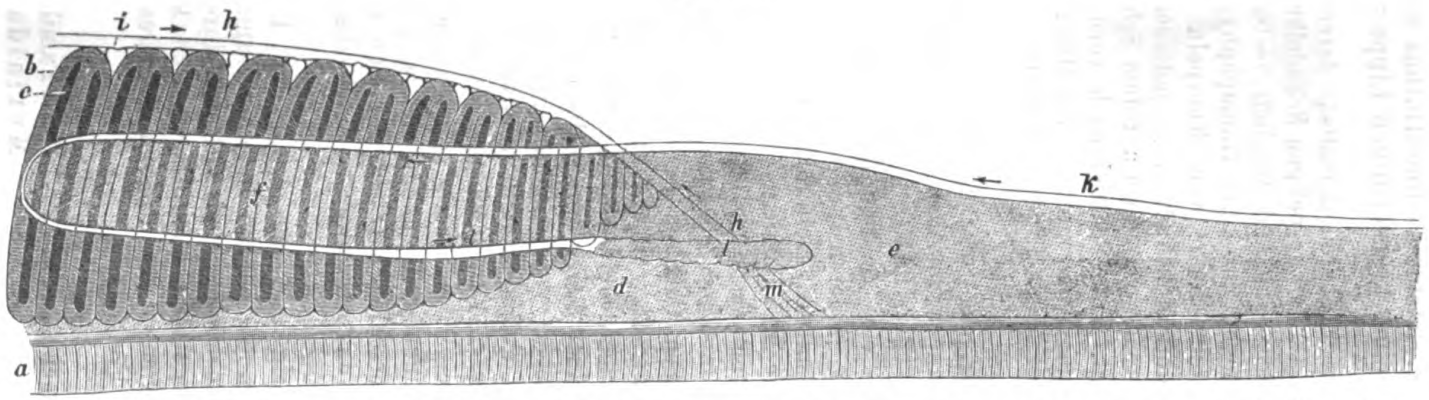
Seitenansicht des hinteren Theiles des Kiemenschlauches. *A* Kiemenschlauch, *B* Speiseröhre, *C* Blindsack, *a* Ligamentum denticulatum zum Aufhängen des Kiemenschlauches, *b* Kiemenleisten, unten getheilt, *b'* Kiemenleisten, unten einfach, *c* Kiemenherz, *d* Bulbillen des Kiemenherzens, *e* optische Erscheinung der Räderbewegung an den Kiemenspalten. Die Pfeile zeigen die Richtung an.

Fig. 2509.



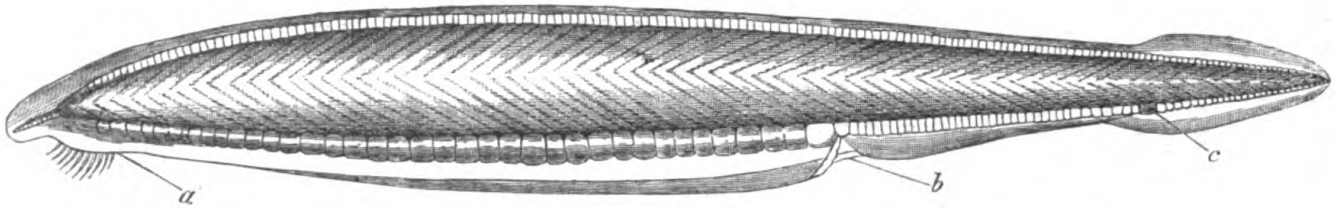
A vorderer Theil des Körpers; die verschiedenen, einander bedeckenden Schichten sind zugleich sichtbar. *a* Chorda, *b* skeletbildende Schichte derselben, *c* scheibenförmiges, vorderes Körperende in die Rückenflosse auslaufend, *d* zellenartige Flossenstrahlen, *e* darin enthaltene Körper, *f* Seitenmuskeln, *f'* vorderes Ende derselben, *g* Rückenmark, *g'* Pigment desselben, *h* Auge, *i* Lippenknorpel, *k* Mundcirren, *l* Muskel von dem Lippenknorpel zu der gefransten Falte zwischen Mundhöhle und Kiemenhöhle, *m* Mundwand, *n* fingerförmige Figuren an derselben, *o* gefranste Falte zwischen Mundhöhle und Kiemenhöhle, *p* herzartiger Aortenbogen, Verbindungsbogen zwischen Kiemenherz und Aorta, *q* vorderster, oberer Theil des Kiemenschlauches, in welchem die Kiemenspalten fehlen, *r* Kiemenleisten, *s* Querbälkchen derselben, *t* Kiemenspalten, *u* Bauchwand. *B* untere Wand des Kiemenschlauches, von unten angesehen. *a* bandartiger Mittelbalken, *b* Kiemenherz, *c* Bulbillen desselben, *d* Kiemenleisten, *d'* Wimpern an den Kiemenspalten, *e* Querverbindungen.

Fig. 2510.



Hinterer Theil des Kiemenschlauches, Darm und Blinddarm, pulsirende Gefässe. *a* Chorda, *b* Kiemenleisten, *c* Kiemenspalten, *d* Speiseröhre, *e* Darm, *f* Leber, *h* Kiemenherz, *i* Bulbillen desselben, *k* pulsirende Pfortader, *l* pulsirende Lebervene, *m* Stränge von unbekannter Bedeutung.

Fig. 2511.



Branchiostoma lanceolatum, *Gray.*, dreimal vergrössert. *a* Mund, *b* Porus abdominalis, *c* After.

II. Unterclasse. Cyclostomata. Rundmäuler.

Fische mit Schädel, Gehirn und Herz, letzteres ohne Bulbus arteriosus. Die Kiefer fehlen, der Mund wird von einer kreisförmigen Lippe umgeben.

Das knorpelige Skelet besteht aus der Chorda dorsalis, deren vorderes Ende mit der Basis der theils häutigen, theils knorpeligen Schädelkapsel verschmilzt, so dass der Kopf mit der Wirbelsäule unbeweglich verbunden ist. Die Chorda zeigt keinerlei Wirbelabtheilungen und keine Hämapophysen, wohl aber werden die Neurapophysen durch eine Reihe von Knorpeln jederseits der Chorda repräsentirt. Für das Gehörorgan befindet sich jederseits hinten am Schädel eine knorpelige Kapsel, während vorn, oben auf dem Schädel eine solche für das Geruchsorgan zu finden ist. Vom Schädel nach vorn erstreckt sich eine breite, knorpelige Platte, die Ethmo-Vomerinplatte, den Mund umgeben sehr verschieden gestaltete Lippenknorpel (Fig. 2512). Rippen und Gliedmassen fehlen gänzlich.

Das Rückenmark ist flach, bandartig, elastisch; das Gehirn, im Wesentlichen aus drei Paaren solider Anschwellungen vor dem Cerebellum bestehend, unterliegt noch mannigfachen Deutungen (Fig. 2513).

Die Geruchsorgane sind unpaarig; eine häutige Röhre führt von der Spitze des Kopfes in die knorpelige Kapsel, in deren Innerem sich der Geruchsnerv ausbreitet; von der Kapsel führt entweder ein blind endigendes Rohr nach hinten, oder dasselbe mündet in die Mundhöhle.

Das in der oben erwähnten Knorpelkapsel des Schädels eingebettete Labyrinth des Ohres besteht entweder in einem einzigen, halbkreisförmigen Canal (Fig. 2514), oder in zwei solchen Canälen mit einem Vestibulum (Fig. 2515). Der Darmcanal verläuft gerade, ohne deutliche Abtheilungen erkennen zu lassen; Coecalanhänge, Bauchspeicheldrüse und Milz fehlen.

Die Kiemen liegen jederseits in einer Reihe von sechs oder mehr von vorn nach hinten zusammengedrückten Säcken, von welchen Gänge nach aussen führen, die entweder jeder für sich, oder welche sämmtlich durch eine gemeinsame Oeffnung nach aussen münden (Fig. 2516). Auch die inneren Kiemengänge führen bald jeder vereinzelt in den Darm, theils münden sie in einen gemeinsamen, unter der Speiseröhre verlaufenden Bronchus, der in den Schlund mündet, daselbst aber durch Klappen verschliessbar ist. Da sich die Cyclostomen mit dem Munde festsaugen, tritt das Athemwasser durch die äusseren Kiemenöffnungen ein.

Die Geschlechtsorgane sind unpaarig und nur durch den Inhalt als männlich oder weiblich zu unterscheiden. Sie hängen in einer Duplicatur des Peritoneums im oberen Theile der Bauchhöhle, und entleeren ihren Inhalt durch Platzen in dieselbe; bei der Begattung umschlingen sich Männchen und Weibchen, und fördern durch gegenseitiges Pressen die Geschlechtsproducte durch den Porus genitalis ins Freie.

Man unterscheidet zwei Familien:

Der Nasengang öffnet sich in den Gaumen ..... 1. Familie. Myxinidae [1]. Inger.

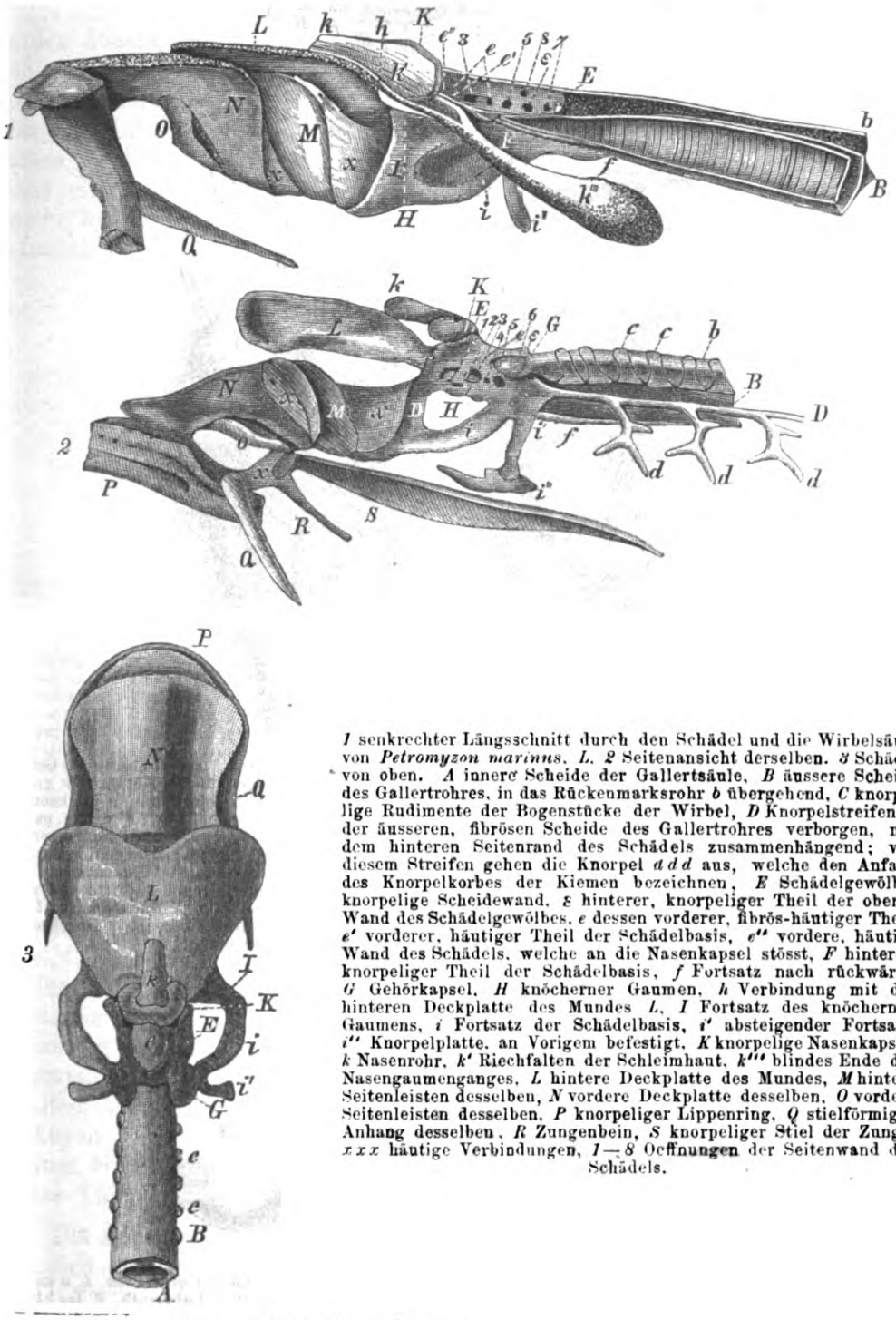
[1]) *μυξῖνος*, ein schlüpfriger Meerfisch.

Der Nasengang endigt blind und durchbohrt den Gaumen nicht ..... 2. Familie.

Petromyzontidae [1]).

Lampreten.

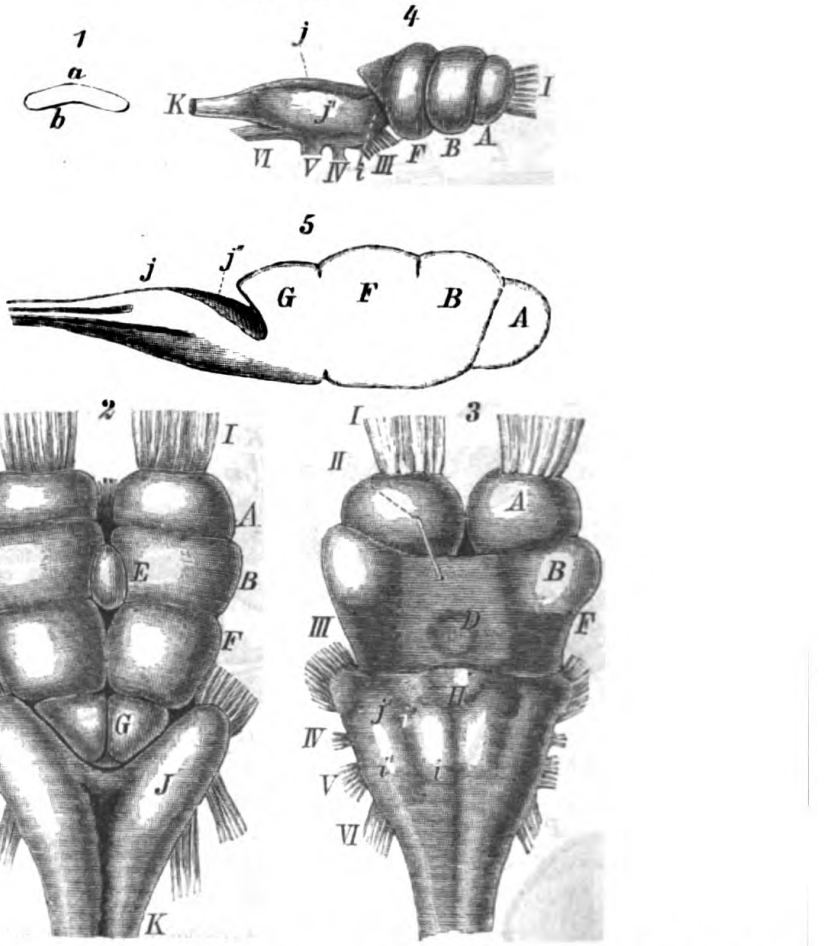
Fig. 2512.



1 senkrechter Längsschnitt durch den Schädel und die Wirbelsäule von *Petromyzon marinus*. *L*. *2* Seitenansicht derselben. *3* Schädel von oben. *A* innere Scheide der Gallertsäule, *B* äussere Scheide des Gallertrohres, in das Rückenmarksrohr *b* übergehend, *C* knorpelige Rudimente der Bogenstücke der Wirbel, *D* Knorpelstreifen in der äusseren, fibrösen Scheide des Gallertrohres verborgen, mit dem hinteren Seitenrand des Schädels zusammenhängend; von diesem Streifen gehen die Knorpel *d d d* aus, welche den Anfang des Knorpelkorbes der Kiemen bezeichnen, *E* Schädelgewölbe, knorpelige Scheidewand, *ε* hinterer, knorpeliger Theil der oberen Wand des Schädelgewölbes, *e* dessen vorderer, fibrös-häutiger Theil, *e'* vorderer, häutiger Theil der Schädelbasis, *e''* vordere, häutige Wand des Schädels, welche an die Nasenkapsel stösst, *F* hinterer, knorpeliger Theil der Schädelbasis, *f* Fortsatz nach rückwärts, *G* Gehörkapsel, *H* knöcherner Gaumen, *h* Verbindung mit der hinteren Deckplatte des Mundes *L*, *I* Fortsatz des knöchernen Gaumens, *i* Fortsatz der Schädelbasis, *i'* absteigender Fortsatz, *i''* Knorpelplatte, an Vorigem befestigt, *K* knorpelige Nasenkapsel, *k* Nasenrohr, *k'* Riechfalten der Schleimhaut, *k'''* blindes Ende des Nasengaumenganges, *L* hintere Deckplatte des Mundes, *M* hintere Seitenleisten desselben, *N* vordere Deckplatte desselben, *O* vordere Seitenleisten desselben, *P* knorpeliger Lippenring, *Q* stielförmiger Anhang desselben, *R* Zungenbein, *S* knorpeliger Stiel der Zunge, *x x x* häutige Verbindungen, *1—8* Oeffnungen der Seitenwand des Schädels.

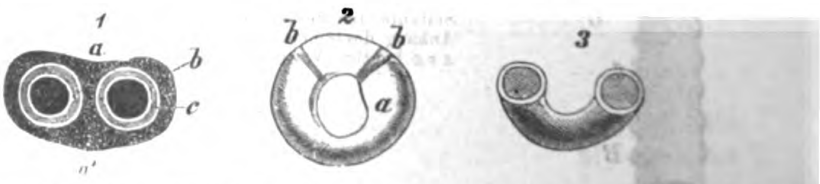
[1]) *πέτρος*, Stein und *μυζάω*, ich sauge.

Fig. 2513.



1 Querschnitt durch das Rückenmark von ***Myxine glutinosa, L.*** *a* oben, *b* unten. *2* obere Seite des Gehirns von ***Myxine glutinosa, L.*** *A* Lobus olfactorius, *B* Hemisphaerium, *E* unpaariger, oberer Körper des grossen Gehirns, *F* dritte, *G* vierte paarige Abtheilung des Gehirns. *J* Lobus medullae oblongatae, *K* Rückenmark. *3* untere Fläche desselben Gehirns. *A* Lobi olfactorii, *B* Hemisphaeria, *D* Hypophysis, *F* dritte paarige Abtheilung des Gehirns, *H* unpaariger, mittlerer Vorsprung der Medulla oblongata, *J'* seitliche Vorsprünge derselben, *i* corpora pyramidalia, *i'* äussere Stränge der Medulla oblongata, *i''* Furche zwischen den äusseren und inneren Strängen, *I* Geruchsnerv, *II* Sehnerv, *III* N. trigeminus, *IV* N. facialis, *V* N. acusticus, *VI* N. vagus. *4* seitliche Ansicht des Gehirns. *A* Lobus olfactorius, *B* Hemisphaerium, *F* und *G* dritte und vierte paarige Abtheilung, *j'* Lobus medullae oblongatae, *i* Hirnstiel, *j* Sinus rhomboidalis, *K* Rückenmark. *I*—*VI* wie oben. *5* senkrechter Längsschnitt. *A*, *B*, *F*, *G* Durchschnitt der vier Abtheilungen, *J* Durchschnitt durch den Lobus medullae oblongatae, *J''* Sinus rhomboidalis.

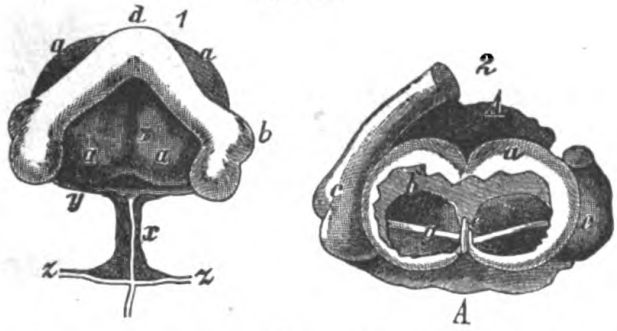
Fig. 2514.



1 Querdurchschnitt durch die knorpelige Gehörkapsel und das Labyrinth der ***Myxine glutinosa, L.*** *a* knorpelige Gehörkapsel, *a'* Scheidewand im Inneren derselben, *b* innere Knorpelhaut, *c* Labyrinth. *2* das häutige ringförmige Labyrinth herausgenommen. *a* Canal des Labyrinths, *b b* zwei quere Streifen an der oberen Seite des Ringes. *3* Durchschnitt durch das häutige Labyrinth.

Die Myxinidae oder Inger haben einen nackten, aalförmigen Körper und haben ihre Nasenöffnung an der vordersten Spitze des mit vier Paaren von Barteln versehenen Kopfes. Ein mittlerer Gaumenzahn und zwei Reihen kammförmig angeordneter Zungenzähne (Fig. 2517) bilden die Mundbewaffnung. Die Kiemenöffnungen liegen sehr weit hinter dem Kopfe, die inneren Kiemengänge führen in die Speiseröhre. Sie leben in grossen Meerestiefen, vornehmlich in den höheren Breiten der gemässigten Zone. Sie pflegen sich in die Leibeshöhle anderer Fische, vorzüglich der Schellfische, einzubohren, und sondern aus besonderen, seitlich am Hinterleibe angebrachten Drüsen ungeheuere Mengen Schleimes ab. Die Inger (Fig. 2518) legen nur wenige, aber sehr grosse Eier, die in eine hornige Kapsel eingeschlossen sind, welche an jedem Ende ein Büschel in dreispitzige Haken auslaufender Fäden trägt, durch welche sie im Mutterleibe zusammenhängen, und abgelegt, an fremde Körper befestigt werden (Fig. 2519).

Fig. 2515.

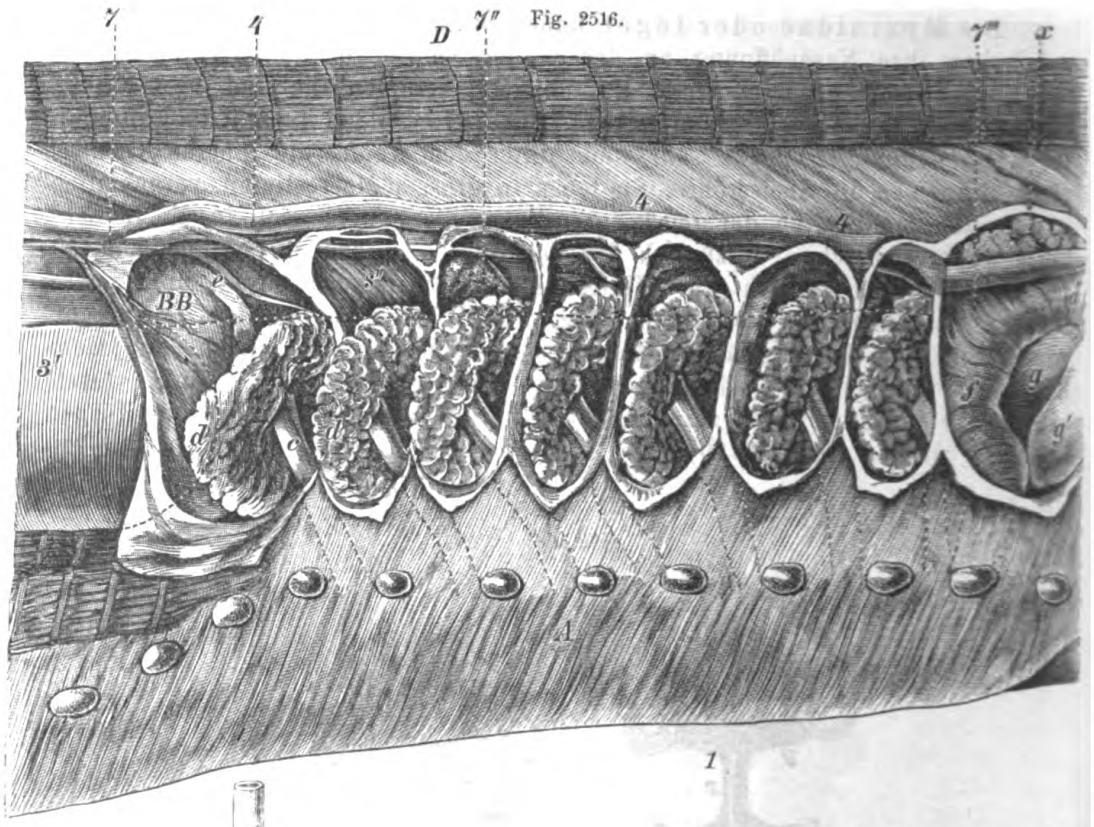


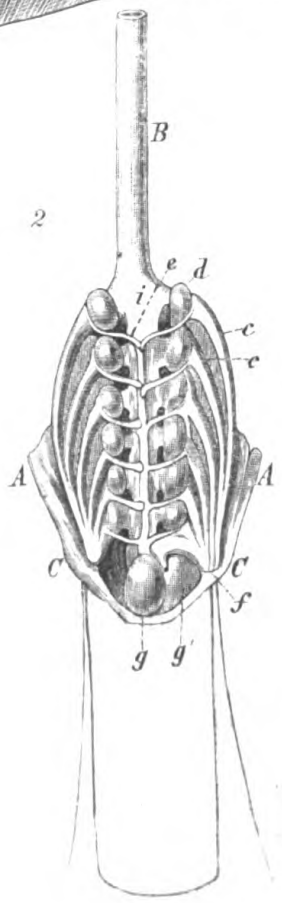
1 Labyrinth von *Petromyzon marinus*, *L.*, aus der knorpeligen Gehörkapsel herausgenommen, von oben gesehen, vergrössert. Die äussere Haut des Labyrinthes ist abpräparirt und zurückgeschlagen, *x*, *y*, *z* sind reifenartige Faserbündel der äusseren Labyrinthhaut. Das Bündel *x* gehört der Furche *x'* an. *a* Vestibulum membranaceum, *b* Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle, *d* Commissur derselben. *2* das Labyrinth geöffnet. *A* äussere Haut desselben, *a* das geöffnete Vestibulum membranaceum, *b'* faltenförmiger Vorsprung, Grenze des Vestibulum membranaceum und der Ampulle, *c* halbcirkelförmiger Canal, durchschnitten und zum Theil von der Oberfläche des Vestibulum membranaceum abgelöst, *g* aufrechtstehende Falte im Grunde der Ampulle, *e* knorpeliges Plättchen im Grunde des Vestibulum membranaceum.

Die Petromyzontidae oder Lampreten gleichen in der allgemeinen Körperform den Vorhergehenden; der Saugmund ist mit hornigen, auf Papillen sitzenden Zähnen ausgestattet (Fig. 2520). Die Nasenöffnung liegt in der Mitte der Oberseite des Kopfes; jederseits hinter dem letzteren liegen die Mündungen der sieben Kiemensäcke, der innere Kiemengang mündet in eine gemeinsame Röhre (Fig. 2521). Die Eier sind nur klein. Die Lampreten scheinen ausnahmslos eine Verwandlung durchzumachen. Die Larven von Petromyzon, früher unter dem Namen Ammocoetes für eine besondere Art gehalten, besitzen keine Zähne und eine halbkreisförmige Oberlippe (Fig. 2522), die Augen sind kaum bemerkbar und die verticalen Flossen sind sämmtlich zu einer einzigen verschmolzen (Fig. 2523). Im Zeitraume von 3 bis 4 Jahren ist das Thier in die geschlechtsreife Form umgewandelt (Fig. 2524).

Die Lampreten sind Fische der gemässigten Zone, welche wahrscheinlich sämmtlich um zu laichen die Flüsse hinaufziehen. Sie pflegen sich an andere Fische anzusaugen und nähren sich von deren Fleisch, das sie mit ihren Zähnen abraspeln.

Fig. 2516.



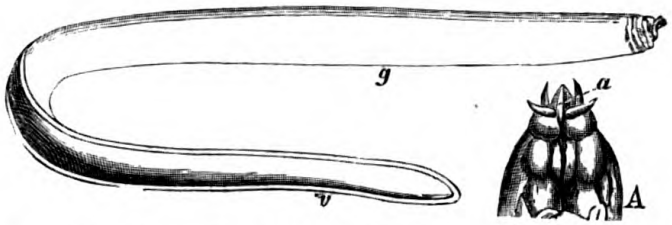


Bruststück von *Bdellostoma cirrosum*, *Gthr.* Die schiefen Bauchmuskeln *A* sind vom Rumpfe abgelöst und nach unten geschlagen, die Seitenmuskeln *D* nach aufwärts. Die Kiemenpleuren *BB* sind aufgeschnitten. *D* Seitenmuskel der linken Seite. *g* Herzkammer, *g'* Vorkammer, *c* äussere Kiemengänge, *d* Kiemen, *e* innere Kiemengänge, *f* Ductus oesophago-cutaneus, *x* Drüse neben der Cardia, *4* Vena jugularis sinistra, *7* Nervus vagus, *7''* Kiemenäste, *7'''* Darmast derselben. *2* Athmungsorgane von *Myxine glutinosa*, von vorn. *A* Seitenwand des Leibes, *B* Speiseröhre, *C* Stigma und äusserer, gemeinschaftlicher Kiemengang, sich in die sechs äusseren Kiemengänge *c* theilend, *d* Kiemen, *e* innere Kiemengänge, *f* Ductus oesophago-cutaneus, *g* Herzkammer, *g'* Vorhof, *i* Arteria branchialis.

Fig. 2517.

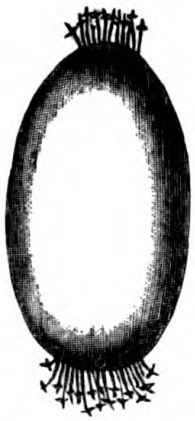
Rechte Zahnplatte von *Myxine affinis*.

Fig. 2518.



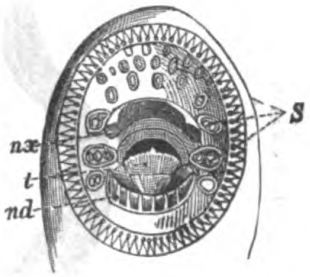
Myxine australis. *A* untere Ansicht des Kopfes, *a* Nasenöffnung, *g* Kiemenöffnung, *v* After.

Fig. 2519.



Ei von *Myxine glutinosa, L.* (Natürliche Länge 15 Mm.)

Fig. 2520.



Mund von *Petromyzon fluviatilis, L.* *nx* Oberkieferzähne. *nd* Unterkieferzähne, *l* Zungenzähne, *S* Saugzähne.

Fig. 2522.

Mund von *Petromyzon branchialis*.

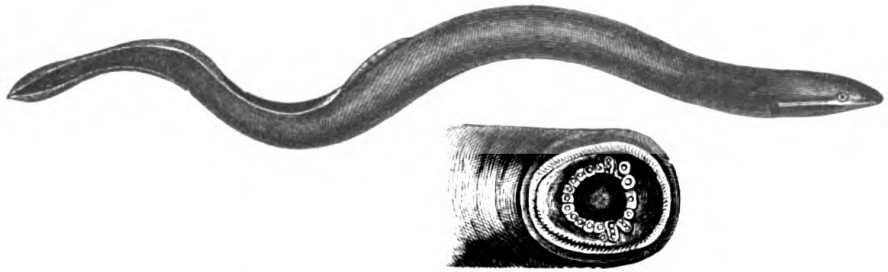
Fig. 2523.

Larve von *Petromyzon branchialis*.

Fig. 2521.

Petromyzon marinus, L.

Fig. 2524.



***etromyzon branchialis*, und dessen Kopf von unten.**

III. Unterclasse. Teleostei. Knochenfische.

Fische mit nicht contractilem Bulbus arteriosus am Herzen, der Darm ohne Spiralklappe.

Das Skelet der Knochenfische ist vollständig verknöchert, mit deutlich ausgebildeten Wirbeln, die Kiemen sind frei, die Sehnerven kreuzen sich.

Man unterscheidet folgende sechs Ordnungen:

Kiemen kammförmig, Bauchflossen fehlend oder durch Stacheln ersetzt, gegenüber der Afterflosse eine weiche Rückenflosse (Fig. 2525) ..... 1. Ordnung. Plectognathi [1]). Haftkiefer.

Anders beschaffen.

Kiemen nicht blättchenförmig, sondern aus kleinen, gerundeten, den Kiemenbogen ansitzenden Läppchen bestehend (Fig. 2526)..... 2. Ordnung. Lophobranchii [2]). Büschelkiemer.

Kiemen blättchenförmig.

Alle Flossen weichstrahlig, höchstens der erste Strahl der Rücken- und Brustflosse ein Stachel.

Bauchflossen, wenn vorhanden, bauchständig; Schwimmblase, wenn vorhanden, mit Luftgang (Fig. 2527) .... 3. Ordnung. Physostomi [3]).

Bauchflossen, wenn vorhanden, kehl- oder brustständig; Schwimmblase, wenn vorhanden, ohne Luftgang (Fig. 2528) ..... 4. Ordnung. Anacanthini [4]). Weichflosser.

Ein Theil der Rücken-, After- und Bauchflossen aus Stacheln bestehend.

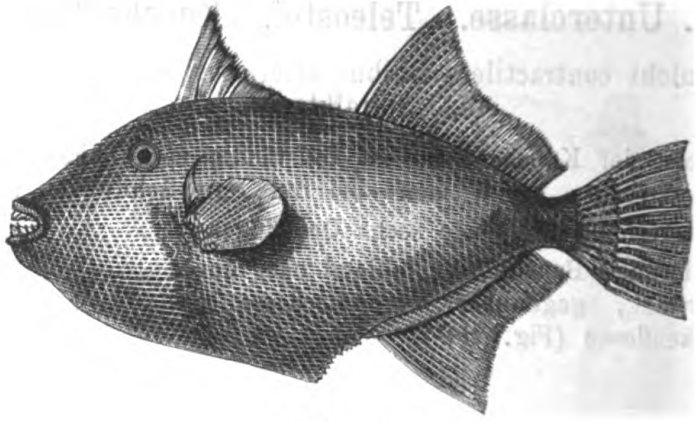
Die Ossa pharyngea inferiora verschmolzen (Fig. 2529) . 5. Ordnung. Acanthopterygii [5]) pharyngognathi [6]).

Die Ossa pharyngea inferiora getrennt ..... 6. Ordnung. Acanthopterygii. Stachelflosser.

---

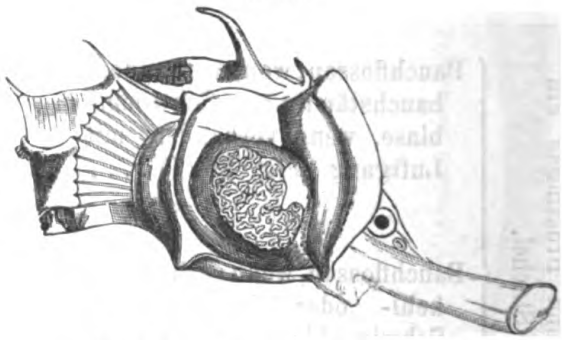
[1]) *πλεκτός*, geflochten, zusammengeheftet und *γνάθος*, Kinnlade. [2]) *λόφος*, Büschel und *βράγχια*, Kiemen. [3]) *φῦσα*, Blasebalg und *στόμα*, Mund. [4]) *ἀν-*, un- und *ἄκανθα*, Stachel, also stachellos. [5]) *ἄκανθα*, Stachel und *πτέρυξ*, Flosse. [6]) *φάρυγξ*, Schlund und *γνάθος*, Kinnlade.

Fig. 2525.



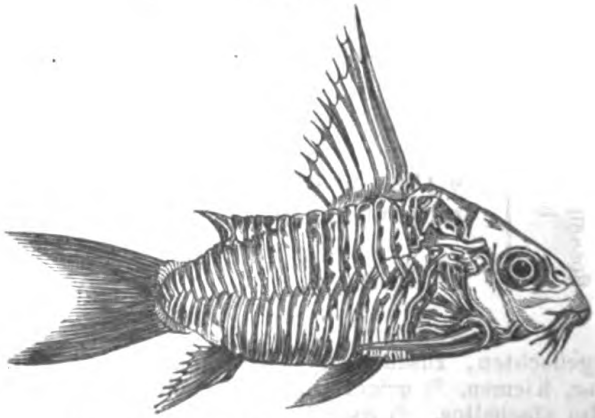
Balistes vidua.

Fig. 2526.



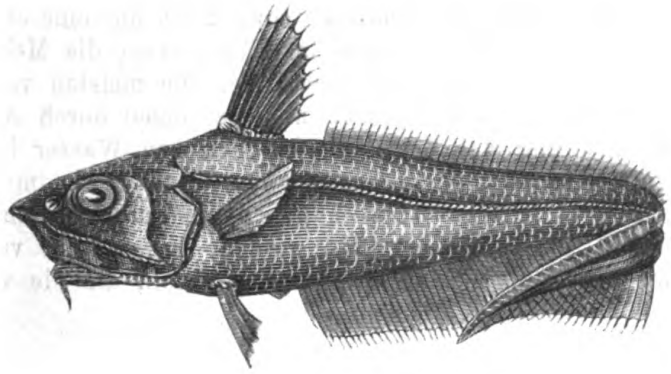
Kiem n von *Hippocampus abdominalis.*

Fig. 2527.



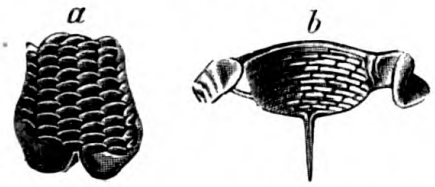
Callichthys armatus, Günth. **Natürliche Grösse.**

Fig. 2528.



Macrurus australis.

Fig. 2529.



Verschmolzene Ossa pharyngea von *Scarus cretensis*. *a* obere, *b* untere.

Fig. 2530.

Kiefer von *Tetrodon*.

I. Ordnung. *Plectognathi.* Haftkiefer.

Knochenfische mit kammförmigen Kiemen, denen die Bauchflossen fehlen oder durch Stacheln ersetzt werden; gegenüber der Afterflosse steht eine weiche Rückenflosse.

Die Haut ist mit rauhen Schuppen, mit knöchernen Platten oder Stacheln bedeckt, manchmal ganz nackt; das innere Skelet verknöchert nur sehr langsam und unvollkommen und enthält nur wenige, selten über 18 Wirbel; vor den Brustflossen liegt eine enge Kiemenspalte. Der Mund ist klein, die Knochen des Oberkiefers und Zwischenkiefers sind meist fest verwachsen, die Schwimmblase, welche nur Orthagoriscus fehlt, ohne Luftgang. Sämmtliche sind homocerk. Beinahe durchwegs Meeresfische.

Man unterscheidet zwei Familien:

Die Knochen des Ober- und Unterkiefers bilden einen Schnabel mit schneidenden Rändern, Zähne fehlen (Fig. 2530) ..... 1. Familie. Gymnodontes [1]). Nacktzähne.

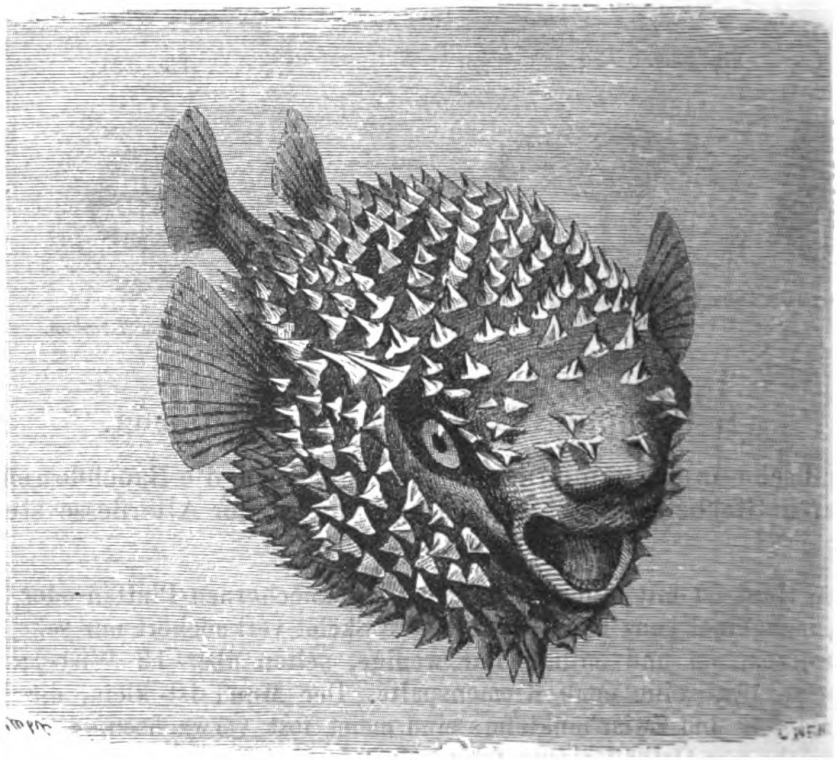
Kiefer mit deutlichen Zähnen ..... 2. Familie. Sclerodermi [2]). Harthäuter.

---

[1]) *γυμνός*, nackt und *ὀδούς*, Zahn. [2]) *σκληρός*, hart und *δέρμα*, Haut.

Die Gymnodontes, Nacktzähne, haben einen mehr oder weniger abgestutzten Leib und keine Bauchflossen, sowie auch nur eine einzige, weiche Rückenflosse. Nur wenige Arten leben im Süsswasser; die Mehrzahl in den Meeren der heissen und der subtropischen Zone. Die meisten von ihnen sind mit oft aufrichtbaren Stacheln bedeckt und vermögen durch Aufnahme von Luft in eine Erweiterung der Speiseröhre, oder von Wasser in den Magen den Körper kugelförmig aufzublähen, in welchem Zustande sie, mit dem Bauche nach oben gerichtet, einhertreiben; auch geben sie durch Ausblasen der Luft aus der Speiseröhre, wenn sie ergriffen werden, einen Laut von sich. Sie nähren sich von Korallen, Weichthieren und Krebsen, die sie vermöge ihrer

Fig. 2531.

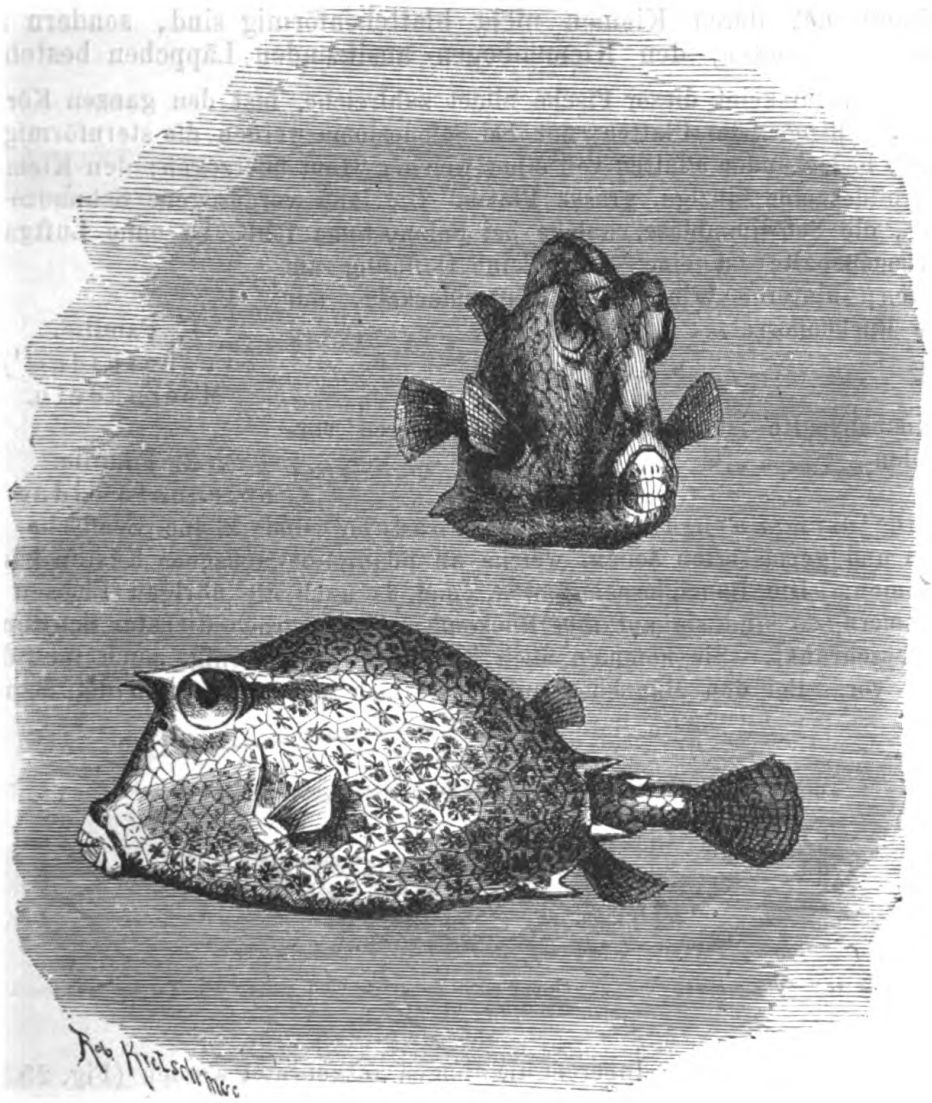


Diodon hystrix, L.

eigenthümlichen Mundbewaffnung leicht zerquetschen; vielleicht ist ihre Kost an der in einzelnen Fällen beobachteten, entschieden giftigen Wirkung ihres genossenen Fleisches Schuld. Diodon hystrix, L. (Fig. 2531), aus dem tropischen Atlantischen, Indischen und Stillen Meere wird bis 60 Ctm. lang.

Die Familie der Sclerodermi, Harthäuter, kennzeichnet die etwas vorgezogene Schnauze und die meist vorhandenen Bauchflossen, sowie Andeutungen einer stacheligen Rückenflosse. Sie bewohnen vornehmlich die Meere der heissen Zone. Die Arten der Gattung Balistes (siehe Fig. 2525) verzehren Korallen und nagen mittelst ihrer Zähne Löcher in Muschelschalen, um die Thiere zu fressen, wodurch sie auf Perlbänken oft grossen Schaden ver-

Fig. 2532.



Ostracion quadricornis, L.

ursachen. Die Kofferfische (Fig. 2532) sind von einem unbeweglichen Panzer aus mosaikartig aneinander gefügten, sechsseitigen Platten der Art eingeschlossen, dass nur die Schnauze, die Basis der Flossen und das hinterste Ende des Schwanzes bewegt werden können.

II. Ordnung. *Lophobranchii.* Büschelkiemer.

Knochenfische, deren Kiemen nicht blättchenförmig sind, sondern aus kleinen, gerundeten, den Kiemenbogen ansitzenden Läppchen bestehen.

Das Hautskelet dieser Fische bildet zahlreiche, fast den ganzen Körper umgebende Ringe oder Platten, nur bei Solenostoma werden die sternförmigen, den Leib bedeckenden Platten von einer weichen Haut überzogen; den Kiemendeckel bildet eine einzige, grosse Platte. Die lang vorgezogene Schnauze ist zahnlos, die Schwimmblase, welche bei Solenostoma fehlt, ist ohne Luftgang.

Die Kiemenspalte ist eine sehr kleine Oeffnung am oberen, hinteren Winkel des Kiemendeckels, nur eine Rückenflosse ..... 1. Familie. Syngnathidae [1]). Meernadeln.

Die Kiemenspalte ist weit, zwei Rückenflossen vorhanden ..... 2. Familie. Solenostomidae [2]).

Die Syngnathidae oder Meernadeln sind kleine Seefische der heissen und gemässigten Zonen, welche an pflanzenbewachsenen Küsten häufig vorkommen. Die Bauchflossen fehlen, und da auch die übrigen Flossen oft verkümmern, so sind sie auf ihre Rückenflosse als vornehmlichstes Schwimmorgan beschränkt. Sie kommen auch im Brackwasser, einige auch im Süsswasser, vor. Bei den Männchen entwickelt sich zur Brutzeit an der Bauch-

Fig. 2533.

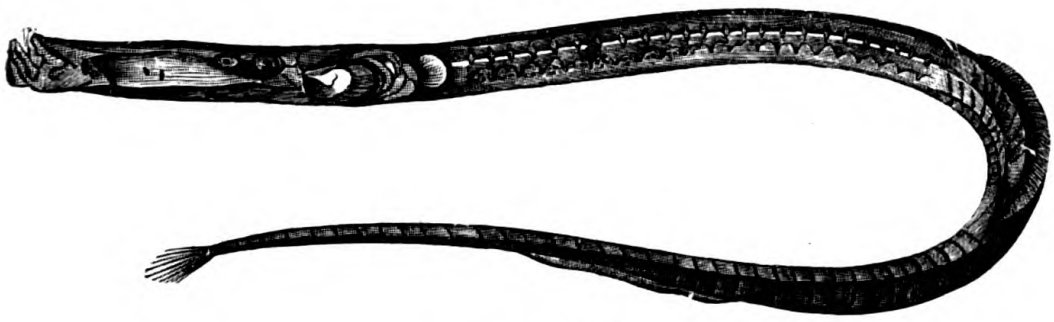
Schwanztasche von *Syngnathus*, mit ausschlüpfenden Jungen; eine Seite der Tasche weggenommen. Natürliche Grösse.

seite eine Tasche, in deren Innerem die Jungen ausgebrütet werden (Fig. 2533). Die Seenadel, Syngnathus acus, L. (Fig. 2534), ist einer der gemeinsten Seefische im Atlantischen und Mittelländischen Meere. Auch die bekannten Seepferdchen, Hippocampus (Fig. 2535), zählen hieher, sowie die an den australischen Küsten lebenden Phyllopteryx (Fig. 3536), welche durch ihre Körperfarbe und die laubartigen Anhänge des Körpers den Seepflanzen, in welchen sie sich aufhalten, so sehr gleichen, dass sie kaum unter denselben bemerkt werden können.

Die Solenostomidae umfassen die einzige lebende Gattung Solenostoma (Fig. 2537) aus dem Indischen Meere. Die mächtigen Bauchflossen bilden bei den Weibchen durch Verschmelzung ihrer Innenseite mit der Körperdecke eine Bruttasche, in welcher die Eier durch mit den Flossenstrahlen parallel laufende Fäden festgehalten werden (Fig. 2538).

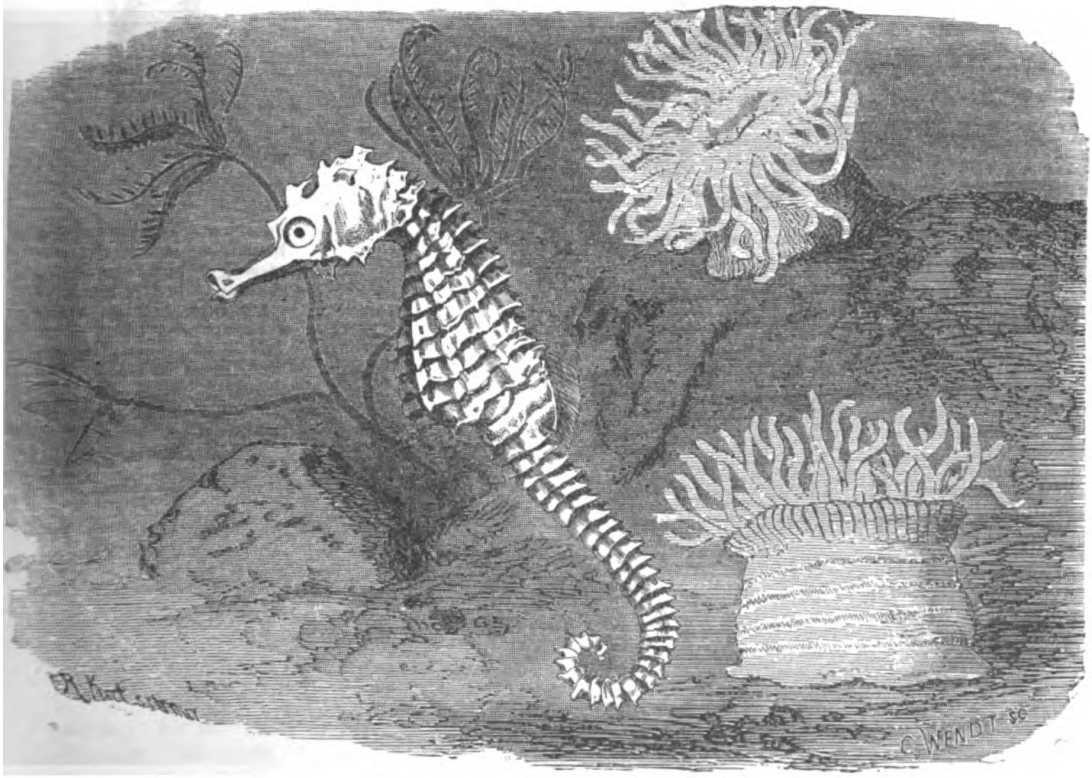
[1]) *σύν*, zusammen und *γνάθος*, Kinnlade, weil Artedi glaubte, die Schnauze sei durch Verwachsung beider Kinnladen entstanden. [2]) *σωλήν*, Röhre und *στόμα*, Mund.

Fig. 2534.



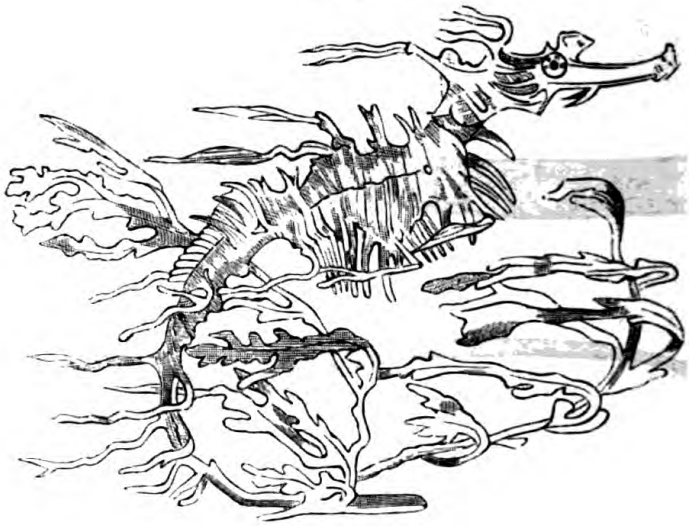
Syngnathus acus, L.

Fig. 2535.



Hippocampus antiquorum, Leach.

Fig. 2536.



Phyllopteryx eques.

Fig. 2537.

Solenostoma cyanopterum, Bleek. Weibchen.

Fig. 2538.

Tasche mit Eiern, aus den Bauchflossen von *Solenostoma* gebildet, von unten gesehen, mit zurückgeschlagenen Flossenrändern um das Innere der Tasche zu zeigen. Natürliche Grösse.

III. Ordnung. *Physostomi.*

Knochenfische mit blättchenförmigen Kiemen und weichstrahligen Flossen; höchstens der erste Strahl der Rücken- und Brustflossen ein Stachel; die Bauchflossen, wenn vorhanden, bauchständig; Schwimmblase, wenn vorhanden, mit Luftgang.

Meistens Süsswasserfische, welche in 31 Familien vertheilt werden.

- **Körper gestreckt, aal- oder bandförmig.**
  - After weit vom Kopfe entfernt.
    - Der Oberkieferrand wird vorn von den Intermaxillar-, seitlich von den Maxillarknochen gebildet ..... — 1. Familie. Muraenidae [1]). Aale.
    - Der Oberkieferrand wird nur von den Intermaxillarknochen gebildet ..... — 2. Familie. Symbranchidae [2]).
  - After nahe bei dem Kopfe gelegen..... — 3. Familie. Gymnotidae [3]). Kahlrücken.
- **Körper anders beschaffen.**
  - Anders beschaffen; Maxillaria nicht rudimentär; ohne Fettflosse; Oberkieferrand von den Maxillar- und Intermaxillarknochen gebildet; die Maxillarknochen nehmen an der Bildung des Oberkieferrandes grossen Antheil; keine Oeffnung neben den Scheitelbeinen; die Rückenflosse gehört entweder dem Rücken- oder dem Schwanztheile des Körpers an.
    - Die Rückenflosse gehört dem Rückentheile an.
      - Kopf beschuppt ... — 5. Familie. Halosauridae [5]).
      - Kopf nackt.
        - Rückenflosse sehr lang ..... — 9. Familie. Bathythrissidae [6]).
        - Rückenflosse nicht lang ... — 10. Familie. Clupeidae [7]). Häringe.
    - Die Rückenflosse gehört dem Schwanztheile an.
      - Keine Schwimmblase — 7. Familie. Alepocephalidae [8]).
      - Schwimmblase vorhanden; mit Luftgang; Appendices pyloricae 2.
        - Kopf beschuppt . — 6. Familie. Notopteridae [9]).
        - Kopf nackt — 11. Familie. Osteoglossidae [10]).

---

[1]) *μύραινα*, Aal. [2]) *σύν*, zusammen und *βράγχια*, Kiemen. [3]) *γυμνός*, nackt und *νῶτος*, Rücken. [4]) *ὅπλον*, Werkzeug, Schild und *πλευρά*, Seite. [5]) *ἅλς*, Meer und *σαῦρος*, Eidechse. [6]) *βαθύς*, tief und *θρίσσα*, der Maifisch (Alosa). [7]) clupea, bei Plinius der Maifisch. [8]) *α*, priv., *λέπος*, Schuppe und *κεφαλή*, Kopf. [9]) *νῶτος*, Rücken und *πτερόν*, Flügel. [10]) *ὀστέον*, Knochen und *γλῶσσα*, Zunge.

Körper anders beschaffen.

- Anders beschaffen; Maxillaria nicht rudimentär; ohne Fettflosse.
  - Oberkieferrand von den Maxillar- und Intermaxillarknochen gebildet.
    - Die Maxillarknochen nehmen an der Bildung des Oberkieferrandes grossen Antheil.
      - Keine Oeffnung neben den Scheitelbeinen.
        - Die Rückenflosse gehört dem Schwanztheile an; Schwimmblase vorhanden.
          - Mit Luftgang; Appendices pyloricae 1
            - Kiemendeckel nur aus zwei Knochen ..... 12. Familie. Pantodontidae [1]).
            - Kiemendeckel vollständig ..... 13. Familie. Hyodontidae [2]).
          - Mit Luftgang; Appendices pyloricae 0
            - Schwimmblase unvollständig zellig .... 8. Familie. Chirocentridae [3]).
            - Schwimmblase einfach 22. Familie. Esocidae [4]). Hechte.
          - Ausnahmsweise ohne Luftgang ..... 23. Familie. Scombresocidae [5]).
        - Die Rückenflosse gehört zum Theile dem Rücken-, zum Theile dem Schwanztheile an..... 24. Familie. Umbridae [6]).
      - Jederseits neben dem Scheitelbeine eine von einer dünnen Knochenplatte bedeckte Oeffnung ..... 20. Familie. Mormyridae [7]). Spitzschnauzen.
    - Die Maxillarknochen nehmen an der Bildung des Oberkieferrandes nur einen sehr geringen Antheil..... 21. Familie. Galaxidae [8]).
  - Oberkieferrand nur von den Intermaxillarknochen gebildet; Mund mit Zähnen.
    - Mit stacheligen Schuppen .... 14. Familie. Gonorhynchidae [9]).
    - Schuppen nicht stachelig.
      - Appendices pyloricae vorhanden ..... 25. Familie. Heteropygii [10]).
      - Appendices pyloricae fehlend ..... 26. Familie. Cyprinodontidae [11]).

[1]) *πᾶς*, ganz und *ὀδούς*, Zahn. [2]) *ὗς*, *ὑός*, Schwein und *ὀδούς*, Zahn. [3]) *χείρ*, Hand und *κέντρον*, Stachel. [4]) esox, bei Plinius ein im Rhein lebender Fisch [5]) *σκόμβρος*, Makrele und esox, Hecht. [6]) umbra, Schatten. [7]) *μορμύρος*, bei Aristoteles ein Meeresfisch. [8]) *γάλαξ*, bei Aristoteles eine Muschel. [9]) *γωνία*, Winkel und *ῥύγχος*, Schnauze. [10]) *ἕτερος*, verschieden, abweichend und *πυγή*, After. [11]) *κυπρῖνος*, bei Aristoteles eine Karpfenart und *ὀδούς*, Zahn.

- Körper anders beschaffen.
  - Anders beschaffen.
    - Maxillaria nicht rudimentär.
      - Ohne Fettflosse. Oberkieferrand nur von den Intermaxillarknochen gebildet; Mund zahnlos.
        - Schwimmblase lang, ungetheilt ..... — 28. Familie. Kneriidae [1]).
        - Schwimmblase zweitheilig ..... — 29. Familie. Cyprinidae [2]). Karpfen.
      - Mit Fettflosse.
        - Oberkieferrand von den Intermaxillar- und den Maxillarknochen gebildet.
          - Eine Bartel am Zungenbein ..... — 18. Famiie. Stomiatidae [3]).
          - Keine Barteln.
            - Bauch abgerundet ... — 17. Familie. Salmonidae [4]). Lachse.
            - Bauch nicht abgerundet.
              - Körper nur sehr zart oder gar nicht beschuppt — 19. Familie. Sternoptychidae [5]). Brustfaltenfische.
              - Körper deutlich beschuppt ... — 27. Familie. Characinidae [6]).
        - Oberkieferrand nur von den Intermaxillarknochen gebildet.
          - Mit Ctenoidschuppen ... — 16. Familie. Percopsidae [7]).
          - Ohne Schuppen oder mit Cycloidschuppen.
            - Mit Schwimmblase ..... — 15. Familie. Haplochitonidae [8]).
            - Ohne Schwimmblase ..... — 30. Familie. Scopelidae [9]).
    - Maxillaria rudimentär ..... — 31. Familie. Siluridae [10]). Welse.

Die Muraenidae haben einen nackten oder nur mit rudimentären Schuppen bedeckten Körper, Bauchflossen fehlen. Die verticalen Flossen, wenn solche vorhanden sind, hängen alle zusammen oder sind durch die vorragende Schwanzspitze getrennt. Die Oberkiefer tragen Zähne, die Zwischenkiefer sind mit der Pflugschar und dem Ethmoideum mehr oder weniger verschmolzen. Der Schultergürtel hängt nicht mit dem Schädel zusammen.

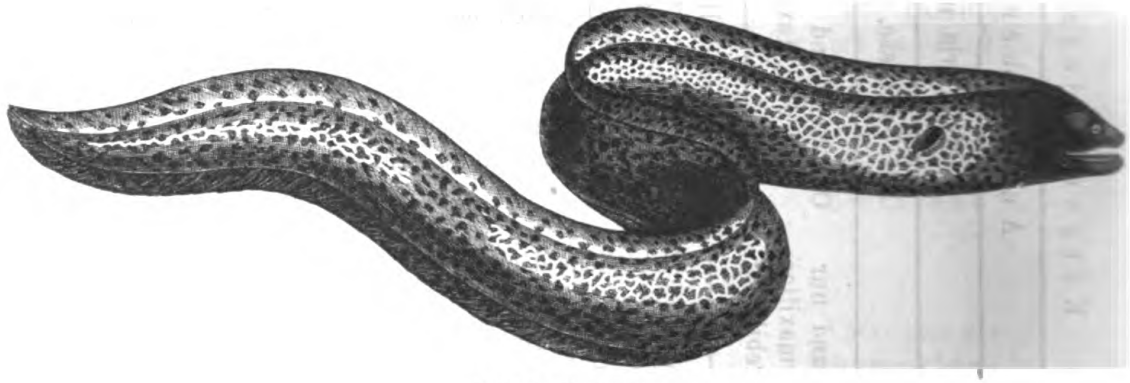
---

[1]) Dr. Rudolf Kner, † als Professor der Zoologie in Wien, 1865. [2]) *Κύπρις*, Beiname der Aphrodite, wegen der Fruchtbarkeit dieser Fische. [3]) *στόμιον*, kleiner Mund. [4]) salmo, Lachs. [5]) *στέρνον*, Brust und *πτύξ*, Falte. [6]) *χάραξ*, bei Oppianus ein Meerfisch. [7]) perca, Barsch und *ὄψις*, Erscheinung. [8]) *ἁπλῶς*, einfach, schlicht und *χιτών*, Bedeckung. [9]) *σκόπελος*, Warte, Klippe. [10]) *σίλουρος*, Wels, von *σείειν*, schütteln und *οὐρά*, Schwanz.

Der Magen hat einen Blindsack, Pförtneranhänge fehlen. Die Geschlechtsorgane haben keine ausführenden Gänge. Die Muraeniden bewohnen fast alle Süsswässer und Meere der gemässigten und heissen Zonen. Die Jungen mancher Arten dürften, in ungünstige Lebensverhältnisse gerathen, die sogenannten Leptocephaliden bilden; es sind dies durchscheinende, bandförmige Fischchen, die niemals die Geschlechtsreife erlangen und krankhaft gehemmte Entwickelungszustände vorstellen. Die Gattung Muraena (Fig. 2539) umfasst grosse Raubfische der tropischen und subtropischen Küsten, welche durch ihr fürchterliches Gebiss selbst dem Menschen gefährlich werden; nur wenige, von Crustaceen lebende Arten haben stumpfe Zähne.

Die Symbranchidae haben ebenfalls einen nackten oder von winzigen Schuppen bedeckten Leib; die wohl entwickelten Oberkiefer liegen hinter den Zwischenkiefern und parallel zu denselben; paarige Flossen fehlen gänzlich; die verticalen Flossen sind zu einer mehr oder weniger deutlichen Hautfalte reducirt. Rippen sind vorhanden. Beide Kiemenöffnungen verschmelzen zu

Fig. 2539.



Muraena thyrsoidea.

einem sich an der Bauchseite öffnenden Schlitz. Die Schwimmblase fehlt; der Magen hat weder einen Blindsack noch Pförtneranhänge; die Eierstöcke haben einen Gang. Mit Ausnahme einer einzigen, marinen Gattung bewohnen die Symbranchiden die süssen Gewässer des tropischen Amerika und Asiens, steigen jedoch auch in das Brackwasser hinab. Monopterus javanensis, Lac. (Fig. 2540), ist im ostindischen Archipel und im östlichen Asien gemein und wird über einen Meter lang.

Die Gymnotiden haben einen nackten Kopf ohne Barteln. Der obere Kieferrand wird in der Mitte von den Zwischenkiefern, seitlich von den Oberkiefern gebildet; die Rückenflosse fehlt oder ist auf eine Fettflosse reducirt, die Schwanzflosse fehlt gewöhnlich, und der Schwanz läuft in eine Spitze aus, die Afterflosse ist ausserordentlich lang, Bauchflossen fehlen. Das Schwanzende kann, wenn es verloren geht, ersetzt werden. Der Schultergürtel legt sich an den Schädel an, die Rippen sind wohl entwickelt, die Kiemenspalten ziemlich eng, die Schwimmblase ist doppelt. Der Magen hat einen Blindsack und Pförtneranhänge, die Eierstöcke haben Eileiter. Die Gymnotiden sind Süsswasserfische des tropischen Amerika. Der Zitteraal, Gymnotus electricus, L. (Fig. 2541), ist in Brasilien und Guyana an gewissen Oertlichkeiten ausserordentlich häufig und entwickelt unter allen

Fig. 2540. *Monopterus javanensis, Lac.*

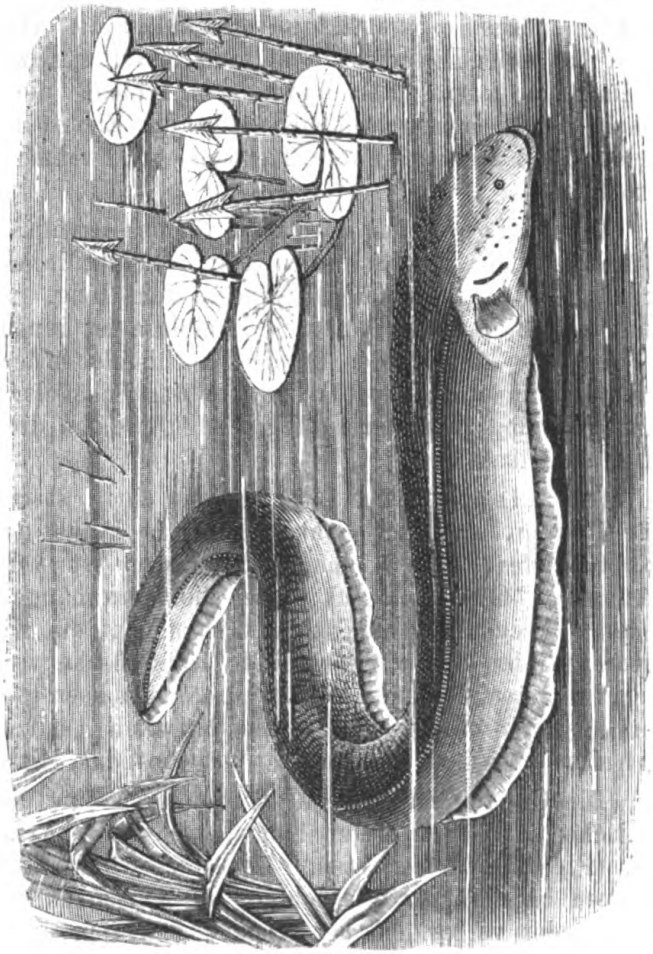


Fig. 2541. *Gymnotus electricus, L.*

Fischen die kräftigste Elektricität. Die elektrischen Organe liegen, als zwei Paare länglicher, auf dem Rückentheile des Schwanzes und längs der Afterflosse hinlaufender Körper, unmittelbar unter der Haut. Der Zitteraal wird zwei Meter lang; er wird nicht auf die von Humboldt geschilderte Weise, durch Eintreiben von Pferden in die von ihm bewohnten Gewässer, erbeutet, sondern es scheint dieser Vorgang nur das einzige Mal, wohl nur zu Ehren des grossen Forschers, veranstaltet worden zu sein.

Die Hoplopleuriden (Fig. 2542 und 2543) sind ausgestorben; sie waren in der Kreideformation entwickelt und reichen bis in die Tertiärzeit. Sie scheinen nur eine einzige Rückenflosse besessen zu haben.

Die Halosauriden sind Fische mit Cycloidschuppen, ohne Barteln. Der Kiemendeckelapparat ist unvollständig, die Afterflosse ist sehr lang, der Magen hat einen Blindsack und eine mässige Anzahl von Pförtneranhängen, der Darm ist kurz. Pseudobranchien fehlen, die grosse Schwimmblase ist einfach, die Kiemenspalten sind weit, die Eierstöcke geschlossen. Die Halosauriden sind weitverbreitete Tiefseefische, welche bis zu 2750 Faden Tiefe vorkommen.

Die Notopteridae besitzen keine Barteln; der Kiemendeckelapparat ist unvollständig, der Schwanz lang, allmälig in eine Spitze auslaufend; die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse sehr lang, der Magen ohne Blindsack. Pseudobranchien fehlen; die Schwimmblase ist innen in mehrere Abtheilungen getheilt, die Eier werden in die Bauchhöhle entleert. Jederseits führt eine Parieto-mastoidalhöhle in das Innere des Schädels. Die Familie umfasst die einzige Gattung Notopterus (Fig. 2544), welche die süssen Wässer Ostindiens und Westafrikas bewohnt.

Die Alepocephaliden haben einen stets unbeschuppten Kopf und keine Barteln, die Zwischenkiefer liegen längs dem vorderen oberen Rande der Oberkiefer; der Kiemendeckelapparat ist vollständig; der Magen ist gekrümmt, ohne Blindsack, die Pförtneranhänge in mässiger Anzahl vorhanden; Pseudobranchien sind vorhanden, die Kiemenspalte ist weit. Die Alepocephaliden sind weitverbreitete Tiefseefische von schwarzer Farbe, welche, bis auf die stets fehlende Fettflosse, den Lachsen gleichen, aber sehr schwache Zähne, grosse Augen und dünne Knochen besitzen (Fig. 2545). Alepocephalus rostratus, Risso, bewohnt das Mittelmeer.

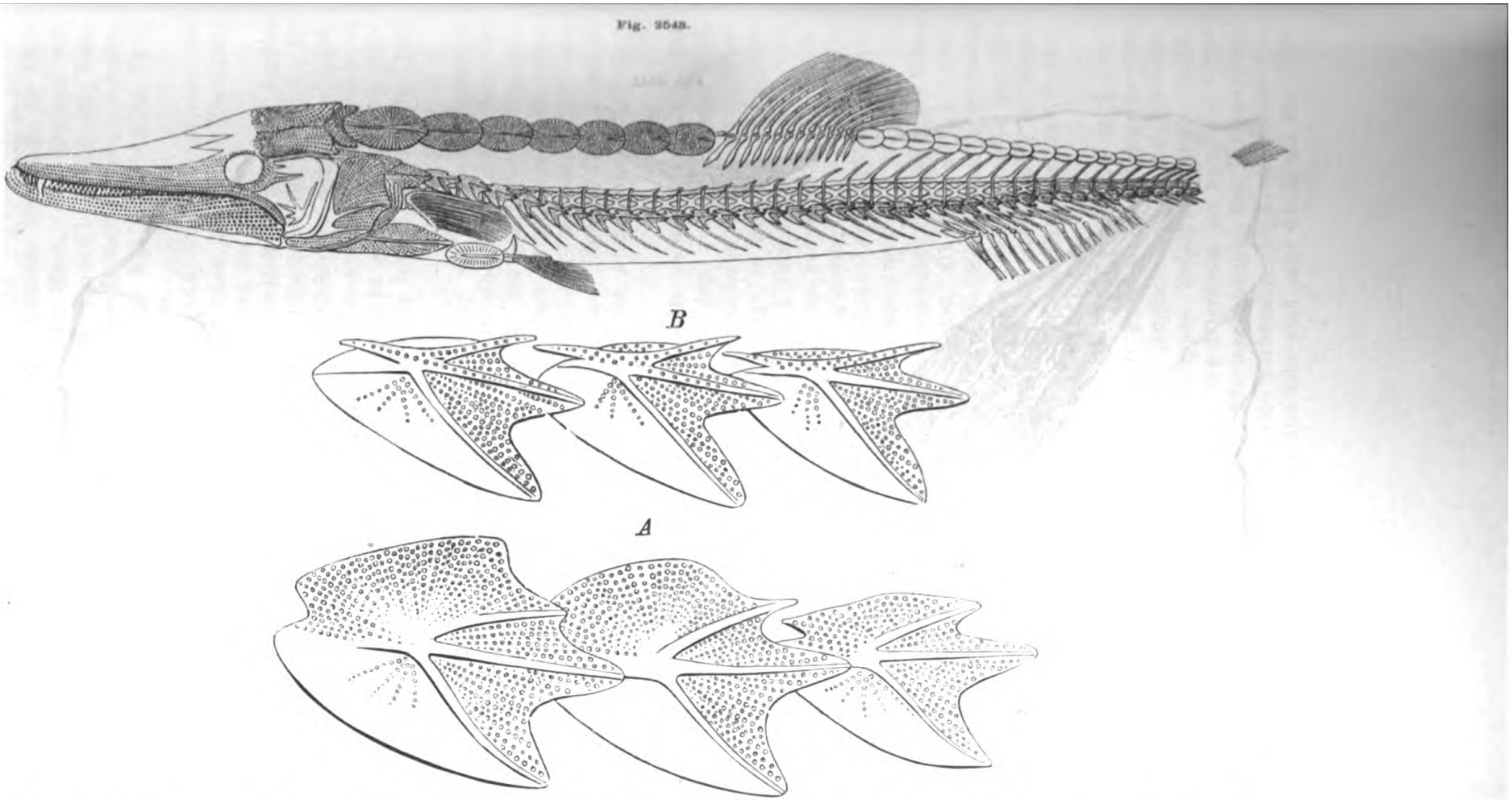
Die Chirocentriden werden durch eine einzige, im Indischen Ocean heimische, bis einen Meter Länge erreichende Art, Chirocentrus dorab. Cuv. (Fig. 2546), vertreten. Der Körper ist mit dünnen, leicht abfallenden Schuppen bedeckt, Barteln fehlen, die Zwischenkiefer und Oberkiefer sind fest mit einander verbunden, der Kiemendeckelapparat ist vollständig; der Magen hat einen Blindsack, der kurze Darm hat eine spiralig gefaltete Schleimhaut. Pseudobranchien fehlen, die Kiemenspalte ist weit.

Die Bathythrissiden umfassen gleichfalls nur eine Art, die Bathythrissa dorsalis aus der Tiefe von 350 Faden von der japanesischen Küste, einen Fisch von 60 Ctm. Länge. Der längliche Leib besitzt ein abgerundetes Abdomen und ist mit Cycloidschuppen bedeckt; Barteln fehlen. Der Kiemendeckelapparat ist vollständig, die Afterflosse ist kurz. Der Magen besitzt einen Blindsack und zahlreiche Pförtneranhänge. Der Kiemenapparat ist wohl entwickelt, Pseudobranchien sind vorhanden, die Kiemenspalten sind weit, eine Schwimmblase vorhanden. Die Eier sind sehr klein, die Eierstöcke ohne Gang.

Fig. 2542.

Saurorhamphus Freyeri, Heck. In natürlicher Grösse; in schwarzem, bituminösem Kalkschiefer des Karstgebirges bei Comen. *a* unteres linkes Schultergürtelschild, mit der Innenseite nach oben gewendet.

Fig. 2548.



Saurorhamphus Freyeri, *Heck.* Linearzeichnung, restaurirt. *A* Knochenschilder der Seitenlinie über der Brustflosse, *B* Knochenschilder nach den Bauchflossen.

Fig. 2544. *Notopterus Kapirat, Day.*

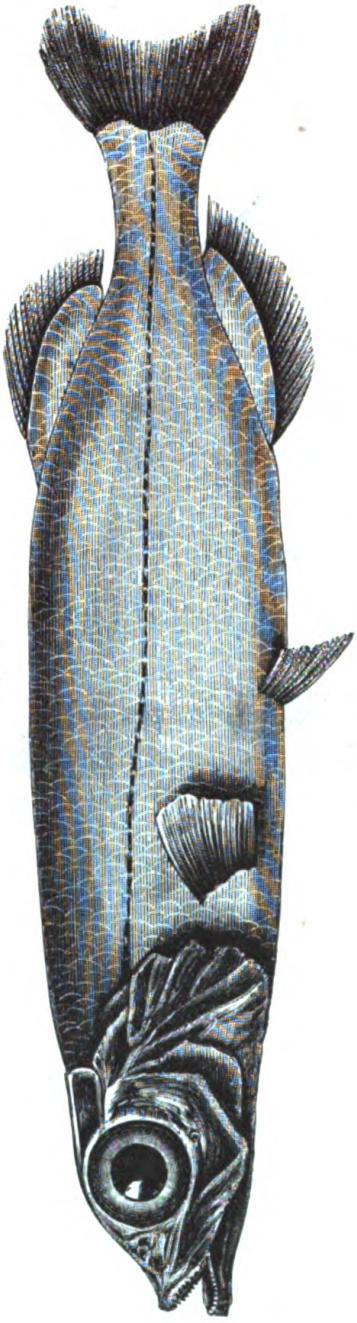
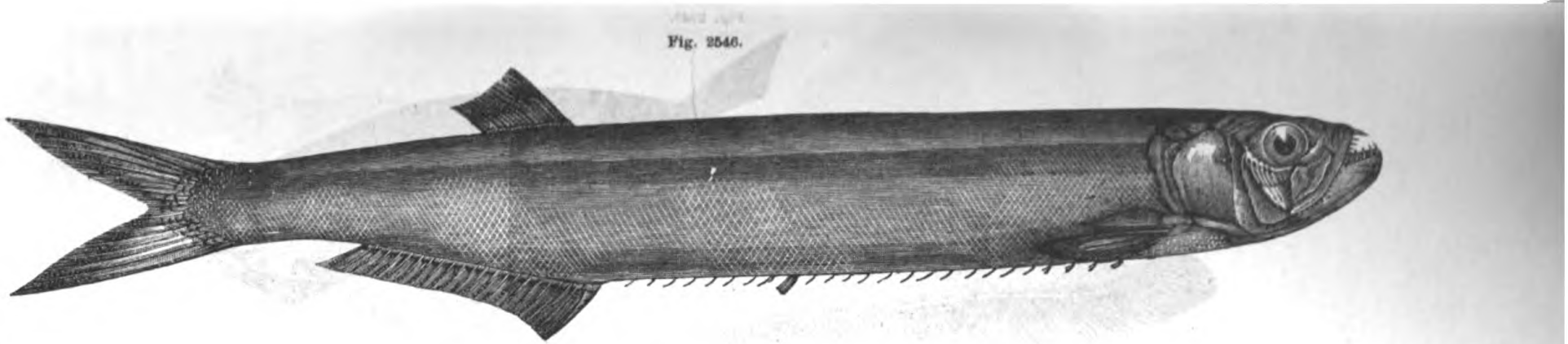


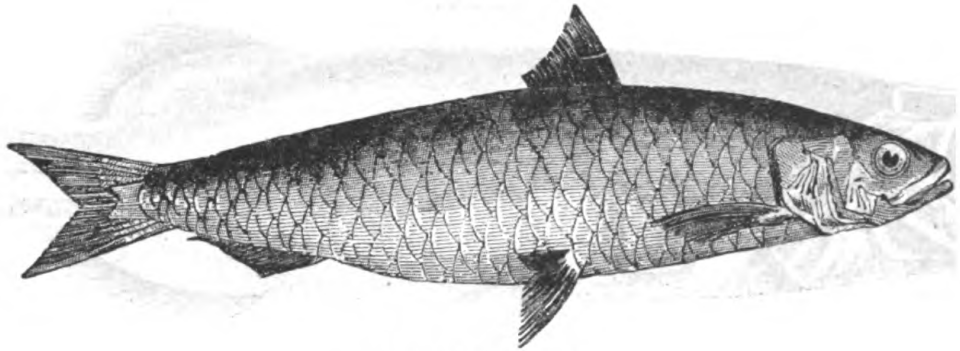
Fig. 2545. *Alepocephalus rostratus, Risso.*

Fig. 2546.



Chiroçentrus dorab. Cuv.

Fig. 2547.



Clupea pilchardus, **Art.**

Die Clupeiden haben einen beschuppten Körper und keine Barteln; der Bauch ist häufig zu einer gesägten Kante zusammengedrückt; die Oberkiefer sind aus mindestens drei, aneinander beweglichen Stücken zusammengesetzt, der Kiemendeckelapparat ist vollständig, die Afterflosse manchmal sehr lang. Der Magen hat einen Blindsack und zahlreiche Pförtneranhänge. Der Kiemenapparat ist mächtig entwickelt, die Kiemenspalte meist sehr weit. Pseudobranchien sind gewöhnlich vorhanden. Die Schwimmblase ist einfach. Die Häringe bewohnen vornehmlich die Küstengewässer der gemässigten und heissen Zonen, doch gibt es unter ihnen auch Süsswasserformen. Die Sardine, Clupea pilchardus, Art. (Fig. 2547), bewohnt das Mittelmeer, die portugiesische Küste und den Canal.

Die Osteoglossidae haben den Körper mit grossen, harten, mosaikartigen Schuppen bedeckt, der Kopf wird fast gänzlich von Knochen bedeckt, die Seitenlinie besteht aus weiten Oeffnungen des Schleimcanales, die Rückenflosse hat nahezu dieselbe Form wie die Afterflosse und steht dieser gegenüber, beide der abgerundeten Schwanzflosse ganz nahe. Die Kiemenspalten sind weit, Pseudobranchien keine vorhanden. Der Magen hat keinen Blindsack. Die Osteoglossiden sind grosse Süsswasserfische der Tropen. Heterotis Ehrenbergii, C. V. (Fig. 2548), stammt aus dem oberen Nil und aus den Flüssen Westafrikas.

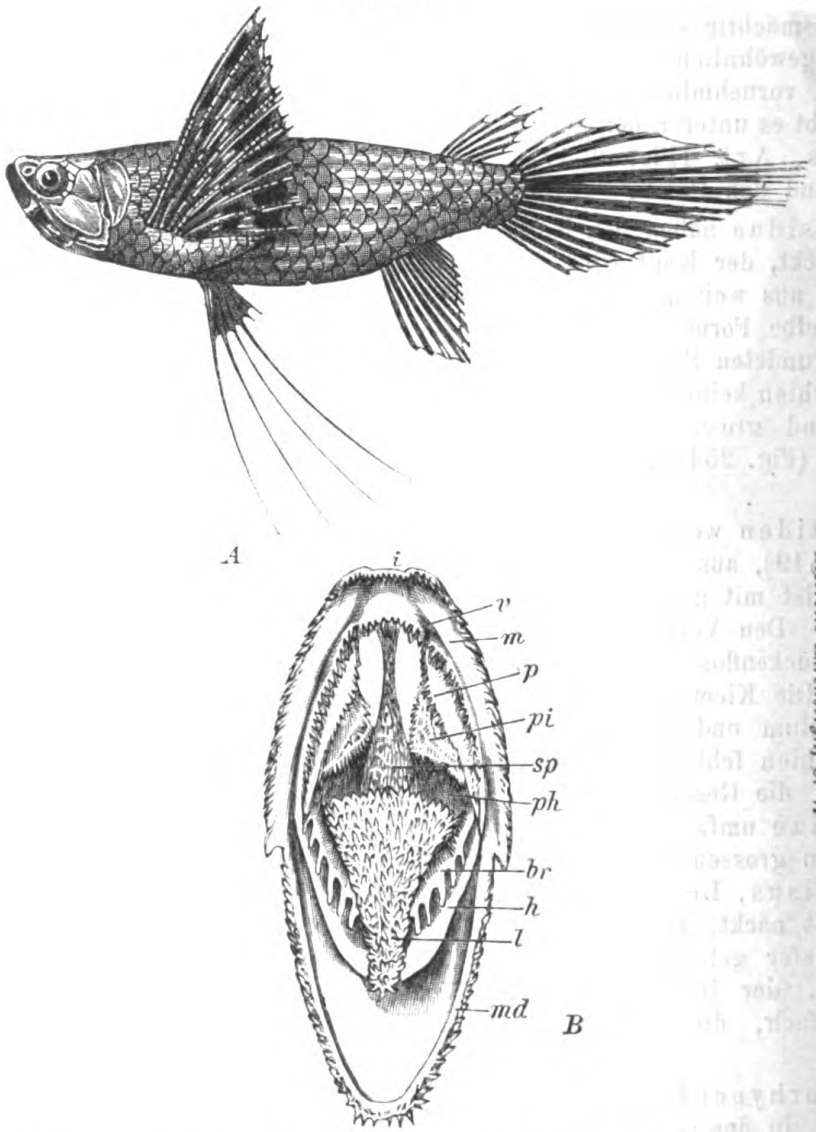
Die Pantodontiden werden nur durch eine einzige Art, Pantodon Buchholzii (Fig. 2549), aus den Süsswässern der westafrikanischen Küste vertreten. Der Körper ist mit grossen Cycloidschuppen bedeckt, die Seiten des Kopfes sind knöchern. Den Vorderrand des Oberkiefers bildet das einzelne Intermaxillare. Die Rückenflosse ist kurz und steht gegenüber der ihr ganz ähnlichen Afterflosse. Die Kiemenspalte ist weit; die Kiemendeckel bestehen nur aus einem Operculum und Präoperculum. Die Kiemenhautstrahlen sind zahlreich. Pseudobranchien fehlen, die Schwimmblase ist einfach. Der Magen hat keinen Blindsack, die Geschlechtsorgane haben einen Ausführungsgang.

Die Hyodontidae umfassen ebenfalls nur eine Art, den in den westlichen Strömen und den grossen Seen Nordamerikas häufigen, 30 bis 40 Ctm. langen Hyodon tergisus, Les. (Fig. 2550). Den Körper bedecken Cycloidschuppen, der Kopf ist nackt, Barteln fehlen. Die Oberkiefer sind mit den Enden der Zwischenkiefer gelenkig verbunden. Der hufeisenförmige Magen hat keinen Blindsack, der Darm ist kurz. Pseudobranchien fehlen, die Schwimmblase ist einfach, die Kiemenspalte weit, die Eier werden in die Bauchhöhle entleert.

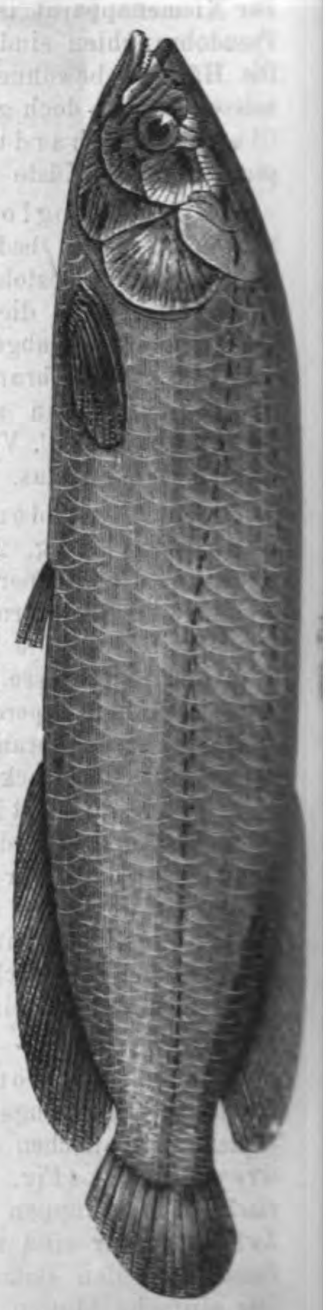
Auch die Gonorhynchidae werden durch eine einzige Art, den 30 bis 40 Ctm. langen, in den Gewässern des Vorgebirges der Guten Hoffnung, in den australischen und japanesischen Meeren nicht seltenen Gonorhynchus Greyi, C. V. (Fig. 2551), repräsentirt. Der Kopf und der Körper sind mit stacheligen Schuppen (Fig. 2552) bedeckt, der Mund trägt Barteln, die kurzen Zwischenkiefer sind nach unten in eine dicke Lippe verlängert. Die Rückenflosse steht den Bauchflossen gegenüber und ist, gleich der Afterflosse, kurz. Der einfache Magen hat keinen Blindsack und nur wenige Pförtneranhänge. Pseudobranchien sind vorhanden, die Schwimmblase fehlt. Die Kiemenspalten sind eng.

Die Haplochitonidae haben keine Barteln. Der Kiemendeckelapparat ist vollständig, die Kiemenspalte ist weit, Pseudobranchien vorhanden, die Schwimmblase ist einfach. Die blätterigen Eierstöcke entleeren ihre Producte,

Fig. 2549.



A Pantodon Buchholzii. B geöffnetes Maul von *Pantodon Buchholzii.* *i* intermaxillare, *m* maxillare, *p* palatinum, *pi* pterygoideum, *ph* Pharyngeale, *br* branchiale, *h* hyale, *l* lingua, *md* mandibula.



Heterotis Ehrenbergii, C. V.

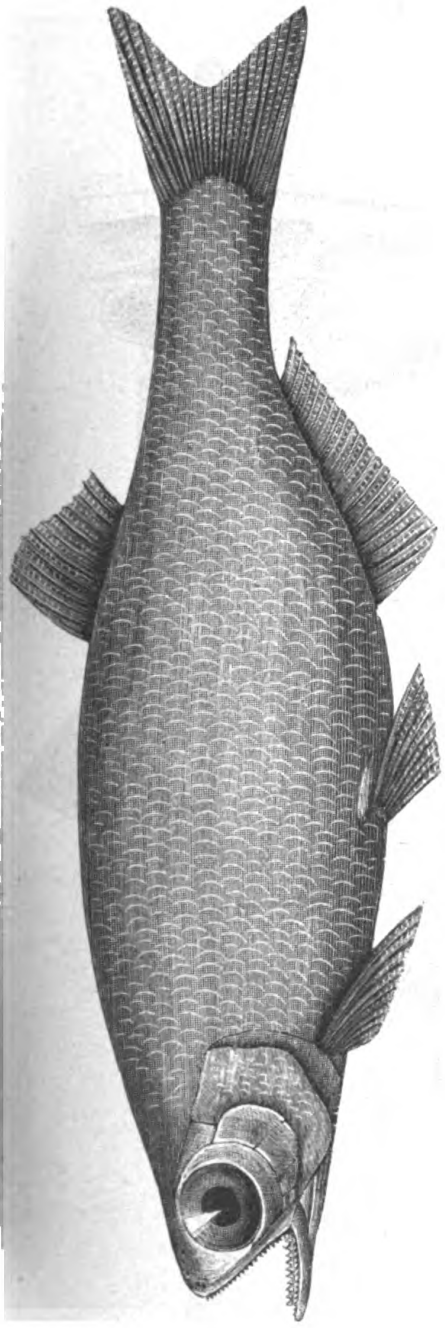


Fig. 2550. *Hyodon tergisus, Les.*

da ein Eileiter fehlt, in die Bauchhöhle. Pförtneranhänge fehlen. Die Haplochitoniden sind Süsswasserfische der südlichen Halbkugel, daselbst die Lachse vertretend. Haplochiton zebra, Jenyns (Fig. 2553), bewohnt das Feuerland und die Falklandinseln.

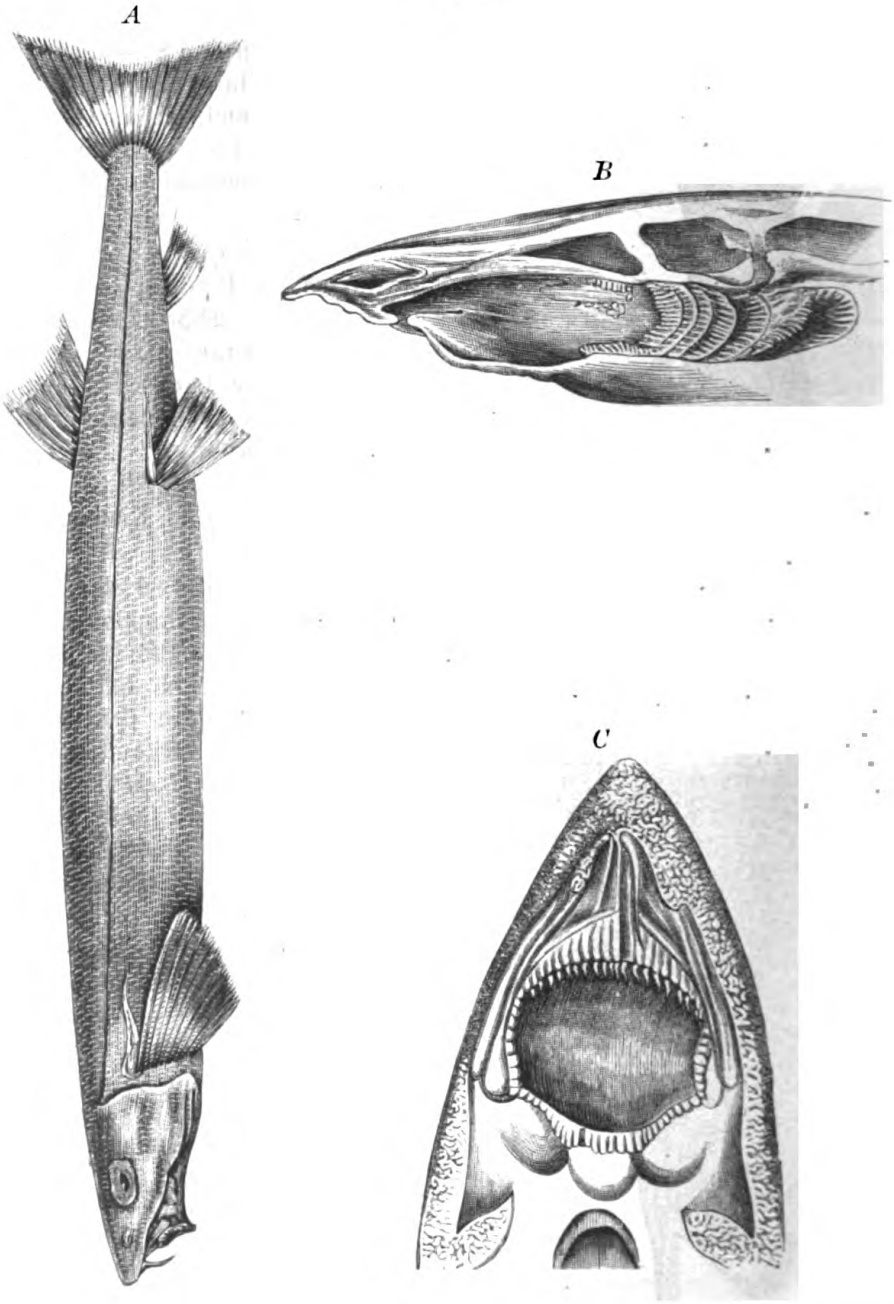
Die Percopsidae umfassen die einzige Art Percopsis guttatus, Ag. (Fig. 2554), einen Süsswasserfisch Nordamerikas, mit den Charakteren der Lachse, doch dem Munde und den Schuppen eines Barsches. Der Kopf ist nackt, der Kiemendeckelapparat vollständig, Barteln fehlen, die Kiemenspalten sind weit.

Die Salmoniden haben den Leib meistens mit Schuppen bedeckt, den Kopf nackt. Die Pförtneranhänge meist zahlreich, selten fehlend. Die grosse Schwimmblase ist einfach, Pseudobranchien vorhanden. Die Eier werden in die Bauchhöhle entleert. Die Lachse sind theils Meeres-, theils Süsswasserbewohner, als letztere der gemässigten und kalten Zone der nördlichen Hemisphäre eigenthümlich; nur einer kommt in Neu-Seeland vor. Viele Süsswasserformen besuchen periodisch oder gelegentlich das Meer. Der Lachs, Salmo salar, L. (Fig. 2555), bewohnt die Flüsse des gemässigten Europas und Nordamerikas, in der Donau wird er durch den Huchen, Salmo hucho, L. (Fig. 2556), vertreten.

Die Stomiatiden sind Tiefseefische, bis in Tiefen von 1800 Faden vorkommend, mit furchtbarer Bezahnung. Die Haut ist nackt oder ausserordentlich zart beschuppt, die Zwischenkiefer und die Oberkiefer tragen Zähne, der Kiemendeckelapparat ist nur wenig entwickelt, die Kiemenspalte sehr weit. Pseudobranchien fehlen, die Eier werden durch Eileiter entleert. Stomias boa, Risso (Fig. 2557), kommt im Mittelmeere vor.

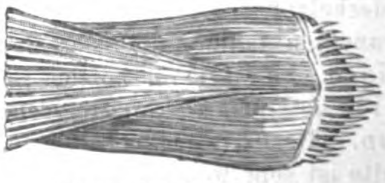
Die Sternoptychiden sind kleine Meeresfische mit zahntragenden Ober- und Zwischenkiefern. Der Kiemendeckelapparat ist nicht vollständig entwickelt; die Kiemenspalte ist sehr weit; die Schwimmblase, wenn vorhanden,

Fig. 2551.



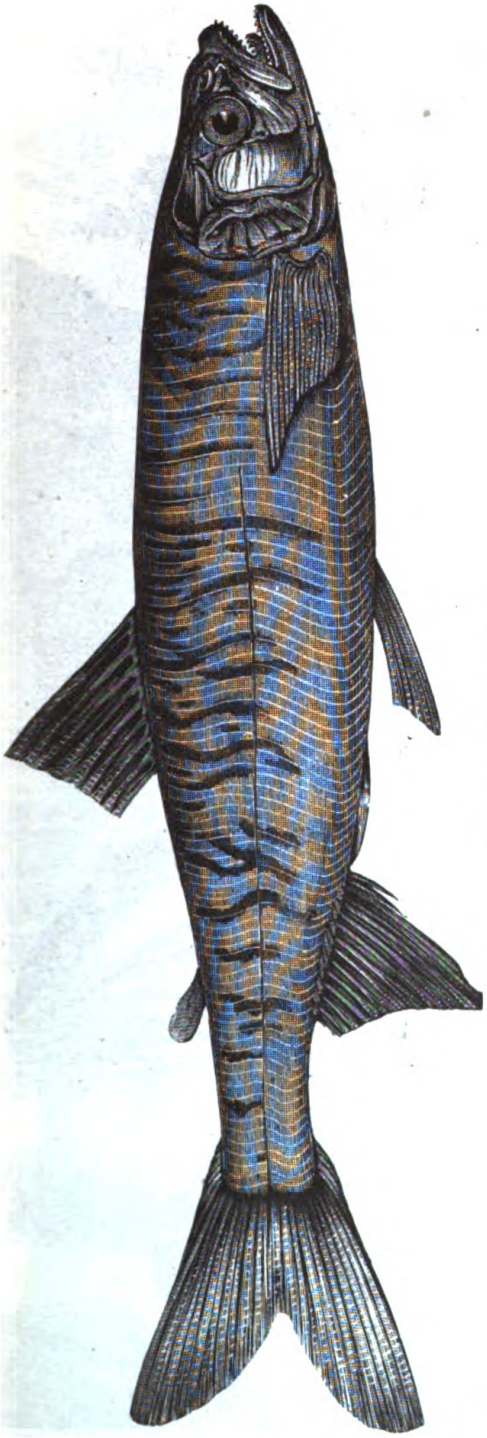
A Gonorhynchus Greyi. C. V. B Durchschnitt durch dessen Kopf. *C* Maul desselben von unten.

Fig. 2552.



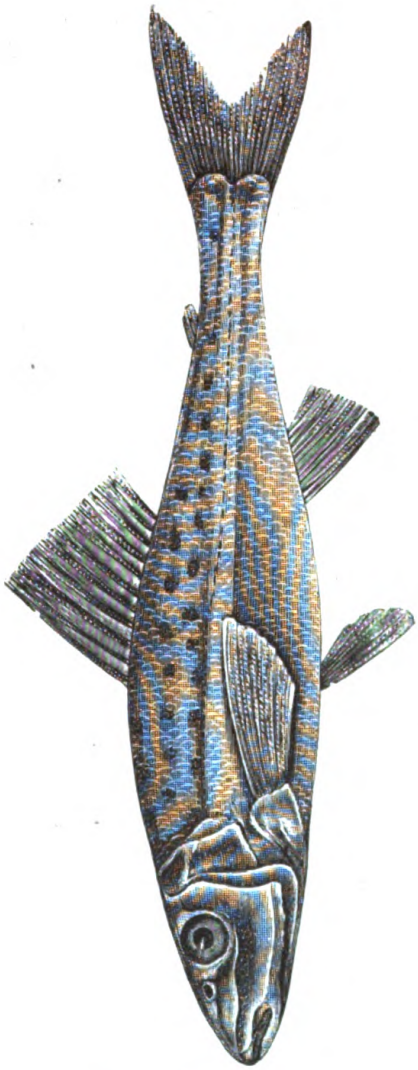
Schuppe von *Gonorhynchus.*

Fig. 2553.



Haplochiton zebra. Jenyns.

Fig. 2554.

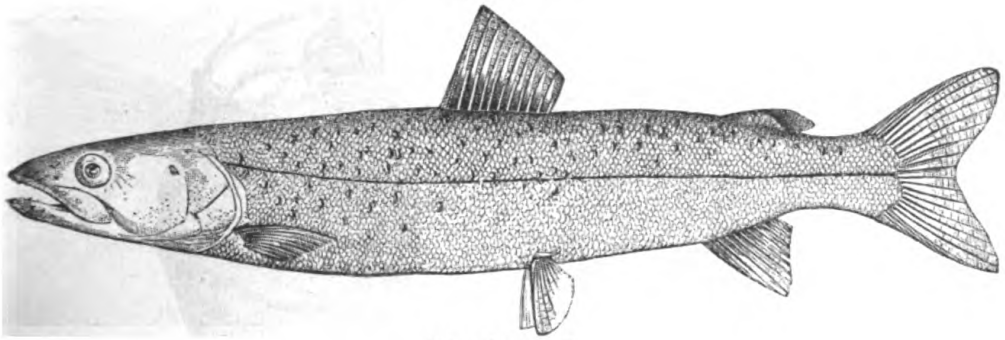


Percopsis guttatus. Ag.

Fig. 2555.

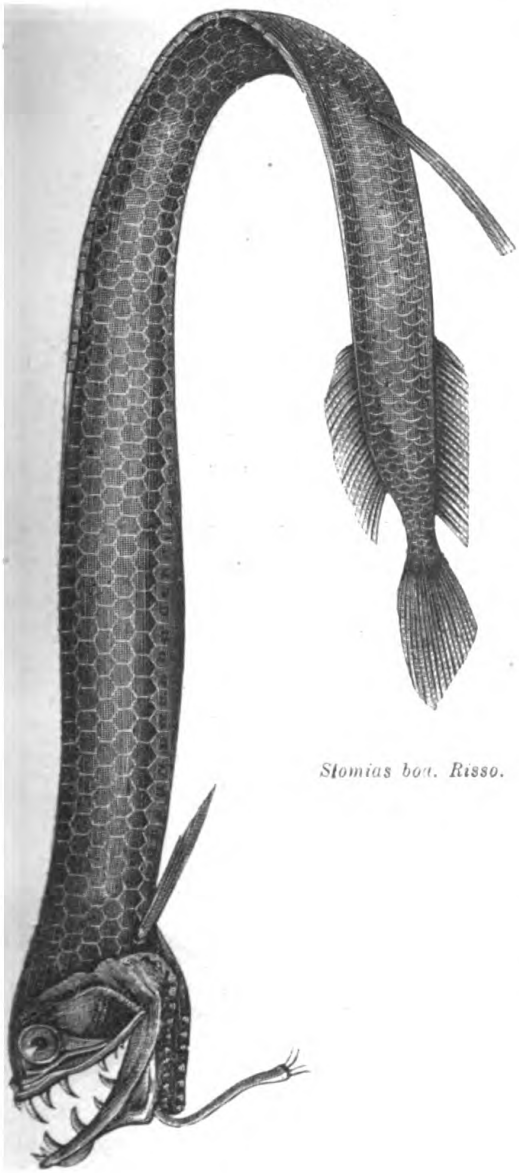
Salmo salar L.

Fig. 2556.



Salmo hucho. L.

Fig. 2557.



Stomias boa. Risso.

einfach. Die Fettflosse ist meistens rudimentär. An der Unterseite befinden sich phosphorescirende Körper. Die Eier werden durch Eileiter entleert. Chauliodus Sloanei, Bl. (Fig. 2558), ist in grossen Meerestiefen in allen Oceanen zu finden und wird 30 Ctm. lang.

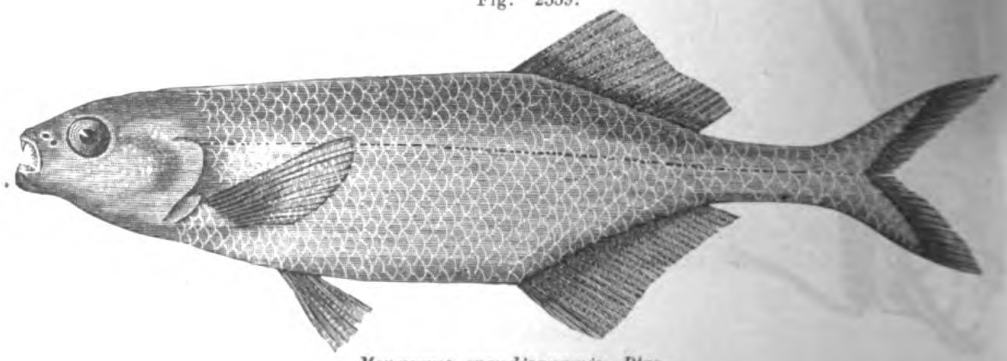
Die Mormyridae (Fig. 2559) sind Süsswasserfische des tropischen Afrika, welche zu beiden Seiten des Schwanzes ein eigenthümliches Organ, das sogenannte pseudo-elektrische Organ, besitzen, eine durch zahlreiche Querscheidewände in Abtheilungen getheilte, eine gallertartige Masse einschliessende Kapsel. Die Mormyriden sind beschuppt, doch ist der Kopf nackt; Barteln sind keine vorhanden; die Zwischenkiefer verschmelzen zu einem einzigen Knochen. Das Suboperculum und Interoperculum sind zwar vorhanden, doch ist letzteres sehr klein. Pseudobranchien fehlen, die Kiemenöffnung ist ein kurzer Schlitz. Die Schwimmblase ist einfach. Hinter dem Magen liegen zwei Pförtneranhänge.

Die Galaxiidae sind kleine Süsswasserfische der südlichen Halbkugel. Ihr Körper ist nackt, Barteln fehlen. Die Zwischenkiefer sind kurz und werden in der Bildung des Oberkieferrandes durch eine dicke Lippe fortgesetzt; erst hinter dieser liegen die Oberkiefer. Der Bauch ist ab-

Fig. 2558.

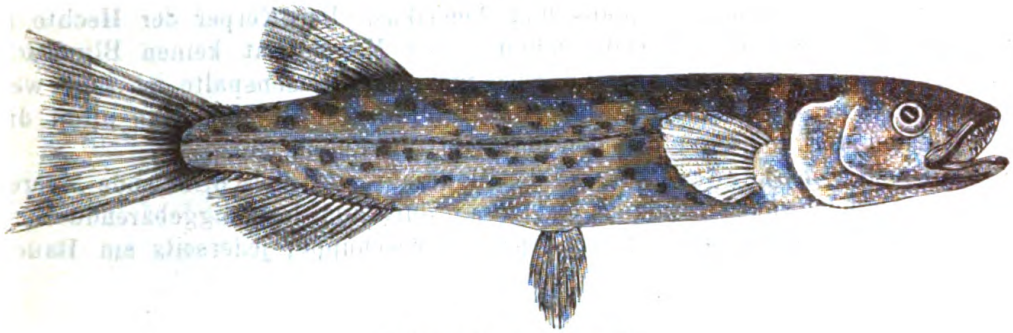
Chauliodus Sloanei. Bl.

Fig. 2559.



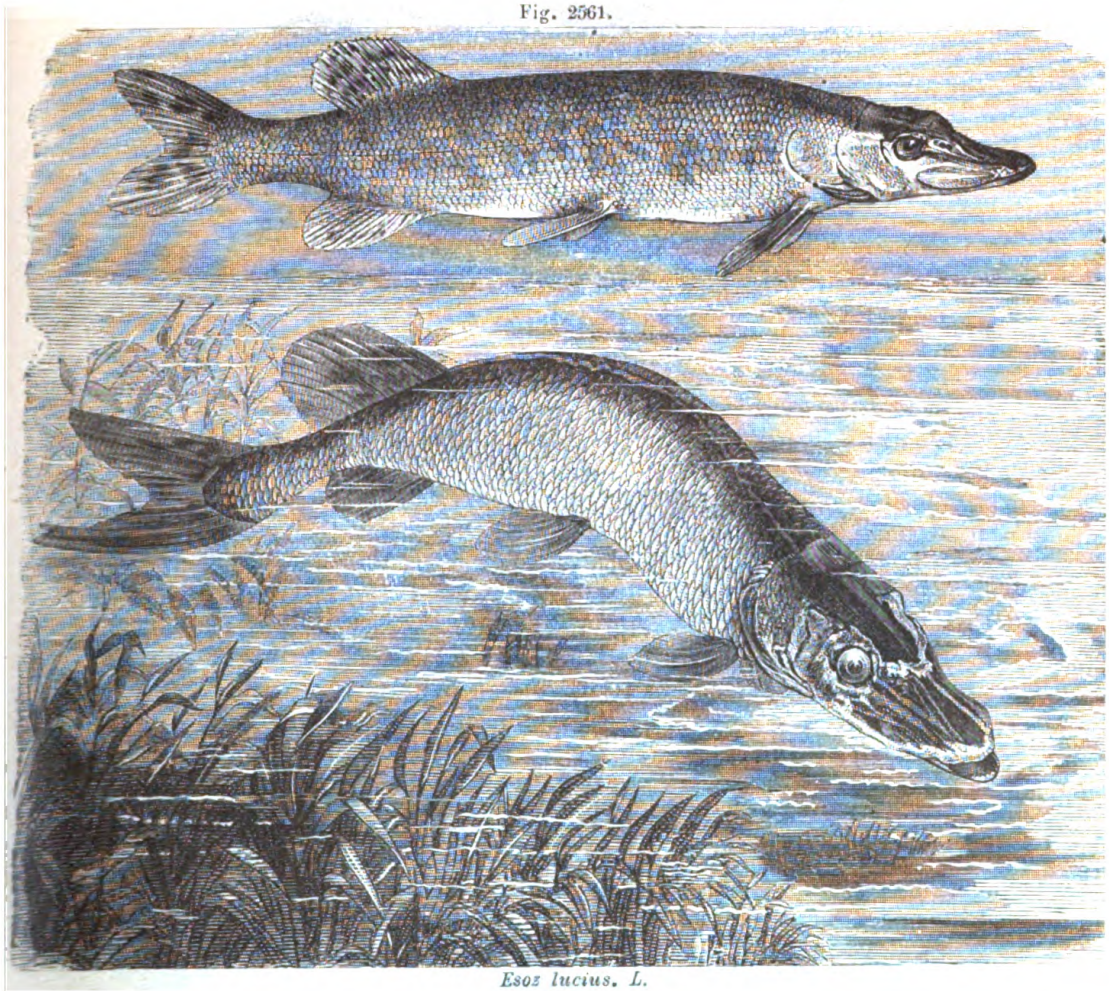
Mormyrus grandisquamis. Ptrs.

Fig. 2560.



Galaxius truttaceus. Rich.

Fig. 2561.



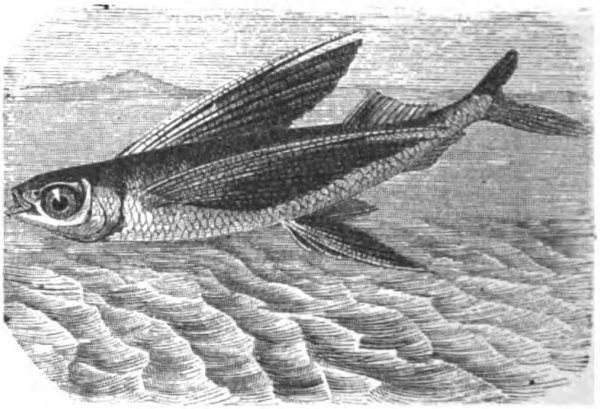
Esox lucius. L.

gerundet, eine Fettflosse ist nicht vorhanden, die Rückenflosse liegt der Afterflosse gegenüber. Pförtneranhänge sind nur in geringer Zahl vorhanden. Die grosse Schwimmblase ist einfach, Pseudobranchien fehlen. Die Eier fallen in die Bauchhöhle. Galaxius truttaceus, Rich. (Fig. 2560), ist in den Süsswässern Tasmaniens heimisch.

Die Esociden umfassen die einzige Gattung Esox aus den Süsswässern des gemässigten Europas, Asiens und Amerikas. Der Körper der Hechte ist mit Schuppen bedeckt, Barteln fehlen. Der Magen hat keinen Blindsack; die drüsigen Pseudobranchien sind verborgen, die Kiemenspalte ist sehr weit. Der gemeine Hecht, Esox lucius, L. (Fig. 2561), kommt in allen drei Welttheilen vor und ist einer der gefrässigsten Raubfische.

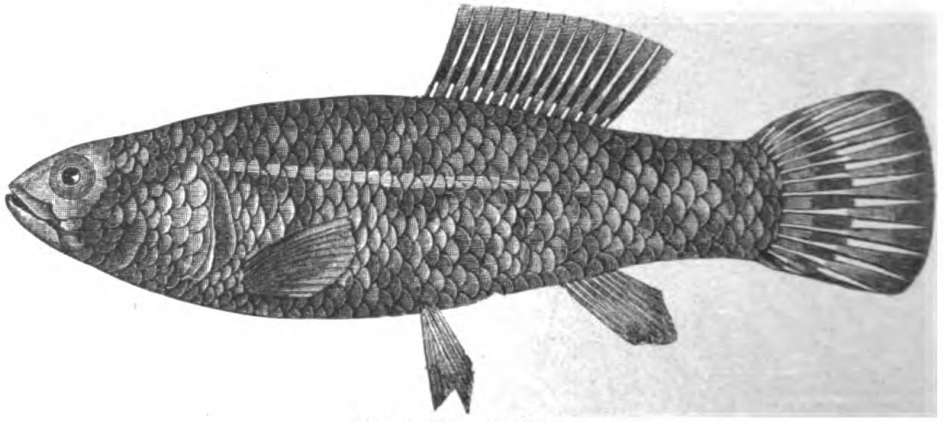
Die Scombresocidae sind der Mehrzahl nach fleischfressende Meeresfische, obgleich auch einige, und zwar durchaus lebendiggebärende Süsswasserfische hieher zählen. Der Körper ist beschuppt; jederseits am Bauche

Fig. 2562.



Exocoetus volitans. L.

Fig. 2563.

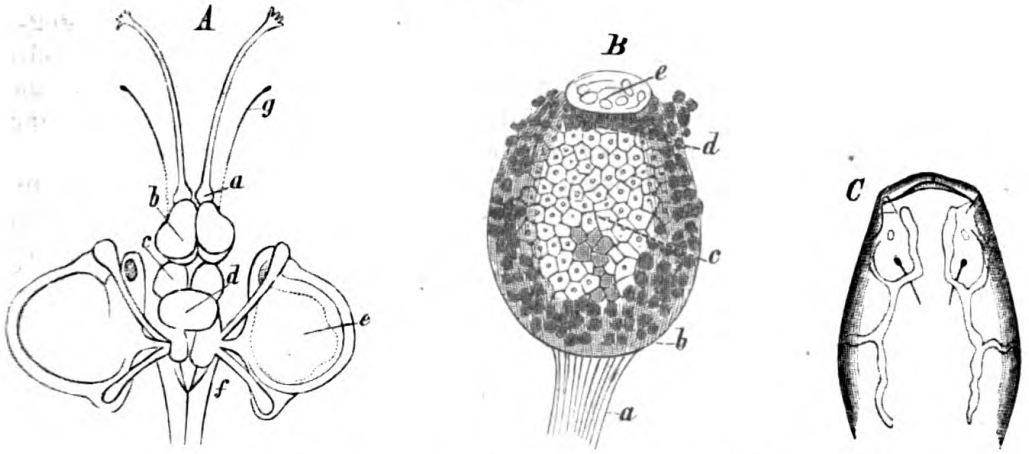


Umbra Krameri. Müll.

Fig. 2564.

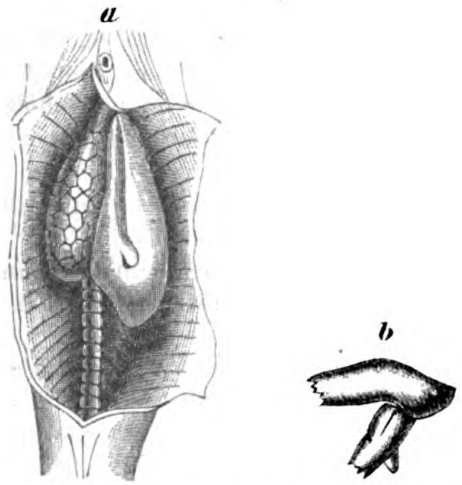
Amblyopsis spelaeus. De Kay, in natürl. Grösse.

Fig. 2565.



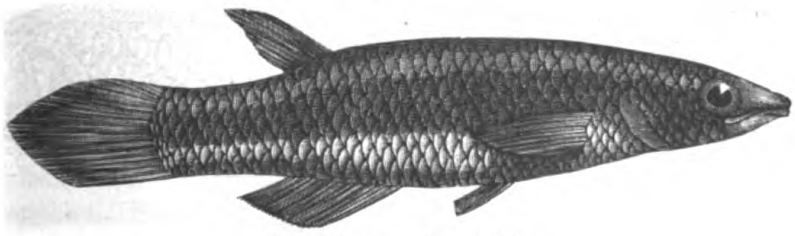
A) Gehirn, Nerven und Gehörorgane von *Amblyopsis spelaeus*. vergrössert. *a*) lobi olfactorii und Nerven, *b*) Gehirnlappen, *c*) *lobi optici*, *d*) *cerebellum*, *e*) Gehörorgan, die halbkreisförmigen Kanäle mit dem durch punktirte Linien angedeudeten Otolithen zeigend, *f*) verlängertes Mark, *g*) Sehnerven und Augenflecken.
B. Auge, vergrössert, *a*) Sehnerv, *b*) Sclerotica, *c*) Schichte von farblosen Zellen, *d*) Schichte von Pigmentzellen (Iris?), *e*) Linse.
C) Spitze des Kopfes mit den subcutanen Kanälen in natürlicher Grösse. Die beiden schwarzen Flecken und Linien repräsentiren die Augen und Sehnerven.

Fig. 2566.



a) *Amblyopsis spelaeus. De Kay.* Bauchhöhle geöffnet, die Lage des Magens und des einzelnen Eierstockes zeigend in natürlicher Grösse.
b) Magen und Pförtnerangehänge in doppelter Grösse.

Fig. 2567.



Haplochilus panchax. M'Cl.

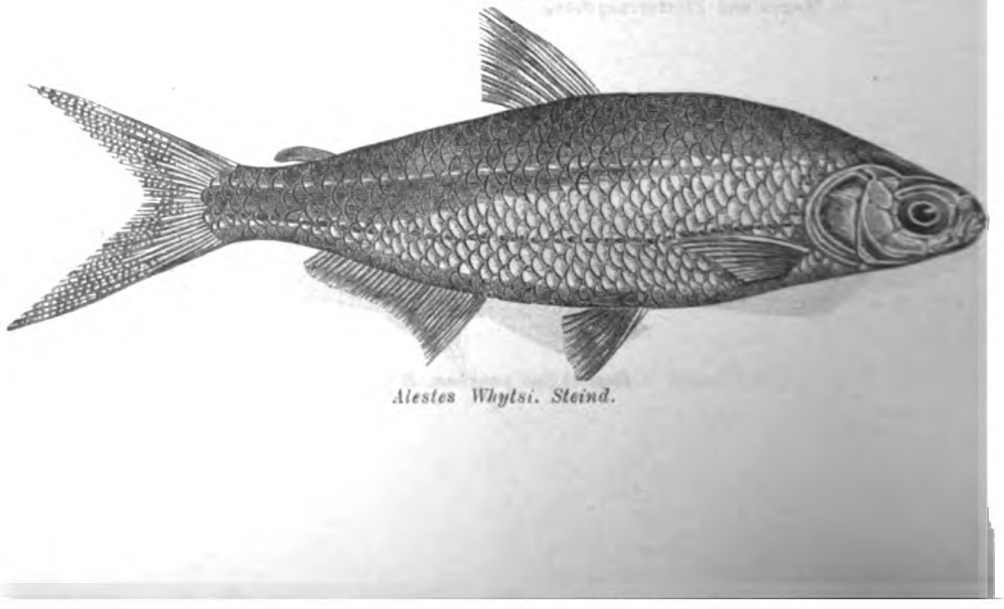
liegt eine Reihe gekielter Schuppen. Die Pharyngea inferiora sind zu einem einzigen Knochen verschmolzen. Die Rückenflosse liegt der Afterflosse gegenüber; die Schwimmblase, die nur selten fehlt, ist einfach, manchmal zellig. Die drüsigen Pseudobranchien sind versteckt, der Magen, von dem ganz gerade verlaufenden Darme nicht deutlich unterschieden, hat keine Anhänge. Die fliegenden Fische, Exocoetus (Fig. 2562), haben sehr lange, als Flugorgane dienende Brustflossen und bewohnen die tropischen und subtropischen Meere. Sie fliegen meist nur bei stürmischem Wetter, die Flossen bei dem Fluge bewegungslos ausgespannt haltend. Von Raubfischen verfolgt, vermögen sie 550 Ctm. hoch und 120 Meter weit zu fliegen, gewöhnlich jedoch erheben sie sich nur einen Meter hoch über das Wasser und kommen nur sechs Meter weit. Abweichungen von der einmal eingeschlagenen Richtung hängen nur von Zufälligkeiten, niemals von dem Willen des Thieres ab. Diese 30 bis 45 Ctm. langen Fische leben in Schaaren vereinigt und sind sehr schmackhaft.

Die Umbriden, nur zwei Arten, Umbra Krameri, Müll. (Fig. 2563), aus Oesterreich-Ungarn und Umbra limi, Gthr., aus Nordamerika, umfassend, sind kleine Fische mit beschupptem Kopfe und Körper, ohne Barteln. Der Magen ist schlauchförmig, Pförtneranhänge fehlen, die drüsigen Pseudobranchien sind versteckt, die Schwimmblase ist einfach.

Die Heteropygii umfassen die in den unterirdischen Flüssen der centralen Kalkregion der Vereinigten Staaten von Amerika heimische Gattung Amblyopsis und die in den Reisfeldern Carolinas aufgefundene Gattung Chologaster. Der Kopf der Heteropygier ist nackt, der Körper mit winzigen Schuppen bedeckt, Barteln fehlen. Auf den Kiefern und auf dem Gaumen stehen Bürstenzähne. Die Rückenflosse gehört der Schwanzregion an und steht der Afterflosse gegenüber. Die Bauchflossen fehlen oder sind rudimentär. Der After liegt vor den Brustflossen, der Magen hat einen Blindsack. Pseudobranchien fehlen, die Schwimmblase ist vorn tief eingeschnitten. Amblyopsis spelaeus, De Kay (Fig. 2564 2565 und 2566), der berühmte blinde Fisch aus der Mammuthhöhle in Kentucky, scheint in allen unterirdischen Gewässern der ausgedehnten, unter der Kohlenformation der mittleren Vereinigten Staaten liegenden Kalkregion vorzukommen.

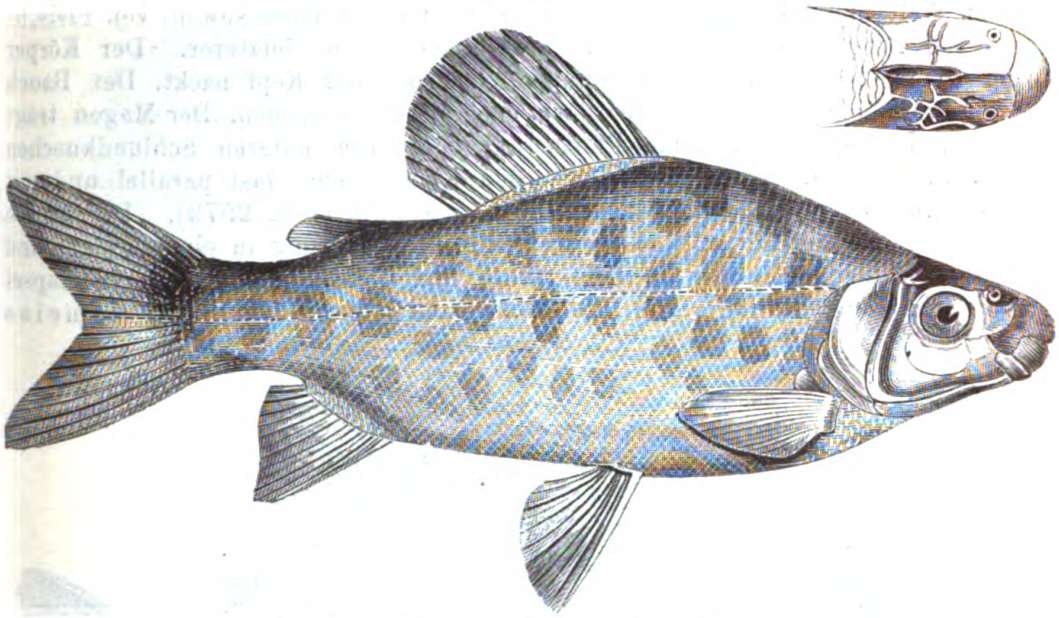
Die Cyprinodontidae sind kleine Fische aus dem süssen, brackischen Wasser und den Meeren des südlichen Europas, Afrikas, Asiens und Amerikas. Auffallend sind die Geschlechtsunterschiede, welche sich bei diesen grösstentheils lebendig gebärenden Fischen geltend machen. Die Männchen, meist

Fig. 2568.



Alestes Whytsi. Steind.

Fig. 2569.



Distichodus brevipinnis. Gthr. und sein Kopf von oben.

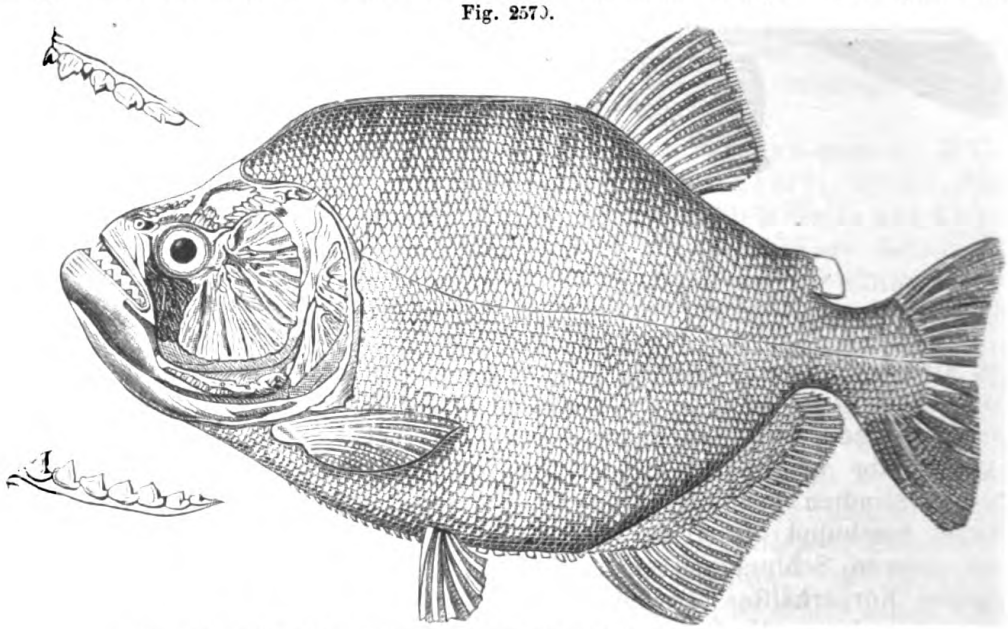
viel kleiner als die Weibchen, pflegen grössere Flossen zu besitzen und lebhafter gefärbt zu sein; ihre Afterflosse ist häufig zu einem eigenthümlichen, wenigstens zum Theile in die weibliche Geschlechtsöffnung einführbaren Copulationsorgane umgestaltet. Haplochilus panchax, M'Cl. (Fig. 2567), ist in Ostindien heimisch. Die Cyprinodontiden haben den Kopf und den Körper beschuppt und keine Barteln. Beide Kiefer tragen Zähne, die oberen und unteren Schlundknochen Hechelzähne. Die Rückenflosse liegt in der hinteren Körperhälfte. Der Magen hat keinen Blindsack, ebenso fehlen die Pseudobranchien; die Schwimmblase ist einfach, ohne Gehörknöchelchen.

Die Characinidae sind sehr formenreiche Süsswasserfische des tropischen Amerikas und Afrikas, theils Pflanzenfresser, theils Fleischfresser. Ihr Kopf ist nackt, meist findet sich hinter der Rückenflosse eine kleine Fettflosse vor. Die Schwimmblase ist der Quere nach in zwei Abtheilungen getheilt und communicirt durch Gehörknöchelchen mit dem Gehörorgane. Pseudobranchien fehlen. Die Gattung Alestes gehört dem tropischen Afrika an; Alestes Whytsi, Steind. (Fig. 2568), stammt aus dem Senegal. Die Distichodontinen gehören gleichfalls dem tropischen Afrika an und werden oft über einen Meter lang. Distichodus brevipinnis, Gthr. (Fig. 2569), wird im Senegal gefunden. Die Serrasalmoniden sind Characiniden aus dem tropischen Amerika. Obwohl nicht gross, sind sie doch wegen ihrer grossen Anzahl und wegen ihres mächtigen Gebisses gefürchtet und verwunden selbst Menschen gefährlich. Serrasalmo Brandtii, Rhdt. (Fig. 2570), möge diese Gruppe versinnlichen.

Die Kneriidae sind kleine, schmerlenähnliche Fische aus den Süsswässern des tropischen Afrika. Ihr Körper ist beschuppt, ihr Kopf nackt. Die Rücken- und Afterflossen sind kurz, erstere gehört dem Abdominaltheile der Wirbelsäule an. Barteln fehlen, Pförtneranhänge ebenfalls, sowie auch Pseudobranchien. Drei Kiemenhautstrahlen, die Eierstöcke ohne Eileiter. Eine der zwei bekannten Arten ist Kneria angolensis, Steind. (Fig. 2571.)

Die Cypriniden sind ausserordentlich reich in den Süsswässern der alten Welt und Nordamerikas vertreten; die meisten leben sowohl von Fleisch- als von Pflanzenkost, nur wenige ausschliesslich von letzterer. Der Körper der Cypriniden ist meist mit Schuppen bedeckt, der Kopf nackt. Der Bauch ist gewöhnlich abgerundet oder doch ohne Verknöcherungen. Der Magen trägt keinen Blindsack und keine Pförtneranhänge. Die unteren Schlundknochen sind wohl entwickelt, sichelförmig, den Kiemenbogen fast parallel und mit einer, zwei oder drei Reihen von Zähnen bewaffnet (Fig. 2572). Die grosse Schwimmblase zerfällt entweder durch eine Einschnürung in eine vordere und hintere Abtheilung, oder in eine rechte und linke, in eine Knochenkapsel eingeschlossene Hälfte. Die Eierstöcke sind ohne Gang. Der gemeine

Fig. 2570.



Serrasalmo Brandtii. Rhdt. und dessen vergrösserte obere und untere Zähne.

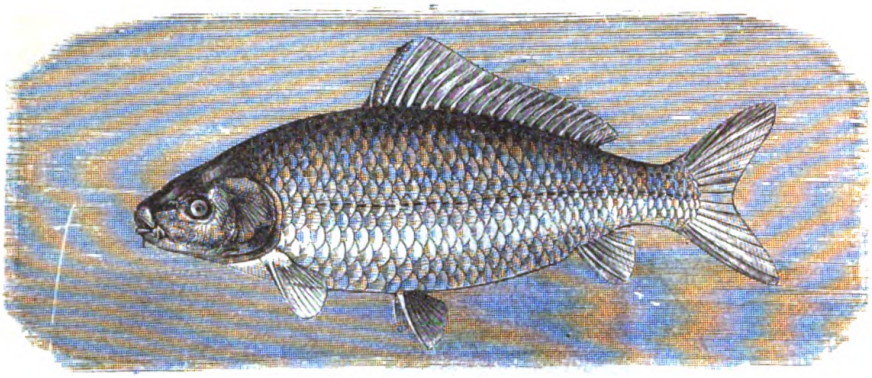
Fig. 2571.

Kneria angolensis, Steind.

Fig. 2572.

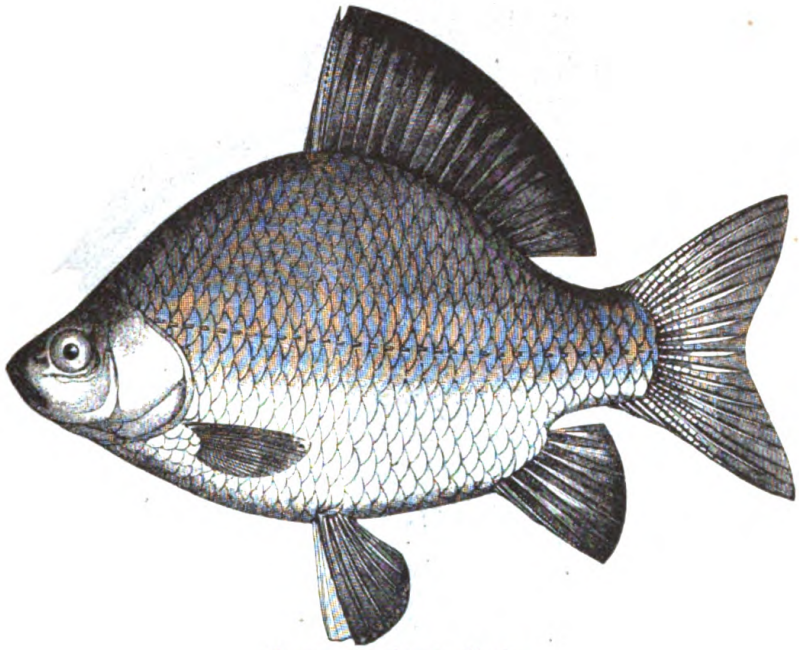
Schlundzähne von *Scardinius erythropthalmus. Bon.*

Fig. 2573.



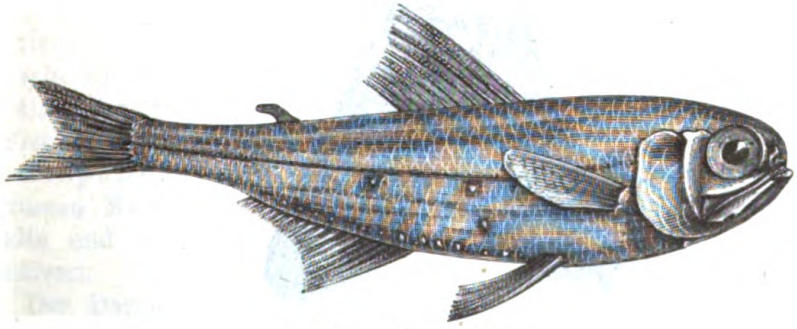
Cyprinus carpio. L.

Fig. 2574.



Carassius vulgaris. Nordm.

Fig. 2575.

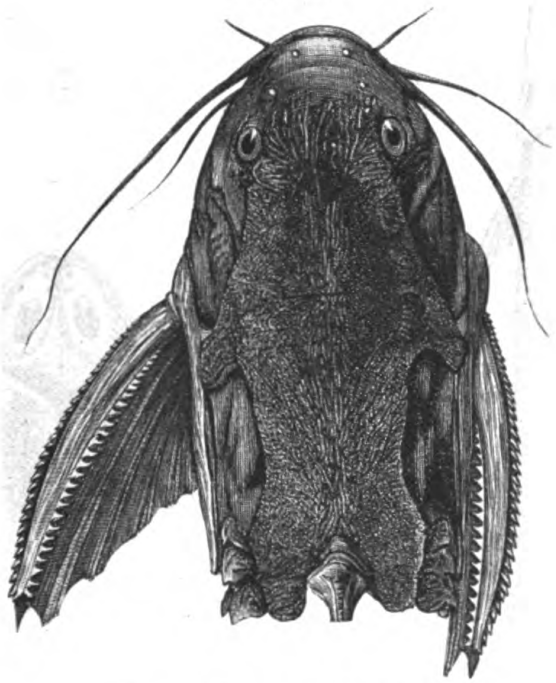


Scopelus indicus. Gnthr.

Fig. 2576.

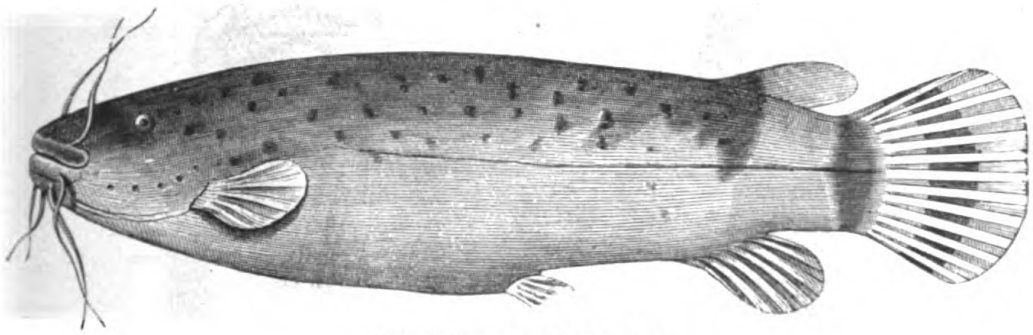
Doras marmoratus. Rhdt.

Fig. 2577.



Kopf von Doras marmoratus. Rhdt.

Fig. 2578.

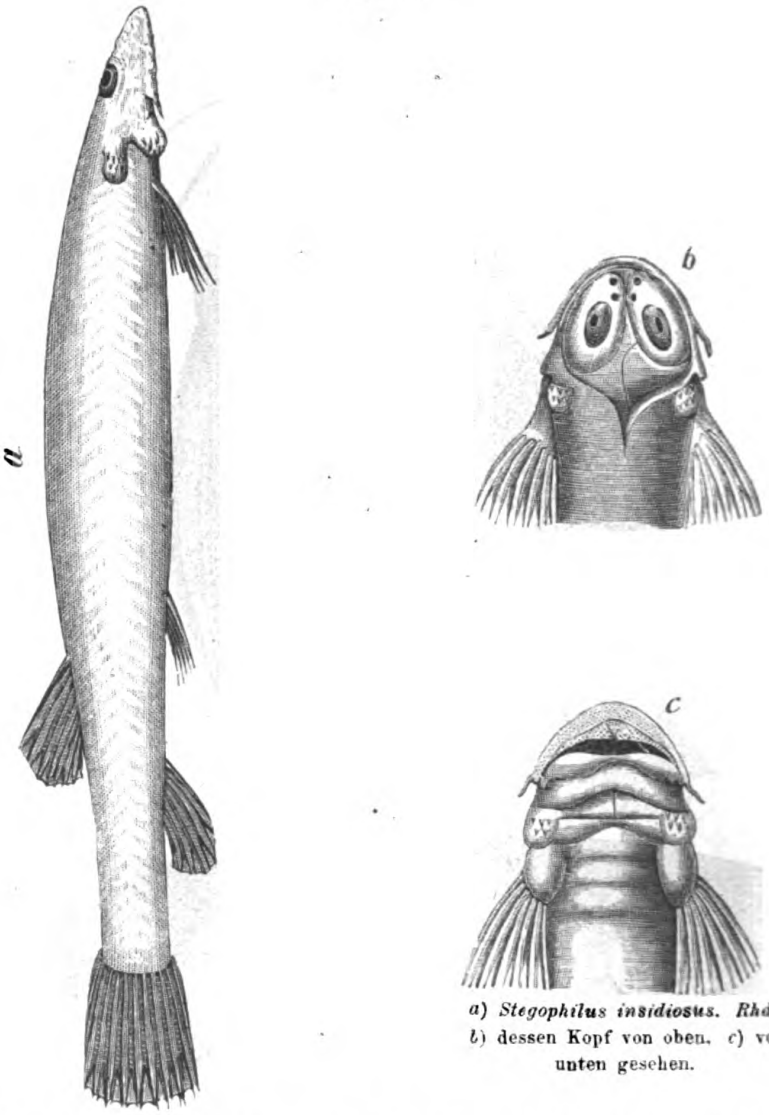


Malapterurus electricus. Lac.

Karpfen, Cyprinus carpio, L. (Fig. 2573), ist in China heimisch und wurde im 17. Jahrhunderte bei uns eingebürgert. Er lebt von gemischter Kost und kann eine bedeutende Grösse erreichen. Da ein Fisch 700.000 Eier legen kann, so würde dieses Thier ausserordentlich überhandnehmen, wenn nicht so viele Raubfische ihm und seinen Eiern nachstellen würden. Er bastardirt sehr häufig mit der Karausche, Carassius vulgaris, Nordm. (Fig. 2574), einem in Central- und Nordeuropa bis nach Sibirien und Italien häufigen Fische.

Die Scopelidae sind Meeresfische, welche vorzüglich auf hoher See oder in grossen Meerestiefen leben. Sie haben keine Barteln, eine sehr weite Kiemenspalte und wohlentwickelte Pseudobranchien. Die Eier werden durch Eileiter entleert. Die Pförtneranhänge fehlen gänzlich oder sind doch wenig zahlreich. Der Darmcanal ist kurz. Die Gattung Scopelus (Fig. 2575) ist pelagisch und erscheint des Nachts bei ruhigem Wetter in ungeheuren Mengen

Fig. 2579.



a) *Stegophilus insidiosus. Rhdt.* *b*) dessen Kopf von oben, *c*) von unten gesehen.

an der Meeresfläche, lebt jedoch des Tages oder bei stürmischem Wetter in grossen Tiefen. Sie ist über alle gemässigten und tropischen Meere verbreitet.

Die Familie der Welse, Siluridae, bietet eine ungewöhnliche Mannigfaltigkeit der Formen dar. Die Welse bewohnen vornehmlich das Süsswasser der gemässigten und tropischen Zonen; einige wenige gehen in das Meer, halten sich aber stets an der Küste auf. Die Gattung Doras (Fig. 2576 und 2577) gehört den dem atlantischen Ocean zuströmenden Flüssen des tropischen Amerika an. Sie baut Nester aus Blättern, in welchen die Eier abgelegt werden. Bei Eintritt der trockenen Jahreszeit verlassen die Doras des Nachts oft ihre Gewässer und kriechen über das Land reicheren Gewässern zu, ohne jedoch einen besonderen Kiemenbefeuchtungsapparat zu besitzen. Die Gattung Malapterurus gehört den Süsswässern des tropischen Afrikas an. Der Zitterwels, Malapterurus electricus, Lac. (Fig. 2578), bewohnt den Nil und wird bis einen Meter lang. Das elektrische Organ, aus rhomboidalen, mit einer ziemlich festen, gallertartigen Masse gefüllten Zellen bestehend, erstreckt sich über den ganzen Leib, wird jedoch am Hinterleibe

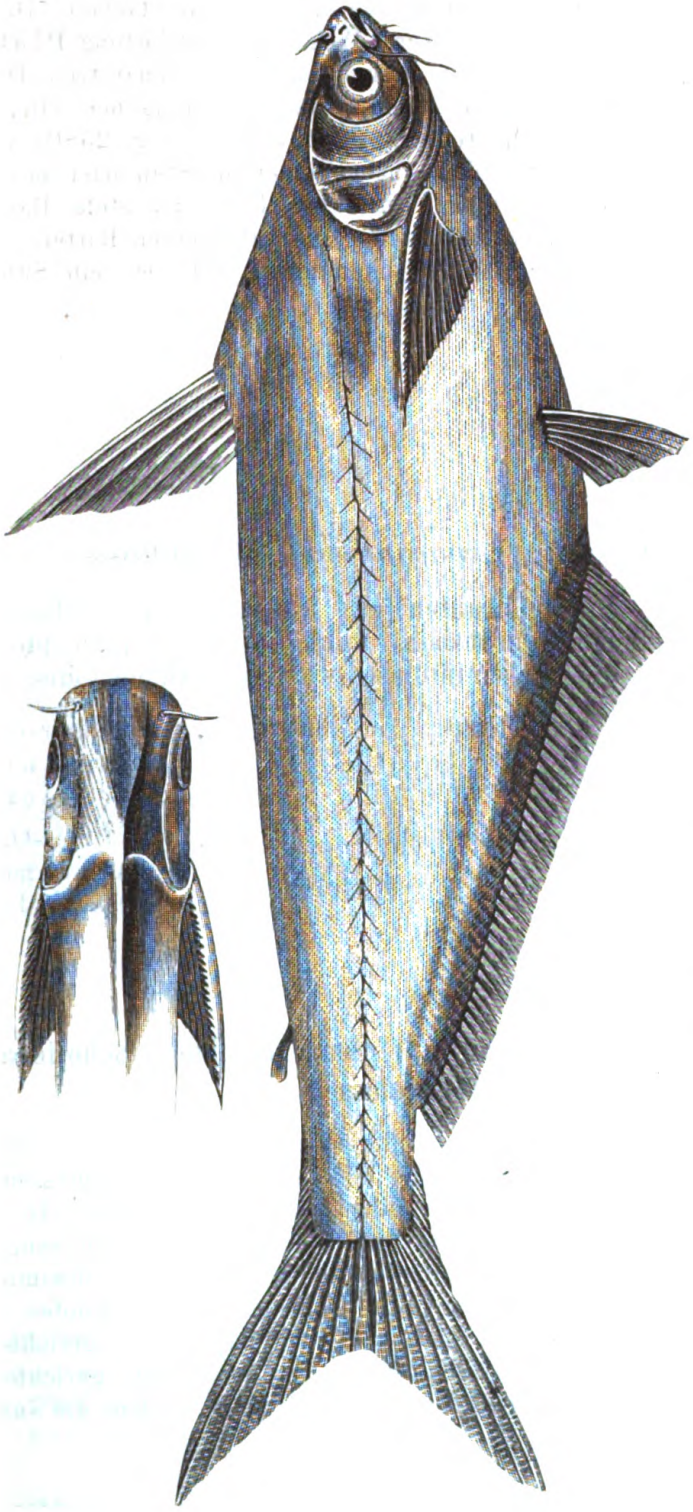


Fig. 2580.

Eutropius Adansonii. Val. und dessen Kopf von oben gesehen.

am dicksten. Die Callichthysarten (siehe Fig. 2527) haben dieselbe Verbreitung wie die Dorasarten und gleichen ihnen auch in der Lebensweise. Stegophilus (Fig. 2579) aus Südamerika gehört zu den kleinsten Welsen; das Operculum und Interoperculum tragen kleine, steife Stacheln. Diese Fische findet man in der Kiemenhöhle grösserer Welse von der Gattung Platystoma, in welcher sie vielleicht nur Schutz suchen, ohne zu schmarotzen. Die Indianer behaupten, sie dringen in die Harnröhre badender Personen ein, was aber noch nicht erwiesen wurde. Die Gattung Eutropius (Fig. 2580) gehört den Süsswässern Afrikas an. Die Welse haben einen nackten oder mit Knochenschildern, nie jedoch mit Schuppen bedeckten Leib und stets Barteln. Die rudimentären Maxillaria bilden fast stets die Stütze einer Bartel. Die Oberkieferränder werden nur von den Zwischenkiefern gebildet, ein Suboperculum fehlt stets.

IV. Ordnung. *Anacanthini.* Weichflosser.

Knochenfische ohne Stachelstrahlen (mit Ausnahme des südaustralischen Gadopsis); die Bauchflossen stehen, wenn überhaupt vorhanden, an der Brust oder Kehle; die Schwimmblase, wenn vorhanden, ohne Luftgang.

Der Kopf und ein Theil des Körpers unsymmetrisch.	1. Unter-Ordnung. Anacanthini pleuronectoidei[1]).
Der Kopf und der Körper symmetrisch	2. Unter-Ordnung. Anacanthini gadoidei[2]).

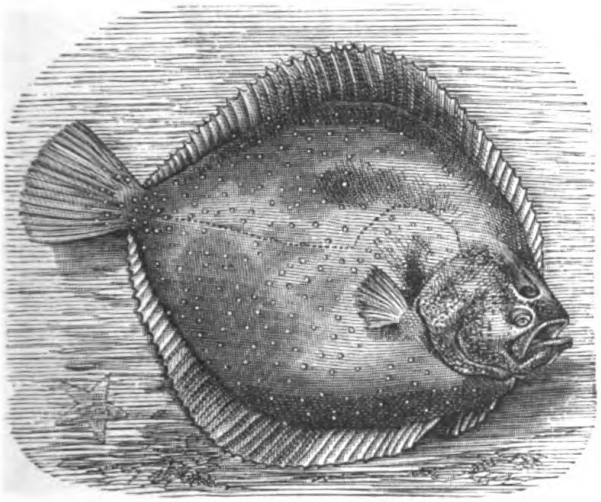
I. Unter-Ordnung. Anacanthini pleuronectoidei. Schollenartige Weichflosser.

Diese Unter-Ordnung umfasst die einzige Familie Pleuronectidae. Schollen. Die Schollen sind Fische mit sehr hohem, compressem Körper; die Rücken- und Afterflosse ist sehr lang und ohne Theilung. In Folge des Mangels einer Schwimmblase und der sehr kleinen paarigen Flossen, vermögen die Schollen nicht ihren Körper aufrecht zu erhalten und schwimmen daher auf einer Seite. Diese Stellung hat die Unsymmetrie des Kopfes zur Folge, auf welchem auch beide Augen stets auf der nach oben gerichteten Seite liegen, welche stets lebhafter gefärbt ist, als die nach unten gerichtete, blinde Seite. Alle Schollen machen eine Verwandlung durch, indem die Jungen nach

[1]) *πλευρόν*, Seite, *νήκτης*, Schwimmer und *εἶδος*, Gestalt. [2]) *γάδος*, bei Athenäus ein Fisch.

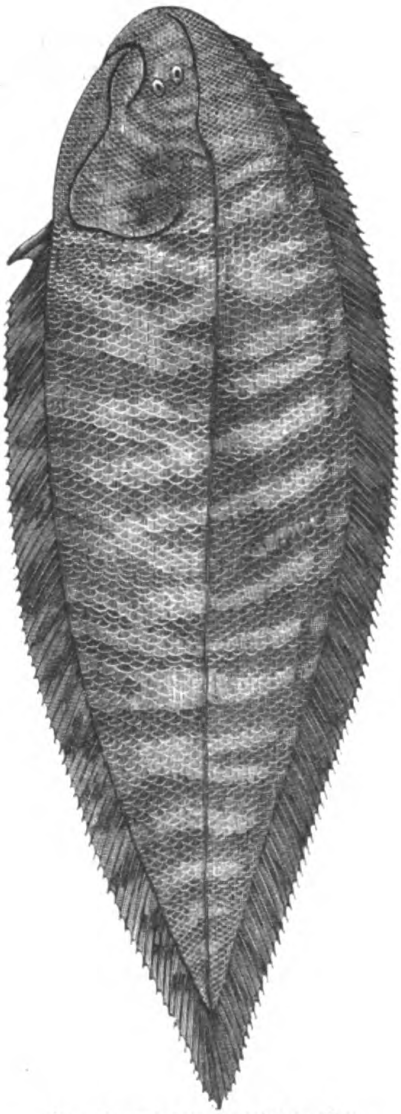
Art anderer Fische aufrecht schwimmen und auch jederseits ein Auge tragen. Die Schollen schwimmen in erwachsenem Zustande schlängelnd ganz nahe am sandigen Grunde hin und sind Fleischfresser. Die Larven trifft man meistens auf hoher See an. Die meisten bewohnen das Meer, einige steigen auch in den Flüssen hinauf, oder werden selbst im Süsswasser heimisch; die grössten

Fig. 2581.



Rhombus maximus. Cuv.

Fig. 2582.



Cynoglossus semifasciatus. Day.

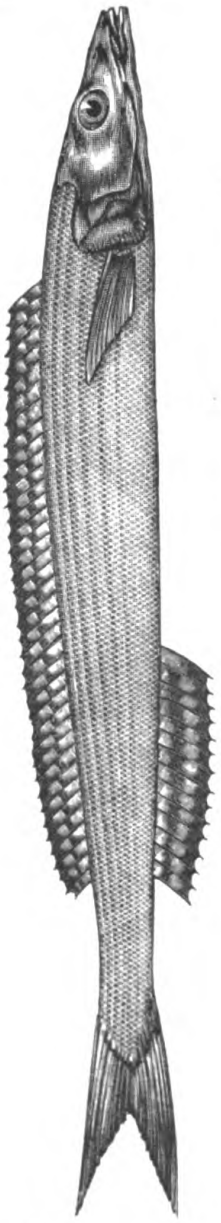
Formen gehören der gemässigten Zone an. Der Steinbutt, Rhombus maximus, Cuv. (Fig. 2581), gehört dem Mittelmeere und der Nordsee an und wird über einen Meter lang; sein Fleisch ist sehr geschätzt. Cynoglossus semifasciatus, Day (Fig. 2582), stammt aus den indischen Meeren.

II. Unter-Ordnung. Anacanthini gadoidei. Schellfischartige Weichflosser.

Die verticalen Flossen nicht sämmtlich verschmolzen.

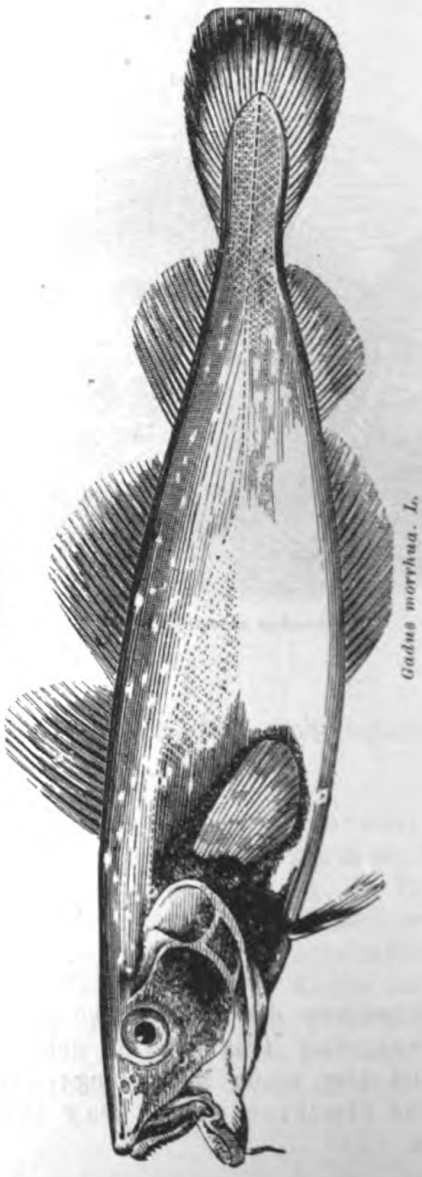
- Die letzte Rückenflosse aus sehr schwachen Strahlen gebildet, der Körper läuft in einen langen Schwanz aus, Schuppen nicht glatt.. — 1. Familie. Macruridae[1]). Langschwänze.
- Die Strahlen der letzten Rückenflosse stets wohl entwickelt, Schuppen glatt..... — 3. Familie. Gadidae. Schellfische.

Fig. 2583.



Ammodytes kallolepis. Day.

Fig. 2584.



Gadus morrhua. L.

[1]) μακρός, lang und οὐρά, Schwanz.

Die verticalen Flossen sämmtlich mit einander verschmolzen.

- Kiemenöffnung weit, Kiemenhäute nicht an dem Isthmus befestigt ..... 2. Familie. Ophidiidae [1].
- Kiemenöffnung eng, Kiemenhäute an dem Isthmus befestigt ..... 4. Familie. Lycodidae [2].

Die Macruriden (siehe Fig. 2528) sind in allen Meeren in der Tiefe von 120 bis 2600 Faden verbreitet. Ihre Schuppen sind dornig, gekielt oder

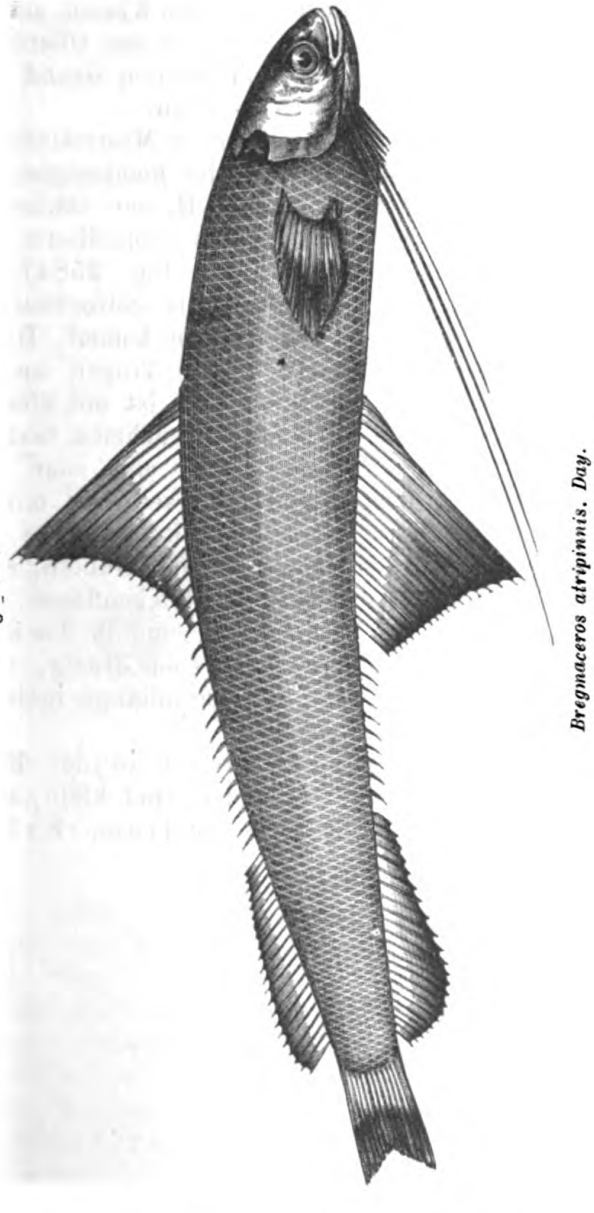


Fig. 2585. *Bregmaceros atripinnis. Day.*

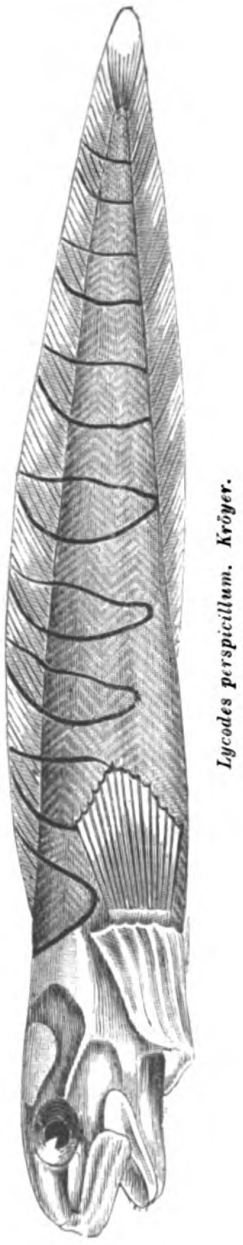


Fig. 2586. *Lycodes perspicillum. Krøyer.*

[1]) *ὄφις*, Schlange und *εἶδος*, Gestalt. [2]) *λύκος*, Wolf und *ὀδούς*, Zahn.

gestreift; die erste der beiden Rückenflossen ist kurz, die Afterflosse hat beiläufig dieselbe Ausdehnung wie die zweite Rückenflosse, Schwanzflosse ist keine vorhanden. Die brust- oder kehlständigen Bauchflossen bestehen aus mehreren Strahlen.

Die Ophidiidae sind Meeresfische, mit Ausnahme der die unterirdischen Höhlengewässer Cubas bewohnenden Gattung Lucifuga. Weder die Rücken- noch die Afterflosse sind abgetheilt, die erstere nimmt den grösseren Theil des Rückens ein. Die kehlständigen Bauchflossen sind rudimentär oder fehlen gänzlich. Hieher gehören die merkwürdigen Fierasfer-Arten, welche, um sich vor den Verfolgungen ihrer Feinde zu schützen, in die Wasserlungen der Holothurien oder auch in Muscheln eindringen. Die Sandaale, Ammodytes, (Fig. 2583), sind an den europäischen und nordamerikanischen Küsten ausserordentlich häufig; sie leben schaarenweise vereinigt, bald an der Oberfläche des Wassers erscheinend, bald mit Blitzesschnelle sich in den Grund eingrabend. Die Delphine leben vorzüglich von diesen Fischen.

Die Schellfische, Gadidae, leben theils in grossen Meerestiefen in den wärmeren Meeren, theils mehr an der Oberfläche in der gemässigten und kalten Zone. Nur einige wenige sind Süsswasserformen. Hieher zählen die Schellfische, Gadus, mit dem an den Bänken New-Foundlands zur Laichzeit zu Millionen gefangenen Gadus morrhua. L. (Fig. 2584), der in jugendlichem Alter Dorsch genannt wird, an der Luft getrocknet als Stockfisch, und eingesalzen als Laberdan in den Handel kommt. Bregmaceros (Fig 2585) sind kleine Fischchen, welche in den Tropen an der Oberfläche des Meeres vorkommen. Der Körper der Schellfische ist mit kleinen, glatten Schuppen bedeckt. Ein, zwei oder drei Rückenflossen nehmen fast die ganze Länge des Rückens ein; auch von Afterflossen sind eine oder zwei vorhanden. Die Schwanzflosse ist von den übrigen getrennt; wenn sie mit der Rücken- und Afterflosse verschmilzt, ist stets eine vordere Rückenflosse vorhanden. Die kehlständigen Bauchflossen bestehen aus mehreren Strahlen, wenn sie aber zu einem Faden reducirt erscheinen, zerfällt die Rückenflosse stets in zwei Theile. Die Kiemenspalte ist weit, die Kiemenhäute sind in der Regel nicht mit dem Isthmus verwachsen. Die Pseudobranchien sind drüsig, rudimentär, oder fehlen gänzlich. Schwimmblase und Pförtneranhänge meistens vorhanden.

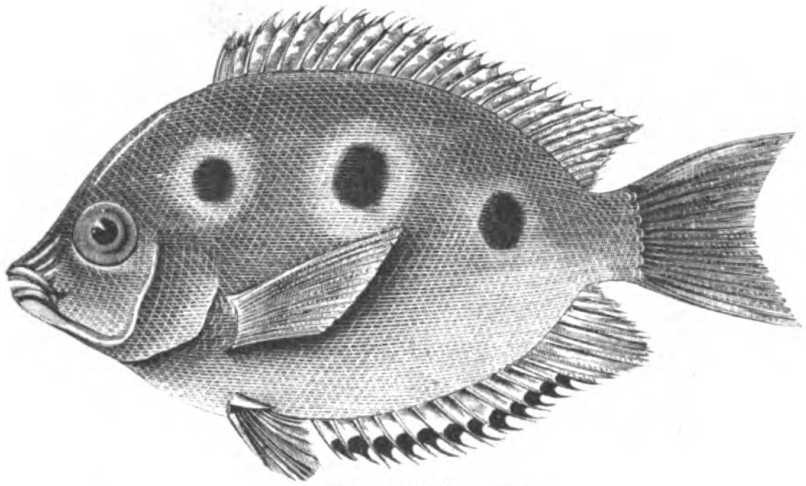
Die Lycodiden sind kleine, meist in hohen Breiten an der Küste lebende Fische. Die Bauchflossen, wenn überhaupt vorhanden, sind klein, kehlständig, am Schultergürtel befestigt. Lycodes perspicillum, Krøyer (Fig. 2586), lebt im Eismeere.

V. Ordnung. *Acanthopterygii pharyngognathi.*

Knochenfische mit verschmolzenen unteren Schlundknochen. Ein Theil der Strahlen, der Rücken-, After- und Bauchflossen sind ungegliederte Stacheln. Die Schwimmblase ohne Luftgang.

Mit Ctenoidschuppen	Pseudobranchien fehlen	1. Familie Chromides[1]) Rabenfische.
	Pseudobranchien vorhanden	4. Familie. Pomacentridae[2]).
Mit Cycloidschuppen	Die Rückenflosse hat längs ihrer Basis eine schuppige Scheide, welche durch eine Furche von den übrigen Schuppen getrennt ist	2. Familie. Embiotocidae[3]).
	Rückenflosse ohne schuppige Scheide an der Basis ..	3. Familie. Labridae[4]). Lippfische.

Fig. 2587.



Etroplus maculatus. C. V.

Die Chromiden sind ziemlich kleine Süsswasserfische, vorzüglich im tropischen Afrika und Amerika heimisch. Die Seitenlinie ist unterbrochen. Ein Theil der Rückenflosse ist stachelig, auch die Afterflosse hat drei oder mehr Stacheln, die weichen Theile der Rücken- und der Afterflosse sind einander ähnlich; die brustständigen Bauchflossen haben einen Stachel und fünf weiche Strahlen. Die Kieferzähne sind klein (bei den Pflanzenfressern gelappt), der Gaumen ist zahnlos. Der Magen hat einen Blindsack, Pförtneranhänge fehlen. Etroplus maculatus, C. V. (Fig. 2587), stammt aus Malabar.

---

[1]) *χρόμις*, Geräusch, bei den Alten ein Meerfisch, der einen knurrenden Laut von sich gab. [2]) *πῶμα*, Deckel und *κέντρον*, Stachel. [3]) *ἔμβιος*, lebendig und *τοκάς*, die Gebärende. [4]) *λάβρος*, gefrässig.

Die Embiotocidae (Fig. 2588) sind Meeresfische des gemässigten, nördlichen Stillen Weltmeeres, welche lebende Junge gebären, die innerhalb der Ovarialscheide ihre Entwickelung durchmachen. Die Jungen sind im Verhältnisse zum Mutterthiere ungewöhnlich gross. Die Seitenlinie der Embiotociden ist nicht unterbrochen, der Magen schlauchförmig.

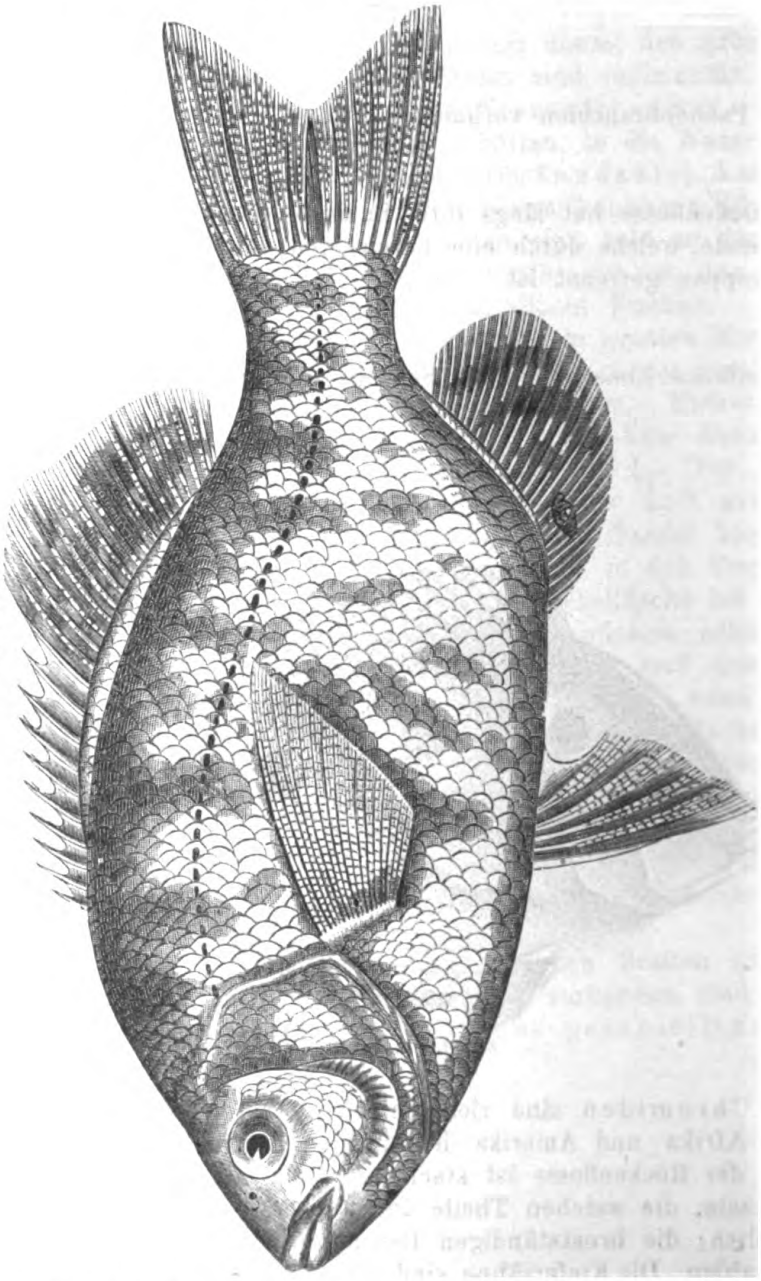


Fig. 2588. *Ditrema Jacksoni. Ayas.*

Die Lippfische oder Labriden sind an der Küste lebende Fische der heissen und gemässigten Zonen, welche von ihren dicken Lippen den Namen haben. Ihr Gebiss befähigt sie, Krustenthiere, Weichthiere und Korallen zu verzehren. Viele besitzen zu diesem Behufe am hinteren Ende des Zwischenkiefers einen starken, gekrümmten Zahn, den sogenannten

Hundszahn, um Muschelschalen damit gegen die seitlichen und vorderen Zähne pressen zu können. Die meisten sind prachtvoll gefärbt. Kiemenhautstrahlen sind bei ihnen zu fünf oder sechs vorhanden, Kiemen drei und eine halbe. Die tropische Gattung Pseudoscarus (Fig. 2589) umfasst die grössten Fische dieser Familie, oft von der Länge eines Meters, ihre prächtige

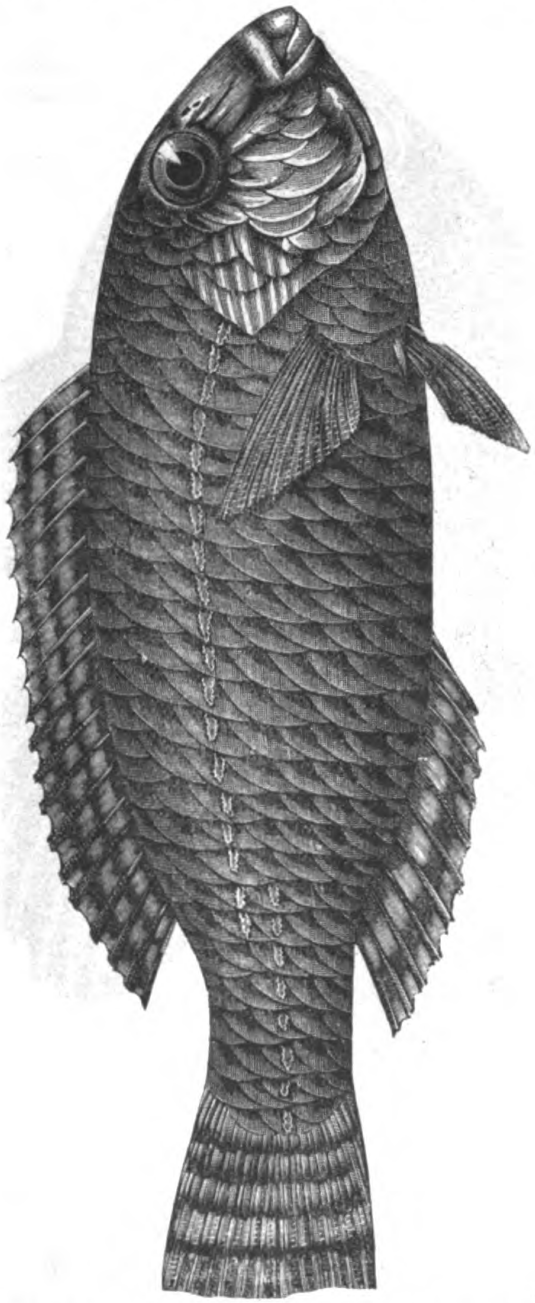


Fig. 2589. *Pseudoscarus viridatus.*

Färbung geht nach dem Tode sogleich verloren. Ihr Fleisch ist hoch geschätzt, wirkt jedoch, wenn der Fisch Korallen oder gewisse Fucoideen genossen hat, giftig.

Die Pomacentriden (Fig. 2590) sind Meeresfische, welche stets in der Nähe von Korallenbänken angetroffen werden und vornehmlich von kleineren

Seethieren leben. Auch sie sind durch prachtvolle Färbung ausgezeichnet. Ihr Körper ist kurz und compress. Die Seitenlinie erreicht entweder die Schwanzflosse nicht, oder ist unterbrochen. Der weiche Theil der Afterflosse hat dieselbe Form wie der der Rückenflosse. Kiemen drei und eine halbe, 12 Abdominal- und 14 Schwanzwirbel.

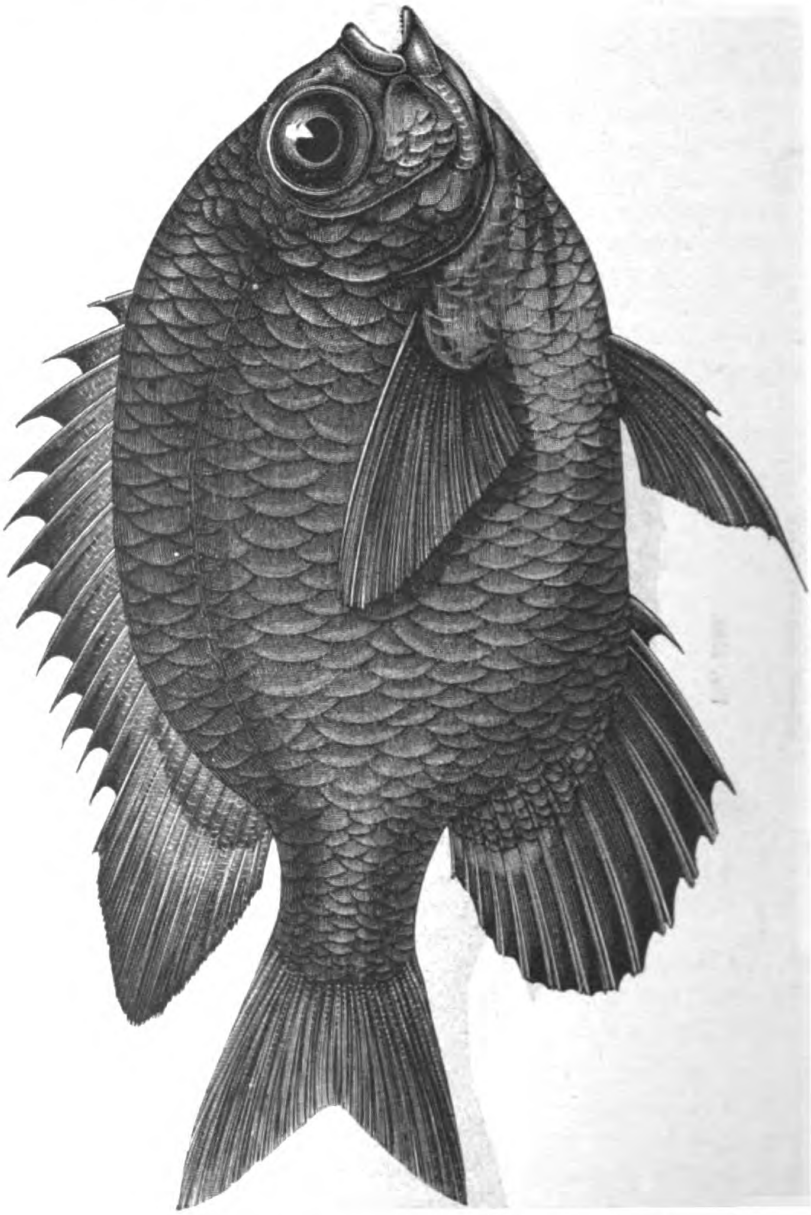


Fig. 2590. *Glyphidodon leucogaster.*

VI. Ordnung. *Accanthopterygii.*

Knochenfische mit ungegliederten, stachelartigen Strahlen in den Rücken-, **After- und Bauchflossen**; die unteren Schädelknochen sind in der Regel **getrennt, die** Schwimmblase, wenn vorhanden, ohne Luftgang.

Die Rückenflosse besteht aus isolirten Stacheln, ohne weiche Theile . . . . . 1. U. O. Acanthopterygii notacanthiformes[1])

[1]) *νῶτος*, Rücken, *ἄκανθα*, Stachel und forma, Gestalt.

[1]) λαβύρινθος, Labyrinth und βράγχια, Kiemen. [2]) χάννη, ein Meerfisch mit weitem Maule von χανύω, gähnen. [3]) ξίφος, Schwert. [4]) πολύς, viel und νῆμα, Faden.

I. Unter-Ordnung. Acanthopterygii notacanthiformes.

Stachelflosser mit kurzer, aus einzelnen kurzen Stacheln, ohne weichen Theil bestehender Rückenflosse. Die Afterflosse sehr lang, vorn mit vielen Stacheln; Bauchflossen bauchständig, mit mehr als fünf weichen und mehreren ungegliederten Strahlen.

Ueber nahezu alle Meere verbreitete, schwach bezahnte Fische mit sehr kleinen Schuppen, welche in grosser Tiefe, von 100 bis 1875 Faden, angetroffen werden (Fig. 2591).

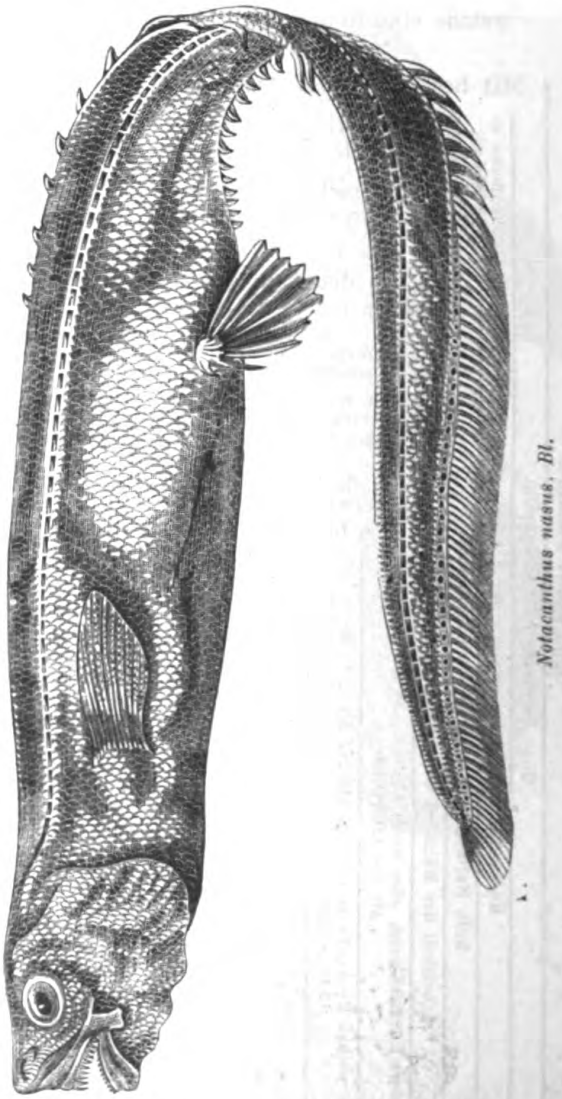


Fig. 2591. *Notacanthus nasus, Bl.*

[5]) unbekannter Ableitung. [6]) gobius Gründling. [7]) *ταινία*, Band. [8]) *λοφωτός*, mit einem Kamme auf dem Kopfe. [9]) gobius, Gründling und esox, nach Plinius ein im Rhein lebender Fisch. [10]) *βλέννα*, Schleim. [11]) *τρίχιον*, Härchen und *οὐρά*, Schwanz. [12]) unbekannter Ableitung. [13]) *σκίαινα*, Umberfisch, von *σκία*, Schatten. [14]) *κεντρίσκος*, Diminutiv von *κέντρον*, Stachel. [15]) Mugil, ein Meerfisch der Alten. [16]) *πέρκος*, schwarzblau, davon *πέρκη*, Barsch. [17]) *γαστήρ*, Bauch und *ὀστέον* Knochen. [18]) *κόττος*, Kopf und *σκόμβρος*, Makrele.

II. Unter-Ordnung. Acanthopterygii taeniiformes. Bandfische.

Stachelflosser mit bandförmigem Körper; die Rückenflosse so lang als dieser; die Afterflosse fehlt, die Schwanzflosse entweder verkümmert oder ausser der Längsachse des Körpers gelegen.

Diese Unterordnung umfasst höchst eigenthümlich gestaltete Fische, die sämmtlich in grossen Meerestiefen leben und über alle Meere verbreitet sind. Nur ganz junge Thiere oder Cadaver der älteren werden an der Meeresoberfläche angetroffen. Die Bandfische führen ihren Namen mit vollem

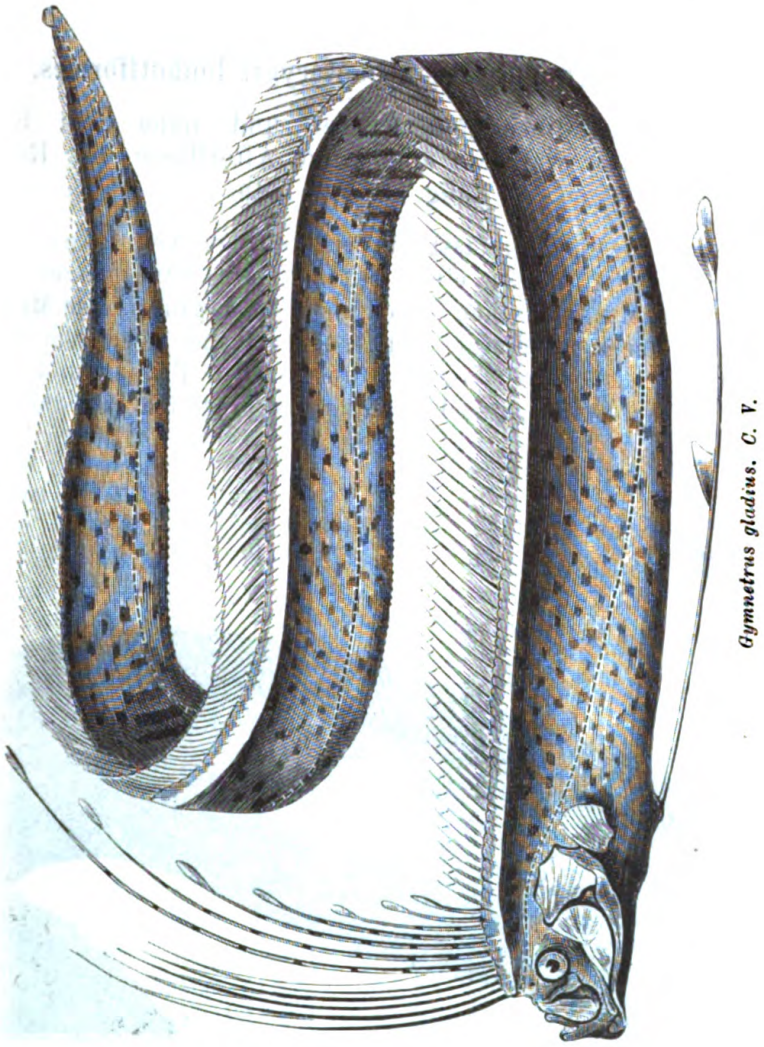


Fig. 2592. *Gymnetrus gladius. C. V.*

Rechte, denn ihr silberweisser, mit röthlichen Flossen versehener Körper wird mitunter 6 Meter lang, bei einer Höhe von nur 26 bis 30 Ctm. und einer Dicke von 2 bis 5 Ctm. Der vordere Theil der Rückenflosse ist von der übrigen abgesetzt und besteht aus ungewöhnlich langen, biegsamen Stacheln. Die bei ausgewachsenen Fischen nur selten erhaltene Schwanzflosse ist fächerartig nach oben gerichtet; die brustständigen Bauchflossen bestehen manchmal

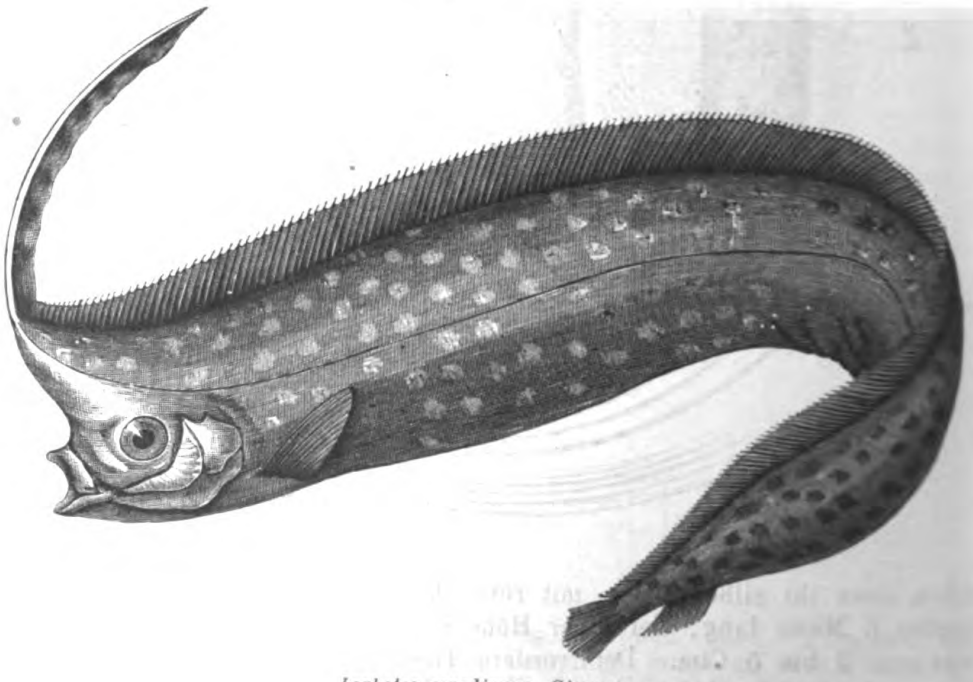
aus einem einzigen, langen Faden (Fig. 2592). Die nur 5 bis 10 Ctm. langen Jungen, welche man manchmal an der Oberfläche schwimmen sieht, besitzen Flossenstrahlen, welche an Länge den Körper oft um Mehrfaches übertreffen und mit lappenförmigen Erweiterungen geziert sind. Wenn die Bandfische aus der Tiefe emporkommen, so ist ihr ganzes Muskelgewebe, und ihr ohnehin sehr weiches, poröses Knochengerüste durch die Spannkraft der Gase der Art gelockert, dass es kaum möglich ist, ein solches Thier in unzerbrochenem Zustande aus dem Wasser zu ziehen.

III. Unter-Ordnung. Acanthopterygii lophotiformes.

Stachelflosser mit bandförmigem Körper und nahe dem Körperende gelegenem After, hinter welchem eine kurze Afterflosse; die Rückenflosse so lang als der Leib.

Diese Unter-Ordnung umfasst nur eine einzige Art, Lophotes cepedianus. Giorna. (Fig. 2593), einen seltenen, 160 Ctm. langen Fisch aus dem Mittelmeere, dem Atlantischen Ocean und dem Japanesischen Meere, dessen Rückenflosse mit einem ausserordentlich langen Stachel über dem Kopfe ihren Anfang nimmt. Er ist silberweiss mit rosenrothen Flossen und wenngleich ebenfalls ein Tiefseebewohner, doch nicht so zerbrechlich wie die Bandfische.

Fig. 2593.



Lophotes cepedianus. Giorna.

IV. Unter-Ordnung. Acanthopterygii labyrinthibranchii.

Stachelflosser mit zusammengedrücktem, länglichem oder hohem Körper mit mässig grossen Schuppen. In einer mit der Kiemenhöhle in Verbindung stehenden Höhlung ein suprabranchiales Organ.

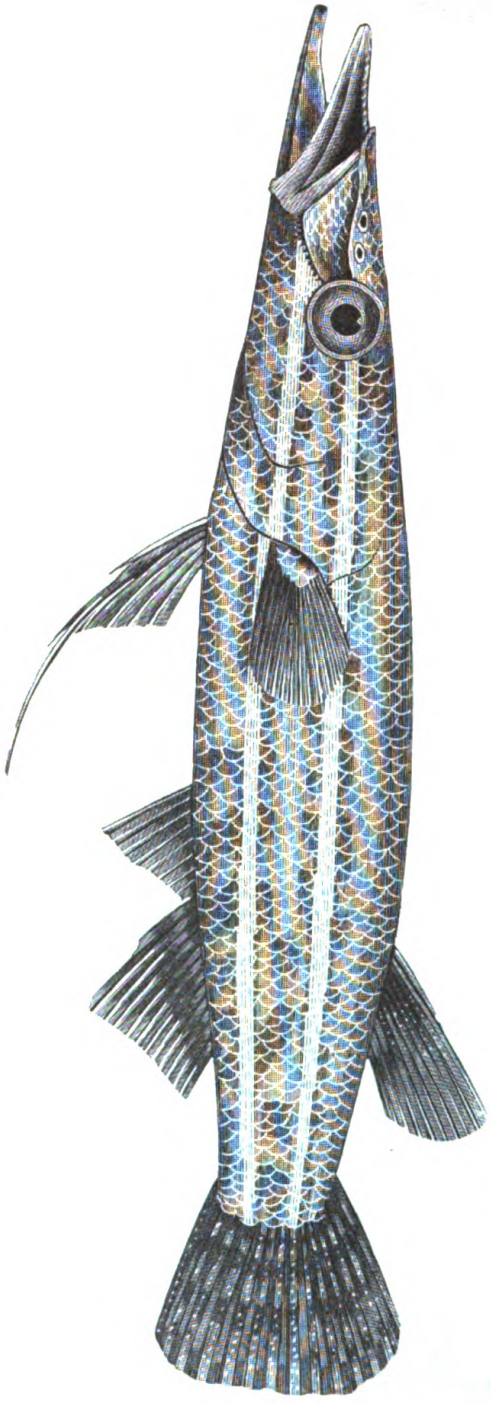
Das suprabranchiale Organ liegt in einer hinter dem Auge befindlichen Höhle und wird von zwei häutig erweiterten Kiemenbogen gebildet	1. Familie. Luciocephalidae[1]) .
Das suprabranchiale Organ liegt oberhalb der Kiemenhöhle auf den oberen Gliedern des ersten Kiemenbogens und besteht aus zarten Knochenlamellen.....	2. Familie. Labyrinthici Labyrinthfische.

1. Familie. Luciocephalidae. Diese Familie umfasst einen einzigen, kleinen Süsswasserfisch aus dem ostindischen Archipel, den Luciocephalus pulcher, Blkr. (Fig. 2594), mit länglichem Körper, der von mässig grosen Schuppen bedeckt wird. Die Zähne sind klein, die Kiemenspalten weit, Pseudobranchien fehlen. Eine einzige kurze Rückenflosse, welche gleich der Afterflosse keine Stacheln trägt. Die Bauchflossen bestehen aus einem Stachel und fünf weichen Strahlen. Die Schwimmblase fehlt. Eine Seitenlinie ist vorhanden.

2. Familie. Labyrinthici. Labyrinthfische. Meist kleine Süsswasserfische der Tropen, welche mit Hilfe ihres suprabranchialen Organes längere Zeit ausserhalb des Wassers oder in dickem oder verhärtetem Schlamme zu leben vermögen. Sie tragen Stacheln sowohl in der Rücken- als in der Afterflosse, die Bauchflossen sind brustständig. Die Seitenlinie fehlt entweder oder ist mehr oder weniger deutlich unterbrochen. Die Kiemenspalte ist ziemlich eng, die unter dem Isthmus verschmelzenden beiderseitigen Kiemenhäute sind mit Schuppen bedeckt; 4 Kiemen, die Pseudobranchien rudimentär oder fehlend. Der Pannei-Eri, Anabas scandens. C. V. (Fig. 2595) ist weit über Indien verbreitet und wird etwa 15 Ctm. lang. Er ist durch seine Fähigkeit sich streckenweise über Land fortzubewegen, und selbst auf Palmstöcken emporzuklettern, wobei er sich auf die Stacheln des Praeoperculum und der Afterflosse stützt, berühmt geworden. Sein Suprabranchial-Organ (Fig. 2596) besteht aus ausserordentlich dünnen, ohrmuschelartig gefalteten, concentrisch angeordneten Knochenlamellen, welche mit dem Alter an Zahl zunehmen. Eine Varietät der im ostindischen Archipel heimischen Gattung Polyacanthus ist der in Aquarien so häufige, wegen seiner prachtvollen Färbung gehaltene Paradies-Fisch (Macropodus). Interessant ist auch die Betta pugnax Bleek., welche bei dem Erblicken eines Fisches derselben Art, plötzlich in den prächtigsten Metallfarben zu schimmern beginnt, und von welcher die Siamesen förmliche Kämpfe zu ihrer Belustigung in Aquarien ausführen lassen.

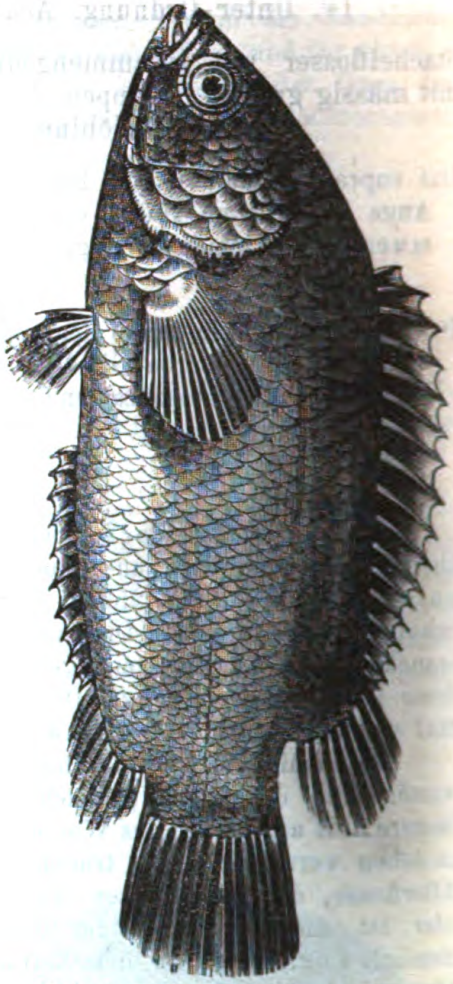
[1]) lucius, Hecht und *κεφαλή*, Kopf.

Fig. 2594.



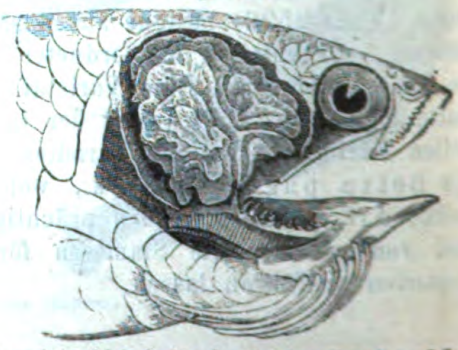
Luciocephalus pulcher. Blkr.

Fig. 2595.



Pannei-Eri. Anabas scandens. C. V.

Fig. 2596.



Suprabranchial-Organ des *Anabas scandens. C. V.*

APR 85

V. Unter-Ordnung. Acanthopterygii channiformes.

Stachelflosser mit langgestrecktem, mit mässig grossen Schuppen bedecktem Leibe, ohne Stacheln in irgend einer Flosse; Rücken- und Afterflosse lang. Kein Suprabranchialorgan, sondern nur eine accessorische Höhle über der Kiemenhöhle.

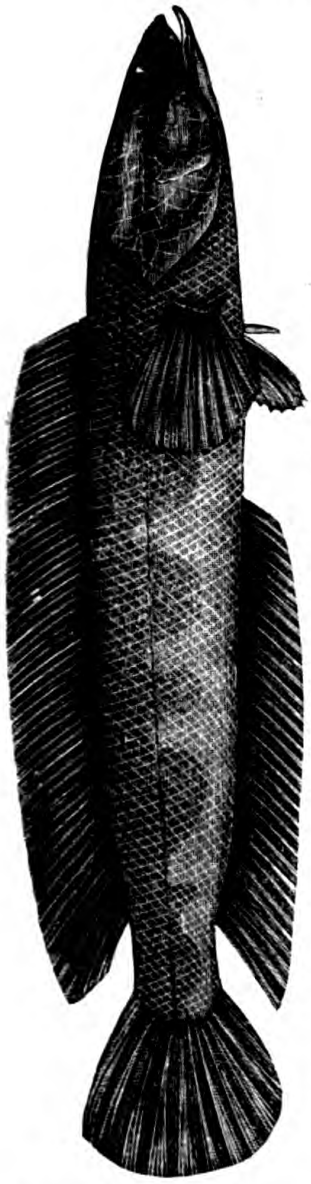


Fig. 2597. *Ophiocephalus leucopunctatus. Bl.*

Diese Unterordnung umfasst die einzige Familie Ophiocephalidae[1]), Schlangenköpfe (Fig. 2597) in Indien, zum Theil auch in Afrika lebende Süsswasserfische von ziemlicher Grösse, welche zu Zeiten der Trockenheit im dicken Schlamme, oder auch im Zustande völliger Erstarrung, unter der trockenen Schlammerde auszudauern vermögen. In ersterem Falle arbeiten sie sich zeitweilig hervor um nach Luft zu schnappen, was vielen Arten auch bei Wasserüberfluss ein Bedürfniss zu sein scheint.

VI. Unter-Ordnung. Acanthopterygii gobiesociformes.

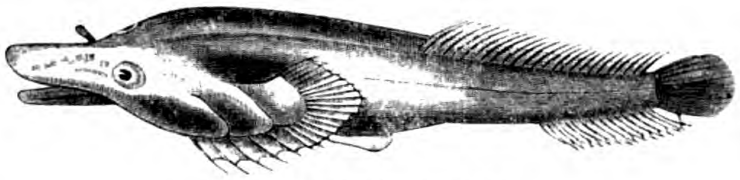
Stachelflosser ohne stacheligen Theil der Rückenflosse, der weiche Theil und die Afterflosse von mässiger Länge dem Schwanze angehörend, Bauchflossen kehlständig, einen Haftapparat zwischen einander einschliessend. Körper nackt.

Die einzige Familie Gobiesocidae besteht aus kleinen und sehr kleinen, die Küsten der gemässigten Zonen, seltener der Tropen, bewohnenden Fischen. Der Haftapparat wird nicht von den Bauchflossen selbst gebildet, sondern besteht nur aus einer, von diesen nur am Rande eingefassten, knorpeligen Erweiterung der Coracoidea (Fig. 2598), die in einen vorderen und hinteren Theil zerfällt. Lepadogaster Gouanii. Lac. (Fig. 2599) bewohnt das Mittelmeer, das Schwarze Meer und die Küsten Englands.

Fig. 2598.

Haftapparat von Lepadogaster.

Fig. 2599.



Lepadogaster Gouanii. Lac.

[1]) ὄφις Schlange und κεφαλή Kopf.

VII. Unter-Ordnung. Acanthopterygii centrisciformes.

Fig. 2600. *Amphisile scutata. Day.*

Stachelflosser mit zwei Rückenflossen, deren stacheliger Theil kurz, der weiche, gleich der Afterflosse von mässiger Ausdehnung ist. Die schwach entwickelten Bauchflossen sind bauchständig.

Die einzige Familie Centriscidae wird von sehr kleinen, schlecht schwimmenden Meeresfischen gebildet, deren vordere Schädelknochen stark verlängert, eine lange Röhre bilden, an deren Ende der kleine Mund liegt. Höchst interessant ist die Gattung Amphisile (Fig. 2600) aus dem tropischen indischen Ocean, theils durch besondere Missverhältnisse der Wirbelsäule, deren Abdominaltheil, obgleich viermal länger als der Schwanztheil, nur von 6 Wirbeln gebildet wird, während letzterer aus 14 besteht, theils durch die Bildung eines Rückenpanzers durch Theile des Skelettes, so dass sie Günther stark an die Schildkröten gemahnen.

VIII. Unter-Ordnung.
Acanthopterygii gastrosteiformes.

Stachelflosser, deren stacheliger Theil der Rückenflosse, wenn überhaupt vorhanden, aus einzelnen Stacheln besteht; die Bauchflossen sind entweder bruststäudig oder in Folge einer Verlängerung der mit dem Schultergürtel verbundenen Schambeine bauchständig; der kleine Mund liegt an der Spitze der mehr oder minder verlängerten Schnautze.

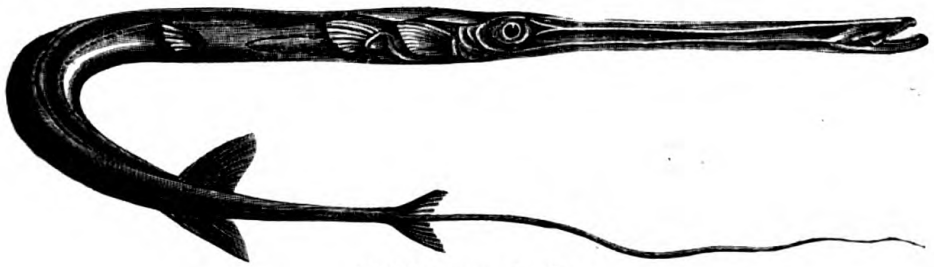
Bauchflossen ohne Stachelstrahlen, 5 Kiemenhautstrahlen	1. Familie. Fistulariidae[1], Pfeifenfische.
Bauchflossen aus einem Stachel und einem kleinen weichen Strahl bestehend, 3 Kiemenhautstrahlen	2. Familie. Gastrosteidae. Stichlinge.

Die Familie der Fistulariidae, Pfeifenfische bilden grosse Fische der tropischen und subtropischen Küsten des Atlantischen, Indischen und Stillen Weltmeeres, welche auch das Brackwasser aufsuchen. Der Körper ist ausserordentlich langgestreckt, die vorderen Knochen des Schädels sind zu

[1]) Fistula, Röhre oder Pfeife, wegen der Gestalt der Schnautze.

einer langen Schnautze vorgezogen, an deren Spitze der kleine Mund mit winzigen Zähnen liegt. Der Körper hat entweder gar keine oder winzige Schuppen. Der weiche Theil der Rückenflosse und die Afterflosse sind von mässiger Ausdehnung; die aus 5 bis 6 weichen Strahlen bestehenden Bauchflossen sind entweder brustständig, oder wenn sie bauchständig sind, von den Schambeinen, die an dem Schultergürtel befestigt bleiben, getrennt. Fistularia serrata. Cuv. (Fig. 2601) aus dem Indischen Ocean wird 1·5 bis 2 Meter lang.

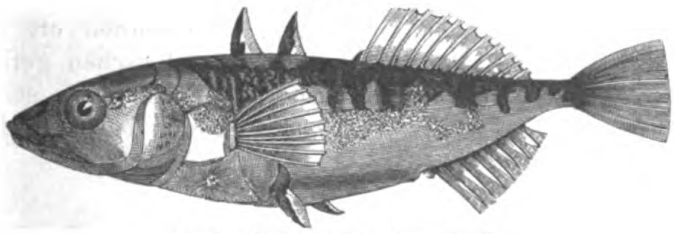
Fig. 2601.



Fistularia serrata. Cuv.

Die Familie der Gastrosteidae, Stichlinge, umfasst kleine, äusserst gefrässige und durch Vertilgung von Fischbrut ungemein schädliche Süsswasserfische der gemässigten und arktischen Zonen der nördlichen Halbkugel. Nur Gastrosteus spinachia. L. bewohnt das Meer- und Brackwasser. Die Stichlinge haben einen länglichen, zusammengedrückten Leib, eine quere Mundspalte und bürstenförmige Zähne in den Kiefern. Die Kiemendeckelknochen sind unbewehrt, die Wangen von den Infraorbitalbeinen bedeckt, das Skelett bildet einige unvollständige, äussere Panzerplatten. Schuppen sind nicht vorhanden, wohl aber gewöhnlich grosse Schilder an den Seiten. Vor dem weichen Theile der Rückenflosse stehen einzelne Stacheln. Die mit dem Schambeine verbundenen Bauchflossen sind bauchständig. Die Männchen bauen aus Pflanzenstoffen, welche sie mit Schleim, den ihr Körper abgibt, verkleben, ein Nest mit einer Oeffnung. Hierauf locken sie ein Weibchen in dasselbe welches nach Ablegen von beiläufig 3 Eiern das Nest auf der der Oeffnung entgegengesetzten Seite durchbeisst und entflieht. Dieser Vorgang wiederholt sich nun täglich, solange bis eine beträchtliche Zahl von Eiern in demselben enthalten ist, welche immer sofort nach dem Ablegen von dem Männchen befruchtet worden. Das letztere bewacht dieselben auf das sorgfältigste, und schützt sie gegen Angriffe, welche vornehmlich von den Weibchen gegen dieselben unternommen werden. Unser Bild (Fig. 2602) zeigt den im südlichen Europa häufigen Gastrosteus brachycentrus. C. V.

Fig. 2602.



Gastrosteus brachycentrus. C. V.

IX. Unter-Ordnung. Acanthopterygii mugiliformes.

Stachelflosser mit zwei mehr oder weniger von einander entfernten Rückenflossen, von denen die vordere entweder gleich der hinteren kurz, oder aus schwachen Stacheln zusammengesetzt erscheint. Die Bauchflossen sind bauchständig und bestehen aus einem Stachel und fünf Weichstrahlen.

Mundspalte mässig weit, ohne oder mit schwachen Zähnen	24 Wirbel, gar keine Seitenlinie.....	1. Familie. Mugilidae, Harder.
	Sehr zahlreiche Wirbel, eine undeutliche Seitenlinie.....	2. Familie. Atherinidae[1]). Aehrenfische.
Mundspalte weit, mit starken Zähnen bewaffnet		3. Familie, Sphyraenidae[2]). Pfeilhechte.

Die Mugilidae, Harder, sind der grossen Mehrzahl nach Küstenfische, welche das Brackwasser aufsuchen, um den organische Reste enthaltenden Schlamm zu verzehren. Die Schlundknochen und Kiemenbogen sind der Art mit Anhängen versehen, dass wohl das Wasser, nicht aber Sand und grössere Körperchen in die Speiseröhre und die Athemhöhle gelangen können. Der hintere Theil des Magens ist von einem starken Muskel umgeben, und der vielfach gewundene Darm von ausserordentlicher Länge. Den Körper bedecken mässig grosse Cycloid-Schuppen, auch die seitlich liegenden Augen sind von mässiger Grösse; die Kiemenspalte ist weit, die vordere Rückenflosse hat vier Stachelstrahlen (Fig. 2603).

Die Atherinidae oder Aehrenfische sind kleine, die Meere der gemässigten und heissen Zone bewohnende Raubfische, welche nicht selten in die Flüsse hinaufsteigen. Der halbcylindrische Leib ist mit mässig grossen Schuppen bedeckt, die Kiemenspalte ist weit. Tetragonurus Cuvieri. Risso (Fig. 2604) bewohnt das Mittelmeer und den Atlantischen Ocean. Die Gattung Atherina umfasst kleine, in ungeheueren Schaaren an den Küsten lebende, sich oft im Süsswasser acclimatisirende Fische. Atherina presbyter. C. V. (Fig. 2605) lebt an den Küsten Englands, bei Madeira und Algier.

Die Familie der Sphyraenidae oder Pfeilhechte besteht aus der einzigen Gattung Sphyraena, grossen, sehr gefrässigen Fischen der Küsten der tropischen und subtropischen Gegenden. Sie werden oft über 2 Meter lang und sind in solchen Exemplaren selbst dem Menschen gefährlich. Den Körper bedecken kleine Cycloid-Schuppen, die Seitenlinie ist nicht unterbrochen, Sphyraena vulgaris. C. V. (Fig. 2606) bewohnt das Mittelmeer und den Atlantischen Ocean.

[1]) ἄθηρ Aehre, wegen der bei einigen Arten vorkommenden, an die Grannen der Aehren erinnernden Barteln. [2]) σφῦρα, Hammer, Pfeil.

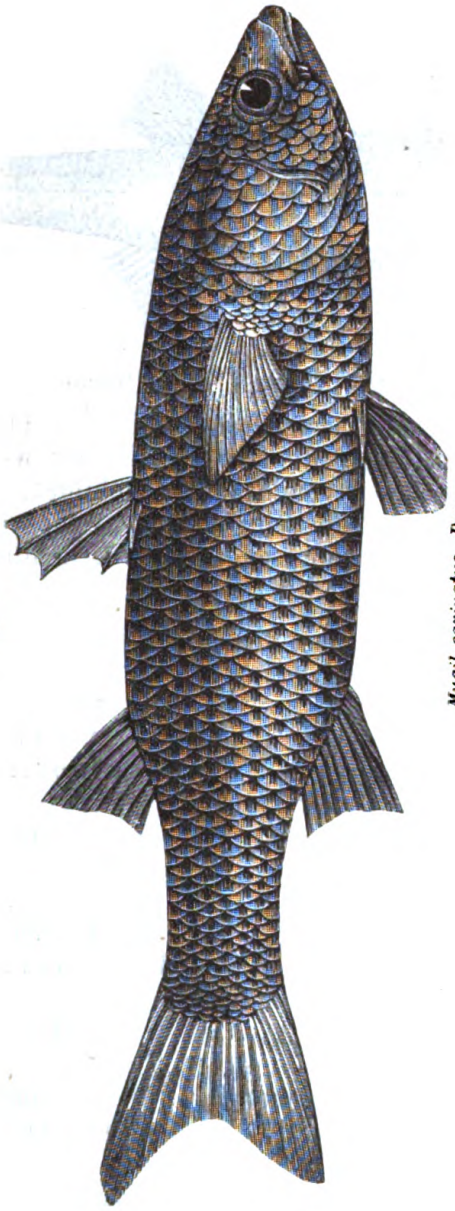


Fig. 2603. *Mugil carinatus. Day.*

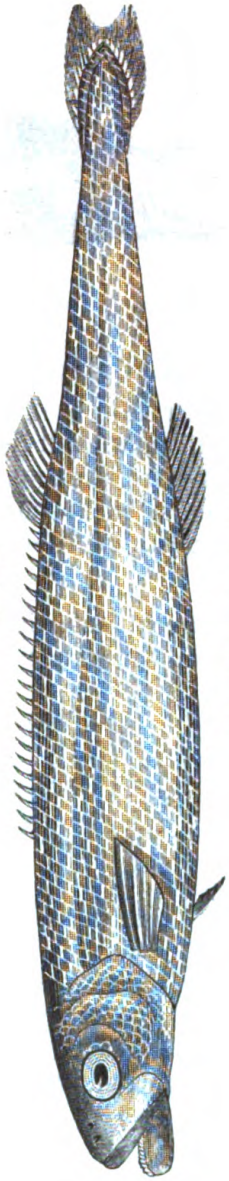
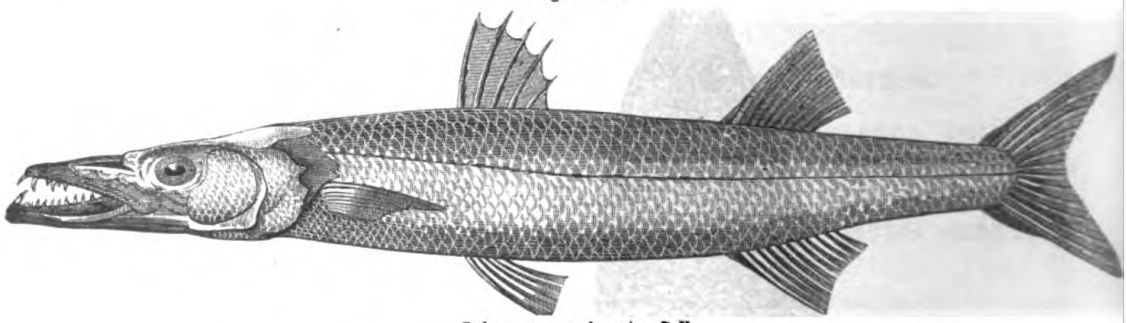


Fig. 2604. *Tetragonurus Cuvieri. Risso.*

Fig. 2605.

Atherina presbyter. C. V.

Fig. 2606.



Sphyraena vulgaris. C. V.

X. Unter-Ordnung. Acanthopterygii bleniiformes.

Stachelflosser mit sehr langer Rückenflosse, deren stacheliger Theil, wenn er deutlich entwickelt ist, ebenso lang oder länger als der weiche ist; manchmal wird die ganze Rückenflosse von Stacheln gebildet; auch die Afterflosse ist mehr oder weniger lang, die Schwanzflosse, wenn vorhanden, nahezu abgestutzt oder gerundet; Bauchflossen, wenn vorhanden, brust- oder kehlständig.

Körper gestreckt, aalartig, die Kiemenspalte ein kleiner Schlitz an der unteren Seite des Kopfes ..... 1. Familie. Mastacembelidae[1])

Anders beschaffen:

- Schwanzwirbel nicht auffallend zahlreich:
  - Bauchflossen kehlständig:
    - Körper zusammengedrückt ..... 2. Familie. Acanthoclinidae[2]).
    - Körper mehr oder weniger cylindrisch ..... 3. Familie. Blenniidae. Schleimfische.
  - Bauchflossen brustständig ..... 4. Familie. Heterolepidotidae[3]).
- Schwanzwirbel ungemein zahlreich:
  - Augen nach oben gerichtet, Bauchflossen kehlständig ..... 5. Familie. Trichonotidae[4]).
  - Augen seitlich, Bauchflossen brustständig 6. Familie. Cepolidae[5]). Bandfische.

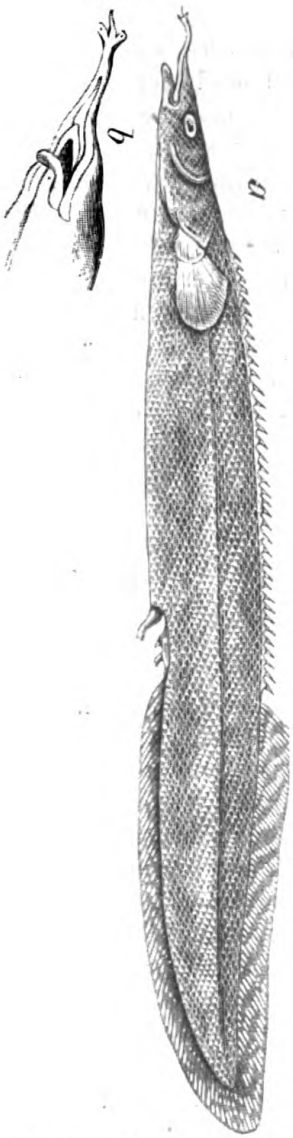
Die Mastacembeliden sind für Indien charakteristische Süsswasserfische, welche Günther als die Aale unter den Acanthopterygiern bezeichnet. Der Körper mit winzigen Schuppen bedeckt, die langen Kiefer sind nur wenig beweglich. Die sehr lange Rückenflosse besteht in ihrem vorderen Theile aus zahlreichen, kurzen, isolirten Stacheln, auch die Afterflosse trägt im vorderen Theile Stacheln. Bauchflossen fehlen. Der Schultergürtel ist von dem Schädel getrennt (Fig. 2607).

Die Familie der Acanthoclinidae wird einzig und allein durch den kleinen, an den Küsten Neuseelands häufigen Acanthoclinus littoreus. Gnthr. (Fig. 2608), vertreten. Ihr Leib ist mit kleinen Schuppen bedeckt, die einzige, hauptsächlich aus Stachelstrahlen gebildete Rückenflosse, nimmt

---

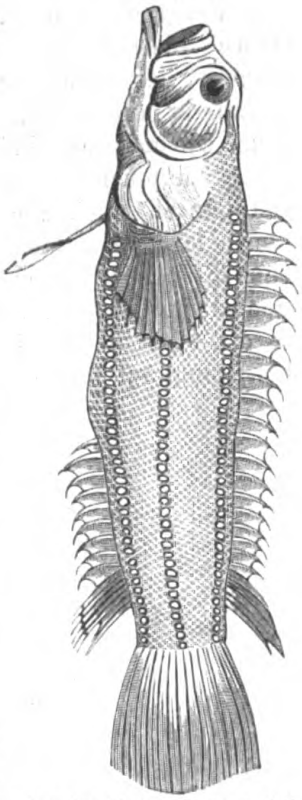
[1]) *μάσταξ* Mund, *ἐν* in und *βέλος* Wurfgeschoss, also, der ein Wurfgeschoss im Munde hält. [2]) *ἄκανθα* Stachel und *κλίνω* biegen. [3]) *ἕτερος* verschieden und *λεπίς* Schuppe. [4]) *θρίξ* Haar und *νῶτος* Rücken. [5]) cepola, italienischer Name des Fisches.

Fig. 2607.



a ***Mastacembelus maculatus. C. V.***
b Dessen Kopf von unten.

Fig. 2608.

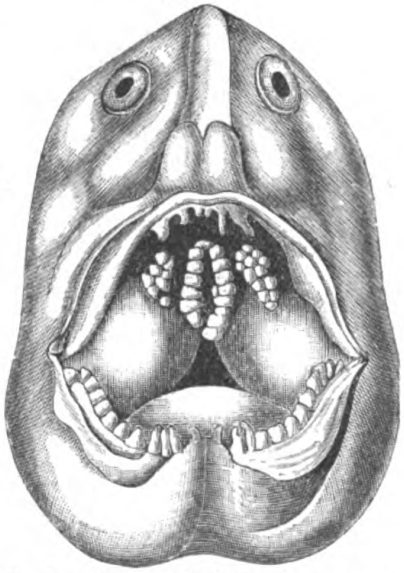


Acanthoclinus littoreus. Gth.

Fig. 2608.

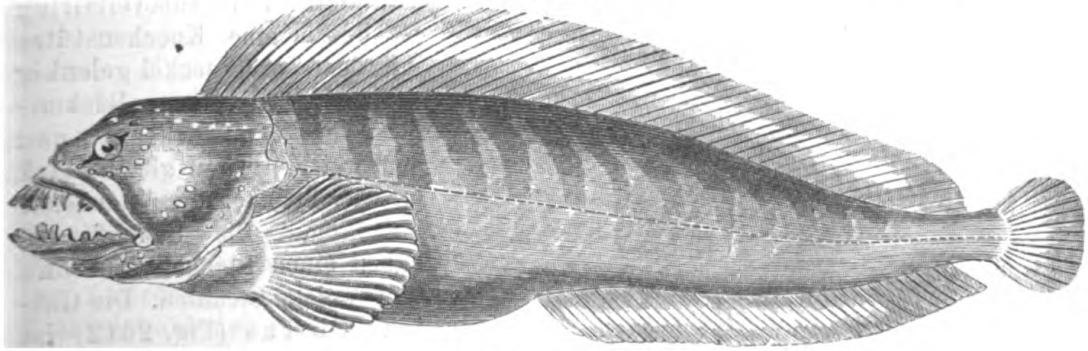
Petroscirtes altivelis. Steind.

Fig. 2610.



Kopf von ***Anarrhichas lupus. L.*** von vorne.

Fig. 2611.

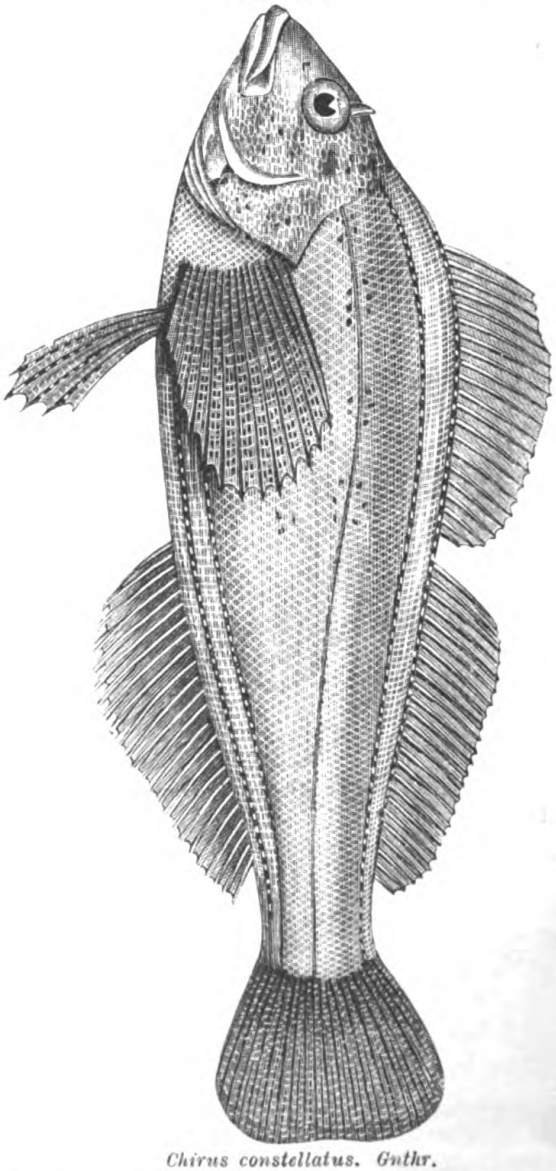


Anarrhichas lupus. L.

den ganzen Rücken ein, auch die lange Afterflosse enthält zahlreiche Stacheln, die Bauchflossen bestehen nur aus wenigen Strahlen.

Die Familie der Blenniidae oder Schleimfische umfasst zahlreiche Formen von Küstenbewohnern der gemässigten und der tropischen Meere, von denen viele das Brackwasser aufsuchen, und manche sich sogar an das Süsswasser gewöhnt haben. Die meisten sind sehr klein, der Körper ist nackt, oder von meist kleinen Schuppen bedeckt. Eine, zwei oder drei Rückenflossen nehmen nahezu den ganzen Rücken ein; wenn ihr stacheliger Theil entwickelt ist, so ist er ebenso lang oder länger als der weiche, manchmal besteht die ganze Flosse aus Stachelstrahlen; die Afterflosse ist lang. Charakteristisch ist die Zusammensetzung der Bauchflossen aus nur wenigen Strahlen, doch verkümmern diese oft, oder die Bauchflossen, welche bei vielen Schleimfischen zur raschen Ortsbewegung auf dem Boden des Meeres verwendet werden, fehlen bei anderen gänzlich. Die Pseudobranchien sind gewöhnlich vorhanden, was die Schleimfische von den oft ähnlichen Gadoiden, denen sie stets fehlen, unterscheidet. Im tropischen, Indischen Ocean kommt die Gattung Petroscirtes (Fig. 2609) vor, der Seewolf, Anarrhichas lupus, L. (Fig. 2610 u. 2611), ist ein Riese unter den Schleimfischen, indem er oft die Länge von 2 Metern erreicht. Er bewohnt die nördlichen Meere, und vermag mit seinen ausserordentlich starken, höckerförmigen Zähnen die härtesten Schalen der Muscheln und Krustenthiere, von welchen er lebt, zu zerquetschen.

Fig. 2612.

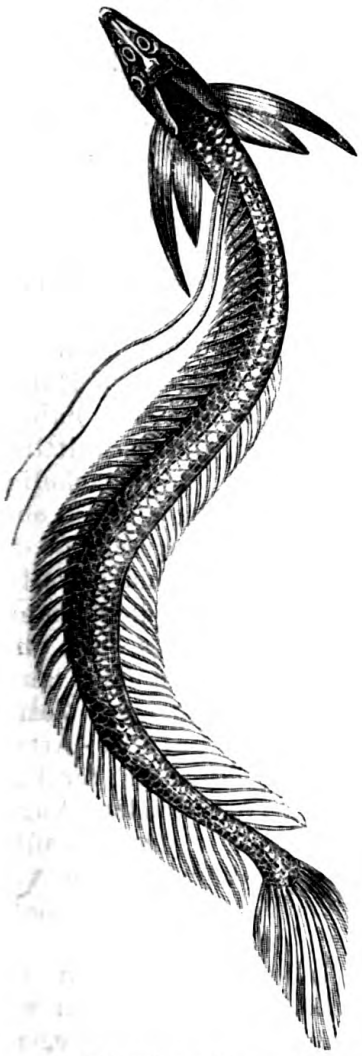


Chirus constellatus. Gnthr.

Die Familie der Heterolepidotidae ist für das nördliche Stille Weltmeer charakteristisch. Sie besteht aus Fischen mit schwacher Bezahnung. Der Suborbitalring ist durch eine Knochenstütze mit dem Vorderdeckel gelenkig verbunden. Die lange Rückenflosse hat den stacheligen und den weichen Theil gleich stark entwickelt, auch die Afterflosse ist lang. Die Bauchflossen haben einen Stachelstrahl und fünf weiche Strahlen. Die Gattung Chirus (Fig. 2612) ist durch das Vorhandensein mehrerer Seitenlinien ausgezeichnet.

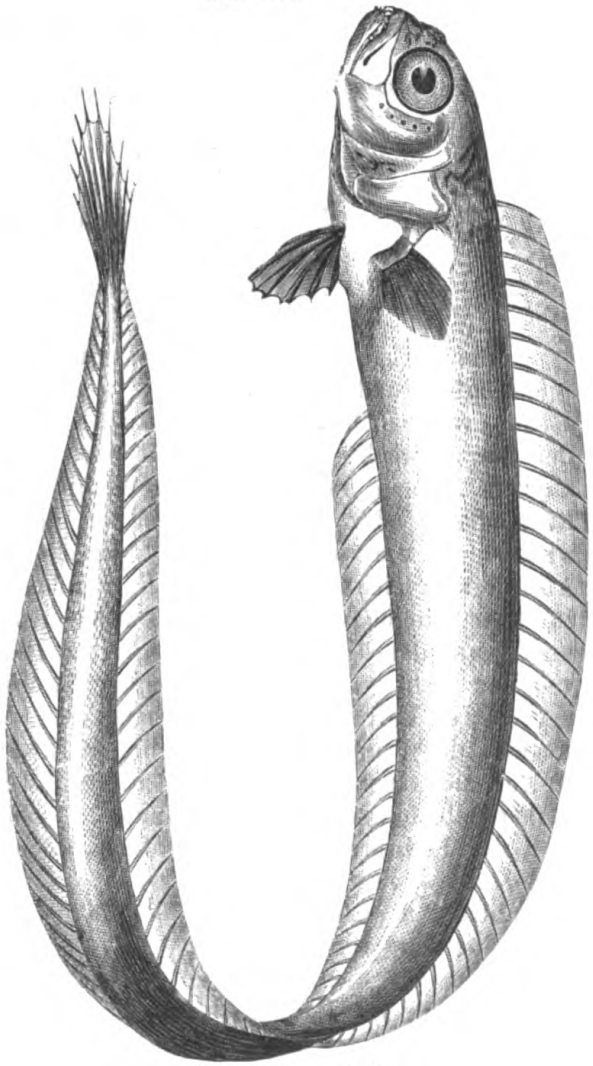
Die Trichonotiden sind kleine Meeresfische mit nahezu cylindrischem, langgestrecktem Leibe, der von mässig grossen Cycloidschuppen bedeckt ist; die Zähne sind in bürstenähnlichen Bändern angeordnet. Die einzige, lange Rückenflosse besteht aus gegliederten Strahlen, ohne Stacheltheil, die Afterflosse ist lang. Die Bauchflossen haben einen Stachel und fünf weiche Strahlen, die Kiemenöffnung ist sehr weit. Trichonotus setigerus Bl. (Fig. 2613) aus den Meeren von Celebes und Ceram, hat einige der vorderen Rückenstrahlen fadenartig verlängert.

Fig. 2613.



Trichonotus setigerus. Bl.

Fig. 2614.



Cepola rubescens. L.

Die Bandfische, Cepolidae, sind kleine, einförmig roth gefärbte Meeresfische der nördlichen, gemässigten Zone, mit sehr langgestrecktem, zusammengedrücktem, mit winzigen Cycloidschuppen bedecktem Körper. Die Zähne sind mässig entwickelt, die einzige lange Rückenflosse besteht, gleich der Afterflosse, aus weichen Strahlen. Die Bauchflossen bestehen aus einem Stachelstrahl und fünf weichen Strahlen. Cepola rubescens L. (Fig. 2614) bewohnt das Mittelmeer und die englischen Küsten.

XI. Unter-Ordnung. Acanthopterygii gobiiformes.

Stachelflosser, denen eine stachelige Rückenflosse oder ein stacheliger Theil derselben niemals fehlt, derselbe ist kurz und besteht entweder aus biegsamen Stacheln, oder ist viel schwächer entwickelt als der weiche; die weiche Rückenflosse und die Afterflosse sind von gleicher Ausdehnung; eine Knochenstütze für den Winkel des Vorderdeckels ist nie vorhanden. Die Bauchflossen, wenn vorhanden, sind brust- und kehlständig und bestehen aus einem Stachel und fünf oder vier weichen Strahlen. Am After eine Papille.

Körper langgestreckt, 4 Kiemen	1. Familie. Gobiidae, Meergrundeln.
Körper dick oder oblong, $3^1/_2$ Kiemen	2. Familie. Discoboli[1]), Scheibenbäuche.

Die Gobiiden oder Meergrundeln sind kleine, an den Küsten der gemässigten und heissen Länder in ungeheuerer Menge vorkommende Raubfische, von welchen sich viele auch in süssem Wasser acclimatisirt haben. Der langgestreckte Leib ist nackt oder beschuppt, unter den durchschnittlich kleinen Zähnen ragen mitunter einige hundszahnartig vor. Die stachelige Rückenflosse oder der stachelige Theil dieser letzteren ist weniger stark entwickelt als die weiche und aus biegsamen Strahlen zusammengesetzt; die Afterflosse gleicht der weichen Rückenflosse. Die Bauchflossen sind zuweilen zu einer Scheibe verschmolzen. Die Kiemenspalte ist ziemlich eng, die Kiemenhäute an dem Isthmus befestigt. Latrunculus pellucidus. Gnthr. von der schottischen Küste ist ganz durchsichtig und lebt nur ein Jahr lang; der einzige Fall unter den Wirbelthieren. Die Männchen haben einen Zahnwechsel durchzumachen. Auch die merkwürdigen Periophthalmus-Arten, welche sich zur Zeit der Ebbe mit Hilfe ihrer paarigen Flossen an der Luft umhertreiben und lebhaft springen, wobei ihre weit hervortretenden Augen sich der Lichtbrechung in der Luft accommodiren, gehören in diese Familie. Eleotris senegalensis. Steind. (Fig. 2615) repräsentirt eine vornehmlich den süssen Wässern des Indo-pacifischen und Atlantischen Gebietes eigenthümliche Gattung.

Die Discoboli oder Scheibenbäuche haben ihren Namen von einer durch die Bauchflossen, deren Stachel und fünf weiche Strahlen verkümmern, gebildeten, mit einem häutigen Saum umgebenen Haftscheibe, mit welcher sie sich sehr fest an unterseeische Gegenstände anzuheften wissen. Ihr Körper ist nackt, oder mit Höckern bedeckt, die Kiemenspalte ist eng, die Kiemenhäute sind dem Isthmus angewachsen. Die Scheibenbäuche sind Raubfische, welche am Meeresgrunde an den Küsten der nördlichen Meere leben. Der Lump, Cyclopterus lumpus, Penn. (Fig. 2616) von den nordeuropäischen Küsten hat eine so dicke Haut, dass in derselben die vordere Rückenflosse fast vollständig verborgen ist.

[1]) *δισκοβόλος* der Discuswerfer, wegen der kreisrunden Bauchflossen.

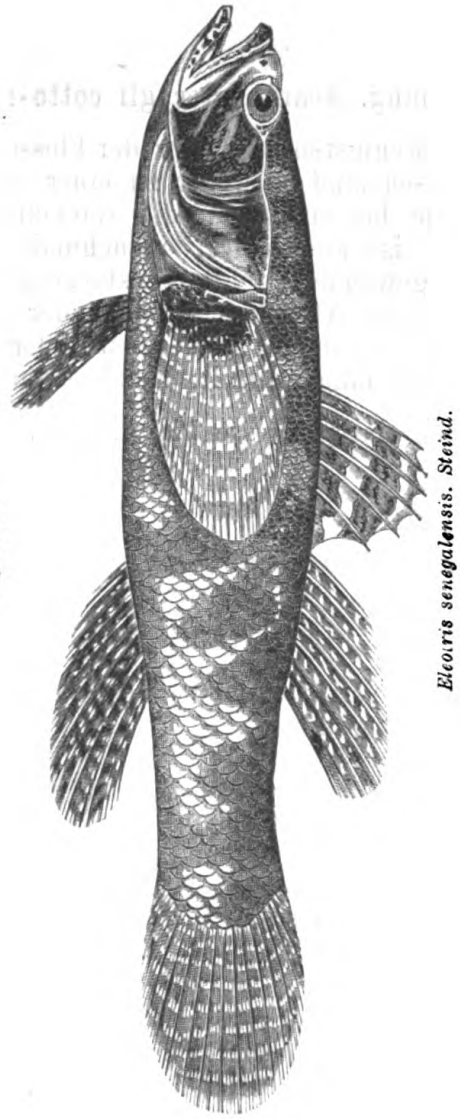
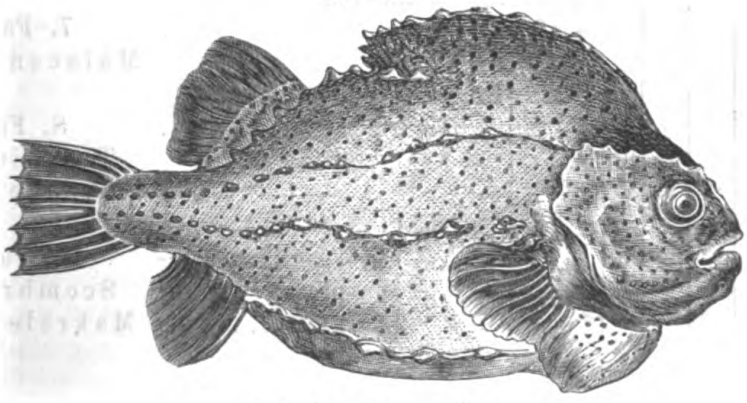


Fig. 2615. *Eleotris senegalensis. Steind.*

Fig. 2616.



Cyclopterus lumpus. Penn.

XII. Unterordnung. Acanthopterygii cotto-scombriformes.

Stachelflosser, welche wenigstens in einer der Flossen Stachelstrahlen besitzen. Die Rückenflossen sind entweder zu einer einzigen verschmolzen, oder stehen doch nahe bei einander; die stachelige Rückenflosse wenn überhaupt vorhanden, ist stets kurz, manchmal zu Tentakeln oder zu einer Saugscheibe umgewandelt; fehlt die stachelige Rückenflosse, so ist die weiche stets lang; die Afterflosse gleicht der weichen Rückenflosse. Die Bauchflossen, wenn vorhanden, stets brust- oder kehlständig, sind nie in einen Haftapparat umgewandelt. Keine Afterpapille vorhanden.

- **Körper gepanzert**
  - Kiemendeckel eine einzige grosse Platte..... — 1. Familie. Pegasidae[1]) Meerdrachen.
  - Kiemendeckel aus mehreren Stücken..... — 2. Familie. Cataphracti[2]) Panzerwangen.
- **Körper nicht gepanzert**
  - Eine knöcherne Stütze verbindet den Vorderdeckel mit den Suborbitalknochen ..... — 3. Familie. Cottidae, Groppen.
  - Keine solche knöcherne Stütze vorhanden
    - Handwurzelknochen nicht auffallend verlängert
      - Die verlängerten Handwurzelknochen bilden eine Art Arm..... — 4. Familie. Pediculati[3]), Armflosser.
      - Anders beschaffen
        - Körper nackt mit breitem Kopfe, $3^1/_2$ Kiemen, die Bauchflossen dicht bei einander ..... — 5. Familie. Psychrolutidae[4]).
        - Anders beschaffen
          - Kiemenspalte ein verticaler Schlitz, Stacheltheil der Rückenflosse nur aus 2 bis 3 Stacheln bestehend. . — 6. Familie. Batrachidae[5]), Froschfische.
          - Mund mit dicken Lippen, ein starker Zahn hinten an den Zwischenkiefern ..... — 7. Familie. Malacanthidae[6]).
          - Anders beschaffen
            - Mehr als 10 Abdominal und mehr als 14 Schwanzwirbel
              - Körper langgestreckt, niedrig ..... — 8. Familie. Trachinidae[7]), Drachenfische.
              - Körper anders beschaffen
                - Körper kaum compress, Gebiss kräftig..... — 9. Familie. Scombridae[8]), Makrelenfische.

[1]) *πήγασος*, das geflügelte Pferd der Musen. [2]) *κατά-φρακτος*, eingeschlossen, gepanzert. [3]) pediculus Stiel. [4]) *ψυχρο-λουτέω* kalt baden. [5]) *βάτραχος* Frosch. [6]) *μαλακός* weich und *ἄκανθα* Stachel. [7]) *τραχύς* rauh. [8]) *σκόμβρος* Makrele.

Körper nicht gepanzert; keine solche knöcherne Stütze vorhanden; Handwurzelknochen nicht auffallend verlängert; anders beschaffen;	Mehr als 10 Abdominal- und mehr als 14 Schwanzwirbel; Körper anders beschaffen; Körper compress, Bezahnung schwach;	Zwei Rückenflossen	Körper langgestreckt	10. Familie. Nomeida[1]).
			Körper hoch	13. Familie. Cyttidae[2]).
		Eine Rückenflosse	Speiseröhre glatt	11. Familie. Coryphaeridae[3]), Stutzköpfe.
			Speiseröhre mit zahlreichen hornigen, gebarteten Anhängen.....	12. Familie. Stromateidae[4]), Deckenfische.
	10 Abdominal- und 14 Schwanzwirbel			14. Familie. Carangidae[5]), Bastard-Makrelen.
	9 Abdominal- und 13 Schwanzwirbel			15. Familie. Acronuridae[6]).

Die Familie der Pegasidae oder Meerdrachen umfasst die einzige Gattung Pegasus; der Körper ist vollständig mit knöchernen, nur am Schwanze aneinander beweglichen Platten bedeckt, Barteln fehlen. Den Rand des oberen Kiefers bilden die Zwischenkiefer und deren häutige Verlängerung, welche sich abwärts bis an das Ende der Maxillaria erstreckt. Die den Kiemendeckel bildende grosse Platte ist dem Operculum, Praeoperculum und Suboperculum homolog, während das zarte Interoperculum unter der Platte verborgen bleibt. Ein einziger, verkümmerter Kiemenhautstrahl ist vorhanden. Durch eine schmale Haut steht die Kiemenplatte mit dem Isthmus in Verbindung, die engen Kiemenspalten liegen vor der Basis der Brustflossen. Vier blättrige Kiemen vorhanden, Pseudobranchien und Schwimmblasen fehlen. Die kurze Rücken- und Afterflosse stehen einander gegenüber, Bauchflossen vorhanden. Pegasus draconis. L. (Fig. 2617, 2618 u. 2619) stammt aus Ostindien, wahrscheinlich an sandigen Küsten lebend.

Die Cataphracti sind Meeresfische, welche theilweise auch auf hoher See angetroffen werden. Der langgestreckte Leib ist subcylindrisch und mit knöchernen, gekielten Schuppen oder Platten vollständig gepanzert. Eine knöcherne Stütze verbindet die breiten Suborbitalknochen gelenkig mit dem Vorderdeckel. Die Bezahnung ist schwach, die Bauchflossen sind bruststäudig. Peristhetus cataphractum. C. V. (Fig. 2620) ist ein Fisch des Weltmeeres, dessen Praeorbital-Knochen zwei lange, flache, über die Schnautze vorragende Fortsätze bilden. Hierher gehören auch die Flughähne, Dactylopterus, ausser den Exocoetus-Arten die einzigen Fische, welche sich mittelst der Brustflossen in flugartigen Sprüngen über den Wasserspiegel zu erheben vermögen.

---

[1]) *νομέω-νέμω* weiden. [2]) *κύτος, κύτταρος*, Wölbung, Becher der Eichel. [3]) *κορυφή*, Berggipfel, wegen des abgestutzten Kopfes. [4]) *στρῶμα*, Decke, wegen der bunten Färbung. [5]) caranx, aus *κάρα*, Kopf [6]) *ἄκρος*, Spitze und *ὐρά*, Schwanz.

Die Cottidae sind kleine, schlecht schwimmende Fische, welche meist an seichten Küsten auf dem Meeresgrunde liegen. Einige wenige bewohnen das Süsswasser. Ihr länglicher Körper ist subcylindrisch. Die Bezahnung besteht meist aus bürstenförmigen Streifen schwacher Zähne. Auch bei ihnen kommt eine knöcherne Stütze als Verbindung der Suborbitalknochen mit dem Praeoperculum vor. Meist besitzen sie zwei Rückenflossen, deren Stacheltheil weniger entwickelt ist als der weichstrahlige und als die Afterflosse. Die bruststäudigen Bauchflossen haben fünf oder weniger Strahlen. Hieher gehören die Knurrhähne oder Trigla-Arten der gemässigten und heissen Meere,

Fig. 2617.

Pegasus draconis. L.

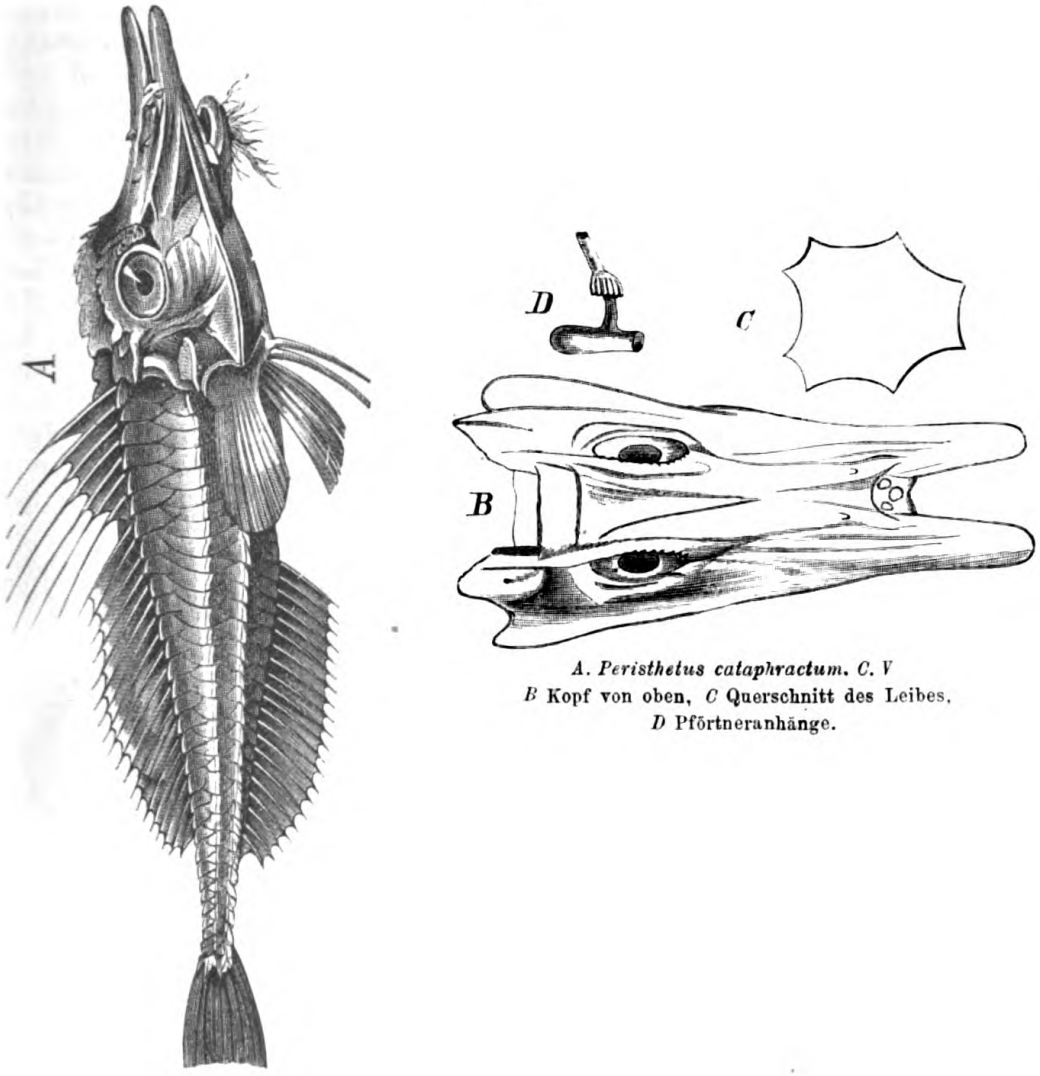
Fig. 2618.

Fig. 2619.

Pegasus draconis. L.
von unten und von der Seite gesehen.

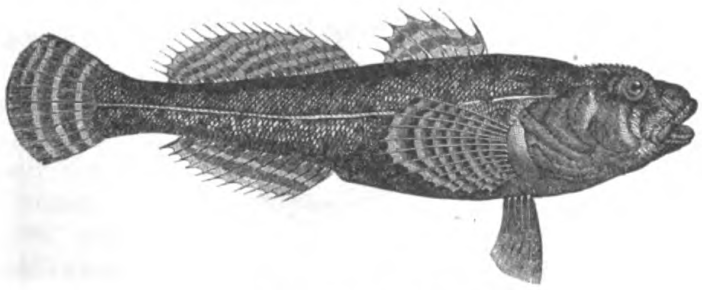
welche bei dem Herausnehmen aus dem Wasser einen knurrenden Laut vernehmen lassen, erzeugt durch das Entweichen von Gasen aus der Schwimmblase durch den offenen Luftgang. In unseren Süsswässern lauert die Groppe, Cottus gobio. L. (Fig. 2621) unter Steinen auf ihre aus kleinen Krustenthieren bestehende Beute.

Fig. 2620.



A. Peristhetus cataphractum. C. V
B Kopf von oben, *C* Querschnitt des Leibes,
D Pförtneranhänge.

Fig. 2621.



Groppe, Cottus gobio. L.

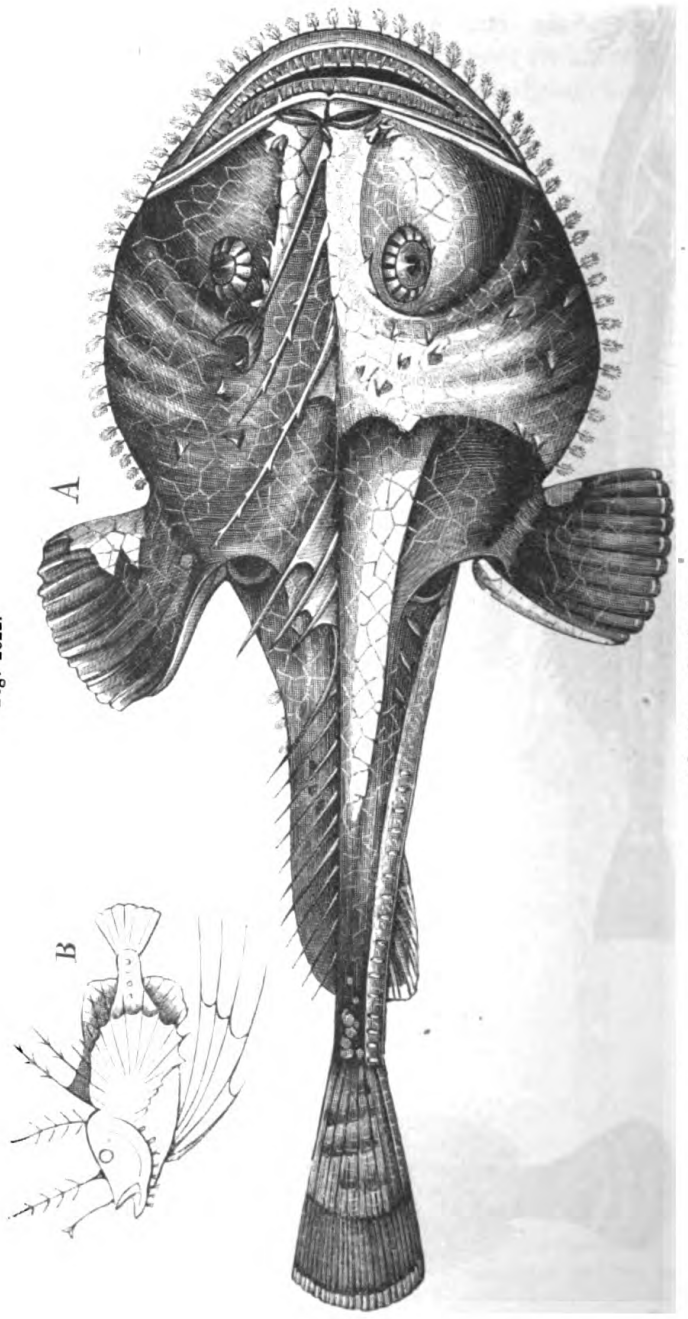
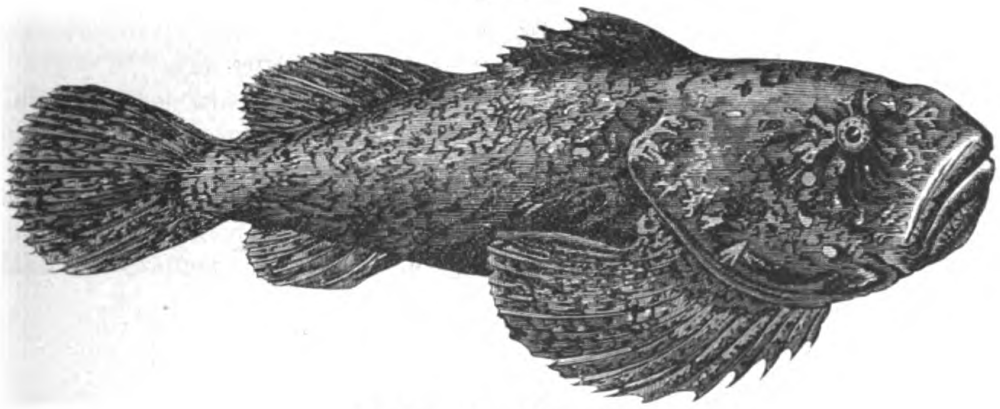


Fig. 2622.

A Lophius piscatorius. L.
B Verkleinert in der Seitenansicht.

Die Familie der Pediculati hat ihre Vertreter in allen Meeren. Sie sind durchwegs träge, schlechtschwimmende Fische von der sonderbarsten Gestalt, welche sich mit ihren armähnlichen Brustflossen an Steine oder Seepflanzen anklammern, und mit letzteren auch auf hoher See angetroffen werden. Der Kopf und der Vorderleib sind schuppenlos und sehr gross, die Zähne sind bürsten- oder raspelförmig; der Stacheltheil der Rückenflosse ist weit nach vorn gerückt, und besteht aus mehreren mehr oder weniger isolirten Stacheln, die oft zu Tentakeln umgewandelt erscheinen, manchmal fehlt er gänzlich. Auch die kehlständigen, mit 4 bis 5 weichen Strahlen versehenen Bauchflossen fehlen mitunter. Die Kiemenspalte ist zu einer kleinen Oeffnung reducirt, welche in oder nahe der Achselgrube liegt. Kiemen $2^1/_2$, 3 oder $3^1/_2$, Pseudobranchien meist fehlend. Der Seeteufel, Lophius piscatorius, L. (Fig. 2622) von den Küsten Europas, des westlichen Nordamerikas und des Vorgebirges der guten Hoffnung, erreicht die Länge von 1 bis $1^1/_2$ Meter. Das ungemein breite Maul ist mit Reihen langer, zurücklegbarer Zähne versehen, und führt durch die Speiseröhre in einen Magen von so colossalen Dimensionen, dass das Thier Fische von gleicher Grösse zu verschlingen vermag. Der Seeteufel kriecht an seichten Küsten zwischen

Fig. 2623.



Neophrynichthys latus. Gnthr.

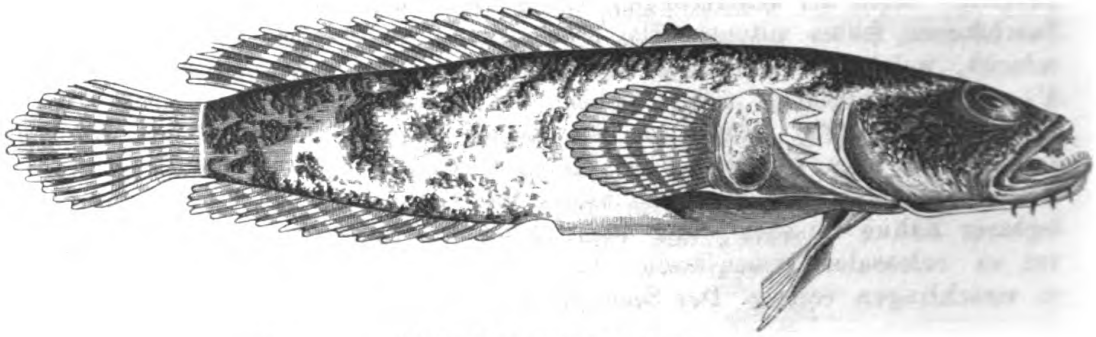
Seepflanzen mittelst seiner Brust- und Bauchflossen umher, und ist in Folge seiner Färbung kaum von der Umgebung zu unterscheiden. Die zu langen Fäden umgestalteten drei ersten Strahlen der Rückenflosse werden von ihm als Köder für seine Beute benützt. Sein Laich bedeckt manchmal in Form einer schwimmenden, schleimigen Schichte eine grosse Strecke der Meeresfläche.

Die Psychrolutiden werden nur durch zwei Fische repräsentirt, beide seltene Meeresfische, nämlich Psychrolutes paradoxus. Gnthr. von Vancouver's Island und Neophrynichthys latus. Gnthr. von Neuseeland (Fig. 2623). Sie haben einen nackten Körper mit breitem Kopfe; der Stacheltheil der Rückenflosse fehlt, oder ist von dem weichen getrennt. Die aus nur wenigen Strahlen zusammengesetzten Bauchflossen stehen an der Brust nahe bei einander. Die Zähne sind klein, Kiemen $3^1/_2$, Pseudobranchien wohl entwickelt; die Kiemenspalten mässig weit, mit dem Istmus verwachsen.

Die Batrachiden sind kleine, am Meeresgrunde der Küsten der Tropen und der wärmeren, gemässigten Zonen lebende Raubfische. Ihr Kopf ist breit und dick, der langgestreckte Leib ist hinten compress, die Haut

nackt oder mit kleinen Schuppen bedeckt. Die kegelförmigen Zähne sind klein oder mässig gross; der Stacheltheil der Rückenflossen besteht nur aus zwei oder drei Stacheln; der weiche Theil und die Afterflosse sind lang. Die kehlständigen Bauchflossen mit zwei weichen Strahlen. Einige Fische der Gattung Batrachus (Fig. 2624) besitzen hinter der Basis der Brustflossen eine geräumige, unter der Haut liegende Höhlung, die von einer genetzten

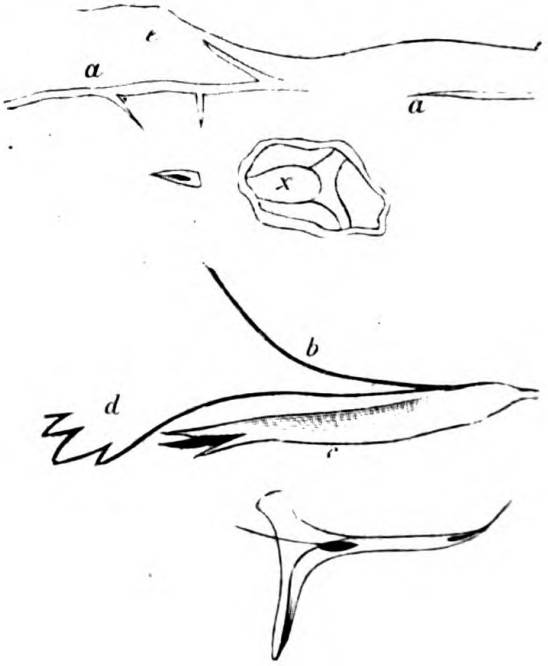
Fig. 2624.



Batrachus marmoratus. Steind.

Fig. 2625.

Kiemendeckelpartie des Giftapparates von Thalassophryne.



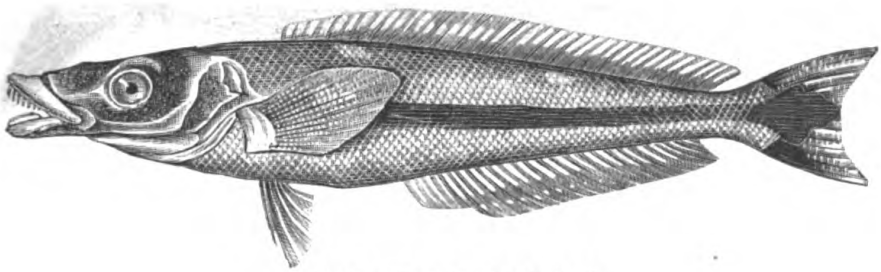
Oben: Hintere Kopfhälfte mit dem Giftsacke *x* in situ. *a* Seitenlinien und ihre Verzweigungen, *b* Kiemenspalte, *c* Bauchflosse, *d* Basis der Brustflosse, *e* Basis der Rückenflosse. Unten: Kiemendeckel mit der durchbohrten Stachel (Nach Günther).

Schleimhaut ausgekleidet wird, und durch ein Loch in's Freie mündet, jedenfalls ein Secretionsorgan, dessen Secret aber keine giftigen Eigenschaften zu haben scheint. Anders ist dies bei der centralamerikanischen Gattung Thalassophryne, bei welcher ein Stachel am Hintergrunde des verticalen, griffelförmigen Kiemendeckels und die beiden Rückenstacheln durchbohrt sind

und mit einem ähnlichen, aus seiner Schleimhautauskleidung Gift absondernden Sacke in Verbindung stehen (Fig. 2625); letzterer besitzt aber keinen Muskelbelag, und es kann das Gift nur durch den, bei dem Eindringen des Stachels erzeugten Druck auf die äussere Haut entleert werden.

Die Malacanthiden werden durch die einzige Gattung Malacanthus (Fig. 2626) aus den tropischen Meeren repräsentirt. Den langgestreckten Leib bedecken winzige Schuppen, der Mund besitzt dicke Lippen, hinten an den Zwischenkiefern ein Hundszahn; die Rücken- und Afterflosse sehr lang, erstere mit einigen vorderen Stachelstrahlen; Bauchflossen brustständig mit

Fig. 2626.

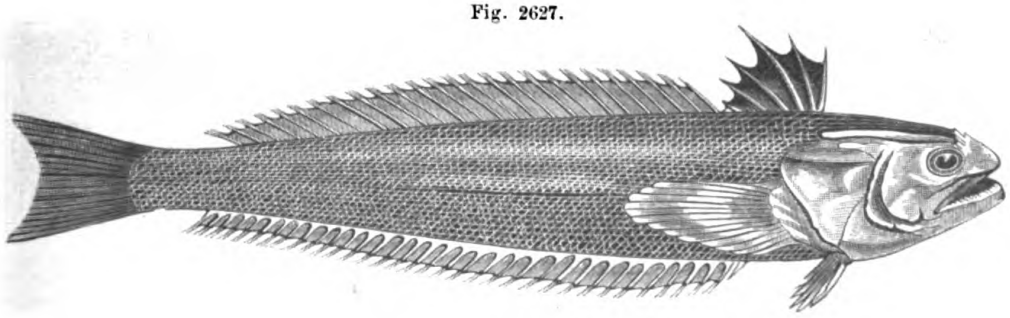


Malacanthus taeniatus. C. V.

einem Stachel und fünf weichen Strahlen. Die Kiemenspalten weit, mit unter der Kehle verwachsenen Kiemenhäuten.

Die Trachiniden sind weitverbreitete, schlecht schwimmende, meist an der Küste in geringer Tiefe sich am Meeresgrunde fortbewegende Raubfische. Der Körper ist niedrig und langgestreckt, der Mund mit kleinen, kegelförmigen Zähnen bewaffnet. Von der einen oder den zwei Rückenflossen ist der Stachel-

Fig. 2627.

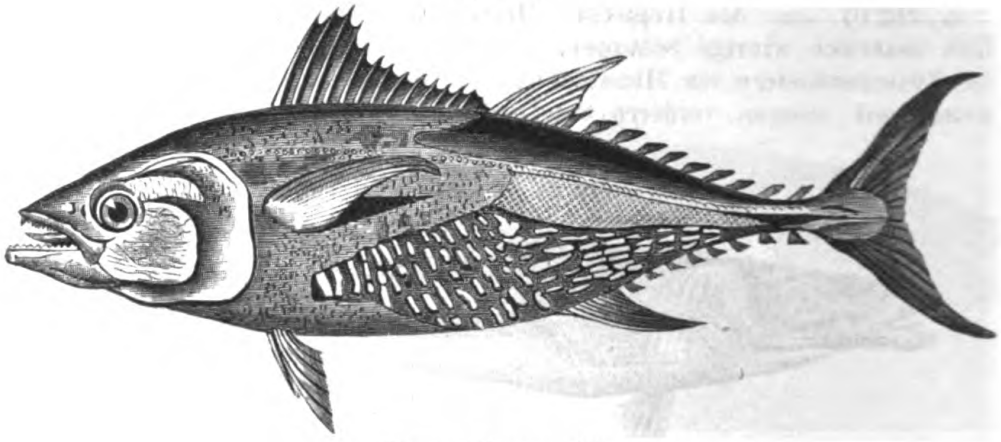


Trachinus draco. L.

theil stets weniger entwickelt als der weiche, der in der Form der Afterflosse gleicht. Die Bauchflossen haben einen Stachel und fünf weiche Strahlen. 10 oder mehr als 10 Abdominal-, und mehr als 14 Schwanzwirbel. Trachinus draco. L. (Fig. 2627) von den europäischen Küsten, im Atlantischen Meere fehlend, und an der Küste von Chile wieder auftretend, wird 30 Centimeter lang und ist durch die mit den Rückenstacheln und den Kiemendeckeln beigebrachten Wunden sehr gefürchtet. Das in dem Körperschleime enthaltene Gift wird durch zwei tiefe in den Rückenstacheln und denen des Kiemendeckels vorhandene Furchen in die Wunde gebracht.

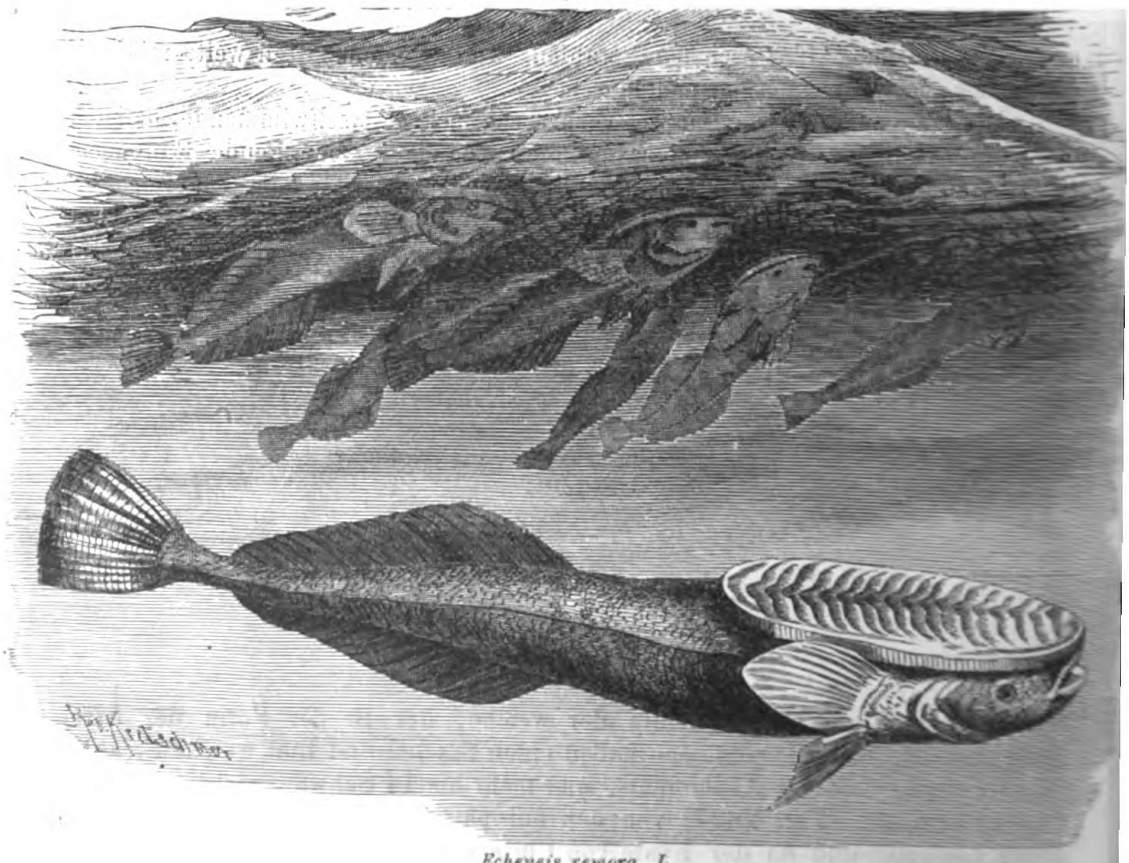
Die Scombriden sind Hochseefische der tropischen und gemässigten Zonen, welche auch auf hoher See laichen, allein in Verfolgung anderer Fische nicht selten schaarenweise an der Küste erscheinen. Die Lebhaftigkeit und

Fig. 2628.



Thynnus thynnus. Cuvier.

Fig. 2629.



Echeneis remora. L.

Raschheit ihrer Bewegungen wetteifert mit ihrer Ausdauer; ich beobachtete einen Thunfisch, welcher durch mehr als 36 Stunden im Kielwasser einer Corvette, die während dieser Zeit 5 bis 7 Seemeilen in der Stunde zurück-

legte, unermüdet folgte. Die Muskeln der Scombriden gleichen in der Färbung und Beschaffenheit denen der höheren Thiere, sowie auch ihre Bluttemperatur stets eine um einige Grade höhere ist, als bei anderen Fischen. Der Körper der Scombriden ist langgestreckt, wenig seitlich comprimirt, nackt oder mit kleinen Schuppen bedeckt. Das Gebiss ist wohl entwickelt. Sie besitzen zwei

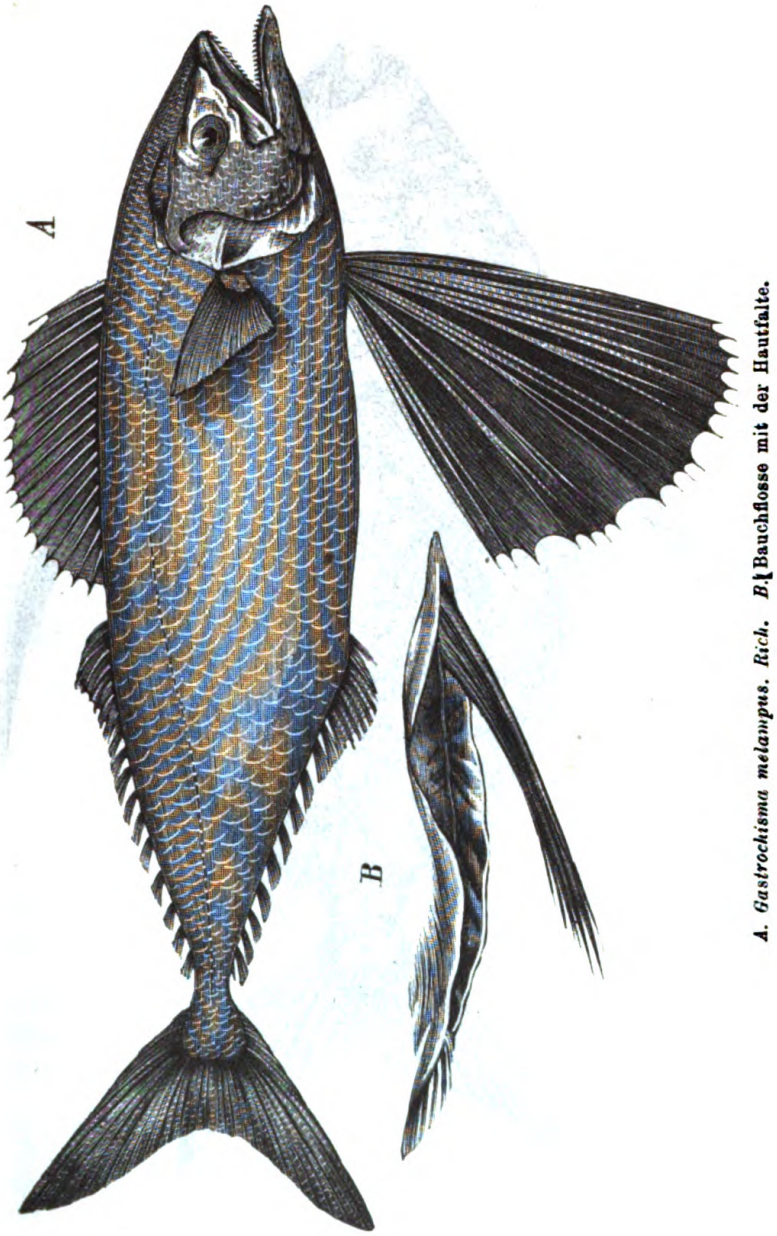


Fig. 2630

A. Gastrochisma melampus. Rich. B. Bauchflosse mit der Hautfalte.

Rückenflossen, ein Theil der weichstrahligen ist gewöhnlich, sowie ein Theil der Afterflosse in falsche Flossen aufgelöst. Die Bauchflossen sind brustständig und bestehen aus einem Stachel und fünf Strahlen. Der Thunfisch, Thynnus thynnus. Gnthr. (Fig. 2628) bewohnt das Mittelmeer, kommt aber auch an der englischen Küste und bei Tasmanien vor. Er wird oft über 3 Meter

lang, und sein Fang beschäftigt Tausende von Menschen. Auch die Schildfische, Echeneis (Fig. 2629), gehören in diese Familie, Fische, bei denen der Stacheltheil der Rückenflosse zu einer Haftscheibe umgewandelt erscheint, indem die Stacheln, in eine rechte und linke Hälfte zerfallend, das Gerüst für eine Doppelreihe von Querlamellen bilden, welche in ihrer Gesammtheit von einem häutigen Saume eingefasst sind. Mittelst dieser Haftscheibe be-

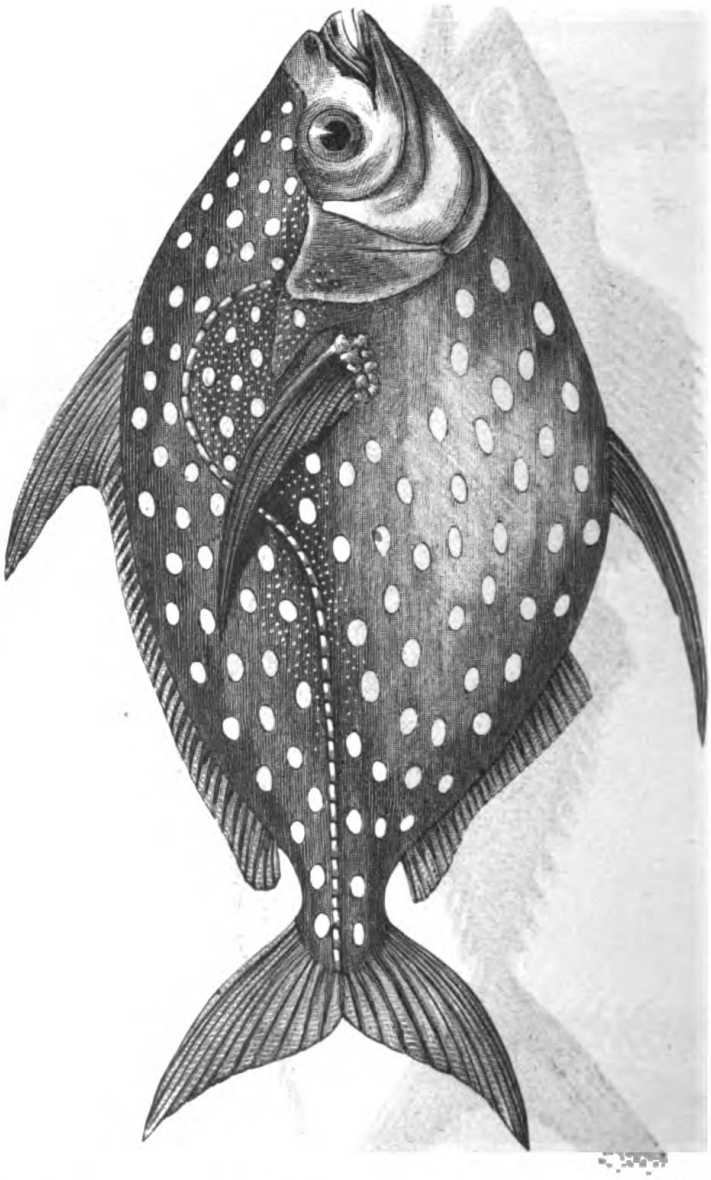


Fig. 2631. *Lampris luna. Risso.*

festigen sich diese schlecht schwimmenden Fische an Schiffe, Haie oder Schildkröten und lassen sich auf diese Art mitschleppen. Es ist immerhin möglich, dass einige Exemplare der grösseren Arten, z. B. der einen Meter Länge erreichenden Echeneis naucrates. L. der Schnelligkeit eines Schiffes Eintrag machen können.

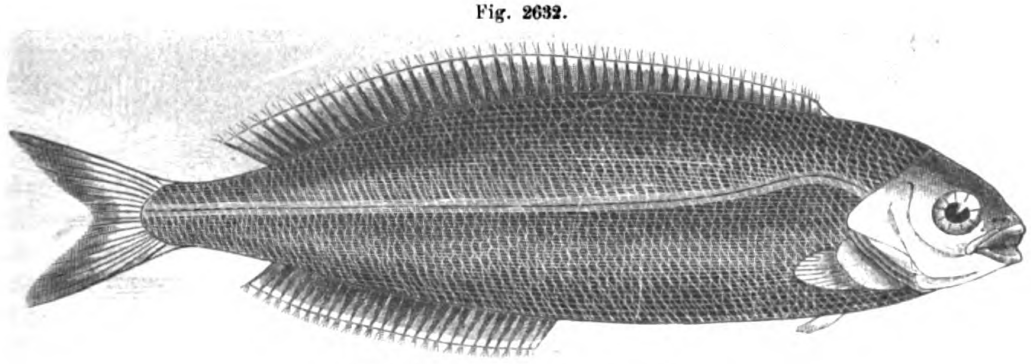
Die Nomeiden sind ebenfalls, wenigstens in der Jugend, Bewohner der hohen See. Ihr länglicher, mehr oder weniger compresser Leib ist mit

mässig grossen Cycloid-Schuppen bedeckt. Die Rückenflosse zerfällt stets deutlich in einen Stacheltheil und einen weichen Theil, der manchmal in falsche Flossen zerfällt; die Schwanzflosse ist gabeltheilig. Bei Gastrochisma melampus. Rich. (Fig. 2630) von den Küsten Neuseelands, können die riesigen Bauchflossen vollständig in einer Hautfalte verborgen werden.

Die Coryphaenidae oder Stutzköpfe sind Hochseefische, mit kleinen, kegelförmigen oder fehlenden Zähnen, die lange Rückenflosse hat keinen deutlichen, stacheligen Theil. Die Gattung Coryphaena, als Delphin bezeichnet, umfasst grosse, prachtvoll gefärbte Fische der tropischen und subtropischen Meere, welche namentlich den fliegenden Fischen schaarenweise nachstellen. Im Mittelmeere und im Atlantischen Ocean lebt der über einen Meter lange Lampris luna. Risso. (Fig. 2631) ein wohlschmeckender blauer, silbergetüpfelter Fisch mit rothen Flossen.

Die Stromateiden oder Deckenfische sind mit kleinen Schuppen bedeckt und haben eine sehr schwache Bezahnung. Auch bei ihnen hat die Rückenflosse keinen deutlichen Stacheltheil (Fig. 2632).

Fig. 2632.

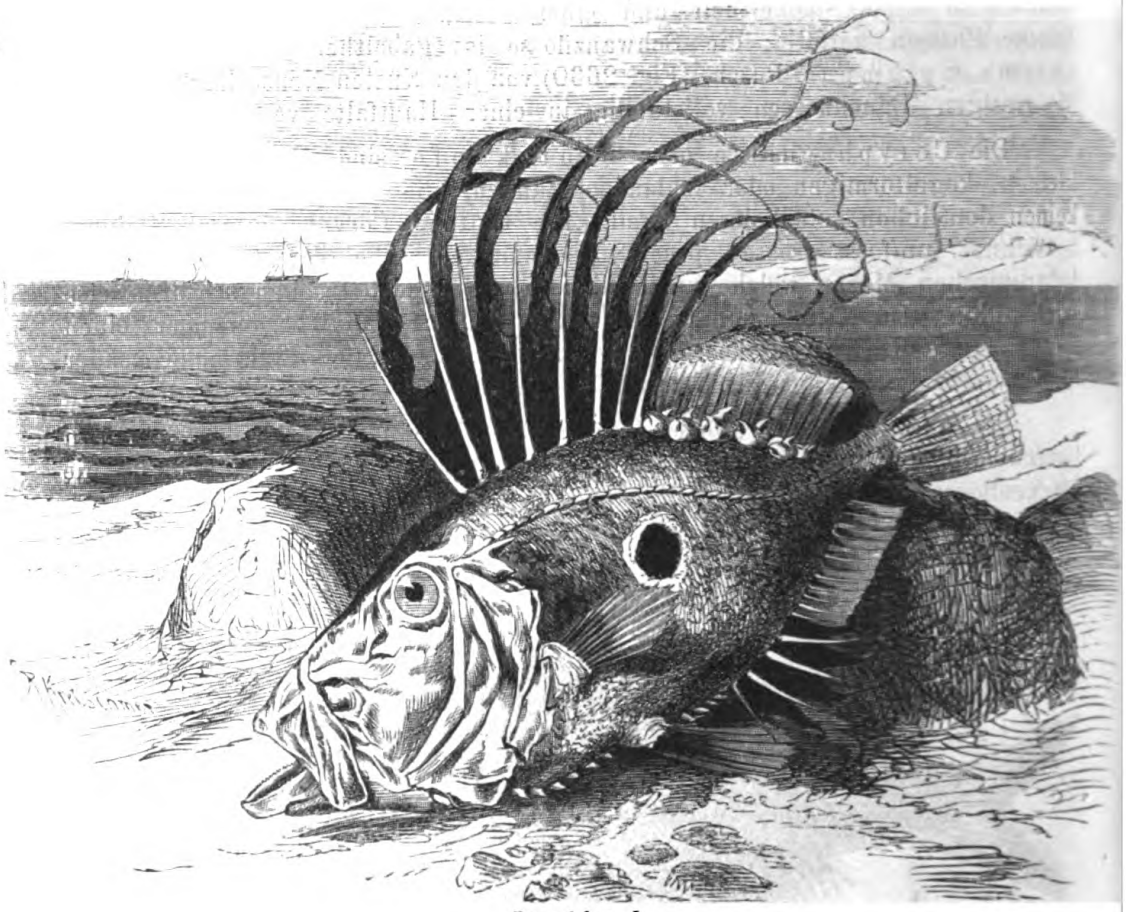


Centrolophus britannicus. Guthr.

Die Cyttidae sind Meeresfische der gemässigten Zonen, mit hohem, compressem Leibe, kleinen, conischen Zähnen und weiter Kiemenspalte. Sie besitzen mehr als 10 Abdominal-, und mehr als 14 Schwanzwirbel. Der Häringskönig, Zeus faber. L. (Fig. 2633) kommt im Atlantischen Ocean, im Mittelmeer, an den Küsten Japans und Südaustraliens vor und gilt als sehr wohlschmeckend.

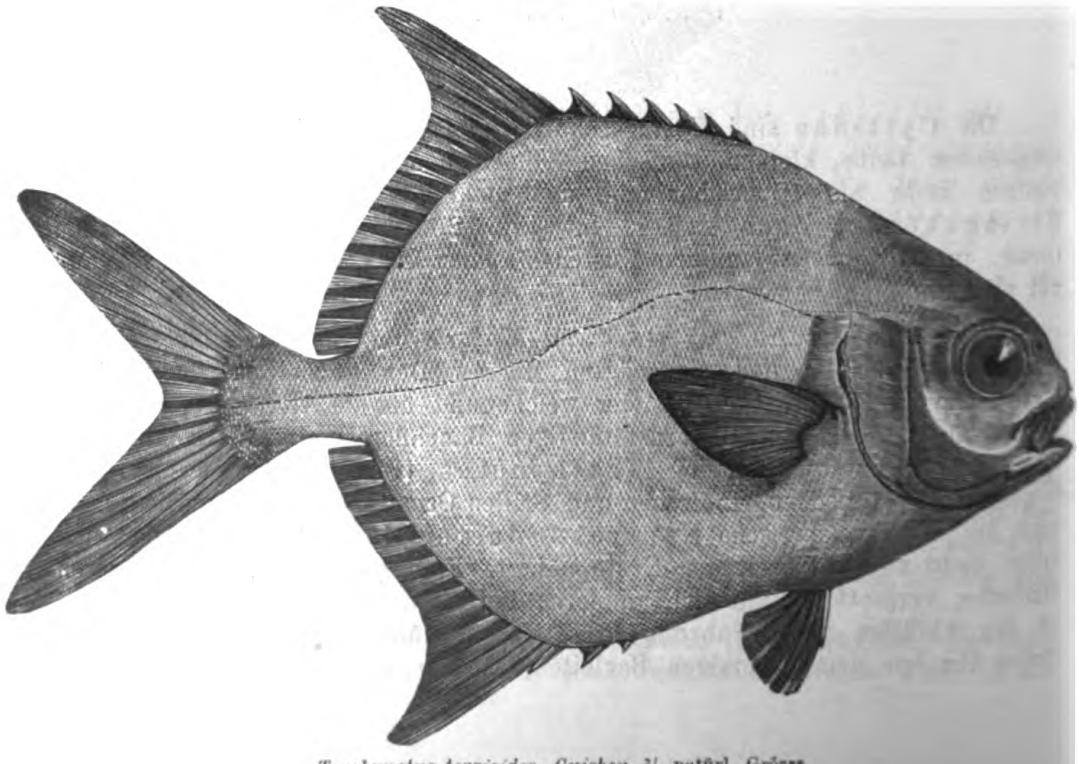
Die Carangidae oder Bastard-Makrelen sind Fleischfresser und bewohnen die heissen und gemässigten Meere. Der Stacheltheil der Rückenflosse ist weniger entwickelt als der weiche und als die Afterflosse, oft gänzlich verkümmert. Auch die brustständigen Bauchflossen sind rudimentär oder fehlen gänzlich. Die Gattung Trachynotus (Fig. 2634) bewohnt den tropischen Atlantischen, Indischen und Stillen Ocean. In diese Familie gehört auch der streng pelagische Naucrates ductor. L. der Pilot, der sich selbst nicht zur Laichzeit der Küste nähert. Er begleitet stets die grösseren Haifische, vermuthlich um sich an deren Parasiten (kleinen Crustaceen), und an den Abfällen ihrer Nahrung zu sättigen, während seine unbedeutende Grösse ihn vor dem grimmigen Begleiter schützt.

Fig. 2633.



Zeus faber. L.

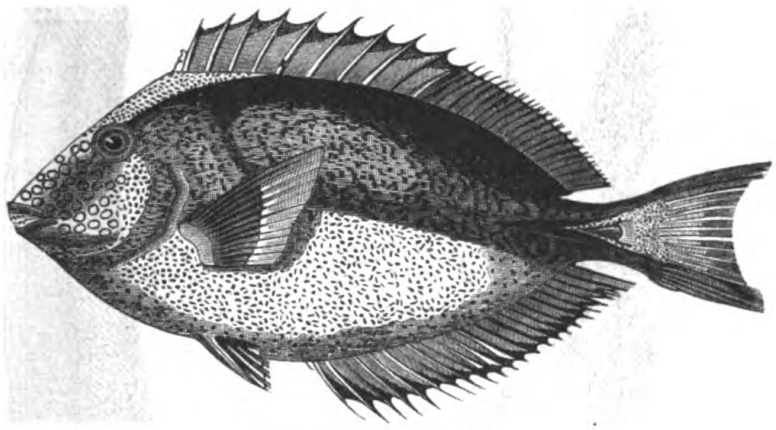
Fig. 2634.



Trachynotus teraioides. Guichen. $^2/_3$ natürl. Grösse.

Die Acronuriden bewohnen die Korallenbänke der heissen Meere und leben von Pflanzen und Korallenthieren. Bei den erwachsenen Fischen, welche sich überhaupt auffallend von den jungen unterscheiden, befindet sich seitlich am Schwanze einer oder mehrere Stacheln welche, aufgerichtet, als gefährliche Waffe dienen. Der kleine Mund enthält eine einzige Reihe von Schneidezähnen, der Gaumen ist zahnlos. In der einzigen Rückenflosse ist

Fig. 2635.



Acanthurus hepatus. C. V.

der stachelige Theil minder entwickelt als der weiche, die Afterflosse trägt 2 oder 3 Stachelstrahlen, die Bauchflossen sind brustständig. Die Gattung Acanthurus (Fig. 2635) umfasst schön gefärbte, zum Theil geniessbare Fische, der tropischen Meere, soweit letztere Korallenbänke enthalten. An den Carolinen soll ihr Laich in solcher Menge vom Meere ausgeworfen werden, dass er den Einwohnern eine wichtige Nahrungsquelle wird.

XIII. Unter-Ordnung. Acanthopterygii trichiuriformes.

Stachelflosser mit langestrecktem, oft bandförmigem Körper und weiter Mundspalte; der Stacheltheil und der weiche Theil der Rückenflosse und die Afterflosse von beinahe gleicher Ausdehnung, lang, vielstrahlig; Schwanzflosse gegabelt oder fehlend.

Kiefer zahnlos, oder mit ganz kleinen Zähnen	1. Familie. Palaeorhynchidae[1]).
Kiefer oder der Gaumen mit mehreren starken Zähnen	2. Familie. Trichiuridae. Degenfische.

Die Familie der Palaeorhynchidae umfasst zwei fossile Gattungen mit langgestreckten Kiefern und dünnen Knochen, welche auf einen Aufenthalt in grossen Meerestiefen hindeuten (Fig. 2636). Die Rückenflosse nahm die ganze Länge des Rückens ein, und die Afterflosse reichte bis zur gegabelten Schwanzflosse. Die aus mehreren Strahlen gebildeten Bauchflossen waren brustständig.

---

[1]) *παλαιός*, alt und *ῥύγχος* Schnabel.

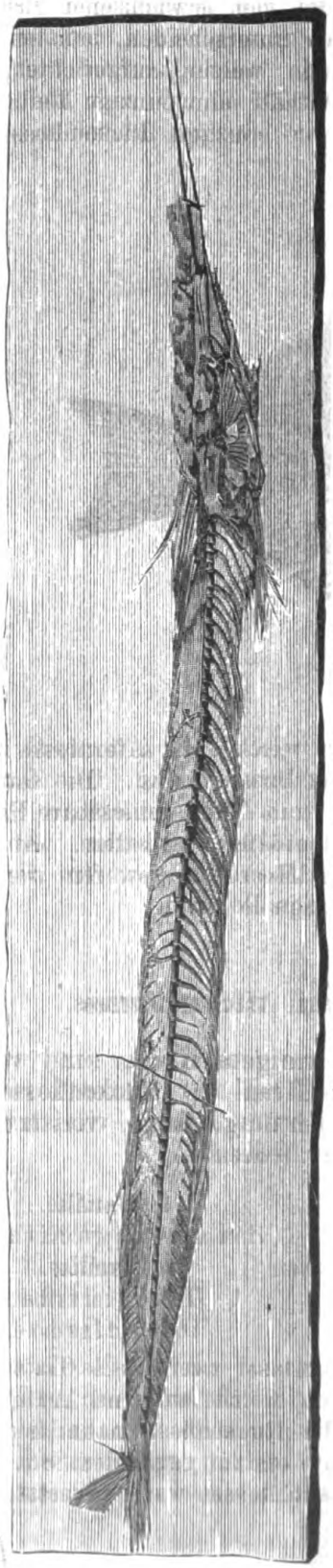


Fig. 2636. *Palaeorhynchum longirostre. Ag.* Schiefer von Glaris. 1/3 nat. Grösse.

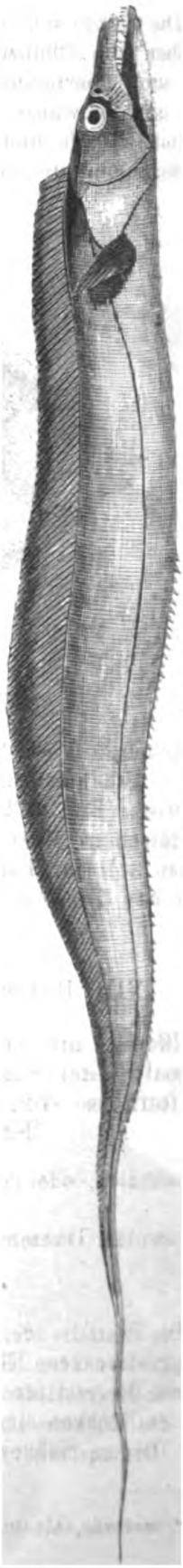


Fig. 2637. *Trichiurus navaka. Day.*

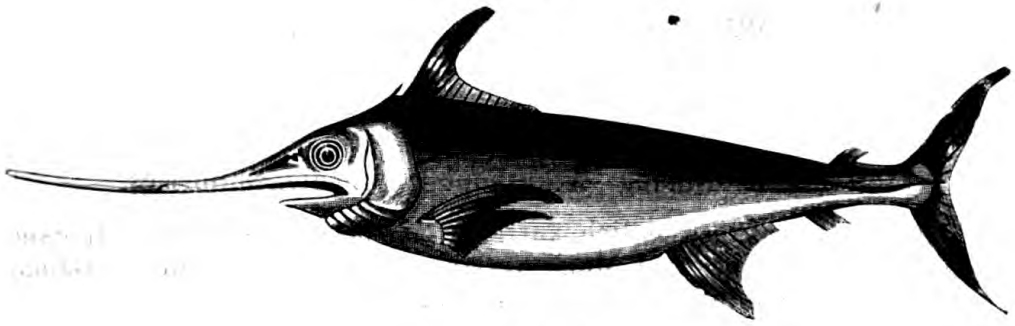
Die Trichiuridae oder Degenfische sind räuberische Fische der tropischen und subtropischen Meere. Die Gattung Trichiurus (Fig. 2637) umfasst tropische Fische von über 1 Meter Länge, mit mehr als 160 Wirbeln. Lepidopus caudatus. Gnthr. aus dem Mittelmeer und dem Atlantischen Ocean ist so schmal, dass er bei einer Länge von 2 Meter kaum 3 Kilogramm wiegt.

XIV. Unter-Ordnung. Acanthopterygii xiphiiformes.

Diese Unterordnung umfasst die einzige Familie der Xiphiidae oder Schwertfische.

Die Schwertfische bewohnen die hohe See, und werden wegen ihrer Stärke und Geschwindigkeit nur selten gefangen. Sie erreichen die Länge von 5 Meter, und ihr aus einer Verschmelzung der Oberkiefer und Zwischenkiefer gebildetes Schwert ist eine furchtbare Waffe, mit welcher sie selbst

Fig. 2638.



Xiphias gladius. L.

Wale erfolgreich angreifen, und auch Schiffsplanken durchbohren, wahrscheinlich das Schiff für einen Wal nehmend. Junge Schwertfische haben noch Ober- und Unterkiefer von gleicher Länge, und mit spitzen Zähnen bewaffnet; erst allmälig nehmen sie die Gestalt des erwachsenen Thieres an. Unser Bild Fig. 2638 zeigt den Schwertfisch des Mittelmeeres, Xiphias gladius. L.

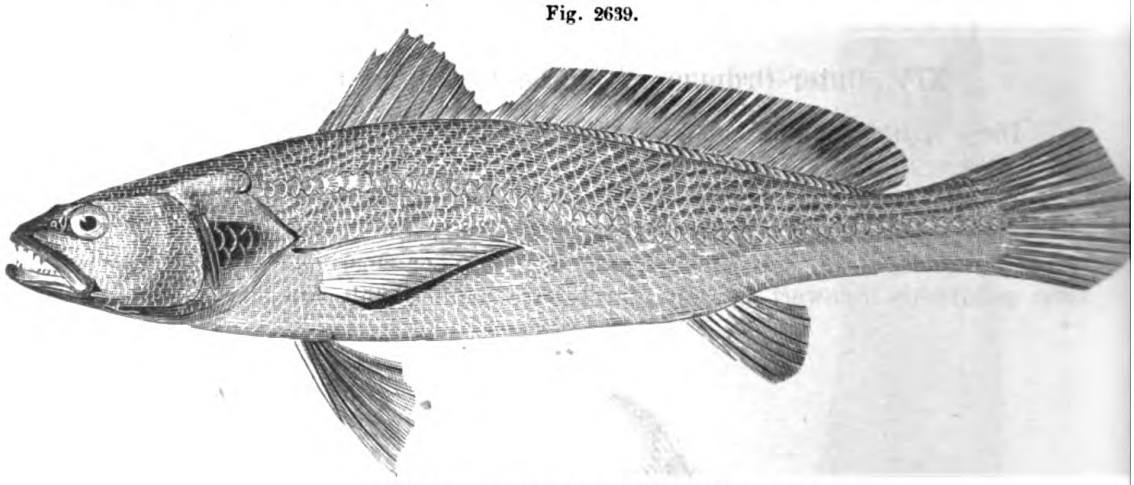
XV. Unter-Ordnung. Acanthopterygii sciaeniformes.

Stachelflosser mit Ctenoidschuppen. Seitenlinie ununterbrochen, erstreckt sich oft über die Schwanzflosse. Die Zähne bilden hechelförmige Streifen, oft sind Hundszähne vorhanden, der Gaumen ist zahnlos. Die brustständigen Bauchflossen mit einem Stachel und fünf weichen Strahlen. Kopfknochen mit weiten, schleimführenden Canälen, Schwimmblase meist mit zahlreichen Anhängen.

Auch hier gibt es nur die einzige Familie der Sciaenidae, Schattenfische. Die Schattenfische bewohnen die tropischen und subtropischen Küsten des Atlantischen und Indischen Oceans, meist an der Mündung grosser Ströme; einige haben sich so an das Süsswasser gewöhnt, dass sie im Meere gar nicht mehr angetroffen werden. Otolithus senegalensis. C. V. (Fig. 2639) geht weit in den Senegal hinauf. Der Trommler, Pogonias chromis. C. V. lebt an den Küsten der Vereinigten

Staaten, und erzeugt ein eigenthümliches trommelndes Geräusch, welches auf vor Anker liegenden Schiffen häufig vernommen wird. Vielleicht erzeugt er dasselbe durch wiederholtes Anschlagen des Schwanzes an den Schiffboden, um sich der Parasiten zu entledigen. Er wird $1^1/_2$ Meter lang.

Fig. 2639.



Otolithus senegalensis. C. V. $^1/_3$ natürl. Grösse.

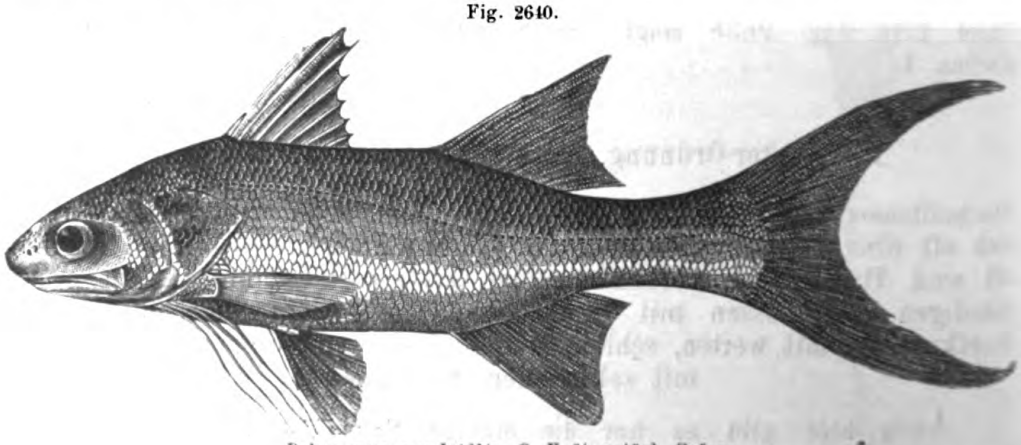
XVI. Unter-Ordnung. Acanthopterygii polynemiformes.

Stachelflosser mit zwei ziemlich kurzen, von einander entfernten Rückenflossen, Schnautze über den Mund verlängert, die brustständigen Bauchflossen mit einem Stachel und fünf weichen Strahlen.

Einzige Familie Polynemidae, Fingerfische.

Die besondere Eigenthümlichkeit der Fingerfische besteht in den freien, am Schultergürtel angebrachten Filamenten, welche unabhängig von den Brustflossen bewegt werden können, und als Tastorgane fungiren. Diese Filamente, in der Zahl zwischen 3 und 14 schwankend, bei gewissen Arten von

Fig. 2640.



Polynemus quadrifilis. C. V. $^2/_{13}$ natürl. Grösse.

der doppelten Länge des Körpers, scheinen ihnen um so unentbehrlicher, da sie sämmtlich in den Tropen im schlammigen und trüben Wasser der Flussmündungen leben, und ihre Augen von einem dünnen Häutchen bedeckt werden. Sie gehen auch weit in die Flüsse hinauf. Ihr Fleisch wird gegessen, und die Schimmblase gibt guten Fischleim. Polynemus quadrifilis. C. V. (Fig. 2640) lebt an der Mündung des Senegal.

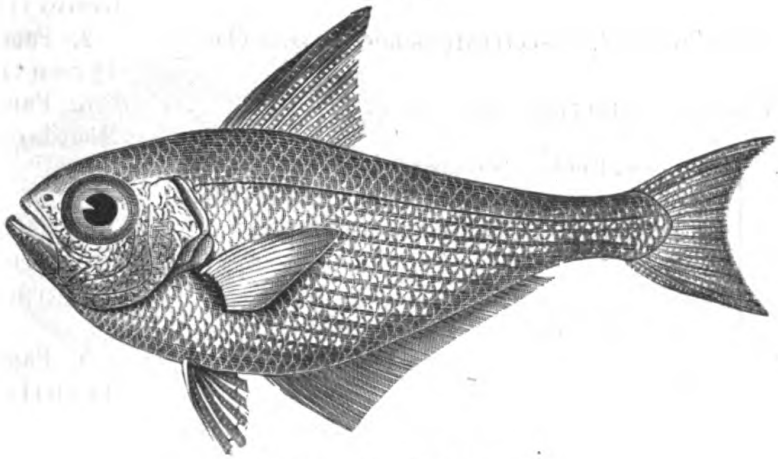
XVII. Unter-Ordnung. Acanthopterygii kurtiformes.

Stachelflosser mit rückwärts verjüngtem Leibe und kurzer Schnautze, mit kleinen Schuppen mit Hechelzähnen an den Kiefern, dem Pflugscharbein und den Gaumenbeinen.

Einzige Familie Kurtidae.

Die Kurtiden sind Küstenfische der Tropen, welche durch Eigenthümlichkeiten im Bau der Schwimmblase auffallen. Bei Kurtus ist dieselbe in die erweiterten Rippen eingebettet. Bei Pempheris (Fig. 2641) zerfällt sie in eine vordere und hintere Partie.

Fig. 2641.



Pempheris otaitensis. C. V.

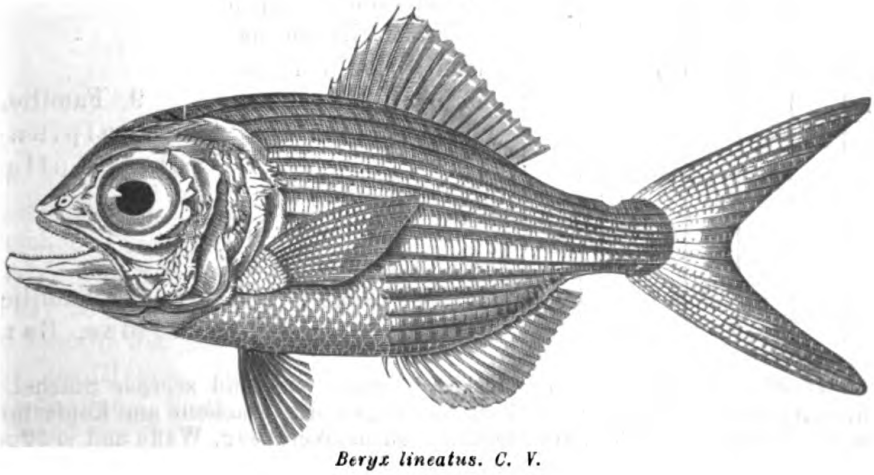
XVIII. Unter-Ordnung. Acanthopterygii beryciformes.

Stachelflosser mit kurzem, von Ctenoidschuppen bekleideten, selten nacktem Körper. Augen meist gross. Mundspalte schief, Kiefer mit Hechelzähnen, Gaumen meist zahnlos; die brustständigen Bauchflossen mit einem Stachel und mehr als fünf (nur bei Monocentris zwei) weichen Strahlen.

Einzige Familie Berycidae (Fig. 2642).

Diese auf das Meer beschränkten Fische leben, zwei Gattungen (Myripristis und Holocentrum) ausgenommen, in grossen Tiefen.

Fig. 2642.



Beryx lineatus. C. V.

XIX. Unter-Ordnung. Acanthopterygii perciformes.

Stachelflosser mit weit von dem Schwanzende entfernten, hinter den Bauchflossen gelegenem After; die Rückenflossen nehmen den grösseren Theil des Rückens ein; der Stacheltheil der Rückenflosse mit steifen Stacheln, von mässiger Ausdehnung, stets ebenso lang oder länger als der weiche; der weiche Theil der Afterflosse ähnlich der weichen Rückenflosse, von mässiger Ausdehnung, meist kurz. Bauchflossen brustständig, mit einem Stachel und vier oder fünf weichen Strahlen.

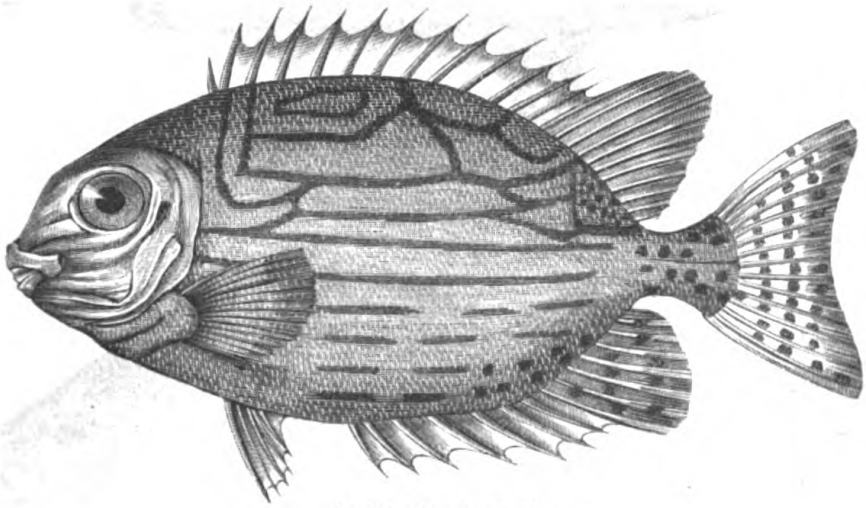
Bauchflossen anders beschaffen

- Bauchflossen mit einem äusseren und einem inneren Stachel, zwischen beiden drei weiche Strahlen .... — 1. Familie. Teuthidae[1]) Lederfische.
- Seitenlinie fast immer vorhanden
  - Seitenlinie fehlend, insectenfressende Flussfische . — 2. Familie. Polycentridae[2]).
  - Seitenlinie nicht unterbrochen
    - Seitenlinie unterbrochen ..... — 3. Familie. Nandidae[3]).
    - Keine solche Deckelstütze vorhanden
      - Das bewaffnete Praeoperculum durch eine knöcherne, mit dem Infra-Orbital-Ring verbundene Deckelstütze verstärkt .... — 4. Familie. Scorpaenidae[4]) Drachenköpfe.
      - Brustflossen anders beschaffen
        - Untere Strahlen der Brustflossen ungetheilt und verdickt ..... — 5. Familie. Cirrhitidae[5]).
        - Anders beschaffen
          - Die Kiefer mit scharfem, zahntragendem Rande, der aus Verschmelzung der Zähne mit dem Knochen entstanden ist ..... — 6. Familie. Hoplognathidae[6]).
          - Bezahnung anders
            - Entweder Schneidezähne vorn, oder Mahlzähne seitlich ... — 7. Familie. Sparidae[7]) Meerbrassen.
            - Keine Barteln
              - Zwei lange, aufrichtbare Barteln am Zungenbeine — 8. Familie. Mullidae[8]) Seebarben.
              - Die unpaaren Flossen mit kleinen Schuppen bedeckt; Zähne hechel- oder borstenförmig ..... — 9. Familie. Squamipinnes[9]) Schuppenflosser.
              - Die unpaaren Flossen höchst selten beschuppt, alle Zähne einfach kegelförmig — 10. Familie. Percidae, Barsche.

[1]) τευθίς, eine Art Tintenschnecke. [2]) πολύς viel und κέντρον Stachel. [3]) Unbekannter Ableitung. [4]) σκορπίος Skorpion, wegen der Stacheln am Kopfe mit einem solchen verglichen. [5]) cirrhus, Haarlocke. [6]) ὅπλον Werkzeug, Waffe und γνάθος Kiefer. [7]) Sparus, bei Plinius der Goldbrassen. [8]) Mullus, Seebarbe. [9]) squama Schuppe und pinna Flossen.

Die Lederfische oder Teuthidae sind pflanzenfressende Fische des Indischen und Stillen Oceans, östlich nur bis zu den Sandwich-Inseln reichend, und die Länge von 40 Centimeter nicht übersteigend. Der stark comprimirte Körper ist mit winzigen Schuppen bedeckt, in jedem Kiefer befindet sich eine einzige Reihe von Schneidezähnen mit gesägten Rändern, der Gaumen ist unbewehrt. Die Rückenflosse hat 13 Stachelstrahlen und 10 weiche Strahlen, die Afterflosse 7 Stachel- und 9 weiche Strahlen. Die Bauchflossen sind brustständig. Die grosse Schwimmblasse ist vorn und hinten gegabelt. Sie umfassen die einzige Gattung Teuthis (Fig. 2643).

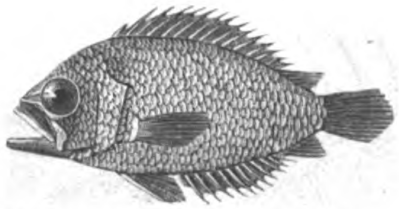
Fig. 2643.



Teuthis lineata. C. V.

Die Familie der Polycentridae umfasst nur zwei Gattungen, Polycentrus (Fig. 2644) und Monocirrhus, kleine Fischchen aus den sich in den Atlantischen Ocean ergiessenden Flüssen des tropischen Amerika. In der langen Rücken- und Afterflosse überwiegt der stachelige Theil, die Bezahnung ist schwach.

Fig. 2644.

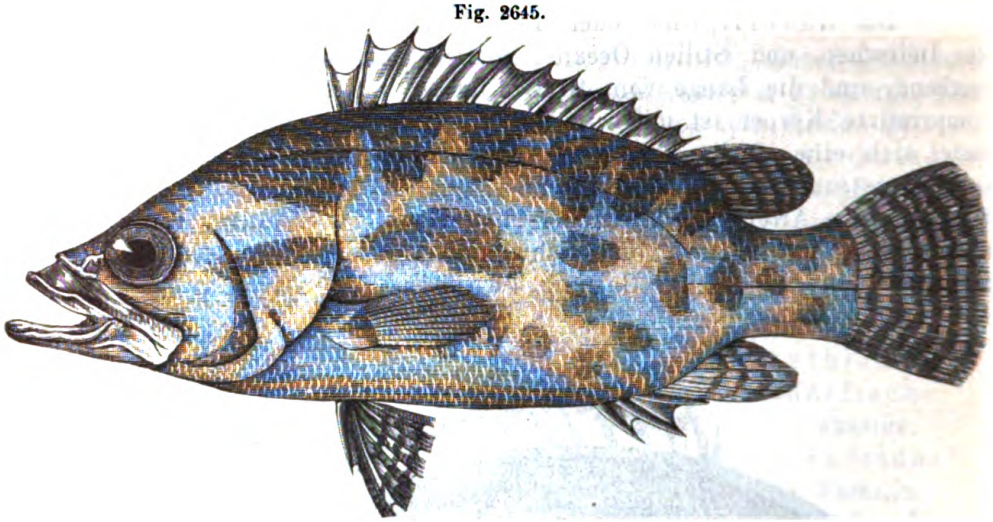


Polycentrus Schomburgkii. M. u. Tr.

Die Nandidae sind kleine, theils das Meer, theils die Flüsse Ostindiens bewohnende Fische. Die Rückenflosse besteht aus einem stacheligen und einem weichen Theile, welch' letzterer dem weichen Theile der Afterflosse sehr ähnlich ist. Die Bauchflossen sind brustständig. Nandus marmoratus. C. V. (Fig. 2645) bewohnt die Süsswässer Ostindiens.

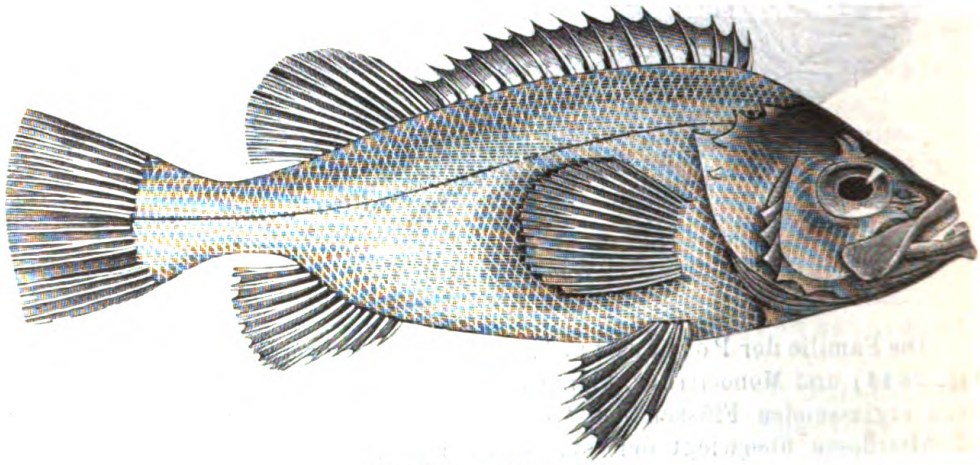
Die Familie der Scorpaenidae oder Drachenköpfe enthält durchwegs Raubfische des Meeres. Die Bezahnung ist schwach, hechelförmig, Hundszähne fehlen gewöhnlich. Viele gleichen den Seebarschen, wie der an den nord-

Fig. 2645.



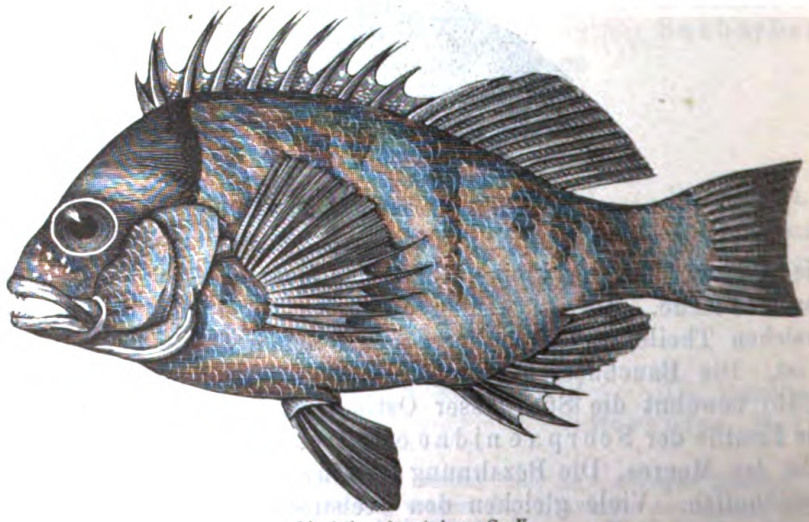
Nandus marmoratus. C. V.

Fig. 2646.



Sebastes norvegicus. C. V.

Fig. 2647.



Cirrhites fasciatus. C. V.

europäischen Küsten häufige Sebastes norvegicus. C. V. (Fig. 2646), andere haben durch Hautanhänge sehr abenteuerliche Formen angenommen; letztere dienen ihnen theils zum Anlocken der Beute, theils dazu, sie der Umgebung von

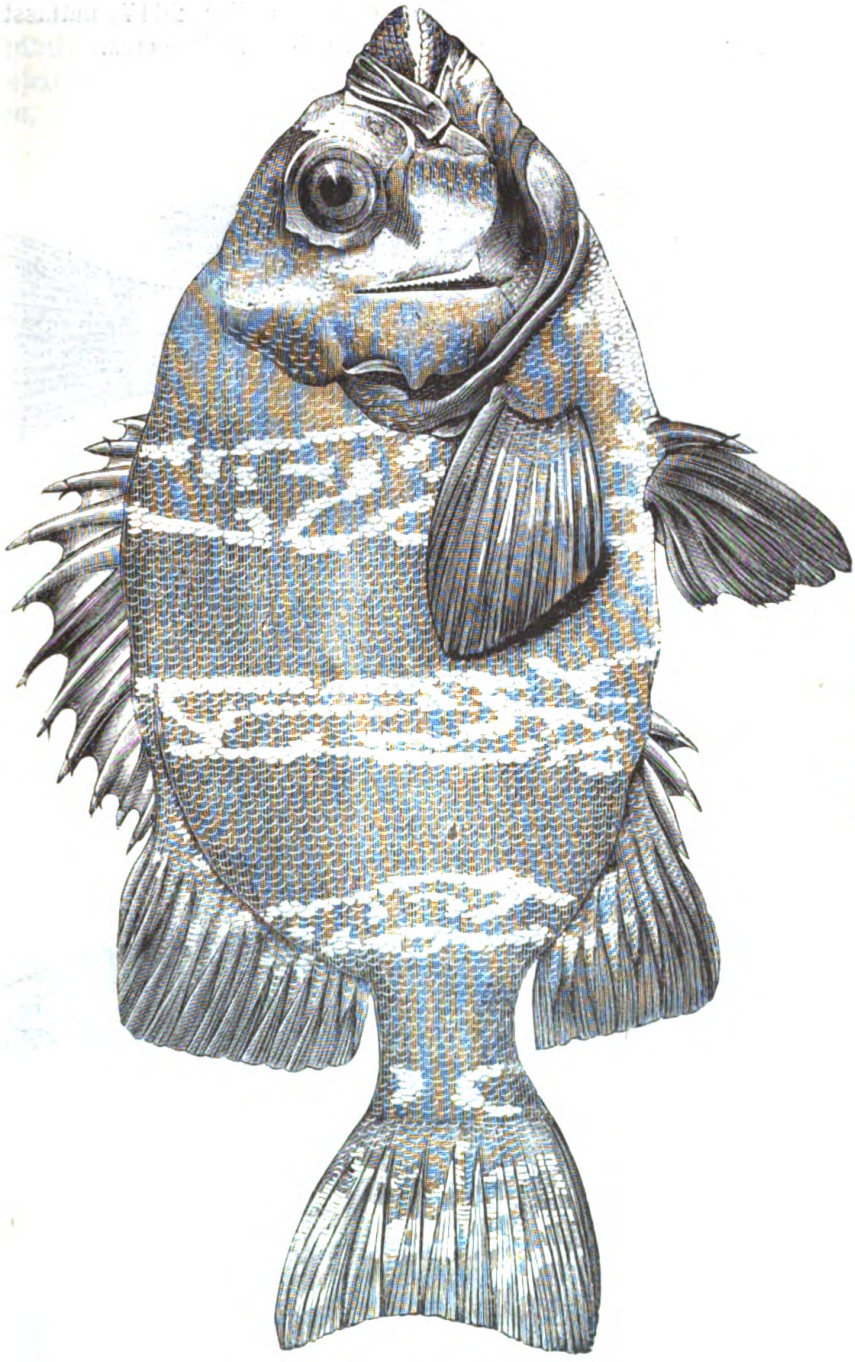
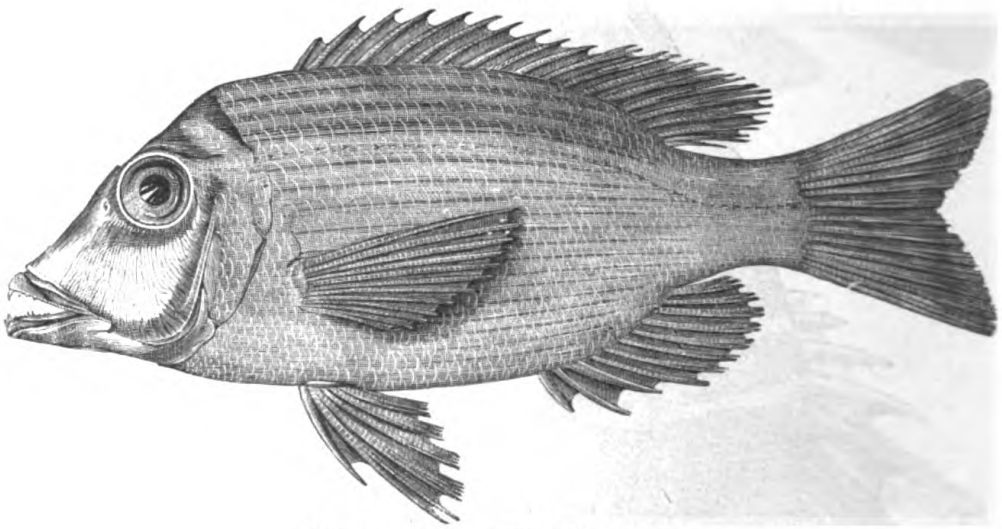


Fig. 2648 *Hoplognathus fasciatus. Richds.*

Tangen, in welchen sie sich aufhalten, ähnlich zu machen; die meisten besitzen in den Stacheln ihrer Flossen, und solchen auf dem Kopfe, gefährliche, oft giftige Waffen.

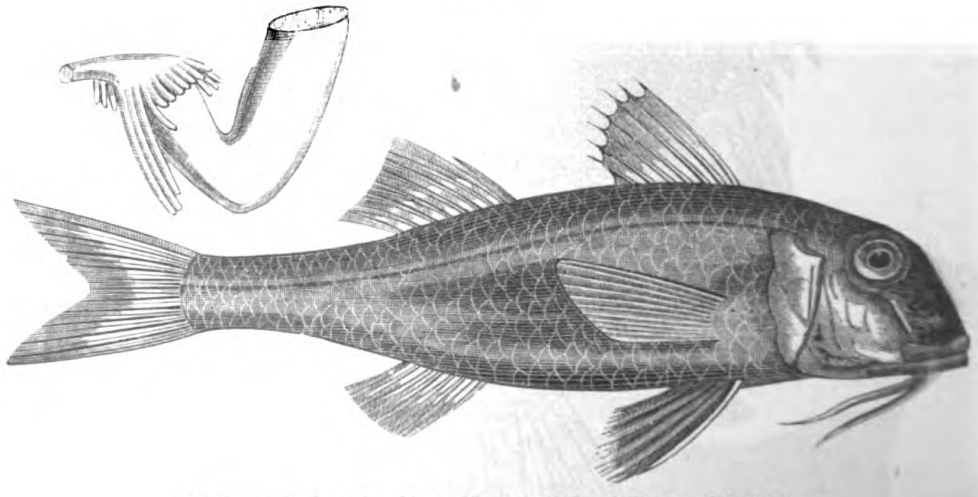
Die Cirrhitiden sind durch ihre Brustflossen mit den verdickten, unteren Strahlen, die ihnen offenbar als Locomotionsorgan dienen, gekennzeichnet. Ihr compresser Leib ist mit Cycloid-Schuppen bedeckt. Die Bezahnung besteht aus kleinen, spitzen Zähnen, denen sich manchmal Hundszähne zugesellen. Die brustständigen Bauchflossen liegen weit von der Wurzel der Brustflossen ab. Die Gattung Cirrhites (Fig. 2647) umfasst kleine, hübsch gefärbte Fische des Indischen und Stillen Weltmeeres.

Fig. 2649.



Lethrinus striatus. Stdch. Von Zanzibar.

Fig. 2650.



Mullus barbatus. L. Oben: Magen mit den Pförtneranhängen.

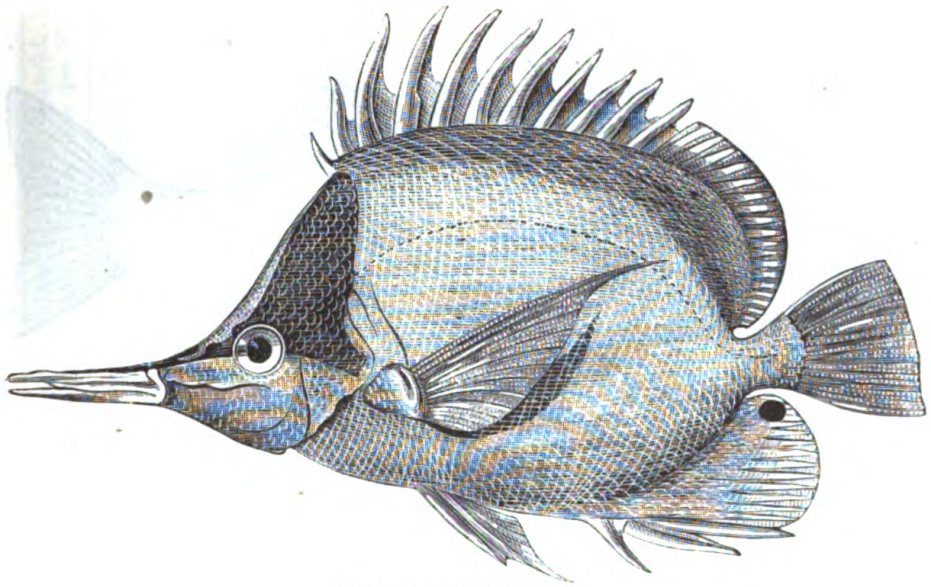
Die Familie der Hoplognathidae, mit der einzigen Gattung Hoplognathus, enthält Fische mit hohem, compressem, von Ctenoidschuppen bedecktem Leibe. Die Stacheln der Rückenflosse sind stark, der weiche Theil der Afterflosse gleicht dem weichen der Rückenflosse. Hoplognathus fasciatus. Richds. (Fig. 2648) findet sich an den Küsten Japans vor.

Die Sparidae oder Meerbrassen (Fig. 2649) sind schön gefärbte, geniessbare Fische der Küsten der gemässigten und warmen Meere. Den

länglichen Körper bedecken Schuppen, welche nur sehr schwach, oder auch gar nicht gezähnelt sind. Die unteren Strahlen der Brustflossen sind fast ausnahmslos verzweigt.

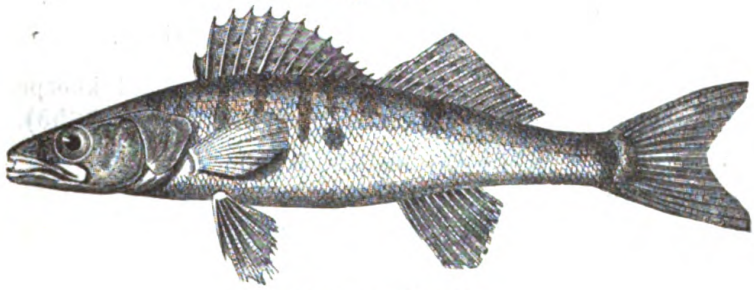
Die Mullidae oder Seebarben sind Meeresfische, von welchen aber viele Arten auch Brackwasser mit Vorliebe aufsuchen. Sie gelten als vorzügliche Leckerbissen; für grössere Exemplare des Mullus barbatus. L. (Fig. 2650) der europäischen Meere zahlten die alten Römer fabelhafte Preise. Die Seebarben haben einen niedrigen, wenig compressen, von grossen, ganzrandigen, oder nur wenig gezähnelten Schuppen bedeckten Leib, und eine

Fig. 2651.



Chelmo longirostris. C. V.

Fig. 2652.



Lucioperca sandra. Cuv.

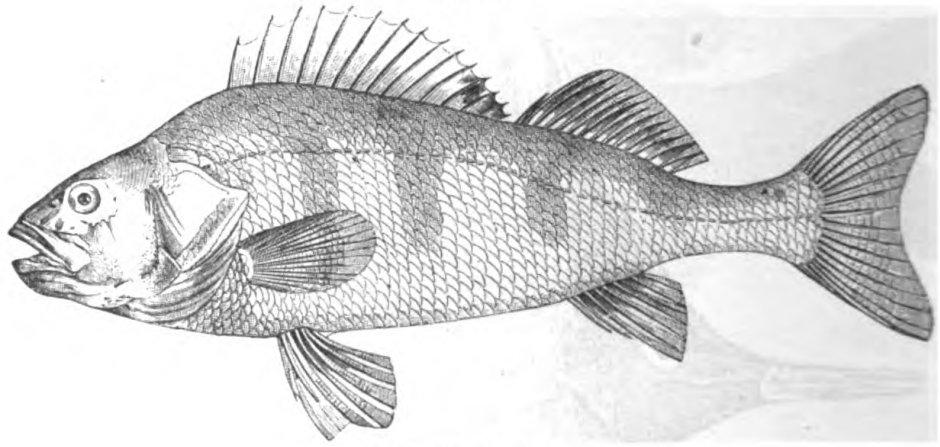
sehr schwache Bezahnung. Die beiden kurzen Rückenflossen sind weit von einander entfernt, die vordere trägt schwache Stacheln.

Die Squamipinnes oder Schuppenflosser sind fast durchwegs Bewohner der tropischen Meere, besonders der Korallenriffe. Sie sind kleine, fleischfressende Fische von prachtvoller Färbung. Die Gattung Chelmo (Fig. 2651) benützt die zu einem langen Schnabel vorgezogene Schnautze dazu, kleine Meeresthiere aus Spalten oder Löchern hervorzuholen.

Die Barsche, Percidae sind Raubfische, welche sowohl im Süsswasser als an den Küsten der tropischen und gemässigten Zone vorkommen.

Grosse Exemplare der Gattung Serranus, von über ein Meter Länge, haben bei Aden und in der Nähe der Seychellen schon öfters badende Menschen angegriffen und selbst getödtet. Die Gattung Lucioperca (Fig. 2652) bewohnt die Süsswässer der gemässigten, nördlichen Zone und umfasst wohlschmeckende, aber den anderen Fischen sehr gefährliche Thiere, die auch nicht selten über ein Meter Länge erreichen. Der Flussbarsch, Perca fluviatilis. L. (Fig. 2653) bewohnt die Süsswässer Europa's, Nordasiens, Nordamerika's, oft bis in das Brackwasser herabsteigend. Das Weibchen legt über eine Million Eier zu netzartigen Bändern vereinigt ab.

Fig. 2653.



Perca fluviatilis. L.

IV. Unterclasse. Palaeichthyes.

Fische mit contractilem Conus arteriosus am Herzen (siehe Fig. 2497), Darm mit Spiralklappe (Fig. 2654).

Das Skelet dieser Fische ist bald knöchern, bald knorpelig, die Sehnerven kreuzen sich nur theilweise, oder gar nicht (Fig. 2655).

Kiemen frei, nur selten theilweise an die Wände der Kiemenhöhle angewachsen, ein Kiemendeckel vorhanden, ebenso eine Schwimmblase mit Luftgang. Die kleinen Eier werden erst nach dem Ablegen befruchtet ..... I. Ordnung. Ganoidei [1]. Schmelzschupper.

Kiemen mit dem Aussenrande an die Haut angewachsen, kein Kiemendeckel und keine Schwimmblase. Die grossen, wenig zahlreichen Eier werden im Mutterleibe befruchtet ..... II. Ordnung. Chondropterygii [2]. Knorpelfische.

[1]) γανός Glanz, wegen der mit Schmelz überzogenen Schuppen. [2]) χόνδρος Knorpel und πτέρυξ Flosse.

I. Ordnung. *Ganoidei.* Schmelzschupper.

Skelet knorpelig oder verknöchert. Kiemen frei, nur selten theilweise an die Wände der Kiemenhöhle angewachsen, jederseits nur eine Kiemenöffnung mit Kiemendeckel. Schwimmblase mit Luftgang. Eier klein, nach dem Ablegen befruchtet.

Die Schmelzschupper gehören der grossen Mehrzahl nach den paläozoischen und mesozoischen Epochen an und sind gegenwärtig nur mehr schwach vertreten, wahrscheinlich dem Aussterben nahe.

Der Kopf und die Brustregion nicht in grosse Knochenschilder eingeschlossen.

- Der Körper nicht von chagrinartiger Haut bedeckt, keine grossen, in Fleisch eingebetteten Stacheln vor den Flossen.
  - Nur ein Paar Nasenlöcher, keine Lungen
    - Körper beschuppt
      - Kiemenhautstrahlen vorhanden
        - Cycloid-Schuppen ..... 1. Unter-Ordnung. Amioidei[1]).
        - Rhombische Schuppen
          - Chorda dorsalis nicht bleibend ..... 2. Unter-Ordnung. Lepidosteoidei[2]).
          - Chorda dorsalis persistent 3. Unter-Ordnung. Pycnodontoidei[3]).
      - Ohne Kiemenhautstrahlen ..... 4. Unter-Ordnung. Polypteroidei[4]).
    - Körper nackt oder mit Schildern bedeckt 5. Unter-Ordnung. Chondrostei[5]).
  - Zwei Paare Nasenlöcher, Lungen und Kiemen 6. Unter-Ordnung. Dipnoi[6]).
- Der Körper von einer chagrinartigen Haut bedeckt, grosse, in Fleisch eingebettete Stacheln vor den Brust- und einigen unpaaren Flossen 7. Unter-Ordnung. Acanthodini[7]).

Der Kopf und die Brustregion in grosse Knochenschilder eingeschlossen ..... 8. Unter-Ordnung. Placodermi[8]).

I. Unter-Ordnung. Amioidei.

Homocerke Fische, mit mehr oder weniger vollständig verknöcherter Wirbelsäule. Der Körper ist mit Cycloidschuppen bedeckt, Kiemenhautstrahlen vorhanden.

Flossen am Vorderrande ohne Fulcra

- Rückenflosse lang, weichstrahlig ..... 1. Familie. Amiidae. Kahlhechte.
- Rückenflosse kurz ..... 2. Familie. Leptolepidae[9]).

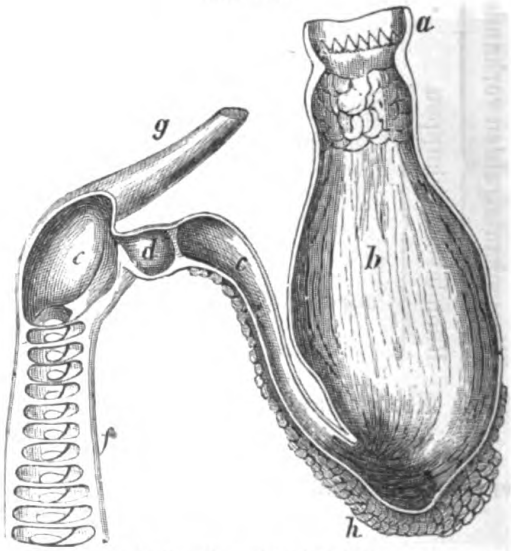
---

[1]) *ἀμία*, bei Aristoteles ein Thunfisch. [2]) *λεπίς* Schuppe und *ὀστέον* Knochen. [3]) *πυκνός* fest, dicht und *ὀδούς* Zahn. [4]) *πολύ-πτερος* vielflossig. [5]) *χόνδρος* Knorpel und *ὀστέον* Knochen. [6]) *δίπνοος* mit zwei Luftlöchern. [7]) *ἄκανθα* Stachel und *ὀδούς* Zahn. [8]) *πλάξ*, *πλακός*, jeder flache Körper und *δέρμα* Haut. [9]) *λεπτός* dünn, zart und *λεπίς* Schuppe.

Flossen am Vorderrande mit einer einfachen oder doppelten Reihe von stachelartigen Schuppen, den sogenannten Fulcra bedeckt..... 3. Familie. Caturidae[1]).

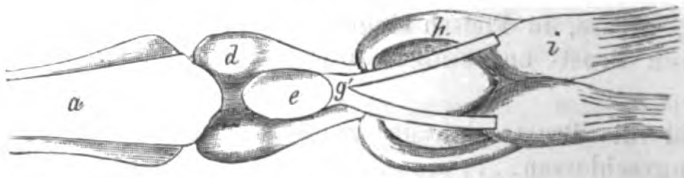
Die Amiiden oder Kahlhechte (Fig. 2656) sind Bewohner der Süsswässer der Vereinigten Staaten von Amerika. Ihr Skelet ist vollkommen verknöchert, die Kehle ist von einer einzelnen, grossen Knochenplatte bedeckt. Der Abdominal- und der Schwanztheil der Wirbelsäule haben beiläufig dieselbe Ausdehnung, die Kiemenhautstrahlen sind zahlreich. Sie ver-

Fig. 2654.



Magen- und Spiralklappe von *Selache*. *a* Speiseröhre, *b* Cardialtheil, *c* Pylorus-Theil des Magens, *d* Tasche zwischen dem Magen und Duodenum, *e* Duodenum, *f* Darmklappe, *g* Ductus hepaticus, *h* Milz.

Fig. 2655.



Gehirn von *Polypterus*, von unten gesehen.
a Rückenmark, *d* lobi optici, *e* hypophysis, *g'* chiasma, *h* Hemisphären, lobi olfactorii.

schlucken nach Wilder's Beobachtung grosse Luftmengen, was mit dem Athmungsprocesse vielleicht im Zusammenhange steht.

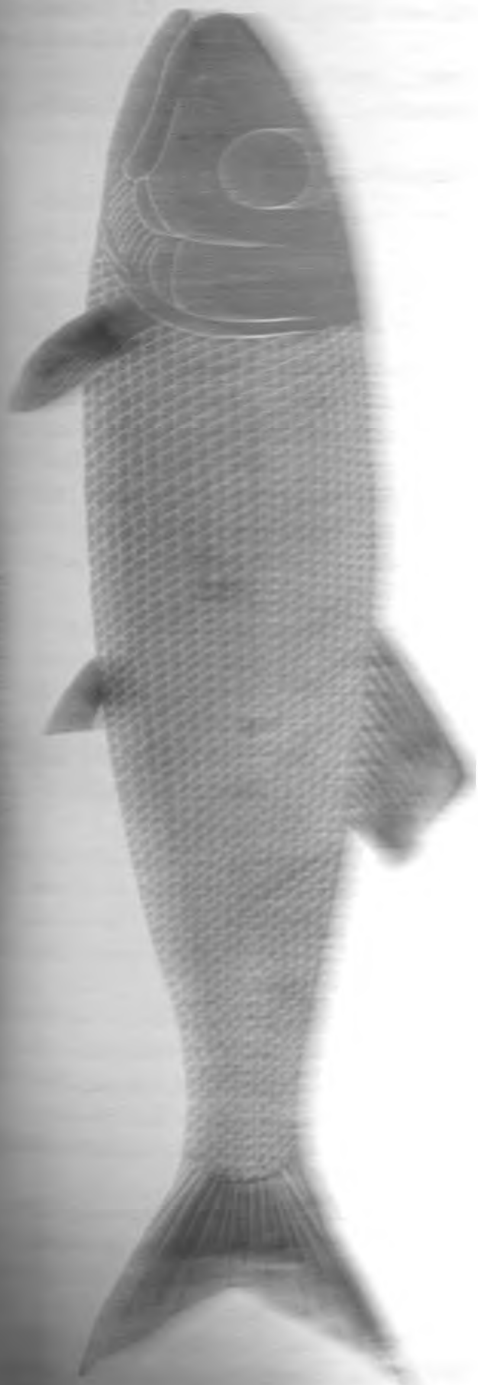
Die Leptolepiden (Fig. 2657) sind ausgestorbene Fische mit Cycloidschuppen, verknöcherten Wirbeln und kurzer Rückenflosse. Die kleinen Zähne in Bändern angeordnet, vorne Hundszähne. Bei Thrissops (Fig. 2658) liegt die Rückenflosse weit hinten, der langen Afterflosse gegenüber.

Auch die Caturiden (Fig. 2659 und 2660) sind ausgestorben. Sie besitzen eine von getrennten Halb- und Ringwirbeln umfasste Chorda dorsalis, die kleinen, spitzen Zähne stehen in einer Reihe. Vom Oolith bis in die Kreide.

[1]) κατά unten und οὐρά Schwanz.

II. Unter-Ordnung. [illegible]

Fische mit rhombischen Schmelzschuppen. [illegible]
ige Flossen nicht gelappt. [illegible]
stets; gewöhnlich zahlreiche [illegible]



Körper hoch, [illegible]
Zähne [illegible]

[illegible]

Skelet nicht vollkommen verknöchert:
- Heterocerk: Körper spindelförmig, Rückenflosse kurz, Zähne kegel- oder cylinderförmig ..... 2. Familie. Palaeoniscidae[1]).
- Homocerk:
  - Kiefer zu einem Schnabel verlängert ..... 3. Familie. Aspidorhynchidae[2]).
  - Kiefer anders beschaffen:
    - Mehrere Reihen von Zähnen:
      - Rücken- und Afterflosse kurz .. 4. Familie. Sphaerodontidae[3]).
      - Rückenflosse sehr lang, bis zur Schwanzflosse reichend ..... 5. Familie. Stylodontidae[4]).
    - Eine einzige Reihe kegelförmiger, spitzer Zähne ..... 6. Familie. Sauridae[5]).

Skelet vollkommen verknöchert ..... 6. Familie. Lepidosteidae Knochenhechte.

Die Platysomidae (Fig. 2661 und 2662) gehören der Kohlenformation und der permischen Formation an. Der Körper ist meist hoch, zusammengedrückt, mit rhombischen Schmelzschuppen bedeckt, die in vom Rücken zum Bauche verlaufenden Reihen angeordnet sind. Die Chorda dorsalis nicht verknöchert, wohl aber die Wirbelbogen. Sie sind heterocerk, die Flossen mit Fulcris, die Rückenflosse ist lang und nimmt die hintere Hälfte des Rückens ein. Kiemenhautstrahlen zahlreich, Zähne höckerförmig oder stumpf.

Die Palaeoniscidae (Fig. 2663, 2664 und 2665) kennt man aus den oberdevonischen Schichten, der Kohlen- und permischen Formation und dem Lias. Sie hatten einen spindelförmigen Leib mit rhombischen Schmelzschuppen. Die Chorda dorsalis war nicht, wohl aber die Wirbelbogen verknöchert. Heterocerk, alle Flossen mit Fulcris, die Rückenflosse kurz. Die Kiemenhautstrahlen zahlreich, das vorderste Paar breite Kehlplatten bildend. Die kleinen Zähne kegelförmig oder cylindrisch.

Die Aspidorhynchidae (Fig. 2666 und 2667) sind mesozoisch. Sie hatten einen langgestreckten Leib mit Schmelzschuppen, und die Kiefer zu einem Schnabel verlängert, die Endigung der Wirbelsäule homocerk. Die Flossen mit Fulcris, eine Reihe verbreiterter Schuppen zog sich längst des Leibes hin. Die Rückenflosse der Afterflosse gegenüber.

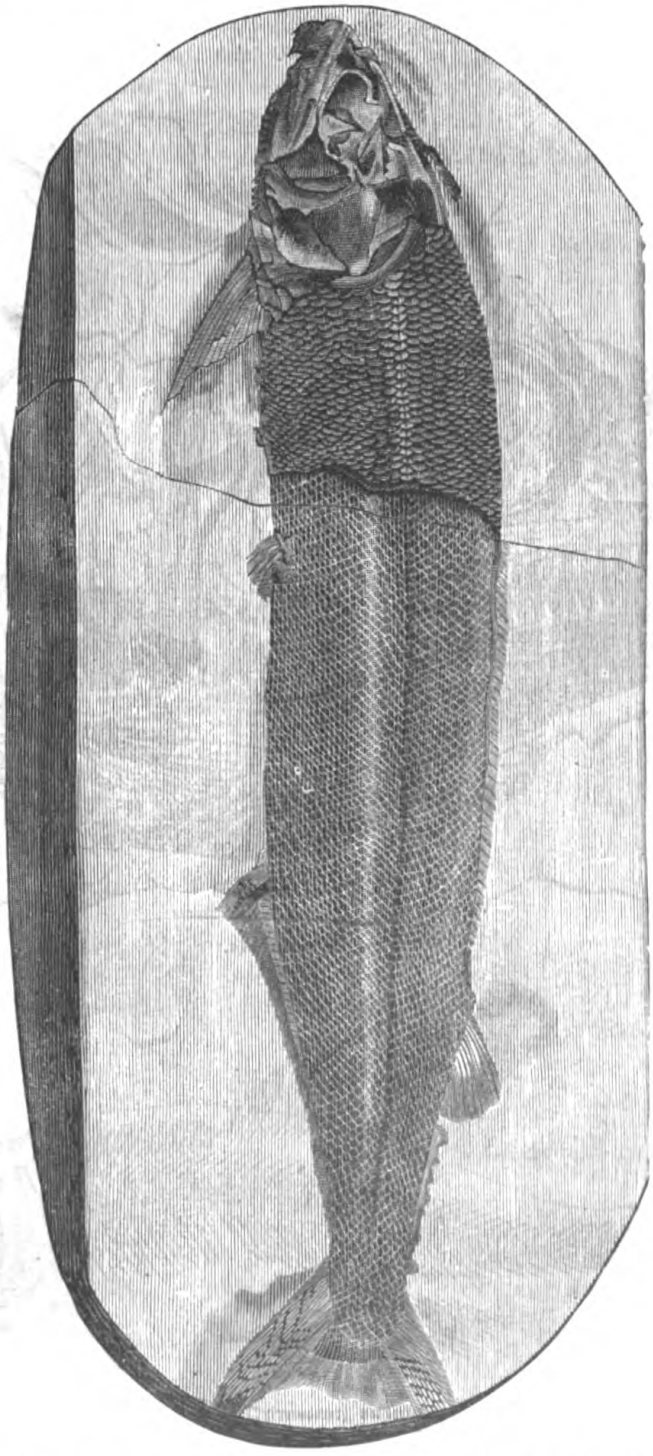
Die Sphaerodontidae (Fig. 2668, 2669 und 2670) reichen vom Lias bis zur Kreide. Der Körper war langgestreckt, mit rhombischen Schmelzschuppen bekleidet; die Chorda dorsalis mit Halbwirbeln; homocerk; Flossen mit Fulcris. Oberkiefer aus einem einzigen Stücke gebildet; Zähne stumpf, in mehreren Reihen, die des Gaumens halbkugelförmig. Rücken und Afterflossen kurz, Kiemenhautstrahlen vorhanden.

Die Stylodontidae (Fig. 2671 und 2672) gehören dem Lias an. Der Körper war rhombisch oder oval, mit Schmelzschuppen bedeckt, die Wirbel nicht vollständig verknöchert, Ende der Wirbelsäule homocerk, Flossen mit Fulcren. Oberkiefer aus einem einzigen Stücke gebildet, Kiefer mit mehreren Reihen von Zähnen, die äusseren gleich, griffelförmig. Rückenflosse sehr lang, bis zur Schwanzflosse reichend, Kiemenhautstrahlen zahlreich.

Die Sauridae (Fig. 2673, 2674 und 2675) aus den mesozoischen Schichten hatten einen länglichen Körper mit Schmelzschuppen, die Wirbel waren nicht vollständig verknöchert, die Endigung der Wirbelsäule homocerk, Flossen

[1]) παλαιός alt und ὀνίσκος ein Meerfisch. [2]) ἀσπίς Schild und ῥύγχος Schnabel. [3]) σφαῖρα Kugel und ὀδούς Zahn. [4]) στῦλος Griffel und ὀδούς Zahn. [5]) σαῦρος bei Aristoteles ein Seefisch.

meist mit Fulcren. Oberkiefer aus einem einzigen Stücke gebildet, Kiefer mit einer einzigen Reihe spitzer, kegelförmiger Zähne. Kiemenhautstrahlen zahlreich, mit Schmelz bekleidet, die vorderen breite Kehlplatten bildend.



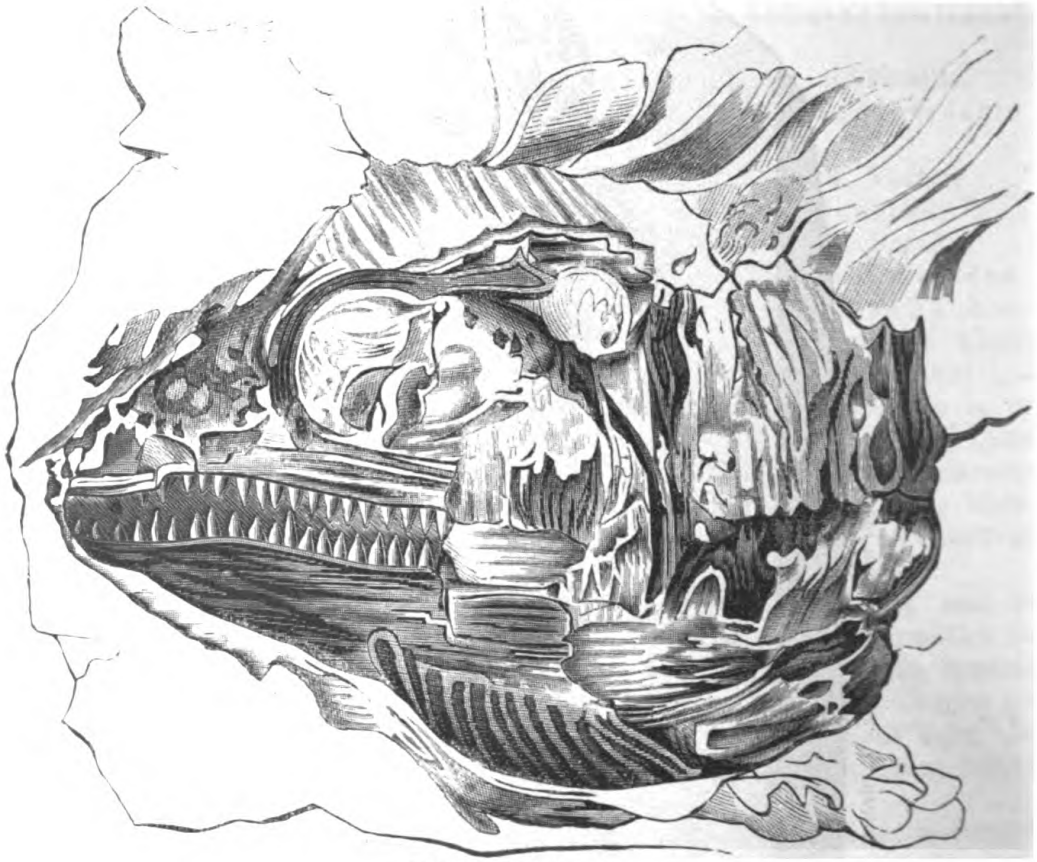
Thrissops micropodius. Agas. 1/2 Grösse.

Fig. 2658.

Die Lepidosteidae (Fig. 2676) bewohnen die Süsswässer des gemässigten Nordamerika, Centralamerika und Cuba, und reichen bis in die Tertiärzeit zurück. Sie haben rhombenförmige Schmelzschuppen und

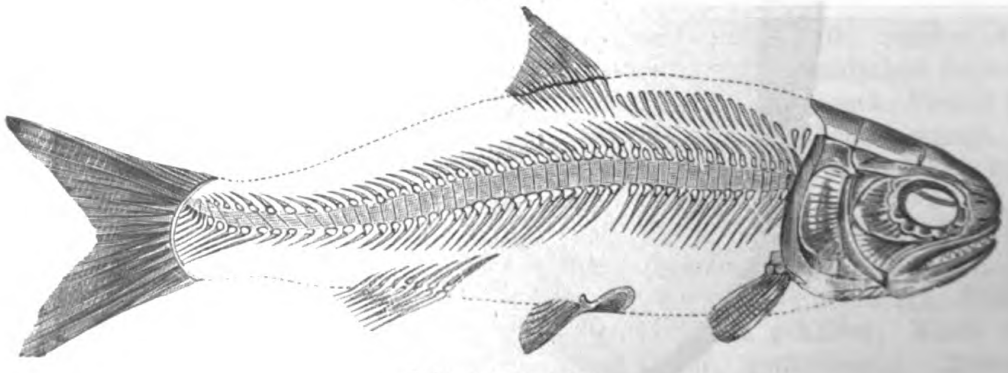
ein vollständig verknöchertes Skelet mit opisthocölen, d. h. vorn convexen, hinten concaven Wirbeln. Die Flossen tragen Fulcren. Die Rücken- und Afterflosse, nur aus gegliederten Strahlen bestehend, liegen weit rückwärts, dicht bei der Schwanzflosse. Der Abdominaltheil der Wirbelsäule ist weit

Fig. 2659.



Caturus furcatus. Ag.

Fig. 2660.



Caturus (restaurirt).

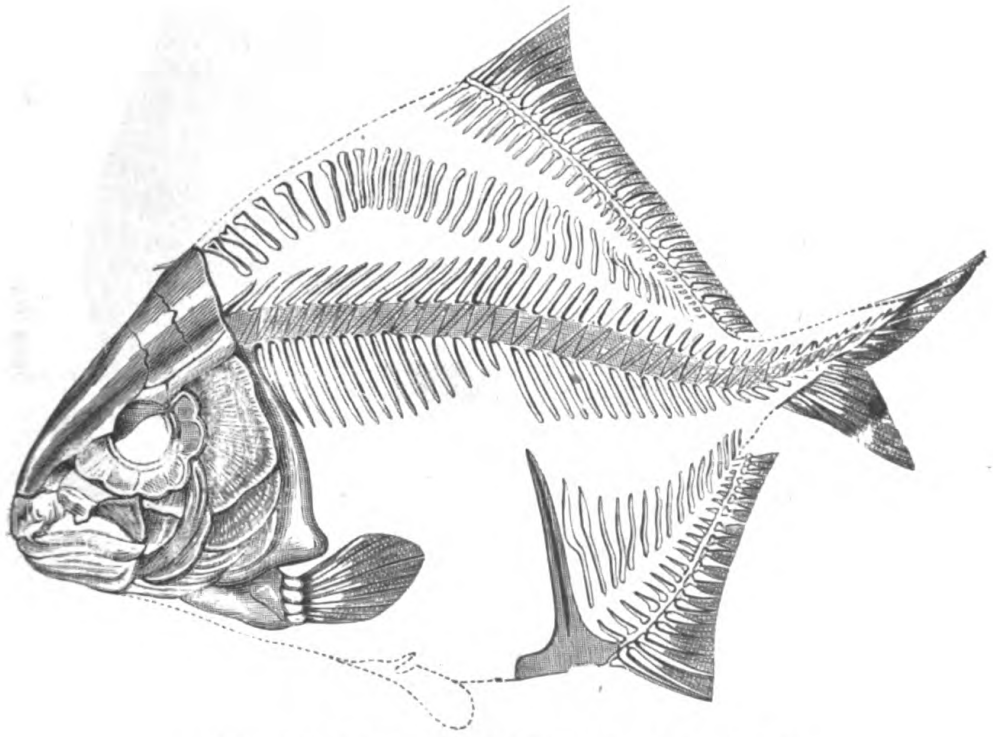
länger als der Schwanztheil. Ende der Wirbelsäule heterocerk (Fig. 2677), wenig zahlreiche Kiemenhautstrahlen, ohne Schmelz. Die lebenden Knochenhechte werden zwei Meter lang und sind gefrässige Raubfische.

III. Unter-Ordnung. Pycnodontoidei.

Ausgestorbene Ganoiden mit seitlich zusammengedrücktem, hohem und kurzem oder ovalem Körper, der von rhombischen, durch quere Hautrippen verbundenen Schuppen bedeckt wird. Die Chorda dorsalis ist nicht verknöchert. Paarige Flossen parallelstrahlig. Gaumenzähne und hintere Unterkieferzähne mahlzahnförmig. Kiemenhautstrahlen, doch keine Kehlplatten.

Die Hautrippen (Pleurolepida) sind keine Knochen, sondern werden von den Schuppen dadurch gebildet, dass an jeder derselben am vorderen Rande

Fig. 2661.



Platysomus, restaurirt nach Pl. gibbosus. Ag. $^2/_3$ nat. Grösse.

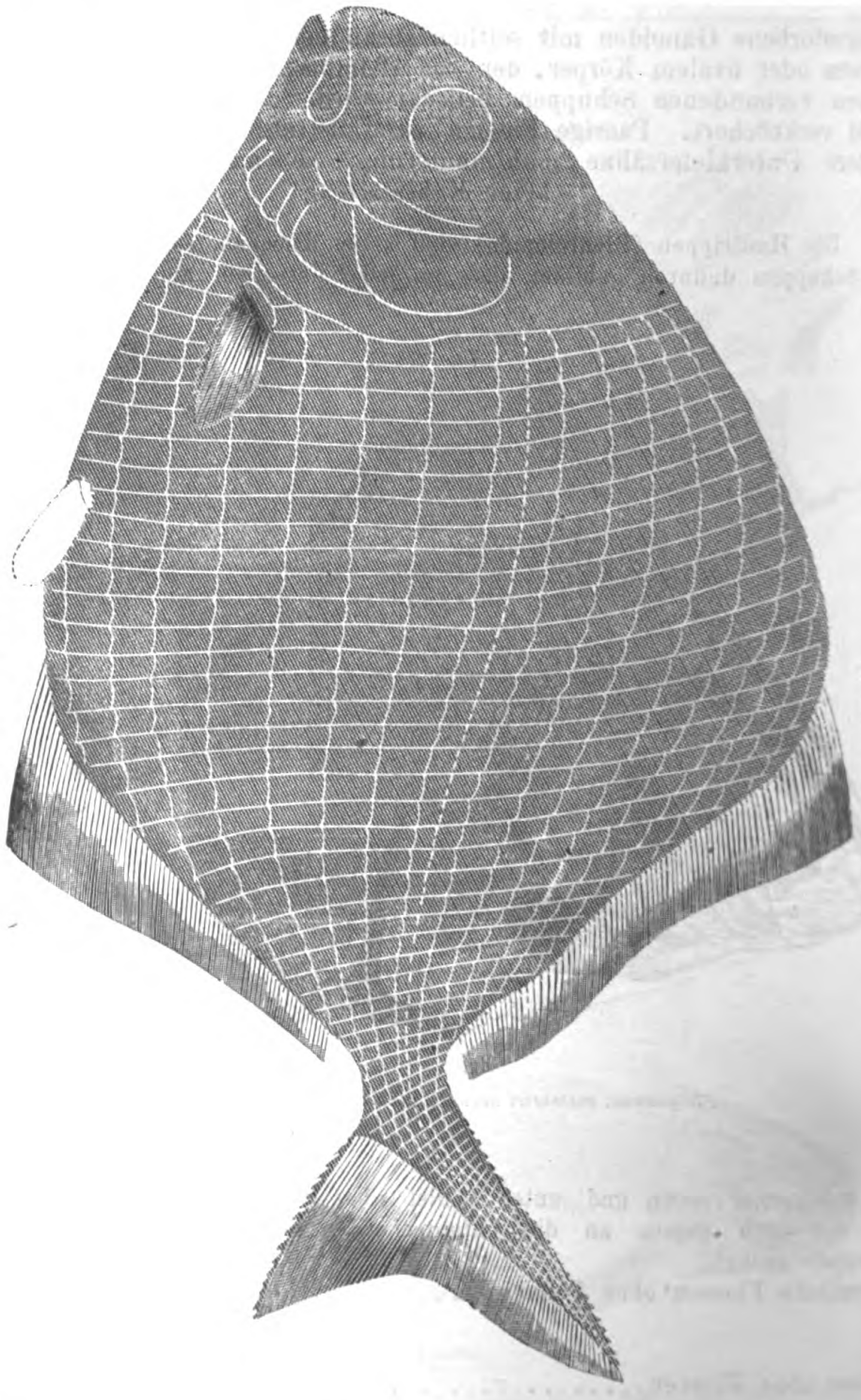
ein knöcherner, oben und unten schief abgeschnittener Fortsatz vorhanden ist, der sich genau an die entsprechenden Fortsätze der benachbarten Schuppen anlegt.

Sämmtliche Flossen ohne Fulcren . . . . . 1. Familie. Pycnodontidae. Plattzähner.

Flossen ohne Fulcren . . . . . 2. Familie. Pleurolepidae[1]).

[1]) *πλευρά* Seite und *λεπίς* Schuppe.

Die Pycnodontiden (Fig. 2678 und 2679) gehören den mesozoischen und Tertiärformationen an. Sie waren homocerke Fische, deren ungegliederte



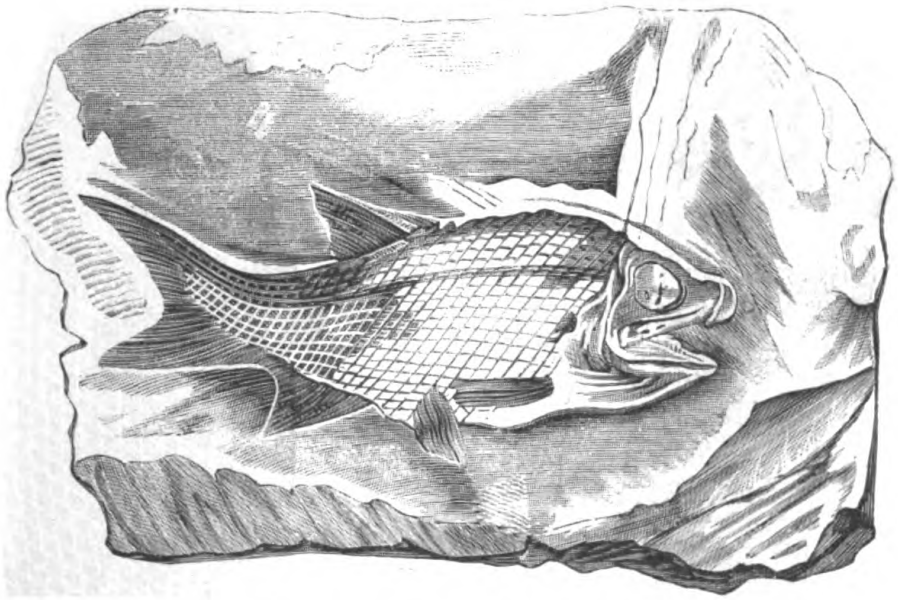
Restauration von *Platysomus*.

Chorda von Halbwirbeln umfasst wurde, welche sich nur bei den tertiären Formen in der Mitte trafen. Stumpfe Zähne am Gaumen und an den Seiten

des Unterkiefers, der Oberkiefer zahnlos, meisselförmige Zähne im Zwischenkiefer und in dem dem Unterkiefer vorn angehefteten Vorkieferstücke.

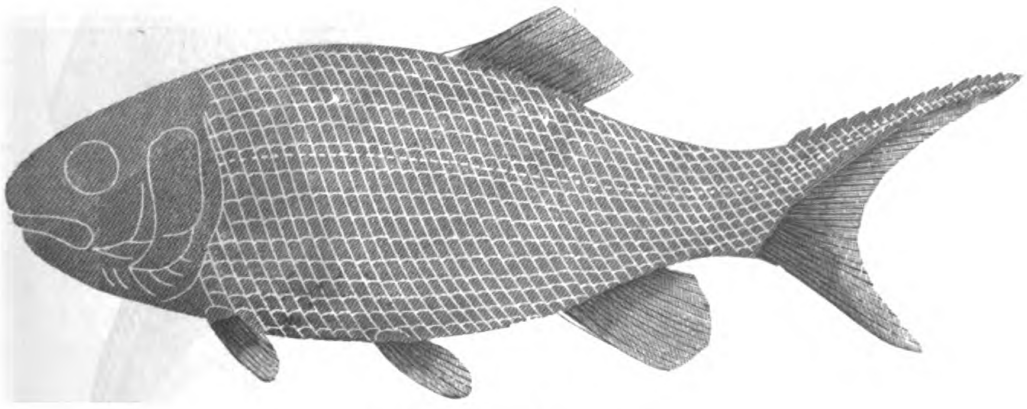
Die Pleurolepiden gehören dem Lias an, sie haben einen minder hohen Leib und Flossen mit Fulcren.

Fig. 2663.



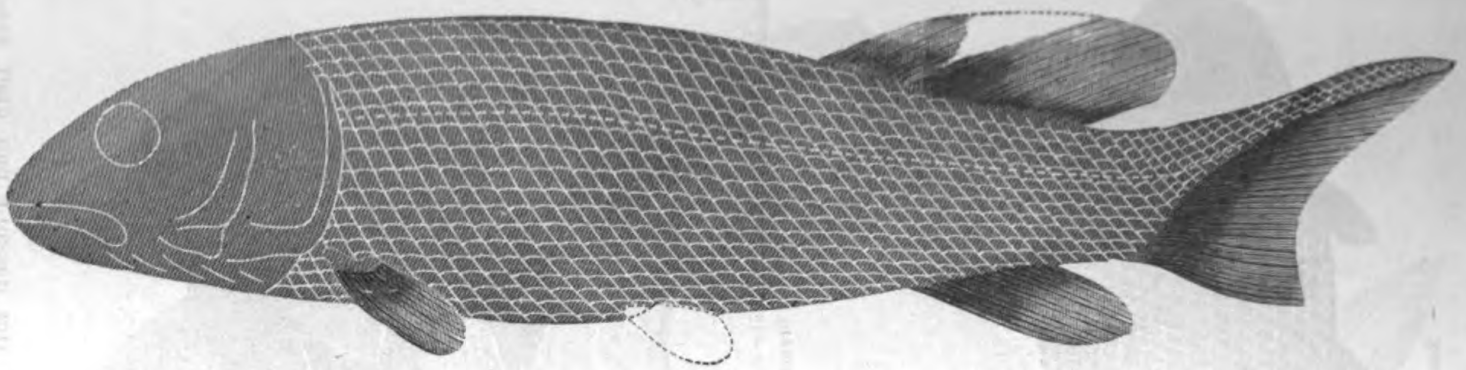
Palaeoniscus vratislaviensis. Ag. aus den Kalkschiefern des Rothen Todtliegenden in Ruppersdorf bei Braunau in Böhmen, $^2/_3$ nat. Grösse.

Fig. 2664.



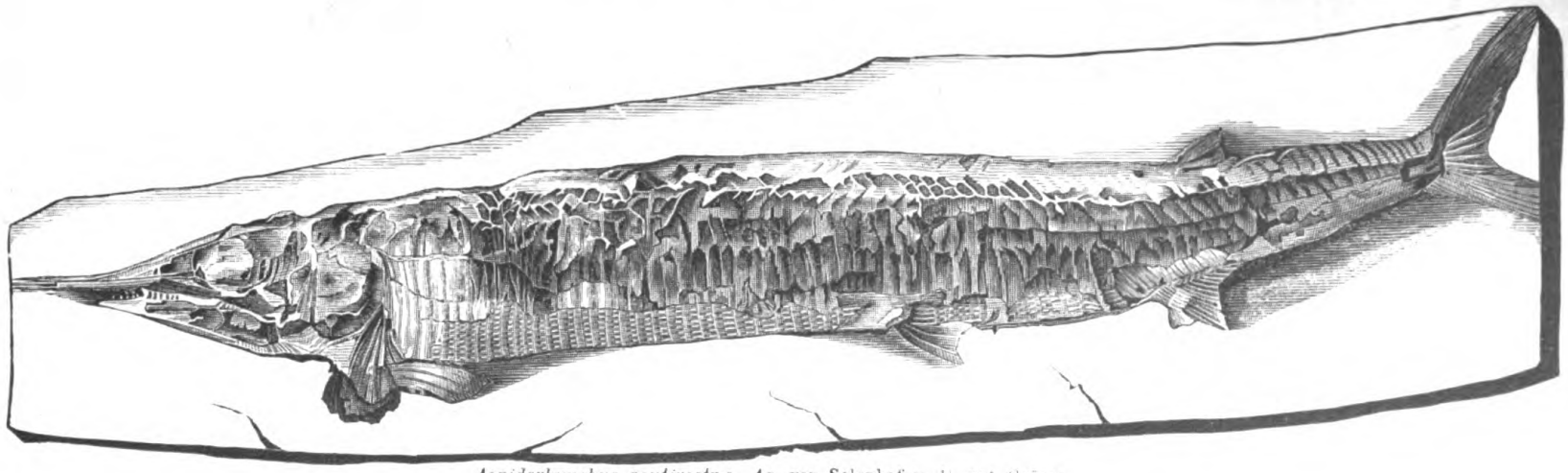
Restauration von *Palaeoniscus.*

Fig. 2665.



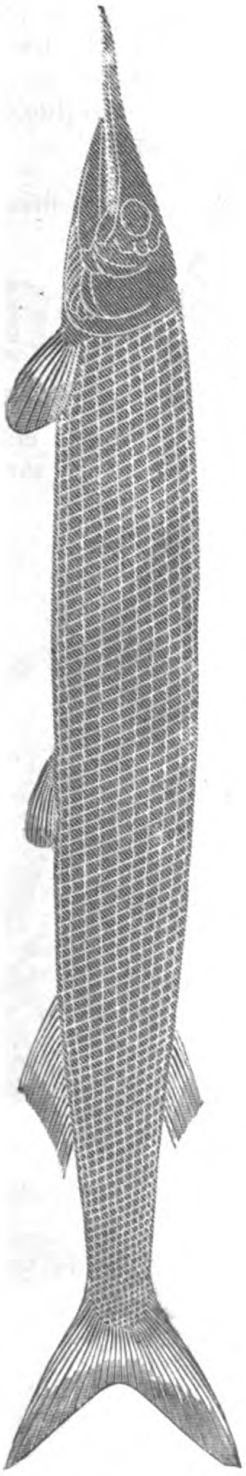
Restauration von *Catopterus*.

Fig. 2666.



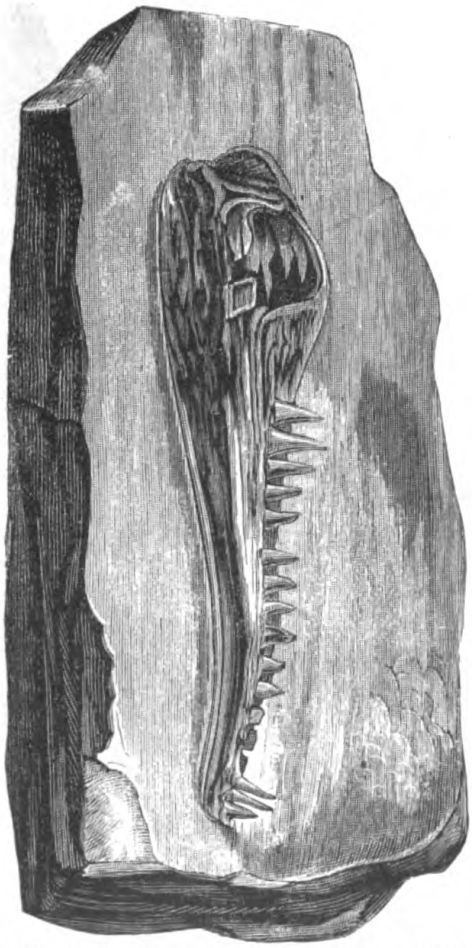
Aspidorhynchus acutirostris. Ag. von Solenhofen, $^1/_3$ nat. Grösse.

Fig. 2667.



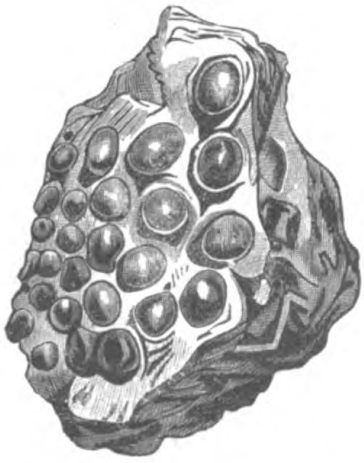
Restauration von *Aspidorhynchus*.

Fig. 2668.



Lepidotus serrulatus. Ag. Aus dem Lias in Boll.

Fig. 2669.



Lepidotus Fittoni. Ag. Gaumenzähne.

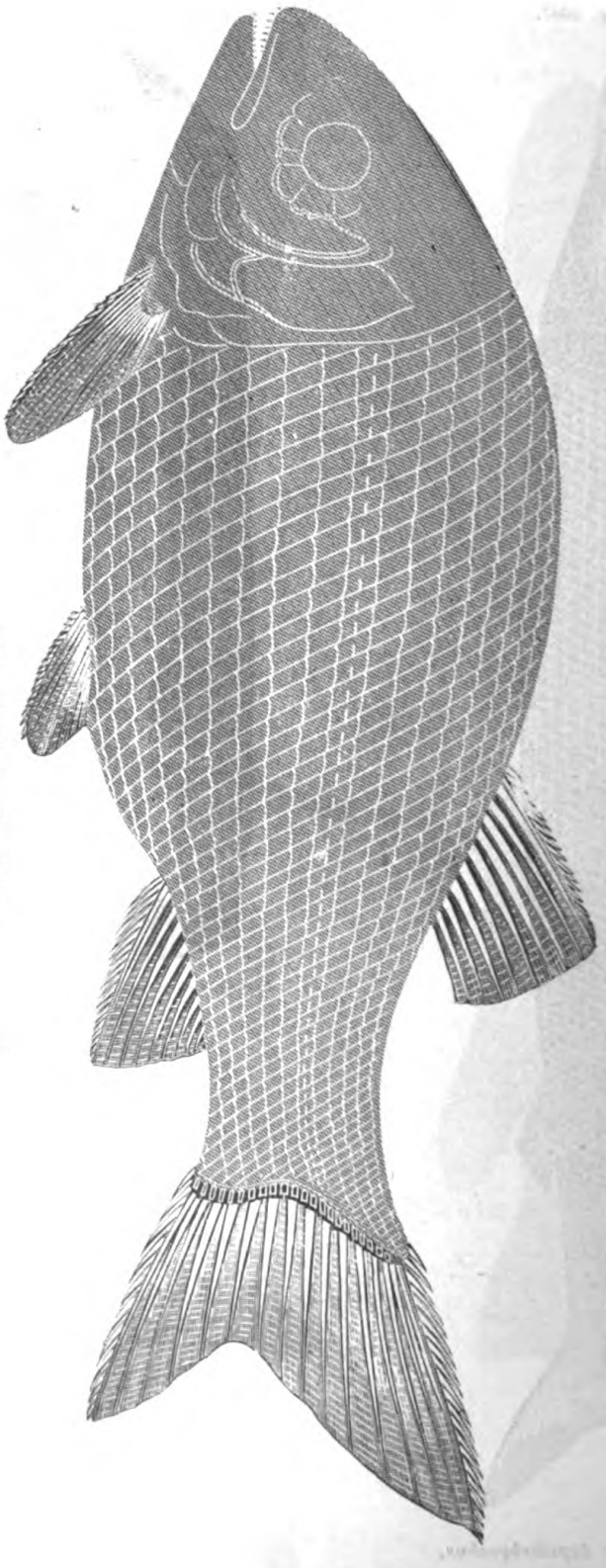


Fig. 2670.

Restauration von *Lepidotus*.

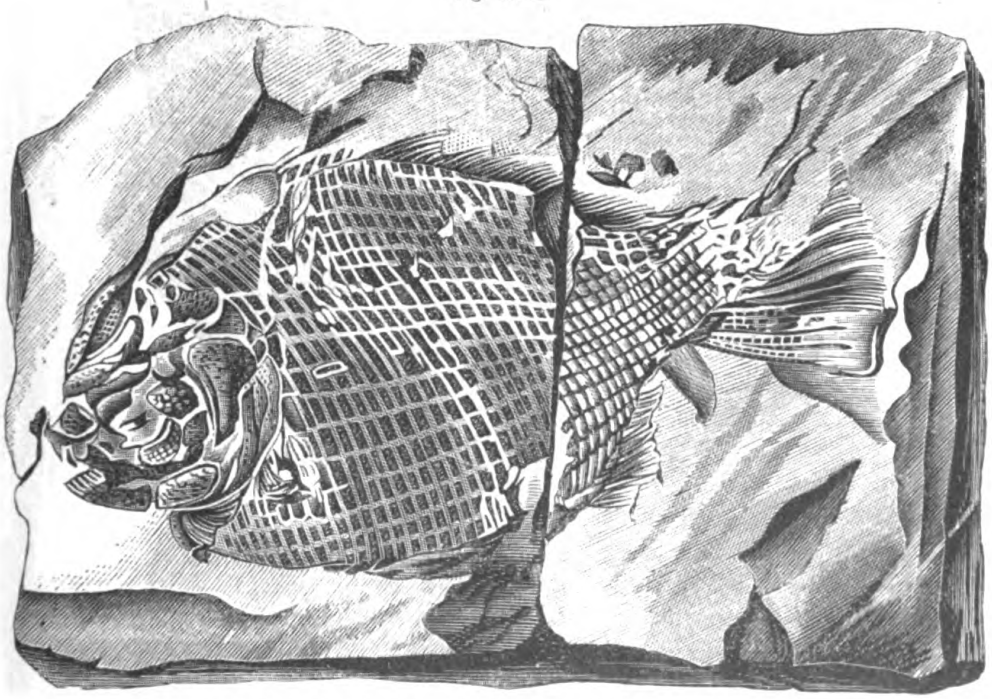
IV. Unter-Ordnung. Polypteroidei.

Ganoiden, deren paarige Flossen saumstrahlig sind, d. h. einen mittleren Achsentheil (lobus) besitzen, dessen Rand die Flossenstrahlen gleich einem Saum besetzen; zwei oder mehr Rückenflossen. Kiemenhautstrahlen fehlen, Kehlplatten sind hingegen gewöhnlich vorhanden; homocerk oder heterocerk; Körper mit Schuppen bedeckt.

Zwei Rückenflossen
- Brustflossen spitz . . . . . 1. Familie. Holoptychiidae [1].
- Paarige Flossen stumpf
  - Homocerk . . . . . 2. Familie. Coelacanthidae [2].
  - Heterocerk . . . . . 3. Familie. Saurodipteridae [3].

Der Rücken trägt eine Reihe von Stacheln, deren jeder am oberen, hinteren Rande ein gegliedertes Flösschen trägt . . . . . 4. Familie. Polypteridae.

Fig. 2671.



Tetragonolepis leiosomus. Ag. aus dem Lias von Lyme Regis. Verkleinert.

Die Holoptychiidae (Fig. 2680 und 2681) sind ausgestorbene Fische aus der devonischen und der Steinkohlenformation. Sie besassen rhombische

[1]) *ὅλος* ganz und *πτυχή* Falte. [2]) *κοῖλος* Höhle und *ἄκανθα* Stachel, weil die längeren Knochen sämmtlich eine knorpelige Achse hatten, daher die aufgefundenen Knochen hohlen Stacheln gleichen. [3]) *σαῦρος* bei Aristoteles ein Seefisch und *δί-πτερος* zweiflossig.

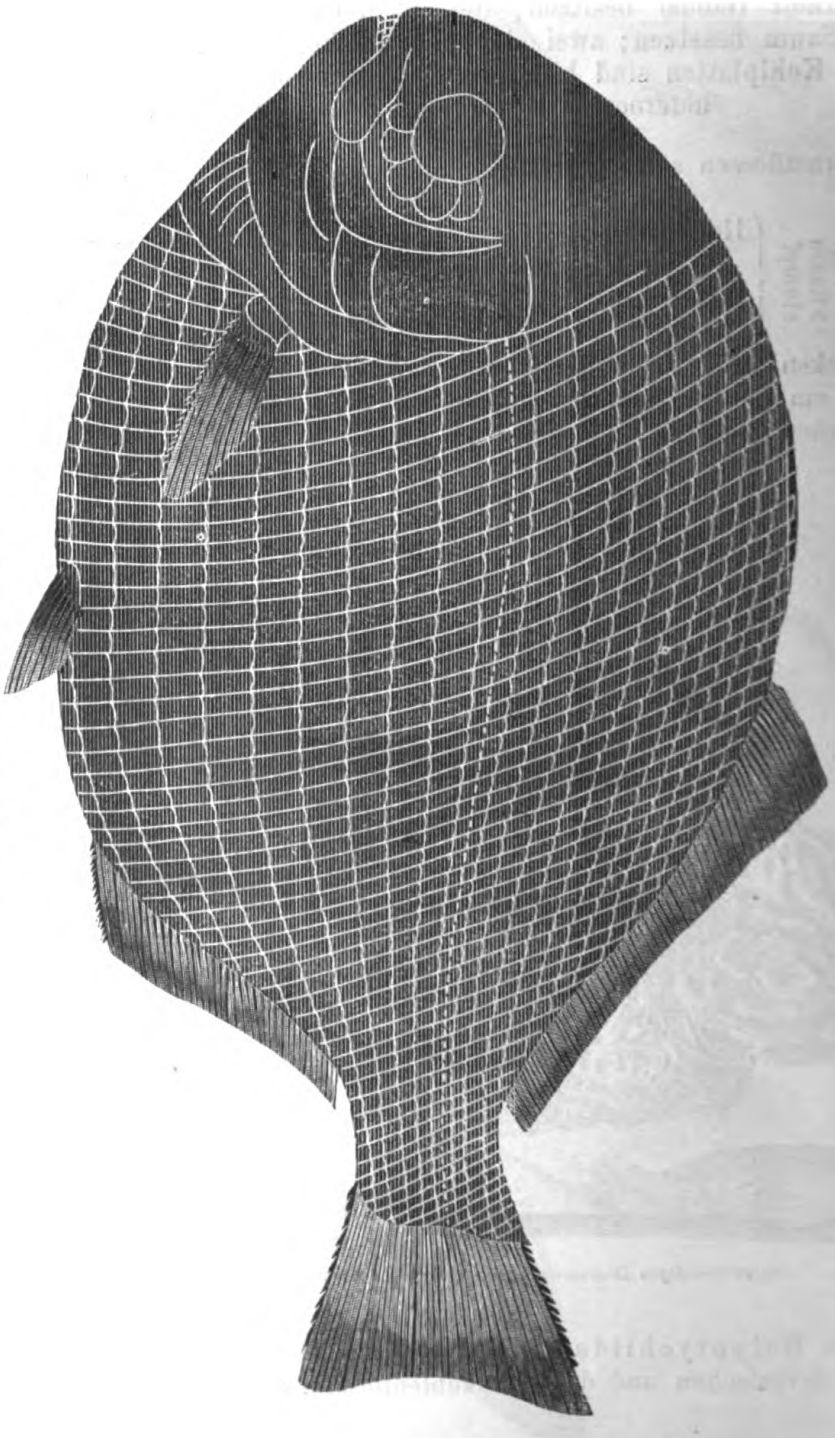


Fig. 3673.

Restauration von *Tetragonolepis*.

Fig. 2673.

Pholidophorus Flesheri. Ag. aus dem unteren Oolith. $^2/_3$ nat. Grösse.

Fig. 2674.

Kopf von *Eugnathus speciosus. Ag.* aus dem Lias von Lyme Regis. Natürl. Grösse.

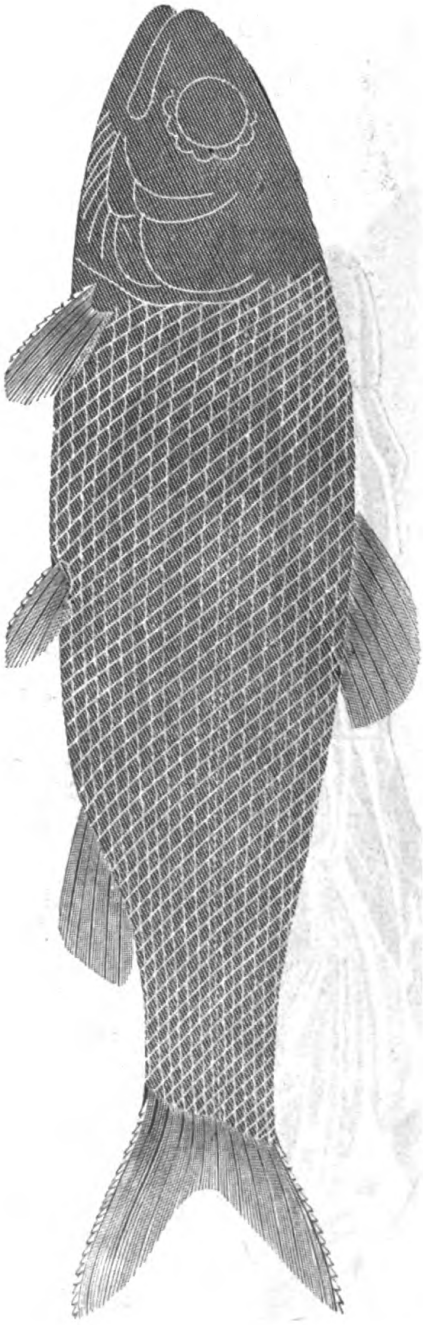
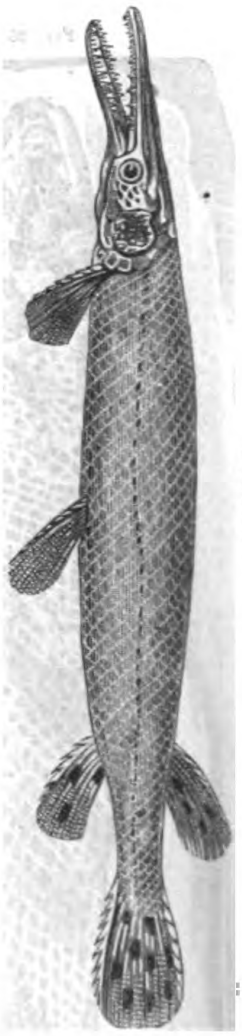


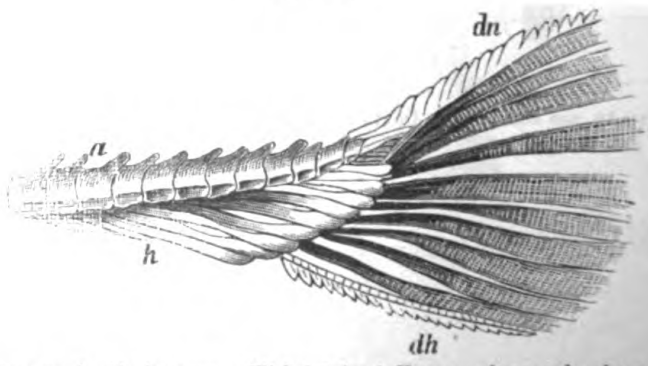
Fig. 2675.



Lepidosteus osseus. L.

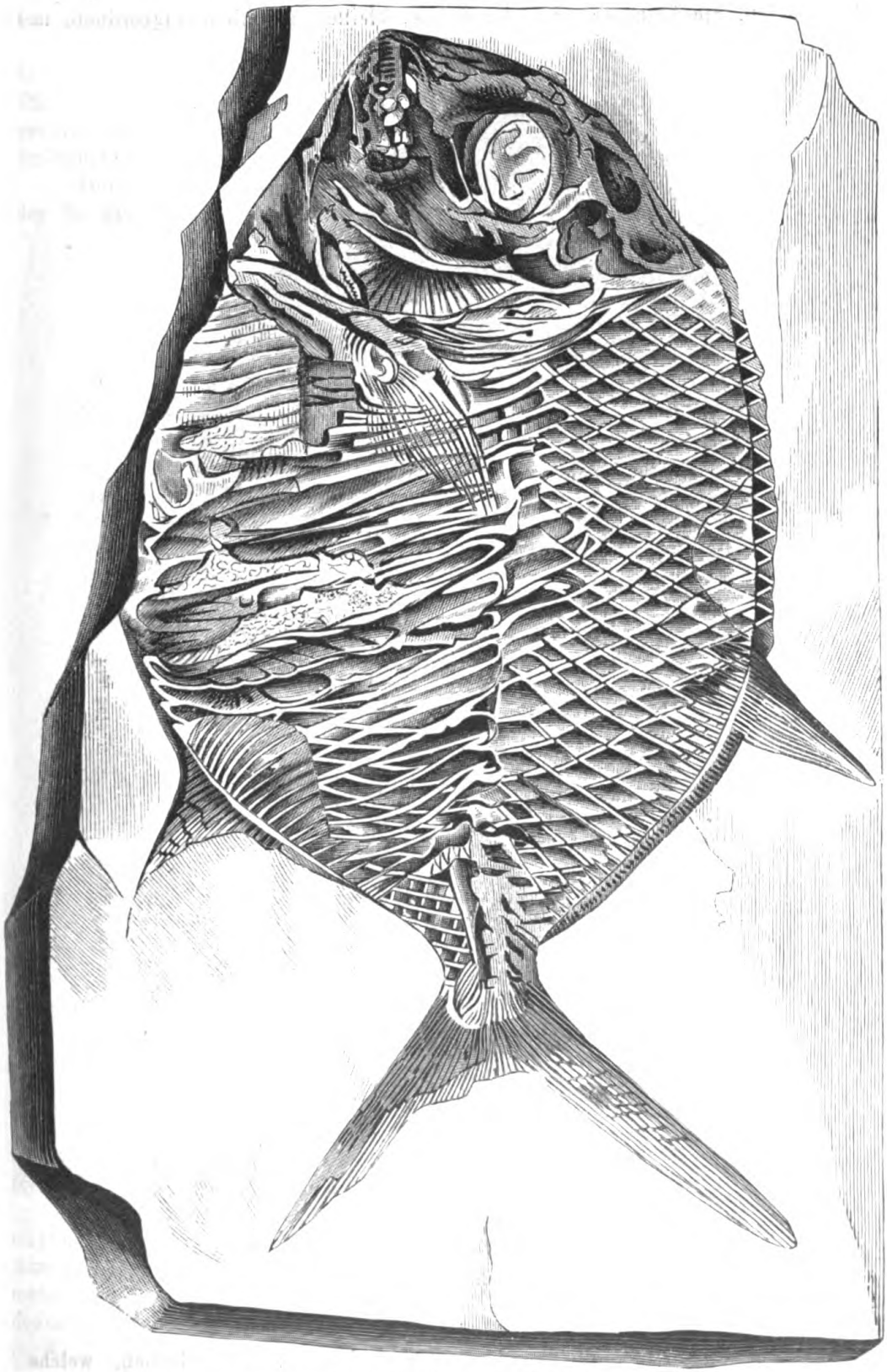
Fig. 2676.

Fig. 2677.



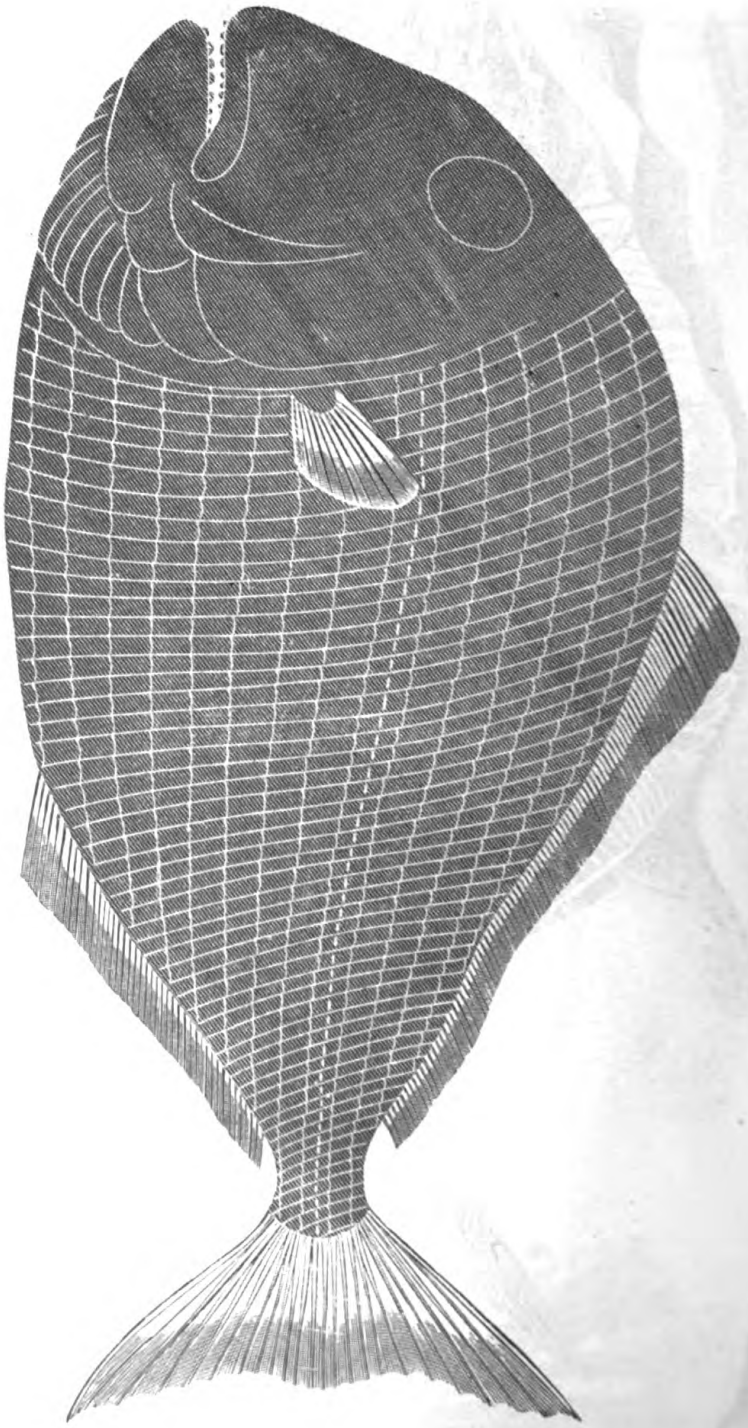
Heterocerker Schwanz von *Lepidosteus*. — *a* Wirbelsäule, *h* Haemapophysen, *dn* obere, *dh* untere Fulcra.

Fig. 2678.



Gyrodus macrophthalmus. Ag., aus Kehlheim. $^2/_3$ nat. Grösse.

oder cycloide, sculpturirte Schuppen, zwei Rückenflossen und schmale, spitze Brustflossen. Sie besassen zweierlei Zähne, kleine, in Reihen angeordnete und



Restauration von *Pycnodus*.

Fig. 2679.

grosse, hundszahnartige, die in langen Zwischenräumen vorkamen, welche beide dendrodont waren, d. h. auf dem Querschnitte durch die Basis eine

labyrinthartige Zusammensetzung zeigten, indem von der centralen Masse strahlenförmig zahlreiche, sich verzweigende Spalten auslaufen.

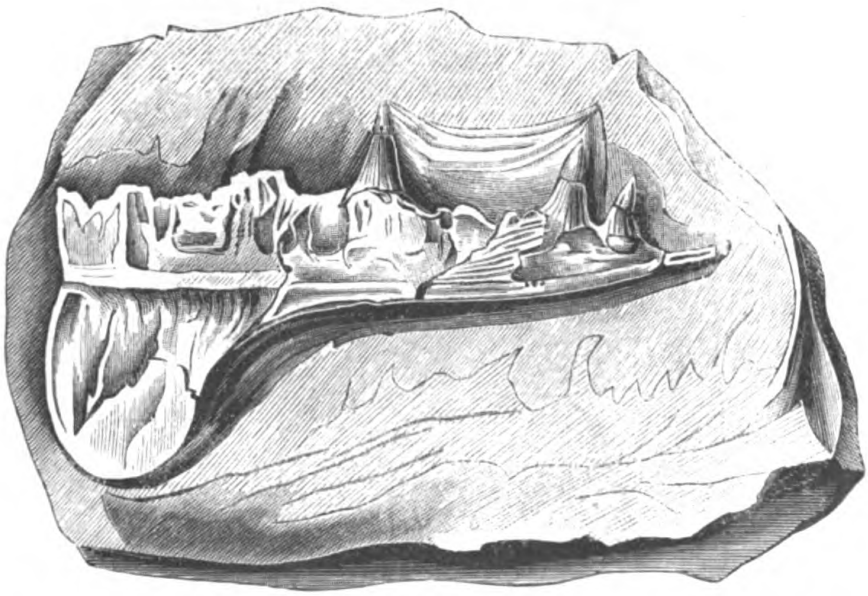
Die Coelacanthidae (Fig. 2682 und 2683) reichten von der Kohlenformation bis in die Kreide. Sie besassen cycloide Schuppen und zwei Rückenflossen, deren jede von einem einzelnen, gabeligen Interspinalknochen gestützt wurde. Die paarigen Flossen waren stumpf, die Schwimmblase verknöchert, die Chorda nicht verknöchert, mit homocerker Endigung.

Die Saurodipteridae (Fig. 2684) gehörten der devonischen und der Steinkohlenformation an. Sie besassen ganoide, gleich der Schädelober-

Fig. 2680.

Isolirter Zahn von *Saurichthys apicalis. A.* aus dem Muschelkalke von Bayreuth.

Fig. 2681.



Kieferfragment von *Saurichthys Mongeoti. Ag.* aus dem Muschelkalke von Luneville.

fläche glatte Schuppen, zwei Rückenflossen, stumpfe paarige Flossen, kegelförmige Zähne und waren heterocerk.

Die Polypteridae umfassen nur zwei Fische, den Polypterus bichir. Geoffr. (Fig. 2685) aus den Flüssen des tropischen Afrika's, mit Ausnahme der in den Indischen Ocean sich ergiessenden. Er wird 130 Centimeter lang, im Nil ist er nur südlich der Katarakte heimisch, nördlich von denselben pflanzt er sich nicht mehr fort; und den Calamoichthys calabaricus. J. A. Smith. aus Alt-Calabar. Die Schuppen sind ganoid, die Flossen ohne Fulcren. Die Afterflosse liegt dicht bei der Schwanzflosse, der Abdominaltheil der Wirbelsäule ist viel länger als der Schwanztheil.

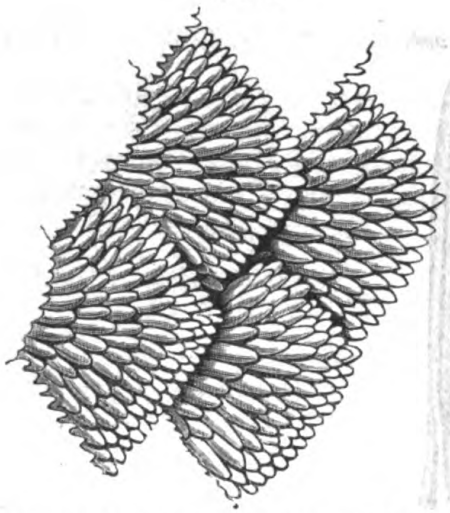
Fig. 2684.

Macropoma Mantelii. Ag. aus der Kreide von Lewes.

Fig. 2685.

Polypterus bichir. Geoffr.

Fig. 2683.



Macropoma Mantellii. Ag. Stark vergrösserte Schuppen.

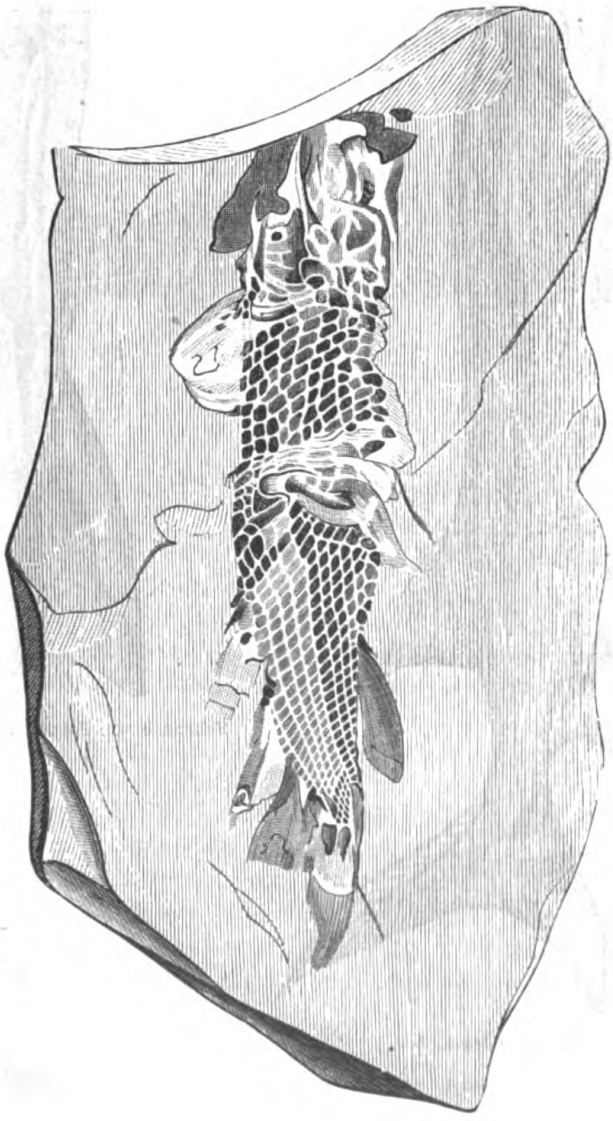
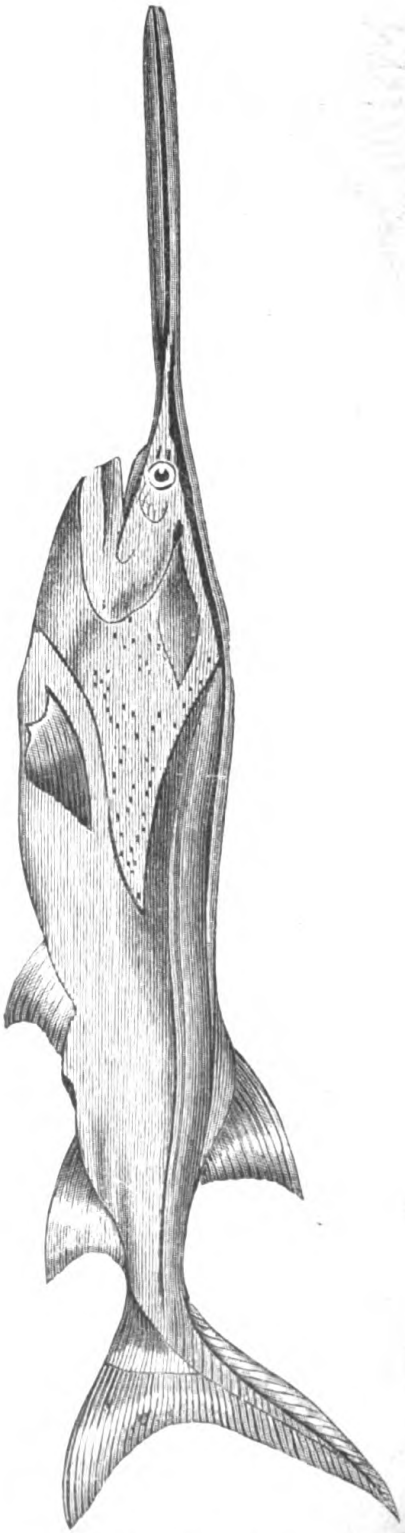


Fig. 2684.

Osteolepis macrolepidotus. Val. et Pentl. aus Caithness und Pomona. In halber nat. Grösse.

Fig. 2686.



Polyodon folium. Lac.

Fig. 2687.

Schnauze von Polyodon von oben gesehen.

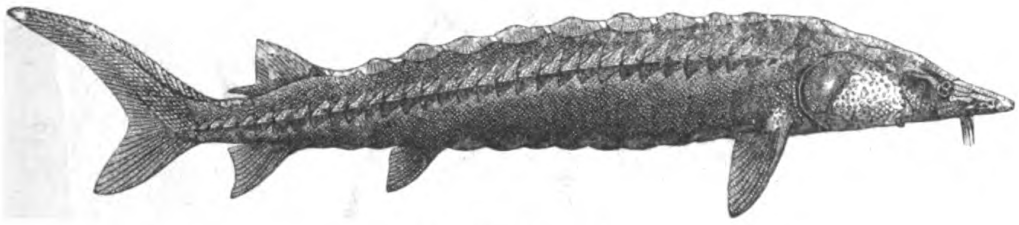
V. Unter-Ordnung. Chondrostei.

Ganoiden mit nicht verknöcherter Chorda dorsalis, Schädel knorpelig, mit Hautknochen bedeckt, Kiemenhautstrahlen wenig zahlreich oder fehlend, Zähne winzig oder fehlend, Haut nackt oder mit Schildern bedeckt, Schwanzflosse heterocerk, mit Fulcren. Nasenlöcher doppelt, vor den Augen liegend.

Kleine Zähne in beiden Kiefern, keine Barteln	1. Familie. Polyodontidae [1]). Löffelstöre.
Zahnlos, vier Barteln in einer Querreihe an der Unterseite der Schnautze	2. Familie. Acipenseridae [2]). Störe.

Die Polyodontidae oder Löffelstöre haben einen nackten oder mit sehr kleinen sternförmigen Verknöcherungen bedeckten Leib, einen sehr weiten, mit winzigen Zähnen in beiden Kiefern bewaffneten Mund. Die Schwanzflosse trägt Fulcren, die Rücken- und Afterflosse stehen sehr nahe der

Fig. 2688.



Acipenser sturio. L.

Schwanzflosse; $4^1/_2$ Kiemen. Hieher gehört Polyodon folium. Lac. aus dem Mississippi (Fig. 2686 und 2687), der zwei Meter lang wird, von welchen 50 Centimeter auf die löffelförmige Verlängerung der Schnautze kommen, und Psephurus gladius. Martens aus dem Yantsekiang und Hoangho, dieser hat einen mehr kegelförmigen Schnautzenfortsatz und wird $6^1/_2$ Meter lang. Man vermuthet in den Schnauzenfortsätzen ein Tastorgan, da die genannten Flüsse sehr trübes Wasser führen, und die Augen dieser Fische auffallend klein sind.

Die Acipenseridae oder Störe sind ausschliesslich Bewohner der nördlichen, gemässigten Zone, theils Flussfische, theils Seefische, welche um zu laichen in die Flüsse hinaufsteigen. Da sie erst in der Eocän-Formation vorkommen, muss man in ihnen die jüngsten Ganoiden erblicken. Sie haben einen halbcylindrischen, langgestreckten Leib mit fünf Längsreihen von Knochenschildern. Die langgestreckte Schnauze trägt an der unteren Seite den kleinen, vorstreckbaren, zahnlosen Mund, vor welchem in einer Querreihe vier Barteln angebracht sind. Die unpaaren Flossen tragen vorn eine einfache

[1]) *πολύς* viel und *ὀδούς* Zahn. [2]) acipenser ein sehr geschätzter Fisch bei Plinius.

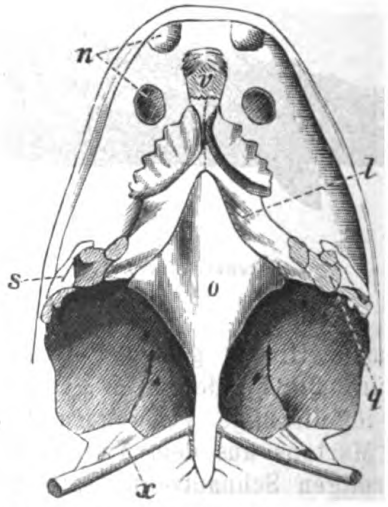
Reihe von Fulcren, die Kiemenhäute fliessen unten an der Kehle zusammen und haben keine Strahlen; die lange, einfache Schwimmblase communicirt mit der Rückenwand der Speiseröhre. Die Störe werden sehr gross und erzeugen sehr viele Eier, ein Weibchen etwa drei Millionen jährlich. Der gemeine Stör, Acipenser sturio. L. (Fig. 2688) wird sechs Meter lang, und bewohnt das westliche Europa und die Ostküste Nordamerika's. Der meiste Caviar und Fischleim rührt von dem in den Flüssen Europa's und Asiens heimischen Acipenser Güldenstaedtii her.

VI. Unter-Ordnung. Dipnoi.

Ganoiden mit zwei Paaren mehr oder weniger im Munde gelegener Nasenlöcher (Fig. 2689), Gliedmassen mit Achsenskelet (Fig. 2690), Lungen und Kiemen vorhanden, Skelet nicht verknöchert, keine Kiemenhautstrahlen.

Die Lunge der Dipnoi wird durch die Schwimmblase repräsentirt, deren Luftgang auf der Bauchseite der Speiseröhre einmündet. Diese Lunge, welche nur periodisch bei Wassermangel in Function tritt, ist bei Ceratodus (Fig. 2694) noch einfach gebaut, wird aber bei Lepidosiren und Protopterus durch zellige Structur der Reptilienlunge sehr ähnlich.

Fig. 2689.



Gaumenansicht des Schädels von *Ceratodus*. *s* doppelter Gelenkshöcker für den Unterkiefer, *v* knorpeliger Vomer mit zwei kleinen Zähnen, *l* verknöchertes Pterygopalatinum mit zwei grossen Zähnen, *o* knöcherne Schädelbasis, *n* Nasenlöcher. (Nach Günther.)

Kehlplatten vorhanden.
- Homocerk, Kiefer mit einer Reihe winziger, kegelförmiger Zähne am Rande ..... 1. Familie. Phaneropleuridae[1]).
- Heterocerk, zwei Paare Mahlzähne und ein Paar Vomer-Zähne ..... 2. Familie. Ctenododipteridae[2]).

Kehlplatten fehlend, ein Paar Mahlzähne oben und unten und ein Paar Vomer-Zähne ..... 3. Familie. Sirenidae[3]).

[1]) *φανερός* sichtbar und *πλευρά* Seite. [2]) *κτείς* Kamm, *δίς* zweimal, doppelt und *πτερόν* Flügel, Flosse. [3]) *σειρῆνες*, die Sirenen.

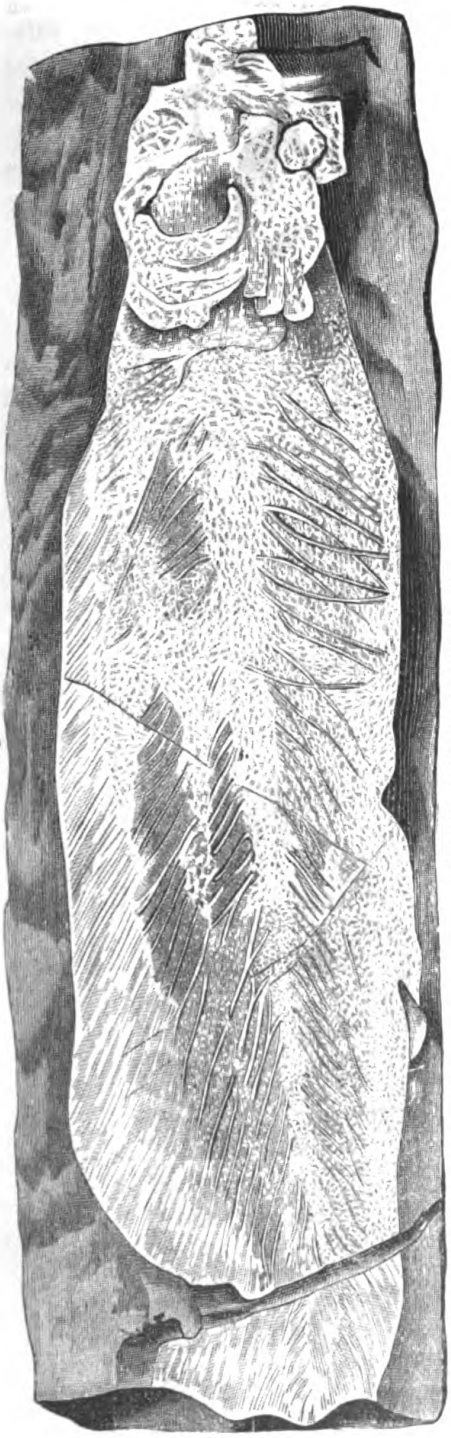


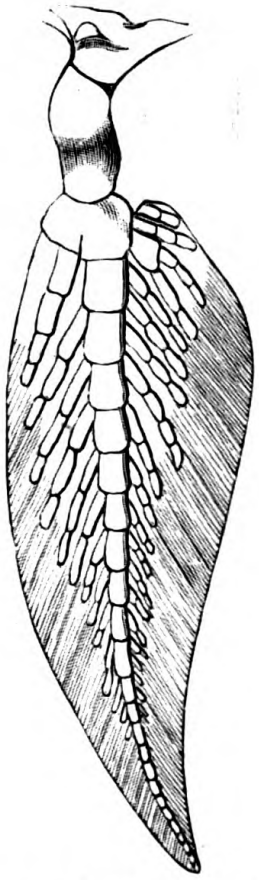
Fig. 2691. *Phaneropleuron Andersoni. Ag.*

Fig. 2692. *Phaneropleuron Andersoni. Ag.* Das hintere Ende.

Fig. 2693.

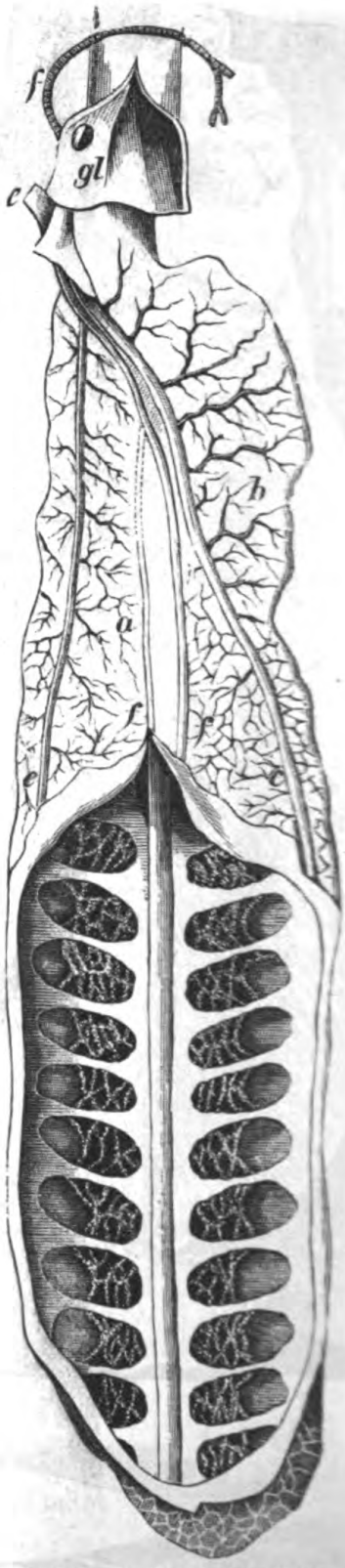
Restauration von *Phaneropleuron*.

Fig. 2690.



Brustflosse von *Ceratodus*. (Nach Günther.)

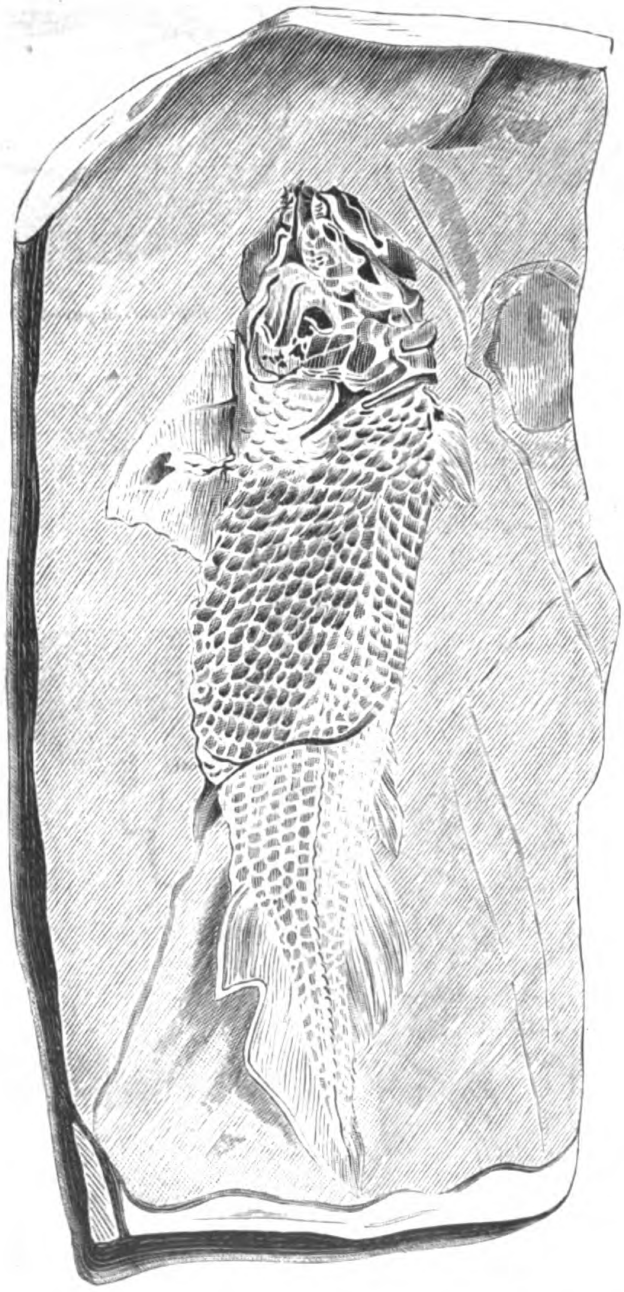
Fig. 2694.



Lunge von *Ceratodus*, in ihrer unteren Hälfte geöffnet, um ihre zelligen Taschen zu zeigen. *a* rechte, *b* linke Hälfte, *c* zellige Taschen, *e* Lungenvene, *f* arterielles Gefäss, *oe* Speiseröhre, geöffnet, um die Glottis (gl) zu zeigen. (Nach Günther).

Die Phaneropleuridae (Fig. 2691, 2692 und 2693) hatten nur eine sehr lange, ungetheilte Dorsale, dünne, cycloide Schuppen und lange, spitze Bauchflossen. Sie gehören der devonischen und der Kohlenformation an.

Die Ctenododipteridae (Fig. 2695) hatten zwei Rückenflossen und ebenfalls cycloide Schuppen und finden sich in den devonischen Schichten.



Dipterus macrolepidotus. Sedgw. et Murch. 1/3 nat. Grösse.

Fig. 2695.

Die Sirenidae werden durch drei lebende Gattungen vertreten, von welchen der Protopterus annectens. Ow. die bekannteste Art ist. Er ist über das ganze tropische Afrika verbreitet und vergräbt sich während der trockenen Jahreszeit im Schlamme, indem er durch abgesonderten Schleim eine Kapsel bildet, die ihn ganz einhüllt, und in einem Zustande der Erstar-

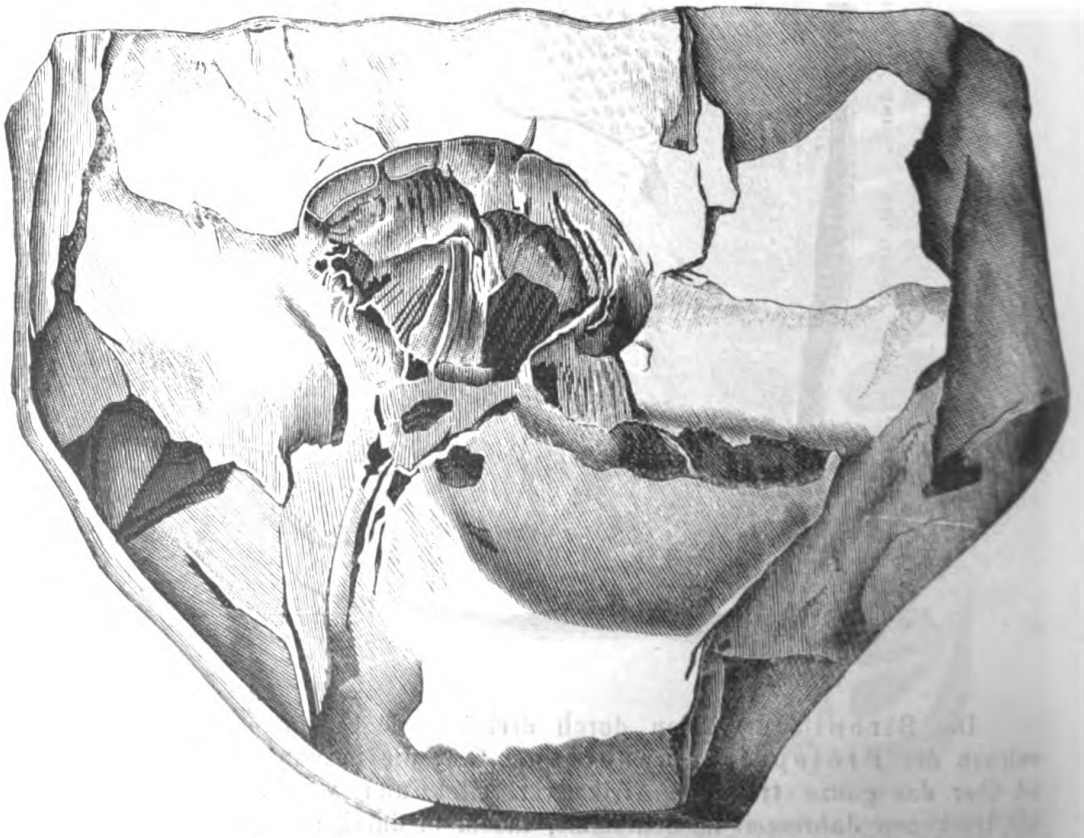
Fig. 2696.

Kiemen von *Ceratodus*. *x* Arcus aortae, *gl* glossohyale, *ch* ceratohyale, *u* Anheftungsstelle der ersten Kieme an die Wände der Kiemenhöhle, *h* pseudobranchia, *x*, *x'* zwei Reihen von Kiementrägern, den Pseudobranchien angehörig. (Nach Günther.)

Fig. 2697.

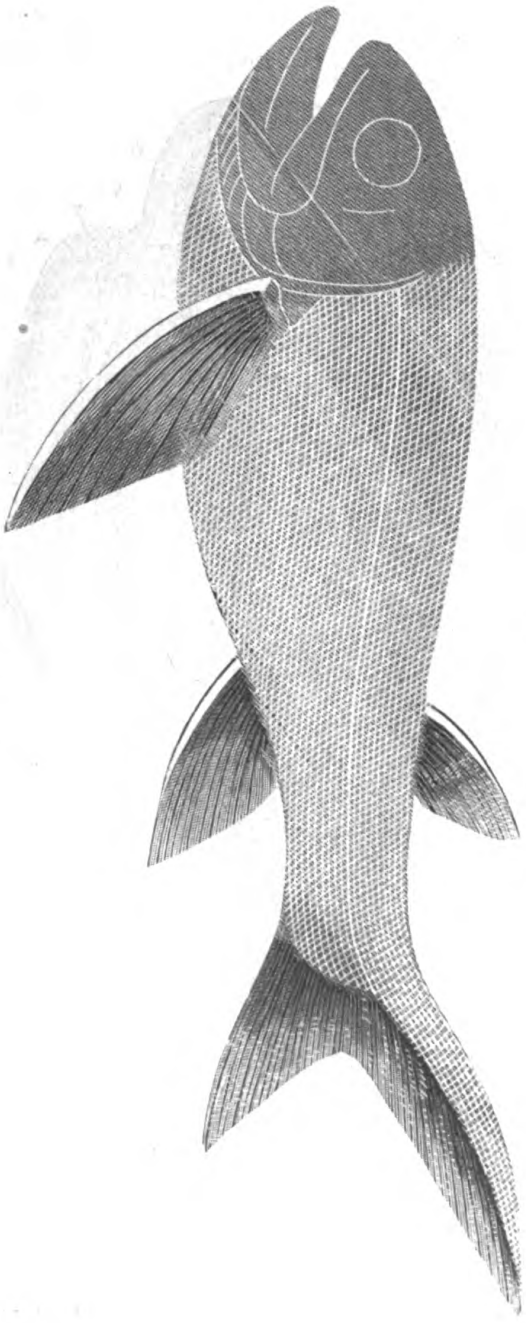
Lepidosiren paradoxa. *Fitz*.

Fig. 2698.



Chiracanthus minor. *Ag*. Kopf und Vorderleib, von Pomona.

rung den Eintritt der Regenzeit abwartet, durch Lungen athmend. Er wird zwei Meter lang und ist ein Raubfisch. Die Arten der Gattung Ceratodus bewohnen die Süsswässer Queenslands und können nach Bedarf durch Lungen und Kiemen (Fig. 2696), oder durch beide zugleich athmen. Auch sie werden zwei Meter lang, sind als Speise sehr geschätzt und dürften von halb-



Restauration von *Acanthodes*.

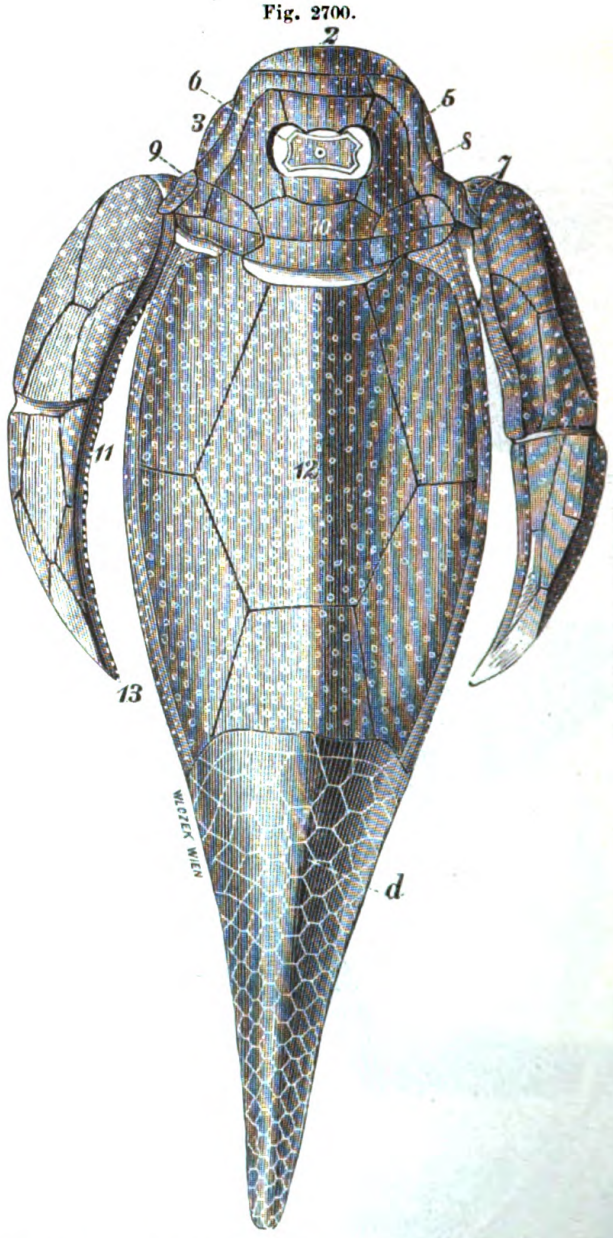
Fig. 2699.

verwesten Pflanzenstoffen leben; im Falle ihr Aufenthaltsort ihnen nicht genügend reines Wasser zur Athmung liefert, dürften sie von Zeit zu Zeit an die Oberfläche kommen und Luft in die Lungen einnehmen. Die seltenste Art ist Lepidosiren paradoxa Fitz. (Fig. 2697) aus dem Amazonenstrome. Sie wird etwa 1·5 Meter lang und soll Pflanzen fressen, was aber kaum anzunehmen ist.

VII. Unter-Ordnung. Acanthodini.

Ganoiden mit chagrinartiger Körperbedeckung, heterocerk, Schädel nicht verknöchert. Grosse Stacheln vor einigen der unpaaren und paarigen Flossen, zwischen die Muskeln eingebettet, ohne Proximal-Gelenk.

Fig. 2700.



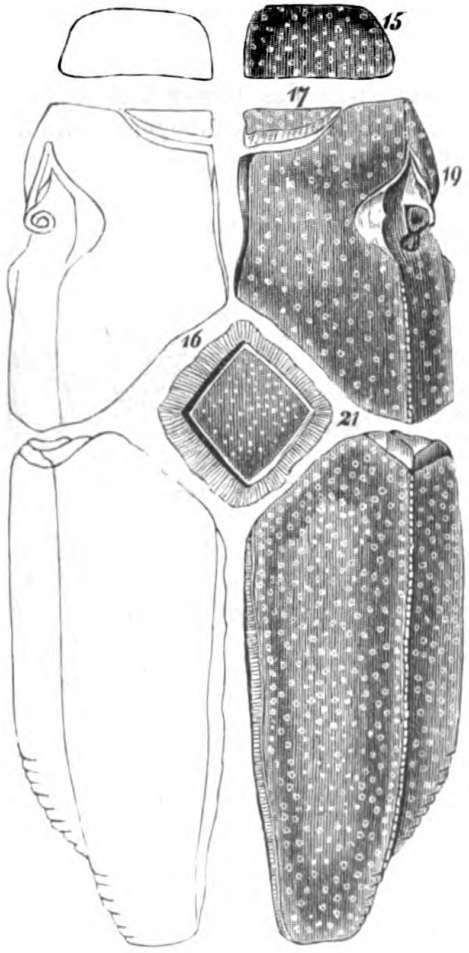
Rückenansicht von *Pterichthys*. *d* Rückenflosse, *c* Brustflossen, **2—10 Kopfschilder, 11—13 Rückenschilder.**

Die wichtigsten Gattungen dieser, der devonischen und der Kohlenformation angehörenden Fische sind Acanthodes. **Ag.** und **Chiracanthus.** Ag. (Fig. 2698 und 2699).

VIII. Unter-Ordnung. Placodermi. Panzerganoiden.

Ganoiden mit knorpeligem Skelete, deren Kopf und Brust von grossen, knöchernen, sculpturirten Platten mit Email-Tüpfeln bedeckt war; der übrige Körper nackt oder mit Schmelzschuppen.

Fig. 2701.



Bauchansicht von *Pterichthys*. *15* Unterkiefer (?), *16—21* Bauchschilder.

Die Reste dieser Fische aus der devonischen und Kohlenformation sind die ältesten Wirbelthierreste. Bei Pterichthys (Fig. 2700 und 2701) war der Kopfschild wahrscheinlich gelenkig mit dem Brustpanzer verbunden.

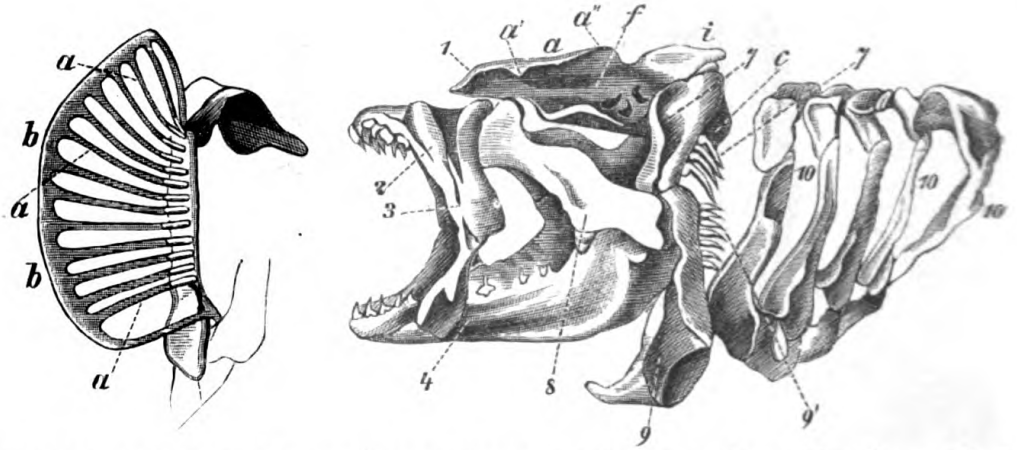
II. Ordnung. *Chondropterygii.*

Skelet knorpelig. Bauchflossen abdominal. Meist heterocerk, mit verlängertem, oberen Schwanzlappen. Die Kiemen sind mit dem äusseren Rande der Innenwand der Kiemenhöhle angewachsen, und stehen in zwei Reihen auf Bogen, zwischen welchen die spaltenförmigen Kiemenöffnungen liegen (Fig. 2702 und 2703). Selten nur eine einzige Kiemen-

öffnung vorhanden. Kiemendeckel und Schwimmblase fehlend. 2, 3 oder mehrere Klappenreihen im Conus arteriosus. Die grossen, wenig zahlreichen Eier werden im Mutterleibe befruchtet. Embryonen mit äusseren Kiemen (Fig. 2704), Männchen mit an den Bauchflossen befindlichen Begattungsorganen (Fig. 2705).

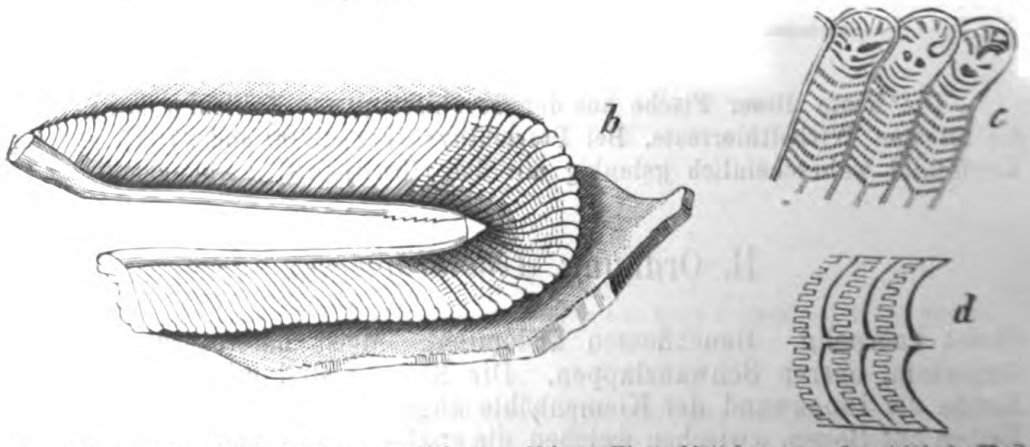
Die Körperbedeckung der Chondropterygier besteht aus Placoid-Schuppen, d. h. winzigen, mit breiter Basis in der Lederhaut steckenden, und mit einer oder mehreren nach hinten gerichteten Spitzen frei hervorragenden Gebilden, welche, was Entstehung und Bau anbelangt, mit den Zähnen viele Analogien zeigen. Indem sich die Spalte zwischen dem ersten und zweiten Kiemenbogen mehr oder weniger schliesst, entsteht das hinter dem Auge gelegene Spritzloch, welches die vorderste, am Zungenbeinbogen befindliche, zur Nebenkieme umgewandelte Kieme beherbergt.

Fig. 2702.



Rechts: Kopf und Zungenbein von *Rhina squatina. L.*, von der Seite gesehen. *f* Sphenoideum. *4* Maxillare inferius. *1* Decke der Nasenhöhle. *2* Intermaxillare. *3* Maxillare superius. *7* Vier rippenförmige Knorpel. *8*. Gaumenbeine. *q* Zungenbein. *q'* Rippenförmige Knorpel an demselben. *10* Kiemenbogen, jeder aus 4 Stücken bestehend. — Links: Einer der Kiemenbogen mit Knorpelstrahlen *a* versehen, welche die Membran stützen, an der die Kiemenblättchen befestigt sind. *b* äusserer, an der Haut befestigter Rand dieser Strahlen.

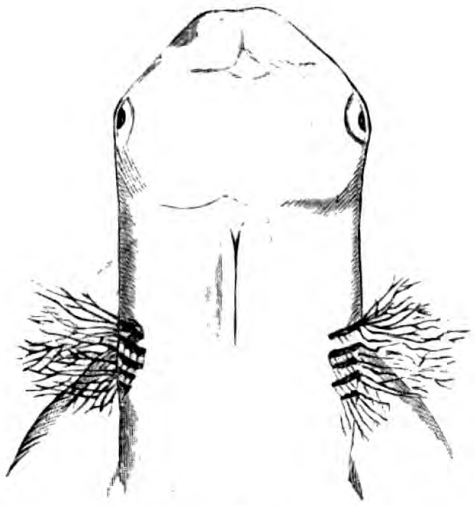
Fig. 2703.



Dicerobatis diabolus, Mitch. b Kiemen, verkleinert. *c* Mehrere Kiemenblättchen, vergrössert. *d* ein Theil derselben, noch stärker vergrössert.

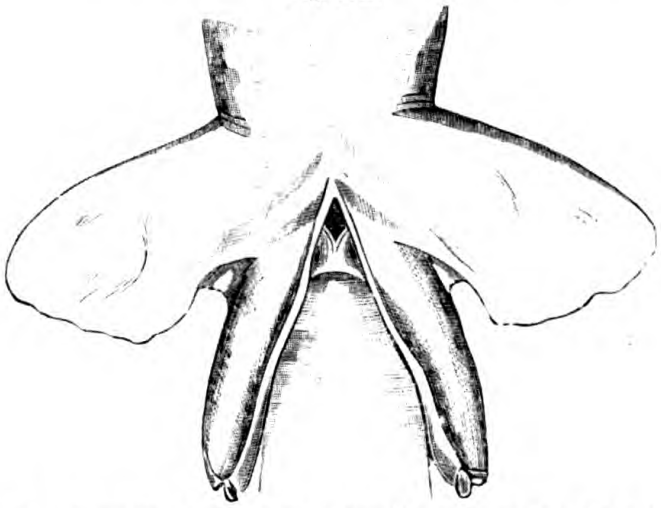
Eine einzige äussere Kiemenöffnung	1. Unterordnung. Holocephala[1]).
Fünf bis sieben Kiemenöffnungen	2. Unterordnung. Plagiostomata[2]) Quermäuler.

Fig. 2704.



Vorderer Körpertheil eines Embryos von *Carcharius*, in nat. Grösse. (Nach Günther.)

Fig. 2705.



Bauchflossen und Begattungsorgane von *Chiloscyllium trispeculare*. (Nach Günther.)

I. Unter-Ordnung. Holocephala.

Chondropterygier mit nur einer äusseren, von einer Hautfalte bedeckten, einen rudimentären, knorpeligen Kiemendeckel einschliessenden Kiemenöffnung; vier Kiemenspalten innerhalb der Kiemenhöhle. Der Kiefer- und Gaumenapparat ist mit dem Schädel verschmolzen.

Einzige Familie Chimaeridae[3]) Seekatzen.

Die Seekatzen, obgleich äusserlich, durch die Begattungsorgane an den Bauchflossen der Männchen, und durch die im Mutterleibe befruchteten

[1]) *ὅλος* ganz und *κεφαλή* Kopf. [2]) *πλάγιος* quer und *στόμα* Mund. [3]) *χίμαιρα* ein Fabelthier, vorn Löwe, in der Mitte Ziege, hinten Drache.

Eier den Haien nahestehend, zeigen doch viele Eigenthümlichkeiten der Dipnoer. Der Stachel vor der ersten Rückenflosse ist mit der Neurapophyse der Wirbelsäule gelenkig verbunden, und nicht wie bei den Haien einfach in die Muskeln eingesenkt und unbeweglich; es ist ein rudimentärer Kiemendeckel vor-

Chimaera monstrosa. L.

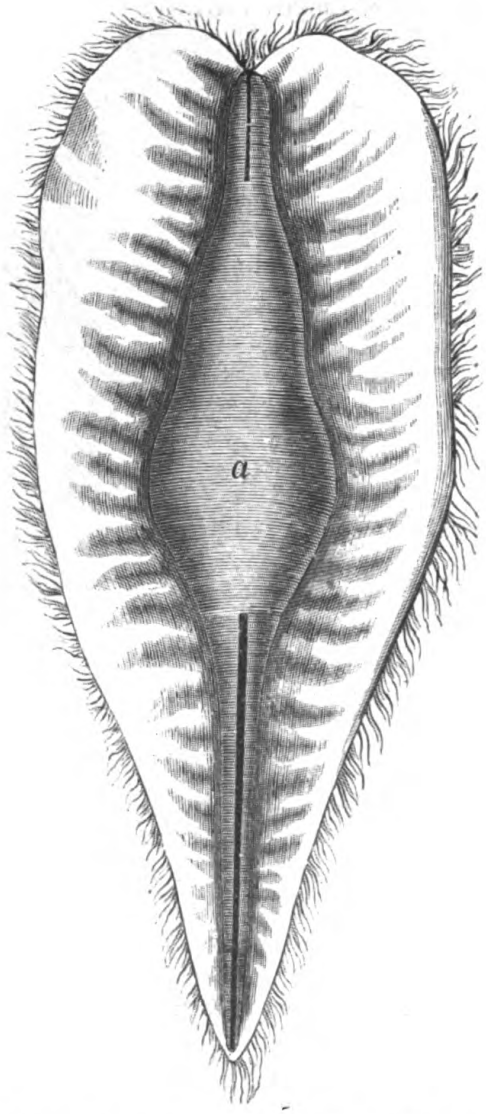
Fig. 2706.

handen, und die Bezahnung besteht wie bei den Dipnoern aus einem Paar breiter Zahnplatten in jedem Kiefer, und einem Paar kleiner Schneidezähne im Oberkiefer.

Die Männchen besitzen auf dem Kopfe einen eigenthümlichen, aufrichtbaren, an der Spitze mit einem Stachel versehenen Anhang, der in eine

Grube an der Spitze des Kopfes verborgen werden kann. Fossil beginnen die Chimaeren mit Rhynchodus bereits in den devonischen Schichten. Die Chimaeren sind nicht häufig, und erreichen sammt dem fadenförmigen Schwanze höchstens die Länge von 1·5 Meter. Chimaera monstrosa. L. (Fig. 2706) bewohnt die Küsten Europa's, Japans und des Vorgebirges der guten Hoffnung. Callorhynchus antarcticus. Cuv. ist in den Meeren der südlichen

Fig. 2707.



Ei von *Callorhynchus antarcticus, Cuv. a* Höhlung für den Embryo. (Nach Günther.

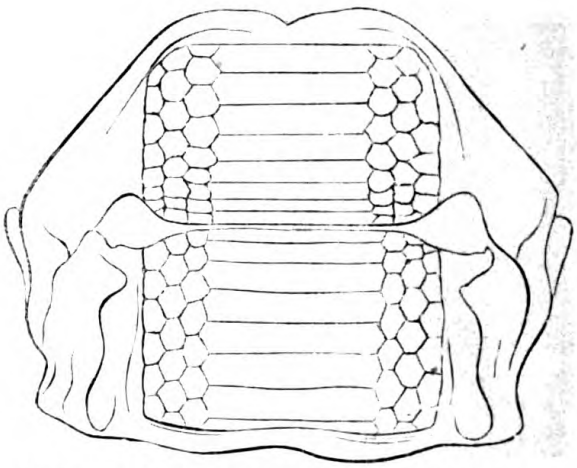
gemässigten Zone gemein. Seine dunkel schwarzgrünen Eier sind 26 Centimeter lang und 8 Centimeter breit (Fig. 2707); den centralen spindelförmigen Raum, der den Embryo einschliesst, umgibt ein gefalteter, breiter, gefranster Saum, der an der unteren Fläche mit feinen, licht braungelben Haaren bedeckt ist.

II. Unter-Ordnung. Plagiostomata. Quermäuler.

Fünf bis sieben Kiemenöffnungen; Kiefer- und Gaumen-Apparat beweglich mit dem Schädel verbunden, Zähne zahlreich.

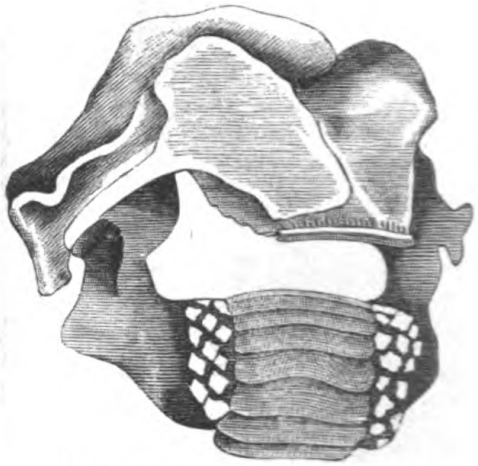
Körper von oben nach unten zusammengedrückt, Kiemenöffnungen stets auf der Bauchseite	1. Gruppe. Batoidei[1]) Rochen.
Körper cylindrisch, Kiemenöffnungen seitlich	2. Gruppe. Selachoidei[2]) Haie.

Fig. 2708.



Kiefer von *Myliobatis aquila. Cuv.* (Nach Günther.)

Fig. 2709.



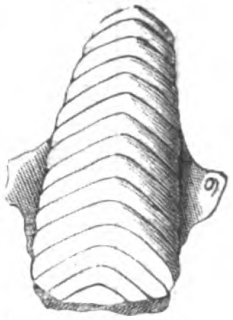
Zähne von *Myliobatis aquila. Cuv.*

I. Gruppe. *Batoidei. Rochen.*

Der Körper der typischen Rochen ist vollkommen abgeplattet, und der Rumpf, mit den riesigen Brustflossen zu einer Scheibe verschmolzen, setzt sich scharf von dem Schwanze ab. Aber auch wo dies nicht der Fall ist, liegen die stets nur in fünf Paaren vorhandenen Kiemenöffnungen immer an der Bauchseite, Spritzlöcher fehlen niemals. Die Afterflosse fehlt stets, die Rückenflosse, wenn vorhanden, befindet sich auf dem Schwanze. Die Rochen sind träge, meist an den Küsten lebende Fische, welche sich nur durch wellenförmige Bewegungen ihrer immensen Brustflossen langsam fortbewegen. Ihre Nahrung besteht aus Weichthieren und Krebsen, welche sie um so leichter erhaschen, als ihre Färbung nur wenig von der des Meeresbodens absticht. Manche sind, vorzüglich im tropischen Amerika, vollständig auf das Süsswasser beschränkt.

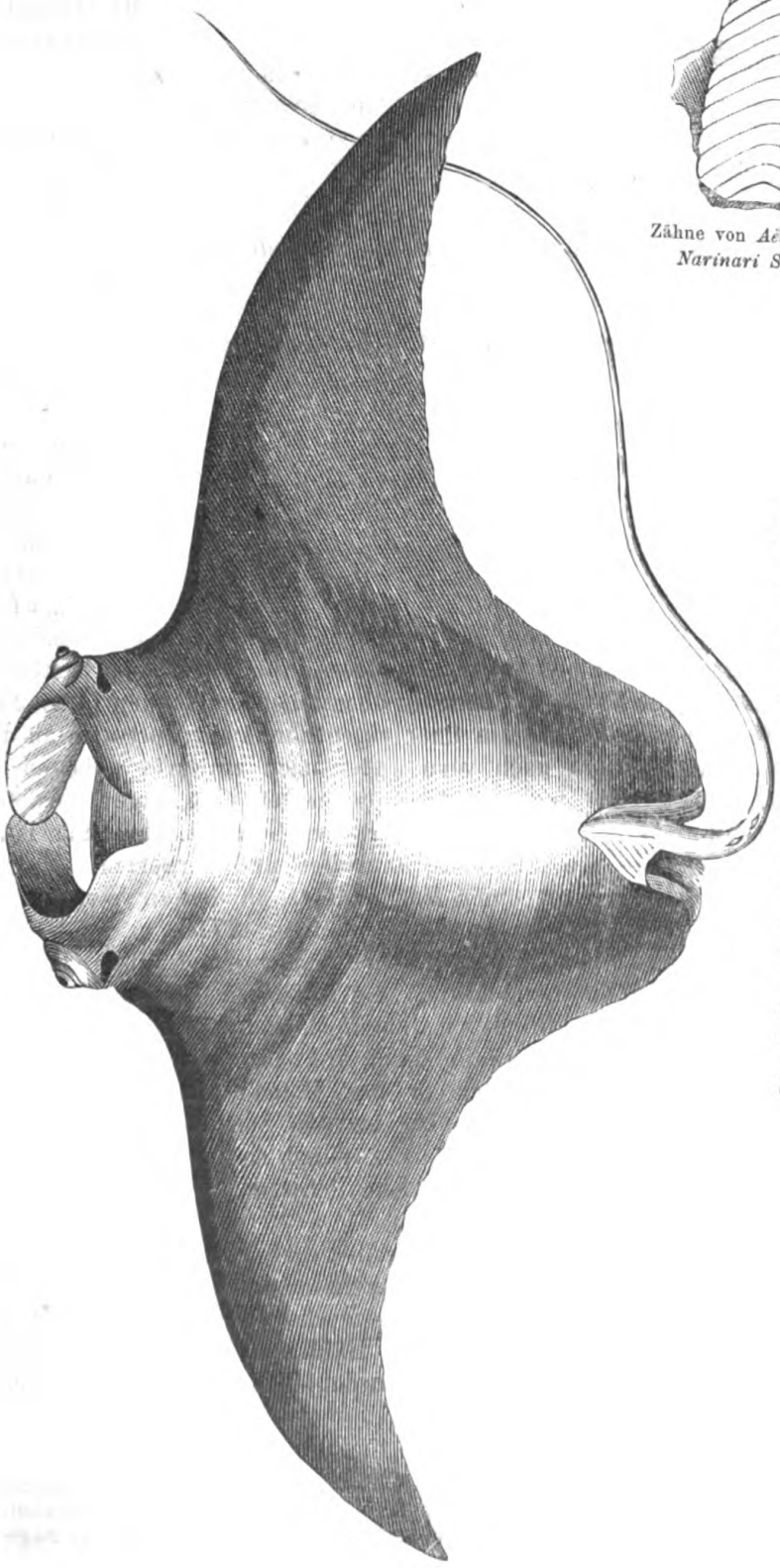
[1]) *βατίς*, Name der Rochen bei den Alten. [2]) *σελάχη* Hai.

Fig. 2710.



Zähne von *Aëtobatis Narinari Schn.*

Fig. 2711.



Dicerobatis diabolus. Mitch. Von der nordamerikanischen Küste.

Rumpf deutlich von dem Schwanze abgesetzt. Kein elektrisches Organ vorhanden. Die Brustflossen reichen bis vor die Schnauzenspitze.	Die Brustflossen lassen die Seiten des Kopfes frei, und erscheinen an der Schnauzenspitze wieder als Kopfflossen	1. Familie. Myliobatidae[1] Adlerrochen.
	Die Brustflossen setzen sich ununterbrochen bis vor die Schnauzenspitze fort, wo sie verschmelzen	2. Familie. Trygonidae[2] Stechrochen.
	Die Brustflossen reichen nur bis zur Schnauze	3. Familie. Rajidae[3] Echte Rochen.
Zwischen den Brustflossen und dem Kopfe liegt ein elektrisches Organ		4. Familie. Torpedinidae[4] Zitterrochen.
Rumpf allmälig in den Schwanz übergehend.	Schnauze nicht sägeförmig	5. Familie. Rhinobatidae[5]
	Schnauze sägeförmig	6. Familie. Pristidae[6] Sägefische.

Die Adlerrochen oder Myliobatidae sind grosse, lebendig-gebärende Rochen der gemässigten und tropischen Meere. Die Bezahnung besteht meist aus ganz flachen, beide Kiefer mosaikartig überziehenden Zähnen (Fig. 2708, 2709. und 2710.) Dicerobatis hat ein Paar eigenthümlicher Fortsätze an dem Kopfe, welche entweder gerade nach vorn, oder nach einwärts gebogen sind (Fig. 2711 und 2712). Die meisten Arten erreichen eine ungeheuere Grösse, bis über sechs Meter Länge und 700 Kilogramm Gewicht. Ihr Fang ist durchaus nicht gefahrlos, da sie die Boote angreifen und umwerfen. Myliobatis hat einen langen Schwanz mit einer Rückenflosse an dessen Wurzel, und meist einen gezähnten Stachel hinter derselben (Fig. 2713).

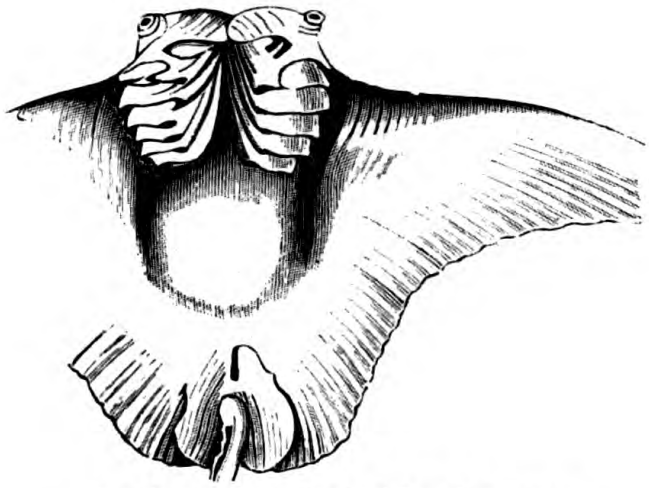
Die Stechrochen, Trygonidae haben meist einen langen, dünnen Schwanz ohne seitliche Längsfalten; die unpaaren Flossen fehlen oder sind rudimentär und werden oft durch einen starken, gezähnten Stachel ersetzt, der ihnen als Vertheidigungswaffe dient und mit welchem sie sehr gefährlich verwunden können, indem der in die Wunde eindringende, den Körper bedeckende Schleim giftig wirkt. Die meisten bewohnen die tropischen Meere. Pteroplatea (Fig. 2714 und 2715) ist zweimal so breit als lang und hat ausnahmsweise einen sehr kurzen, dünnen Schwanz, die ein- bis dreispitzigen Zähne sind klein (Fig. 2716).

Die echten Rochen, Rajidae (Fig. 2717 und 2718) haben einen breiten, rhombischen, meist mit Stacheln oder Rauhigkeiten bedeckten Leib und am Schwanze jederseits eine Längsfurche. Sie bewohnen die gemässigten Meere, vorzüglich die der nördlichen Halbkugel und sind geniessbar. Auch unter ihnen erreichen einige eine bedeutende Grösse, oft zwei Meter in der Breite.

---

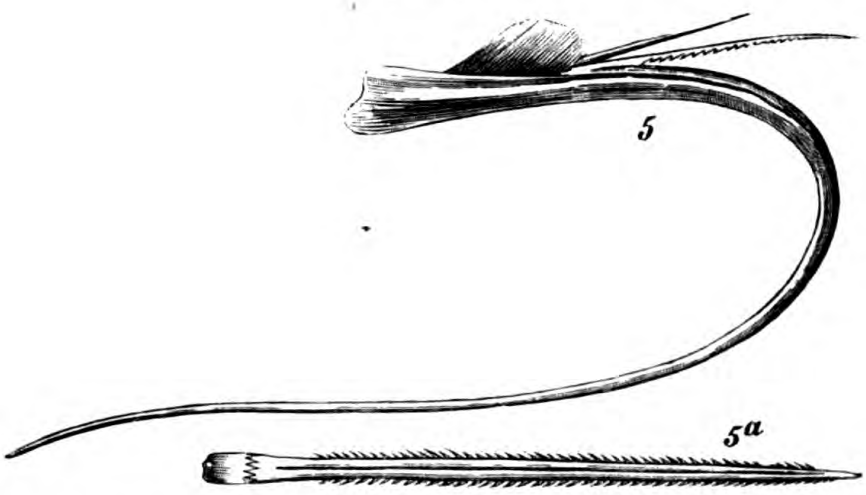
[1]) *μυλίας* Mühlstein und *βατίς* Rochen, wegen der flachen Zähne. [2]) *τρύγων* Stechrochen. [3]) Raja, bei Plinius Rochen. [4]) torpor Lähmung, mit Beziehung auf die elektrische Eigenschaft. [5]) *ῥίνη* Raspel und *βατίς* Rochen. [6]) *πρίστις* Säge.

Fig. 2712.



Dicerobatis diabolus. Kopf und Rumpf von unten.

Fig. 2713.



Schwanz von *Myliobatis*. — Unten: Einer seiner Stacheln vom Rücken gesehen.

Die Zitterrochen, Torpedinidae, haben einen, eine breite, platte Scheibe darstellenden Rumpf. Der Schweif trägt jederseits eine Längsfalte;

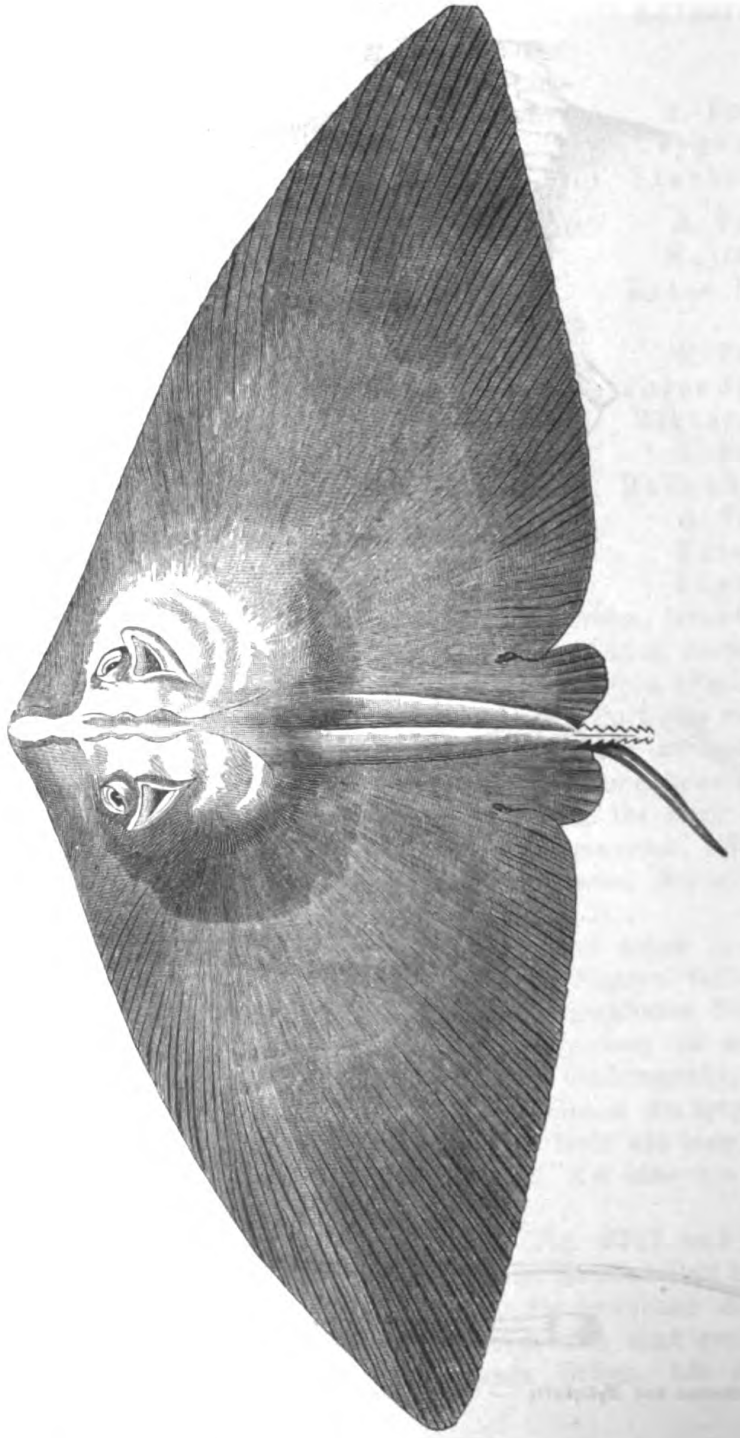


Fig. 2714. *Pteroplatea altavela. M. Hle.*

stets ist eine mit Strahlen versehene Schwanzflosse, gewöhnlich auch eine solche Rückenflosse vorhanden; die vorderen Nasenklappen fliessen zu einem

viereckigen Lappen zusammen. Die elektrischen Organe liegen zu beiden Seiten des Kopfes und werden vorn von den halbmondförmigen Vorderlappen der Brustflossen, rückwärts von dem Schultergürtel begrenzt. Sie bestehen aus

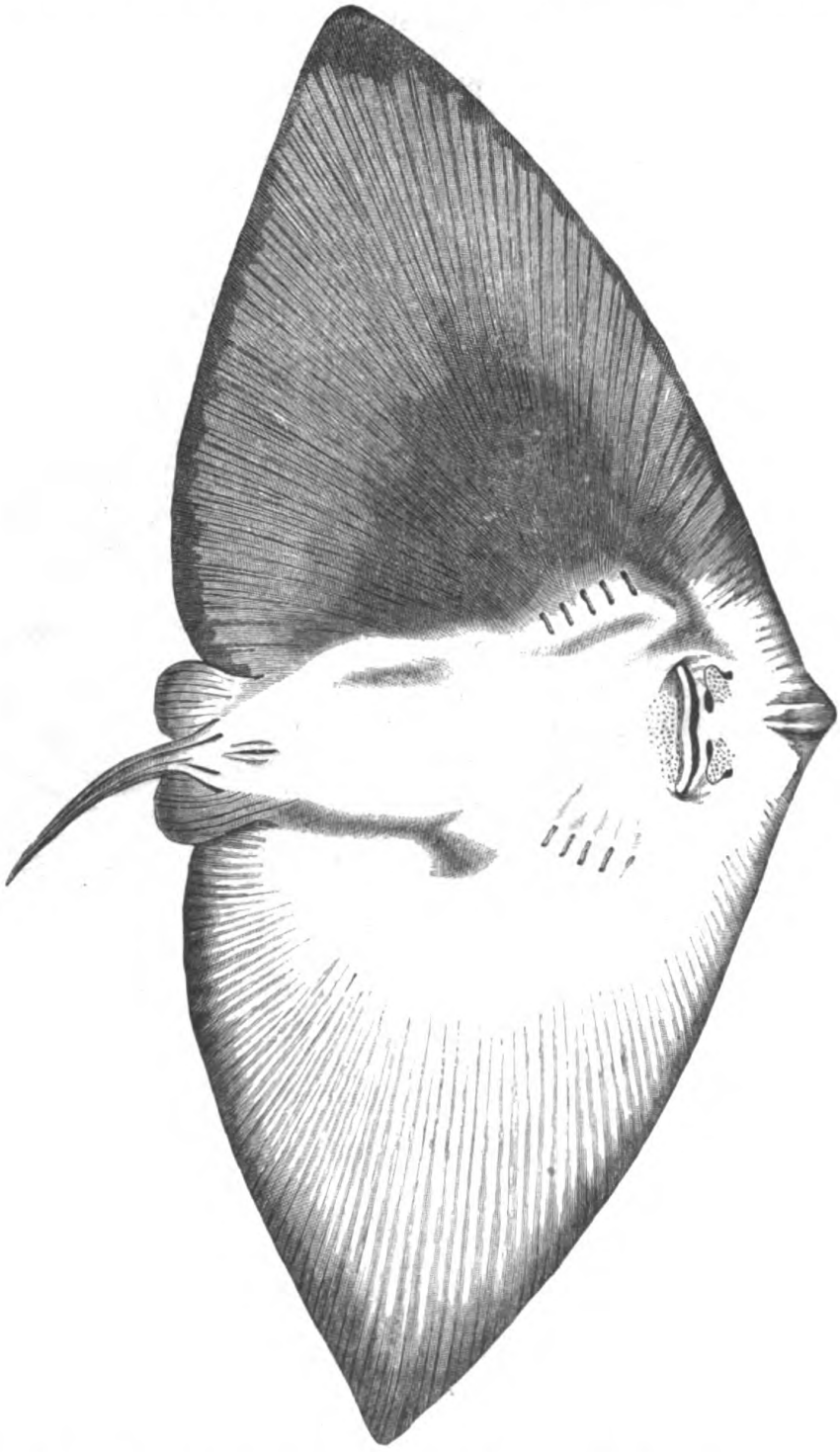


Fig. 2715.

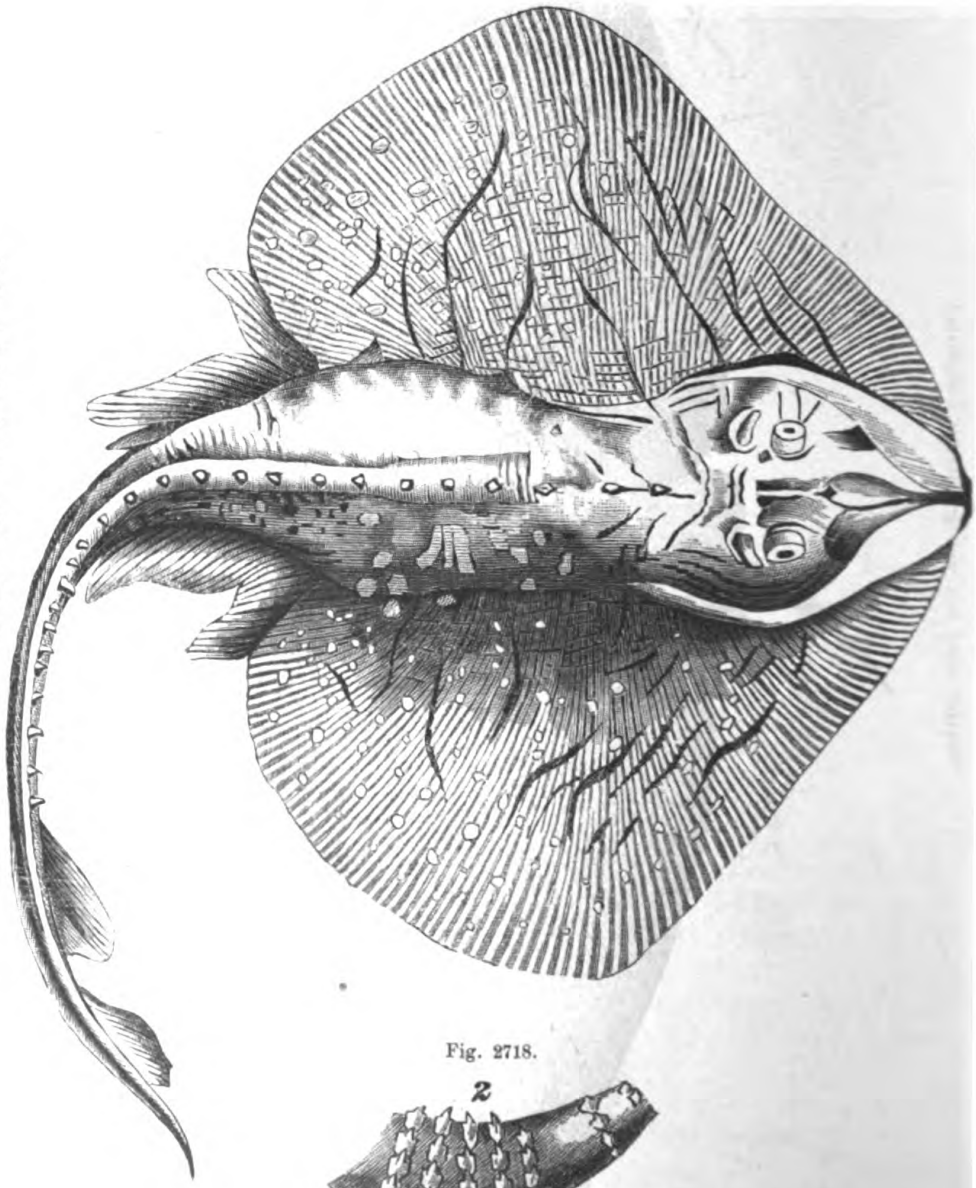
Pteroplatea altavela. M. Hle. von unten gesehen.

vertical gestellten, sechsseitigen Prismen, welche durch zarte, quergestellte Häutchen in mit einer gallertartigen Flüssigkeit gefüllte Zellen getheilt werden (Fig. 2719). Der Fisch kann nach seinem Belieben elektrische Schläge

austheilen, sobald nur sein Opfer durch Berührung zweier verschiedener Stellen des Körpers den galvanischen Strom schliesst. Grössere Individuen von einem Meter Durchmesser, können selbst badende Menschen gefährden.

Fig. 2716.

Zähne von *Trygon pastinaca Cuv.*



Raja undulata. Lacep. aus dem Mittelmeere.

Fig. 2717.

Fig. 2718.

Zähne von *Raja batis. L.*

Die Rhinobatidae haben einen langen, starken, mit zwei deutlichen Rückenflossen und einer Schwanzflosse, sowie einer Längsfalte jederseits entwickelten Schwanz; die Körperscheibe ist nicht stark entwickelt, die Strahlen

Fig. 2719.

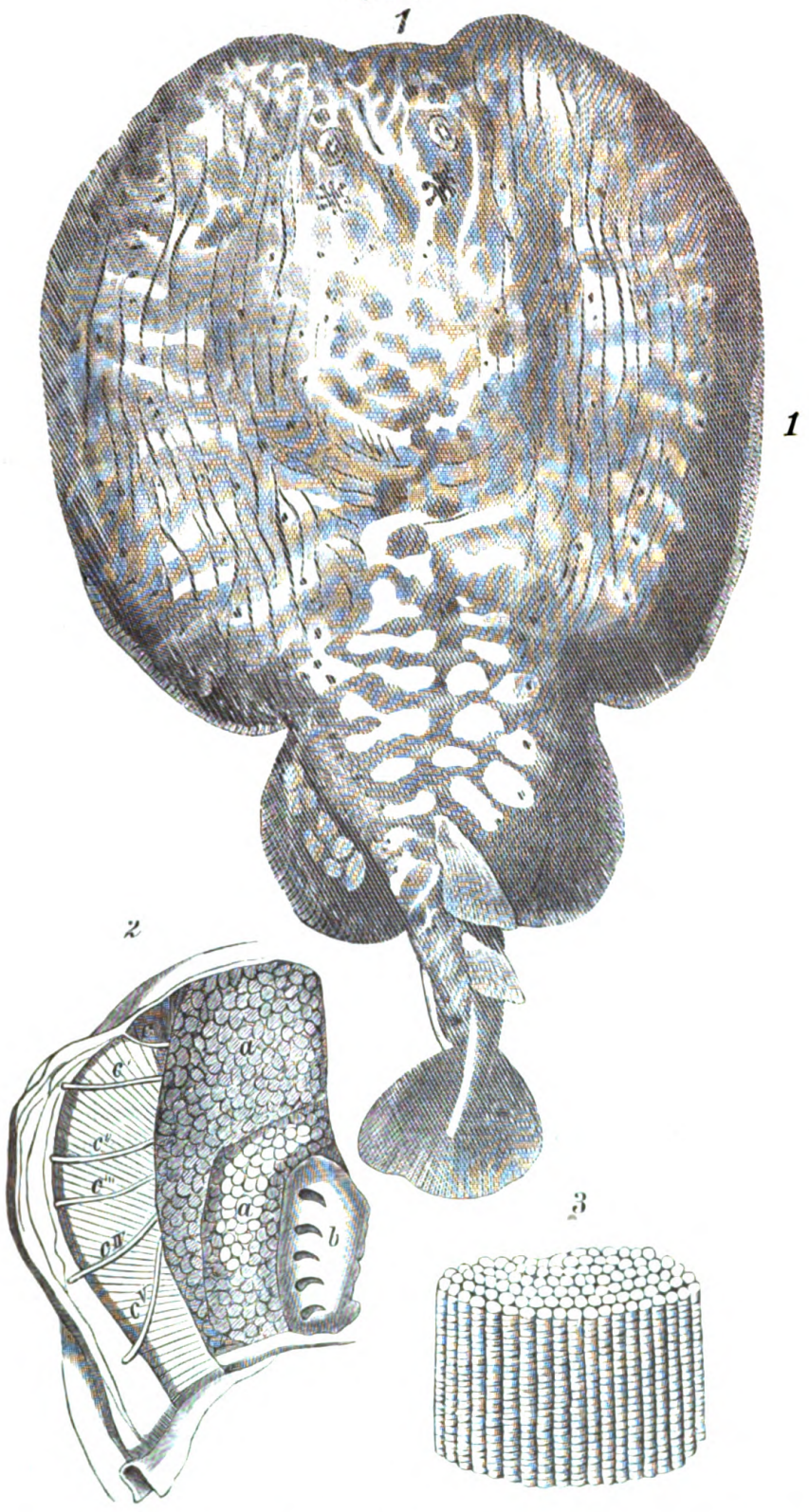


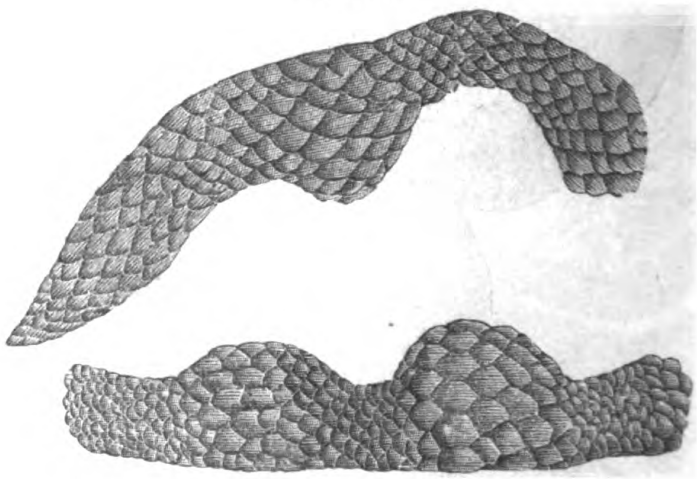
Fig. 1: *Torpedo marmorata. Risso.* Aus dem Mittelmeere. — Fig. 2: Linker elektrischer Apparat derselben, blossgelegt, von der Bauchseite, *a* obere, *a'* untere Schichte, *b* Kiemenöffnungen, *c'*, *c''*, *c'''*, *c''''*, *c'''''* Zweige des achten Nervenpaares, welche diesen Apparat bedienen, *d* zurückgeschlagene Haut. — Fig. 3: Eine Partie der Röhren des elektrischen Apparates, losgelöst, um deren blättrige Structur zu zeigen.

der Brustflossen reichen nicht bis zur Schnauze. Die Zähne sind stumpf, zum Zermalmen hartschaliger Thiere geeignet (Fig. 2720). Rhinobatus Columnae. M. H. (Fig. 2721) wird einen Meter lang und bewohnt die Küsten der tropischen und subtropischen Meere.

Die Sägefische, Pristidae, kennzeichnet die lange, flache, beiderseits mit starken Zähnen bewaffnete, sägeförmige Schnauze. Dieselbe besteht im Inneren aus drei bis fünf parallel laufenden, gegen vorn spitz zulaufenden, hohlen Röhren, über welche sich äusserlich eine Knochenschichte lagert. Diese Fortsätze des Kopfknorpels bestehen auch bei den anderen Rochen, wenn auch beiweitem nicht so stark entwickelt. Die Zähne der Säge stecken in Alveolen der Knochendecke. Der Körper ähnelt schon sehr dem der Haie, indem die Brustflossen vorn ganz freie Ränder haben. Die eigentlichen Zähne der Kiefer sind sehr klein.

Die Sägefische sind in den tropischen Meeren sehr häufig, seltener in den subtropischen. Man kennt Exemplare, deren Säge zwei Meter Länge erreicht. Mit dieser furchtbaren Waffe reissen sie grösseren Thieren grosse

Fig. 2720.



Gebiss von *Rhynchobatus*. (Nach Günther.)

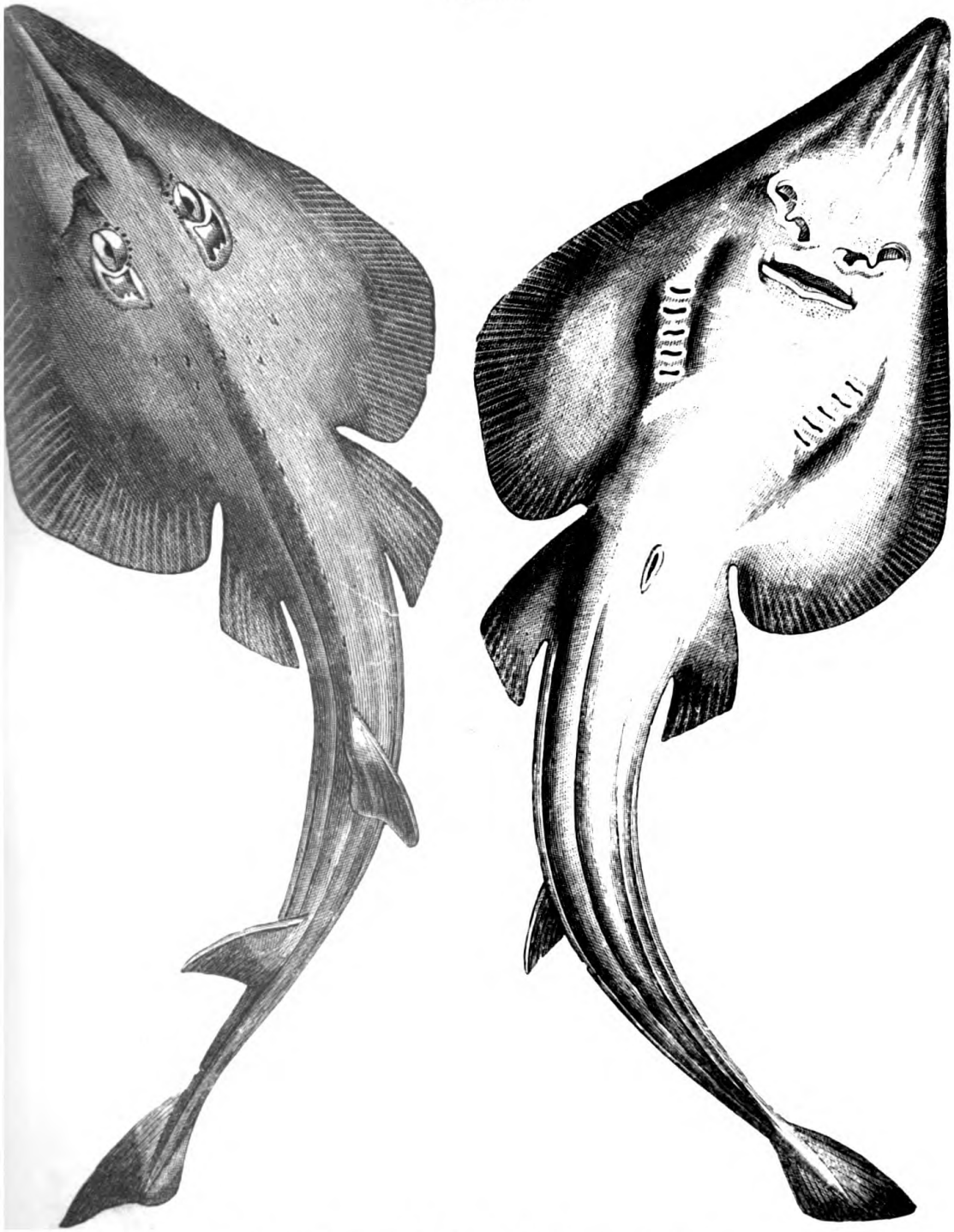
Stücke Fleisch aus dem Leibe, welche sie dann verzehren; auch die aus der aufgerissenen Leibeshöhle ihrer Beute hervorquellenden Eingeweide verschlingen sie. Pristis antiquorum, Lath. (Fig. 2722) bewohnt das Mittelmeer und den atlantischen Ocean.

II. Gruppe. *Selachoidei. Haie.*

Die Haie haben einen cylindrischen, langgestreckten Leib, der sie zu rascher und ausdauernder, beinahe schlangenartiger Bewegung befähigt. Die grösseren Arten sind meist pelagisch, die kleineren pflegen, oft zu grossen Schaaren vereinigt, an der Küste auf dem Meeresgrunde zu leben. Die Hautbedeckung besteht aus verkalkten Papillen, welche, wenn sie klein, spitzig und dicht beisammen stehen, das sogenannte Chagrin bilden. Die Haie sind durchwegs Fleischfresser, welche bei Verfolgung ihrer Beute oft weit in die

Flüsse hinaufsteigen; die grösseren, mit starkem Gebiss versehenen Arten sind furchtbare Thiere, welche einen Menschen mit einem Bisse in zwei Hälften

Fig. 2721.



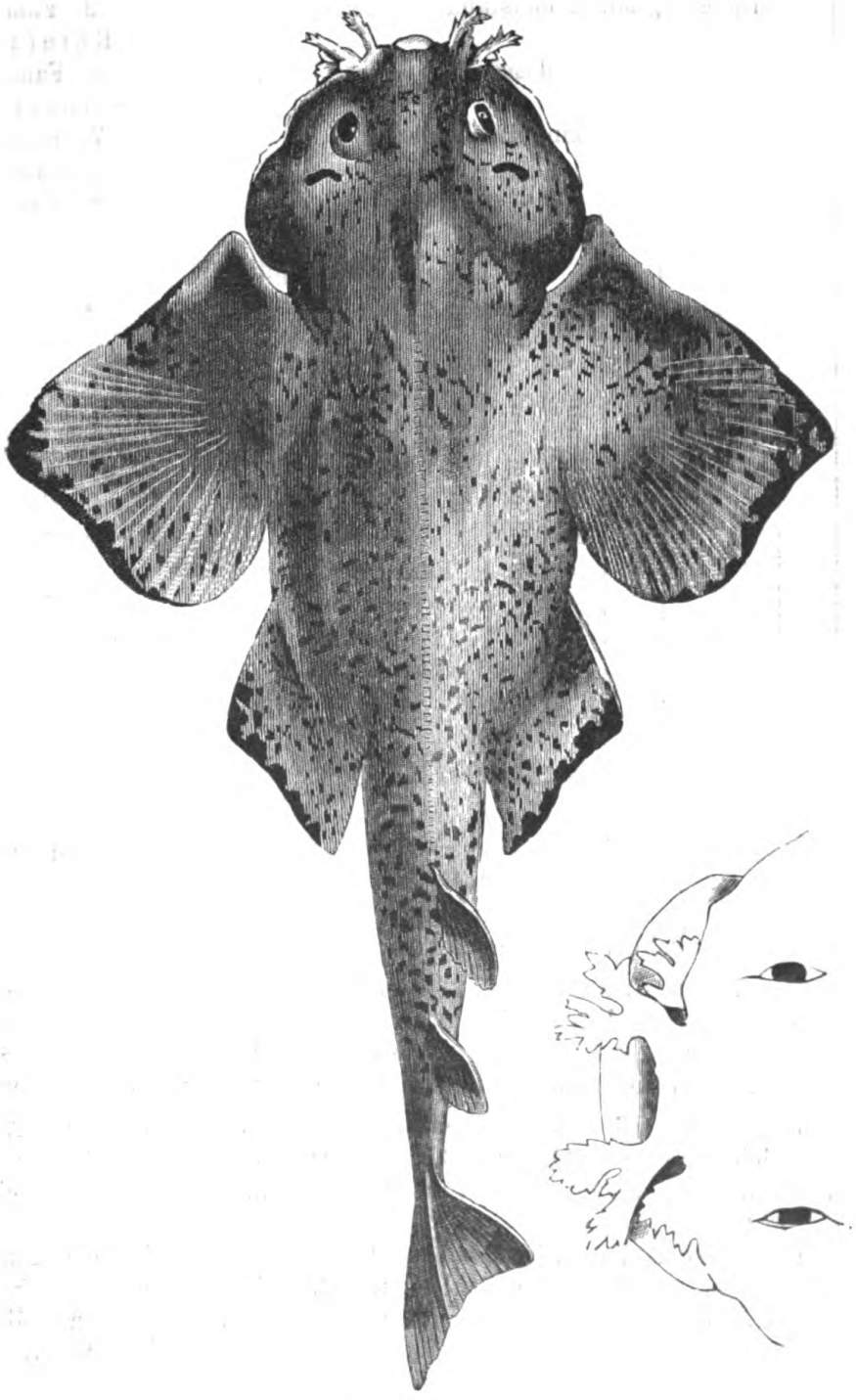
Rhinobatus Columnae. M. H. von oben und von unten gesehen.

zu theilen vermögen. In Ostasien wird mit Haifischflossen, die als Nahrungsmittel dienen, ein schwungvoller Handel getrieben.

Fig. 2722.

Pristis antiquorum. Lath.
Rechts unten der Kopf von der Unterseite.

Fig. 2723.



Rina squatina. Dum.
Rechts unten: Der Vorderkopf, stärker vergrössert.

Schnautzenknorpel in eine Säge verwandelt ..... 1. Familie. Pristiophoridae[1])

Keine Säge.

- Brustflossen anders beschaffen.
  - Brustflossen breit, mit dem Basaltheile nach vorn verlängert, Mund endständig ..... 2. Familie. Rhinidae[2])
  - Keine Nickhaut vorhanden.
    - Keine Afterflosse ..... 3. Familie. Spinacidae[3])
    - Afterflosse vorhanden.
      - Nur eine Rückenflosse ..... 7. Familie. Notidanidae[4])
      - Zwei Rückenflossen.
        - Mund endständig ..... 8. Familie. Rhinodontidae[5])
        - Mund bauchständig.
          - Spritzlöcher vorhanden.
            - Rückenflossen mit Stacheln.
              - Zähne pflasterartig, platt .. 4. Familie. Cestraciontidae[6])
              - Zähne rundlich, längsgestreift, mit einer Haupt- u. 2—4 Nebenspitzen. 5. Familie. Hybodontidae[7])
            - Rückenflossen ohne Stacheln ..... 6. Familie. Scylliidae[8])
          - Spritzlöcher winzig klein oder fehlend ..... 9. Familie. Lamnidae[9])
  - Eine Nickhaut vorhanden ..... 10. Familie. Carchariidae[10])

Die Pristiophoriden gleichen den Sägefischen ausserordentlich, ihre Kiemenspalten liegen jedoch nicht auf der Bauchseite, sondern seitlich, auch haben sie an der Unterseite der Säge ein Paar lange Tentakel und sind viel kleiner. Sie bewohnen die Meere Australiens und Japans.

Die Rhinidae (Fig. 2723) sind rochenähnlich aussehende und wie die Rochen lebende Fische aller Meere der gemässigten und heissen Zonen, mit spitzigen, weit von einander entfernten, kegelförmigen Zähnen. Sie werden selten zwei Meter lang und gebären lebende Junge, beiläufig 20 auf einmal.

Die Spinacidae kennzeichnet vor Allem der Mangel der Afterflosse; der nur leicht gekrümmte Mund hat jederseits eine lange, tiefe Grube; die Kiemenspalten sind schmal, die Brustflossen an ihrer Wurzel nicht eingekerbt. (Fig. 2724).

Die Cestraciontiden haben die erste Rückenflosse gegenüber dem Zwischenraume zwischen den Bauch- und Brustflossen liegen, die Nasenlöcher fliessen mit der Mundhöhle zusammen, von den stumpfen Zähnen sind mehrere Reihen gleichzeitig in Function (Fig. 2725). Vertreter dieser

---

[1]) *πρίστις* Säge und *φορέω* ich trage. [2]) *ῥίνη* Raspel, wegen der rauhen Haut. [3]) spina Dorn. [4]) *νωτιδανός* bei Athenäus ein Hai mit einem Stachel auf dem Rücken. [5]) *ῥινός* Haut und *ὀδοῦς* Zahn. [6]) *κέστρα* ein nicht mehr zu ermittelnder Seefisch. [7]) *ὑβυς* gekrümmt und *ὀδοῦς* Zahn. [8]) *σκύλιον* bei Aristoteles ein Hai. [9]) *λάμια* ein gefrässiger Seefisch. [10]) *κάρχαρος* mit scharfen Zähnen.

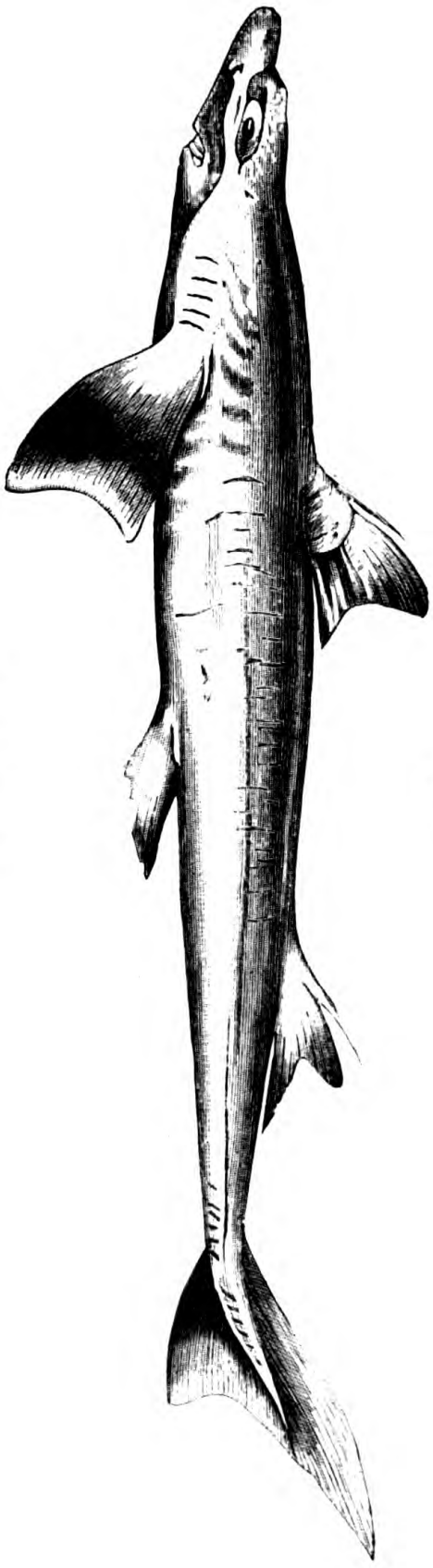
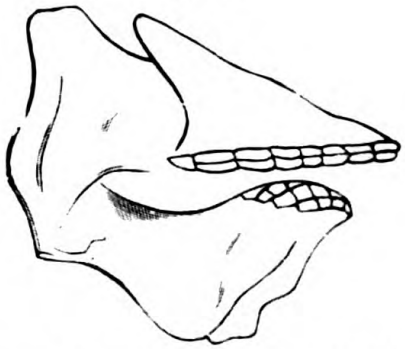


Fig. 2724.

Spinax acanthias. Cuv.

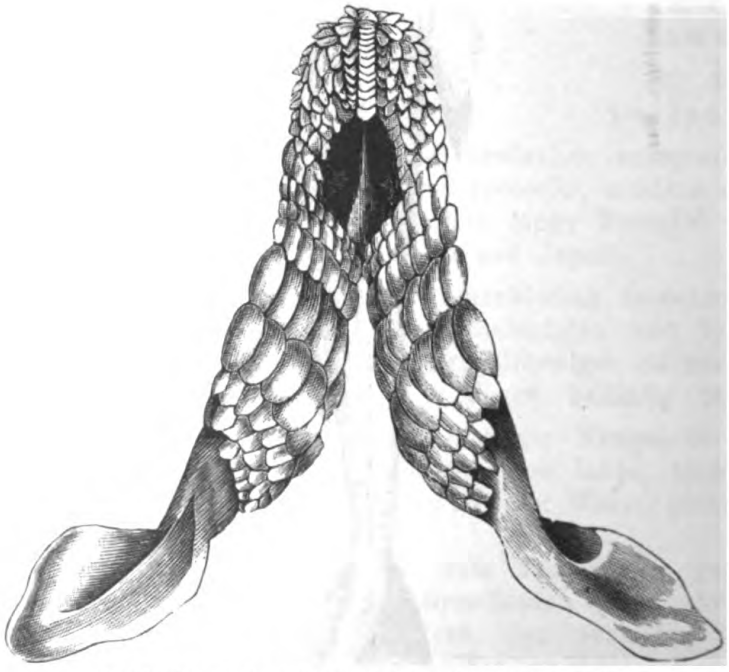
Familie, die lebenden Formen in Grösse weit übertreffend, kommen schon in der devonischen und Steinkohlenformation vor. Die Bezahnung, in beiden Kiefern gleich, besteht vorn aus stumpfen, bei jungen Individuen spitzigen Zähnen, seitlich aus pflasterförmigen, in schiefen Querreihen stehenden, noch einmal so breiten, als langen Zähnen, offenbar zum Zerquetschen von Weich-

Fig. 2725.



Kiefer von *Cestracion Philippi. Cuv.* (Nach Günther.)

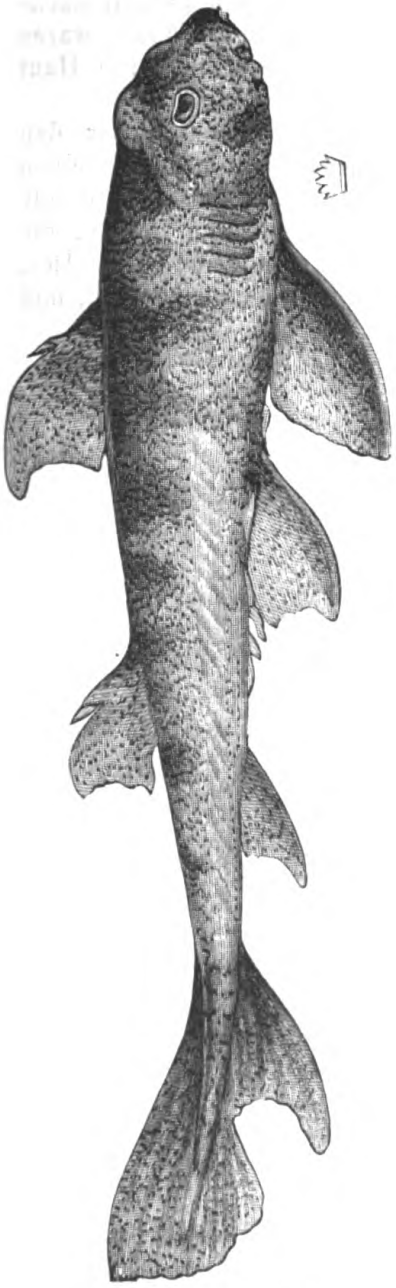
Fig. 2726.



Oberkiefer von *Cestracion Philippi. Cuv.* $^1/_2$ nat. Grösse.

thieren und Krustenthieren geeignet (Fig. 2726). Der Port-Jackson-Hai, Cestracion Philippi, Cuv. (Fig. 2727) wird $1^1/_2$ Meter lang und bewohnt den westlichen, Stillen Ocean. Seine Eier tragen zwei eigenthümliche Spiralleisten (Fig. 2728).

Fig. 2727.



Cestracion Philippi. Cuv.
Rechts oben ein Vorderzahn eines jungen Individuums.

Fig. 2728.

Eischale von *Cestracion Philippi. Cuv.*, $^1/_2$ nat. Grösse. *I* von Aussen, *II* im Längsschnitt. *a*, *b*, die beiden Spiraleisten, *c* Innenraum. (Nach Günther.)

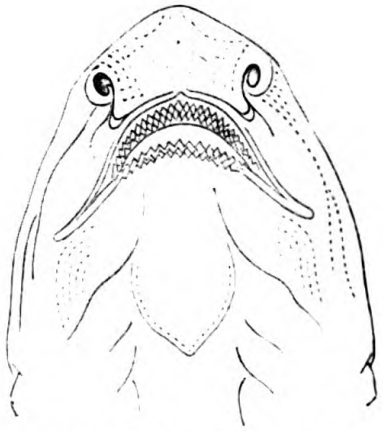
Fig. 2729.

Stachel von *Hybodus subcarinatus. Ag.* (Nach Günther.)

Die Hybodontiden sind ausgestorben, ihre Ueberreste finden sich in der Kohlenformation, im Lias und in der Trias. Von den zwei Rückenflossen trägt jede einen gezähnten Stachel (Fig. 2729), die Zähne waren längs gestreift mit einer Haupt- und zwei bis vier Nebenspitzen. Die Haut war mit Chagrin bedeckt.

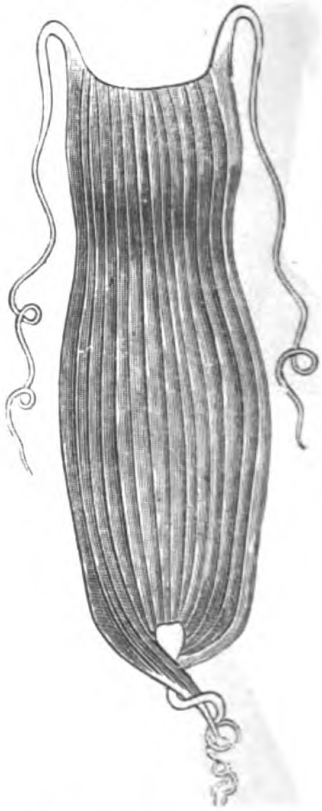
Die Scylliidae haben die erste Rückenflosse über oder hinter den Bauchflossen stehen, von den kleinen Zähnen sind gewöhnlich mehrere Reihen gleichzeitig in Function. Bei Scyllium ist die Nasenöffnung stets vom Munde getrennt (Fig. 2730), die kleinen Zähne stehen in mehreren Reihen, die Eier gleichen denen der Rochen (Fig. 2731). Scyllium canicula. Cuv. (Fig. 2732) ist um die Orkney-Inseln und im Mittelmeere ganz gemein, und

Fig. 2730.



Untere Seite der Schnautze von *Scyllium*.

Fig. 2731.



Ei von *Scyllium chilense*. (Nach Günther.)

lebt schaarenweise am Meeresgrunde an der Küste, von Krebsen und todten Fischen sich nährend. Er wird von ärmeren Leuten gegessen. Länge 70 Centimeter. Bei Chiloscyllium (Fig. 2733) verschmelzen die Nasenöffnungen mit der Mundöffnung. Hierher gehören kleine Haifische des Indischen Oceans.

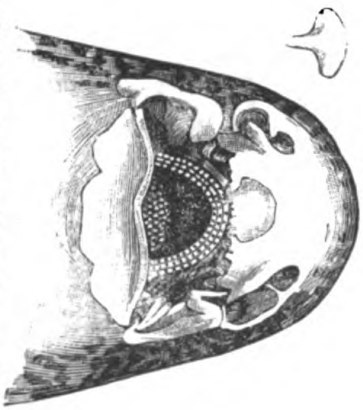
Die Notidaniden umfassen grosse, bis 5 Meter Länge erreichende Fische der tropischen und subtropischen Meere, welche vorzüglich durch ihr eigenthümliches Gebiss ausgezeichnet sind (Fig. 2734 und 2735).

Die Rhinodontiden haben die erste Rückenflosse beinahe den Bauchflossen gegenüber stehend, der Mund und die Nasenlöcher stehen an der Schnautzenspitze. Hierher gehört die einzige Art Rhinodon typicus.

Smith. (Fig. 2736 und 2737) ein gewaltiger Hai von 17 bis 20 Meter Länge, der trotzdem in Folge seines aus winzigen Zähnchen bestehenden

Notidanus griseus. Cuv.

Fig. 2734.



Unterseite der Schnautze von *Chiloscyllium trispeculare*, links oben ein Zahn desselben Fisches (Nach Günther).

Fig. 2733.

Scyllium canicula. Cuv.

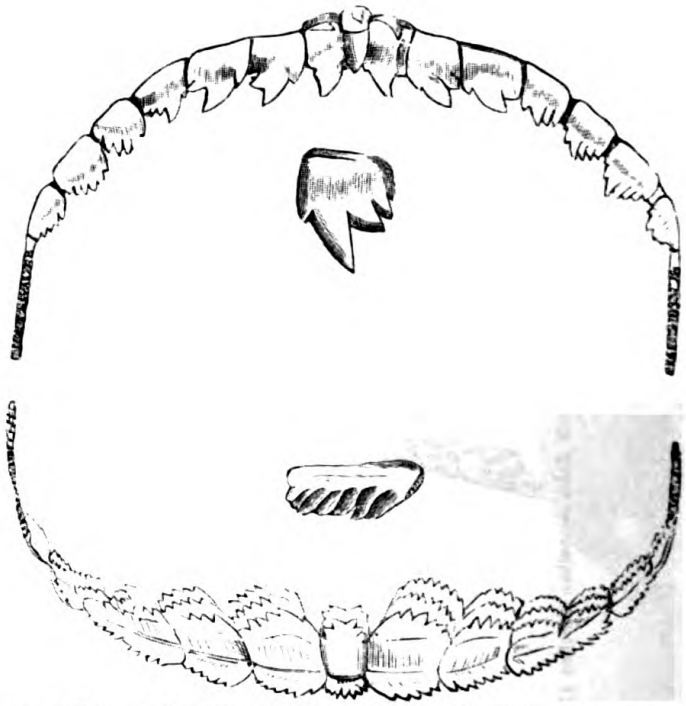
Fig. 2732.

Gebisses völlig harmlos ist, ja sogar von Pflanzen leben soll. Er bewohnt den westlichen Theil des Indischen Oceans.

Die Lamniden sind pelagische Fische von bedeutender Grösse. Lamna hat lanzetförmige, nicht gesägte Zähne, welche an der Basis manchmal noch besondere Spitzen zeigen (Fig. 2738). Diese Zähne scheinen mehr zum Erfassen, als zum Zerkleinern der Beute geeignet zu sein, so dass man annimmt, diese Art verschlinge ganze Fische. Carchorodon hingegen hat am Rande gesägte, flache, dreieckige Zähne; die einzige bekannte Art, Carcharodon Rondeletii. Günth. (Fig. 2739) ist der fürchterlichste aller bekannten Haifische, ein streng pelagischer Fisch der tropischen und subtropischen Meere und kann 12 Meter Länge erreichen. In der Vorwelt mussten Arten dieser Gattung eine ungeheure Grösse erreicht haben, da man Zähne findet, welche 13 Centimeter lang und an der Basis 10 Centimeter breit sind.

Die Carchariiden haben einen halbmondförmigen, an der Unterseite der Schnautze liegenden Mund, und eine Afterflosse. Die erste der beiden

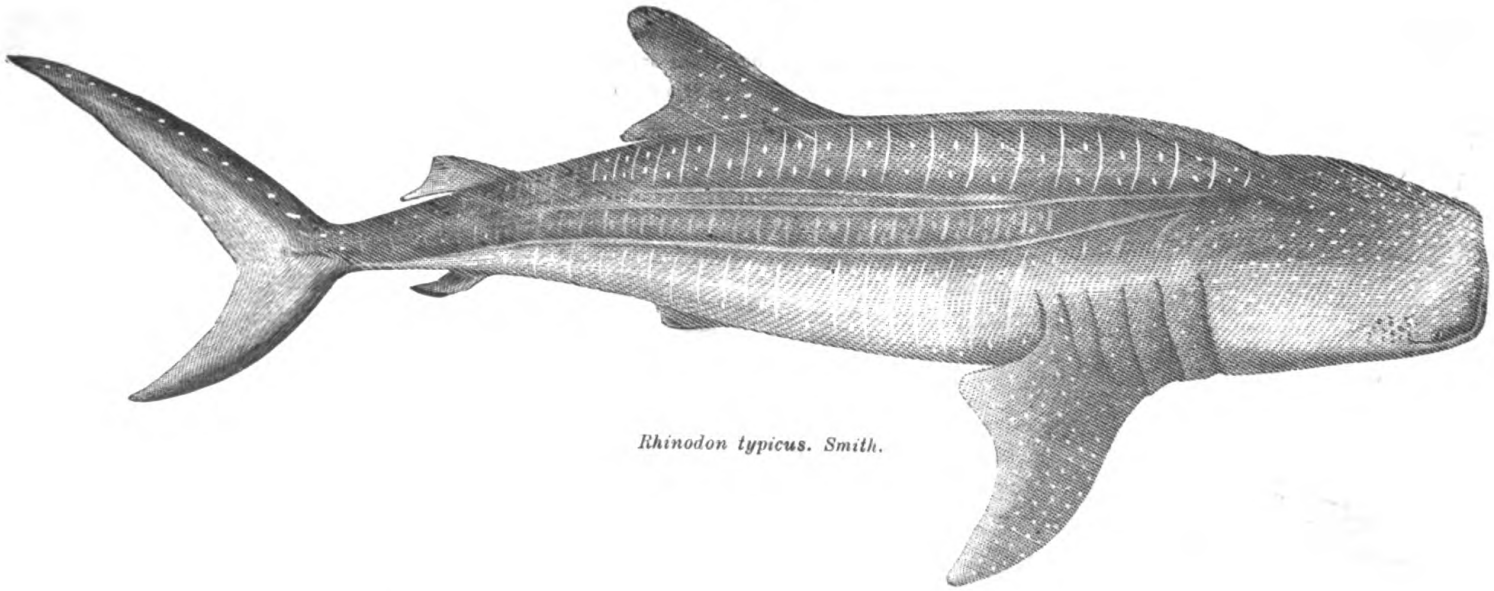
Fig. 2735.



Gebiss von *Notidanus indicus*, in der Mitte oben ein Zahn des Oberkiefers, unten einer des Unterkiefers in natürl. Grösse. (Nach Günther.)

Rückenflossen liegt dem Zwischenraume zwischen den Bauch- und Brustflossen gegenüber und hat wie die zweite, keinen Stachel vor sich stehen. Die Gattung Carcharias (Fig. 2740) hat grosse, flache, dreieckige Zähne bald mit glatten, bald mit gesägten Rändern (Fig. 2741). Hierher gehören die sogenannten Menschenhaie, häufig in den Meeren der heissen, minder häufig in denen der gemässigten Zonen. Gewöhnlich 4 bis 5 Meter lang, erreichen einige die Länge von 8 Metern. Eine ganz eigenthümliche Kopfbildung zeigt die Gattung Zygaena (Fig. 2742), von welcher 5 Arten bekannt sind; obgleich nicht ganz so gross werdend wie die Carcharias-Arten, gehören doch auch sie zu den gefährlichsten Fischen.

Fig. 2736.



Rhinodon typicus. Smith.

Fig. 2737.

Zähne von ***Rhinodon typicus. Smith.*** — Rechts einzeln vergrössert.

Fig. 2738.

Oberer und unterer Zahn von *Lamna*. (Nach Günther.)

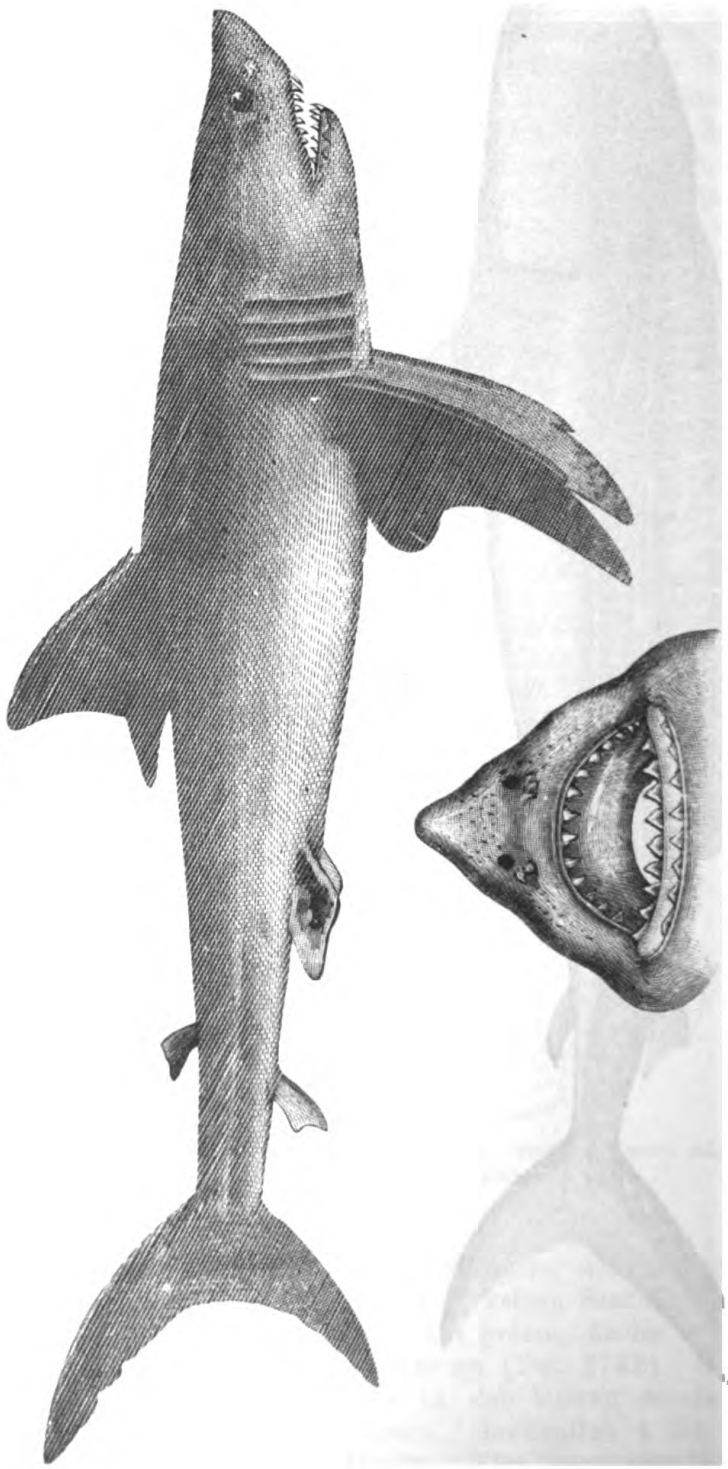


Fig. 2739

Carcharodon Rondeletti. Günth.
Unten die Schnautze von unten gesehen.

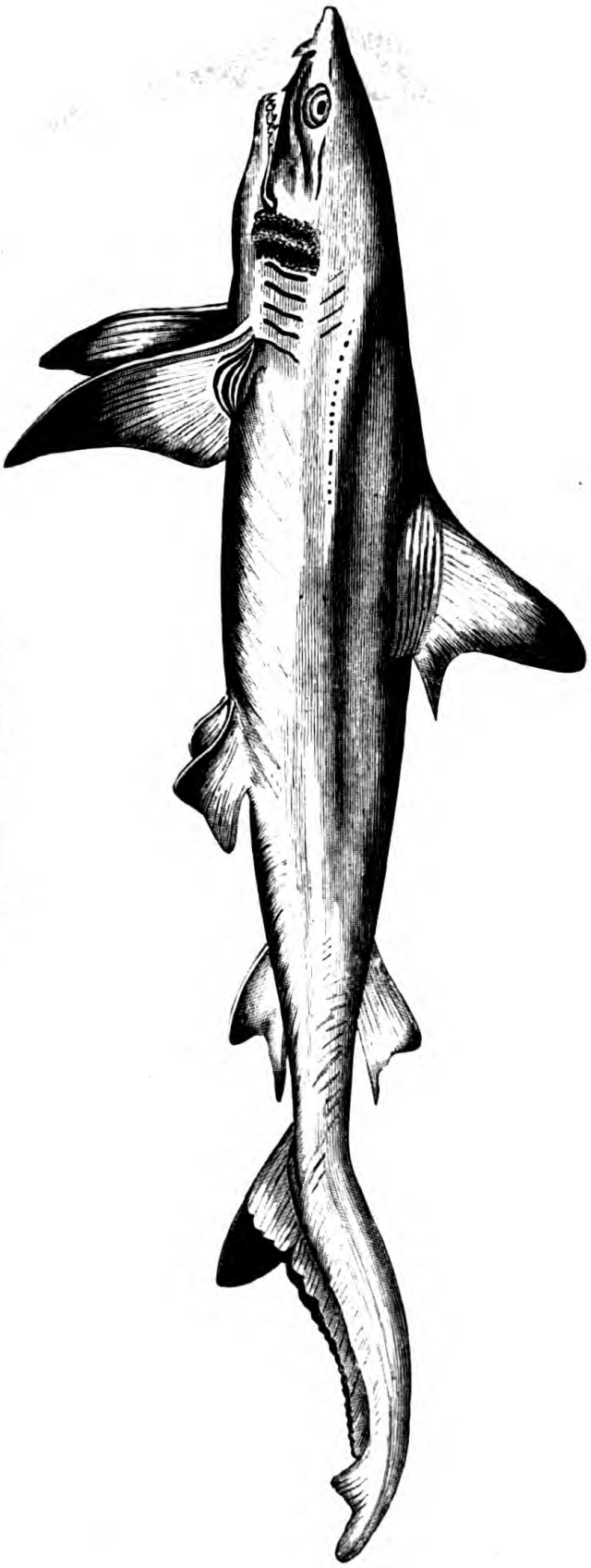


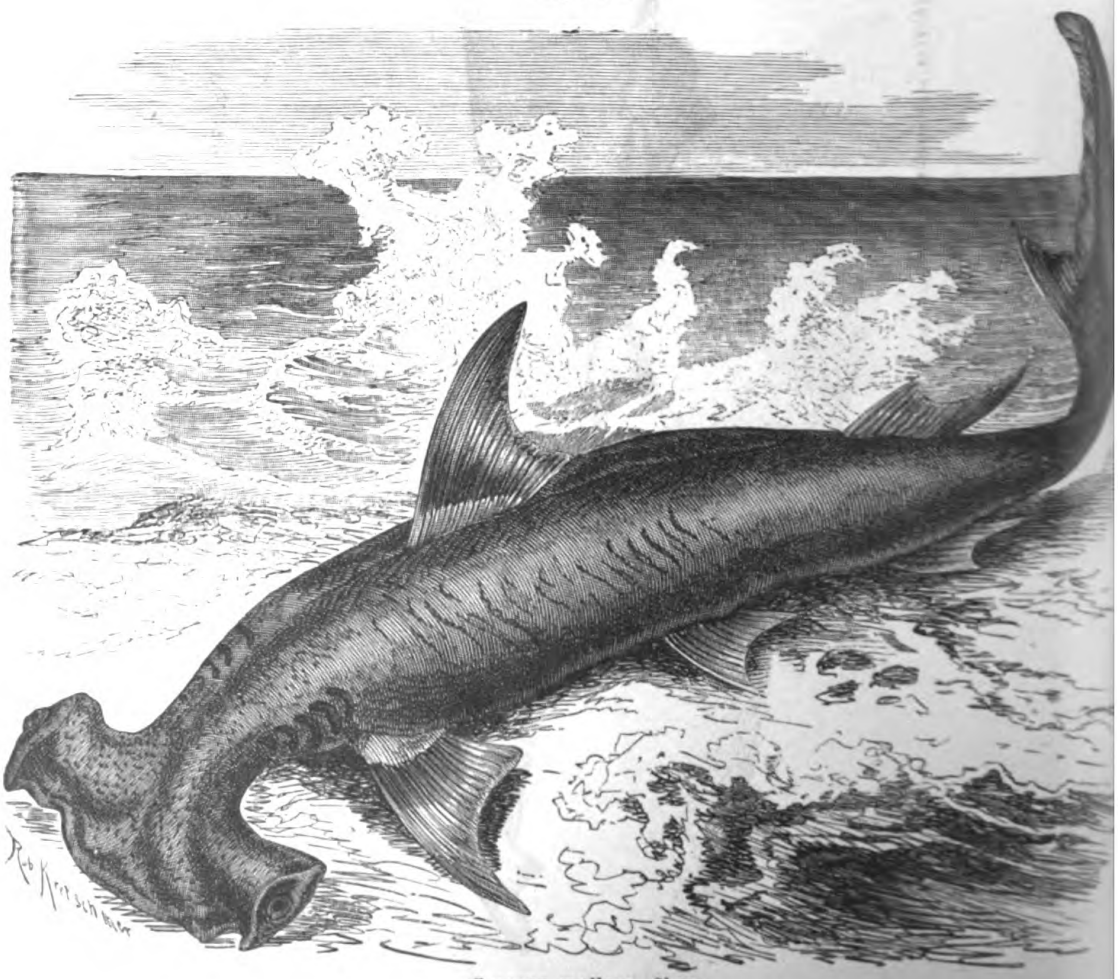
Fig. 2740.

Corcharias metanopterus. Dum.

Fig. 2741.

Gebiss von *Carcharias glaucus. Cuv.*, die beiden einzelnen Zähne in der Mitte in natürl. Grösse. (Nach Günther.)

Fig. 2742.



Zygaena malleus. Shar.

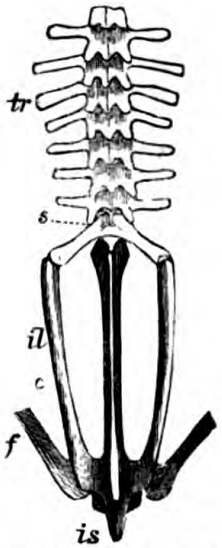
II. Classe. Amphibia. Lurche.

Niedere Wirbelthiere, welche nur in der Jugend ausschliesslich durch Kiemen athmen, während im erwachsenen Zustande entweder Lungen allein, oder neben den persistirenden Kiemen die Athmung bewerkstelligen, und deren Gliedmassen nach dem Typus jener der höheren Wirbelthiere gebaut sind.

Fig. 2743.

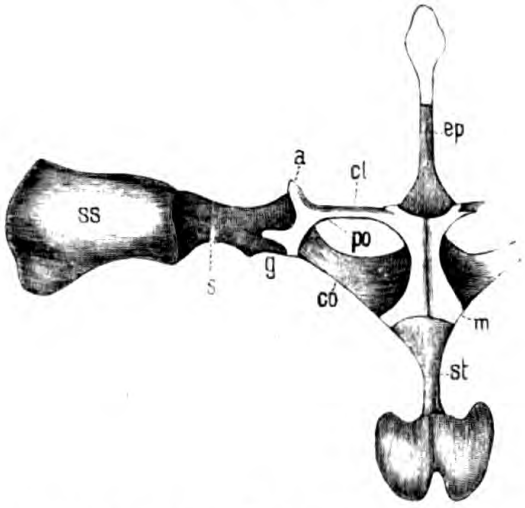
Schematische Darstellung der Veränderung der Chorda durch die skeletbildende Schichte, nämlich intervertebrale Einschnürung durch Knorpel, mit Einhaltung eines vertebralen *Chordarestes*. (Längsschnitt.) *c* Chorda, *v* Wirbelkörper. (Gegenbaur, Grdz. d. vergl. Anat.)

Fig. 2744.



Wirbelsäule und Becken des Frosches. *tr* Querfortsätze der Wirbel, *s* Sacralwirbel, *c* Steissbein, *il* Ileum, *is* Schamsitzbein, *f* femur. (Gegenbaur, Grdz. d. vergl. Anat.)

Fig. 2745.



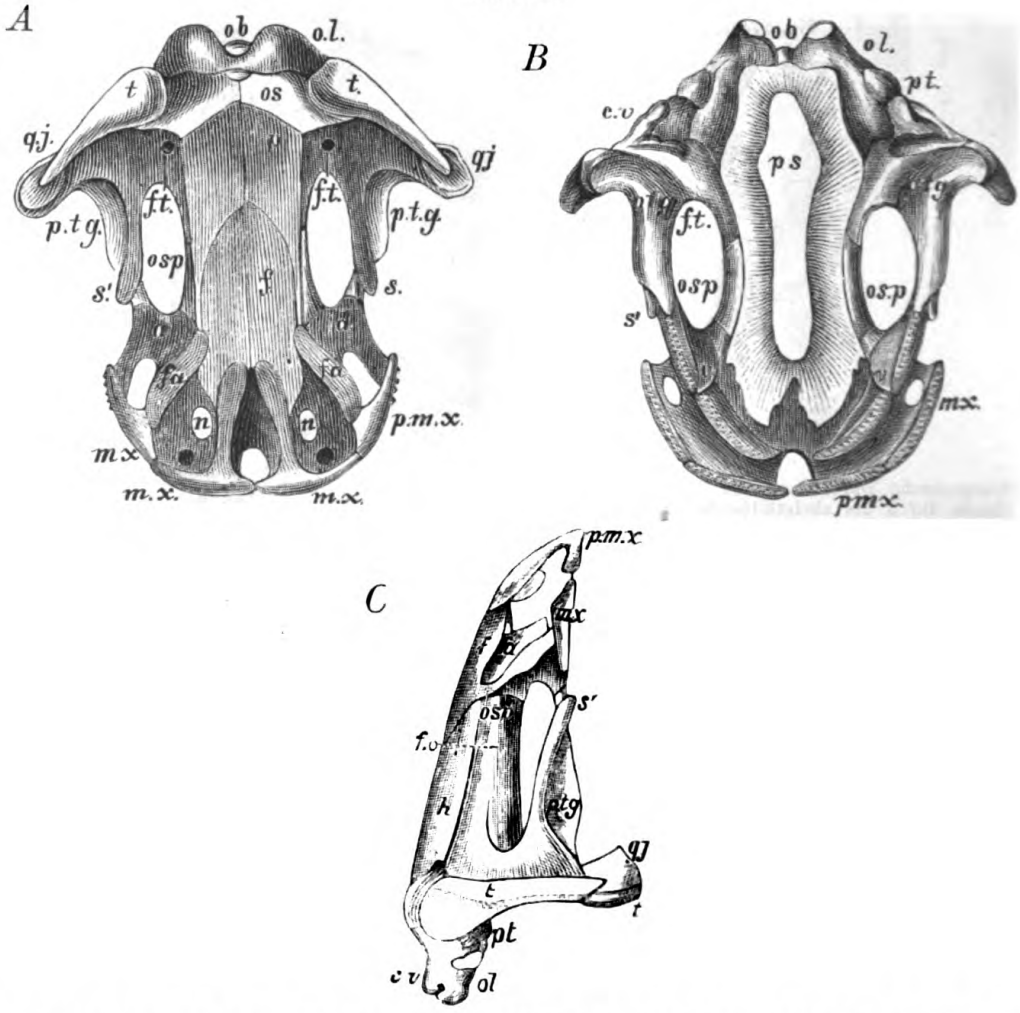
Schultergürtel von *Rana temporaria*, *L.* in der Fläche ausgebreitet, in doppelter Grösse. *a* Processus acromialis, *cl* Clavicula, *co* Coracoid, *ep* Episternum, *g* Cavitas glenoidalis scapulae, *m* Mittelstück des Sternums, *s* Scapula, *ss* Suprascapulare, *st* Sternum. (Bronn, Kl. u. O. d. Thierr.)

Die Haut der Lurche ist im Gegensatze zu der der Fische im Allgemeinen frei von Verhornungen und Verknöcherungen, wenn wir die Gymnophionen und einige fissile Formen ausnehmen, sowie von Ceratophrys und Brachyce-

phalus absehen, bei welchen in der Rückenhaut Knochenstücke vorgefunden wurden. Hautdrüsen sind allgemein sehr stark entwickelt, oft mit Muskelfasern bedeckte Säcke darstellend, wie die Parotiden der Salamander und Kröten.

Die Wirbelsäule entsteht bei den Lurchen durch intervertebrale Einschnürung der Chorda dorsalis durch Knorpelmasse, wodurch die Continuität der Chorda zwischen den Wirbeln zerstört wird, und im Inneren des Wirbel-

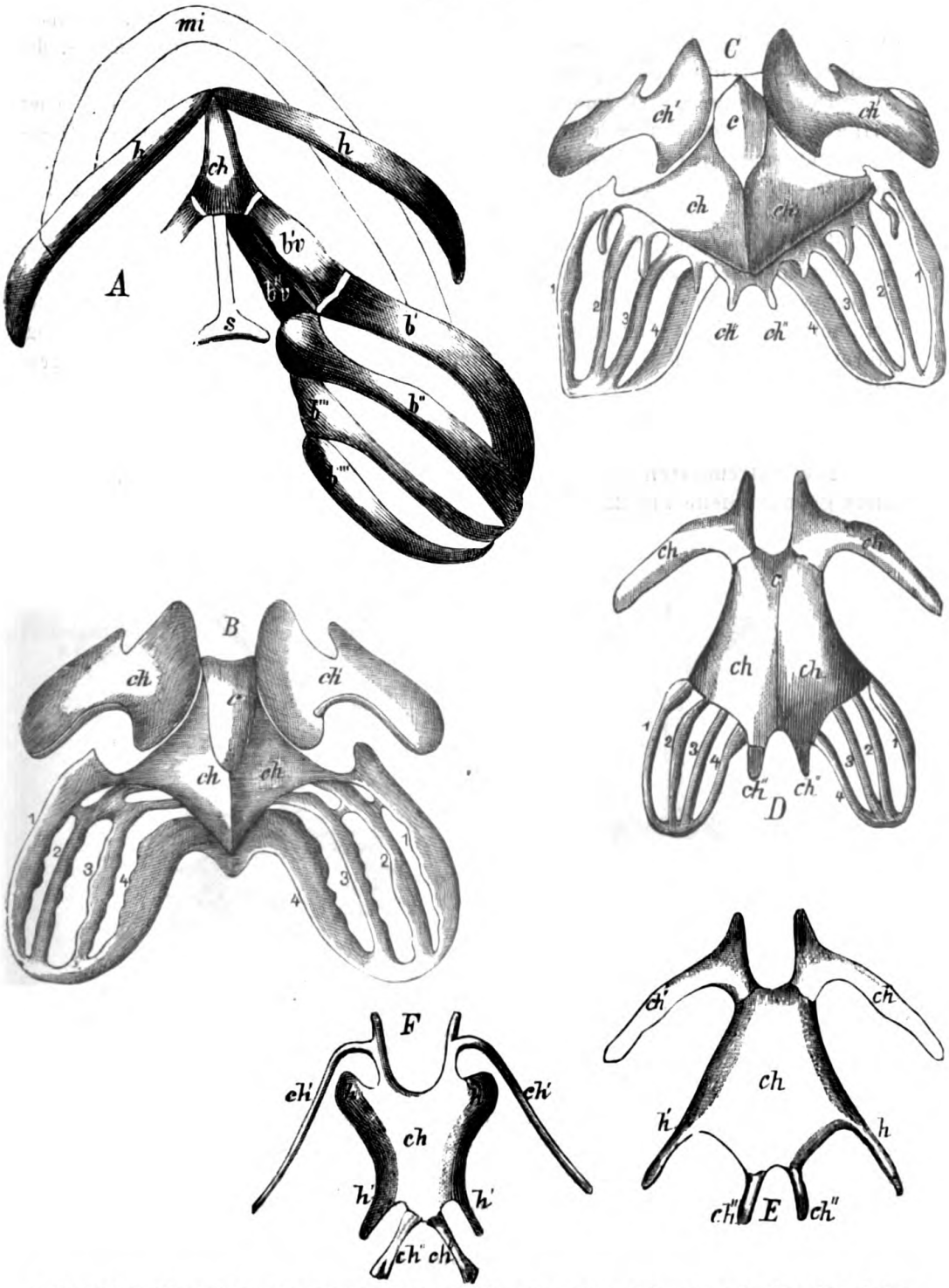
Fig. 2746.



A. Ansicht des Schädels der geschlechtsreifen **Larve von *Amblyostoma*** von oben gesehen, *B* von unten gesehen, *C* von der Seite gesehen, *cv* **Canalis nervi vagi**, *d'* **Processus palatinus** des Keilbeines, *f* Frontale, *fa* Frontale anterius, *fo* **Foramen opticum**, *mx* **Maxillare**, *n* **Nasale**, *ob* **Occipitale basilare**, *ol* Occipitale laterale, *os* Occipitale superius, *osp* Orbito-sphenoid, *pt* **Petrosum**, *ps* **Parasphenoid**, *ptg* **Pterygoideum**, *prix* Praemaxillare, *qj* Quadrato-jugale, *s'* **Processus pterygoideus** des Quadratknorpels, *t* Tympanicum, *t'* Gelenkfortsatz, durch den der Quadratknorpel mit dem Unterkiefer articulirt, *v* Vomer. (Friedreich u. Gegenbaur. Ueber d. Sch. d. Axolotl.)

körpers durch kürzere oder längere Zeit ein Chorda-Rest verbleibt. (Fig. 2743). Nur bei den niedersten Formen verbleibt diese Einschnürung eine unvollständige. Eigenthümlich ist bei den höheren Lurchen das Verschmelzen der letzten Wirbel zu einem langen, dolchförmigen Stücke, dem Steissbein. Die Querfortsätze der Wirbel sind meist sehr deutlich entwickelt (Fig. 2744), und vertreten bei den höheren Formen die denselben gänzlich fehlenden

Fig. 2747.



A. Zungenbein-Kiemenbogen-Apparat der geschlechtsreifen Larve von *Amblyostoma* in doppelter Grösse. *h* Zungenbeinhörner, *ch* Zungenbeinkörper, *b'v*, *b''v* Ventralsegmente des ersten und zweiten Kiemenbogens, *mi* Unterkiefer, *b'*, *b''*, *b'''*, *b''''*, Dorsalsegmente des ersten, zweiten, dritten und vierten Kiemenbogens. *B.* Derselbe von der Froschlarve, von der hinteren Seite gesehen, 10mal vergr. *C.* Derselbe von der vorderen Seite. *D.* Derselbe zur Zeit der Metamorphise, 6mal vergr. *E* Zungenbein des eben entwickelten Frosches, 6mal vergr. *F* Dasselbe von *Rana esculenta*. *L.* vergr. *c* Copula, *ch* Zungenbeinkörper, *h* Vorderer, *h'* hinterer Fortsatz, *ch'* Vorderes, *ch''* hinteres Zungenbeinhorn. *1*, *2*, *3*, *4* Kiemenbogen. (*A* nach Fischer.)

Rippen. Das Brustbein tritt in dieser Classe das erste Mal auf, und zwar bei den Salamandern als ein die beiden Enden der Coracoidea verbindender Knorpel, bei den Fröschen schliesst es sich gar nur als Anhang an die, die Coracoidea vereinigende Knorpelplatte an (Fig. 2745).

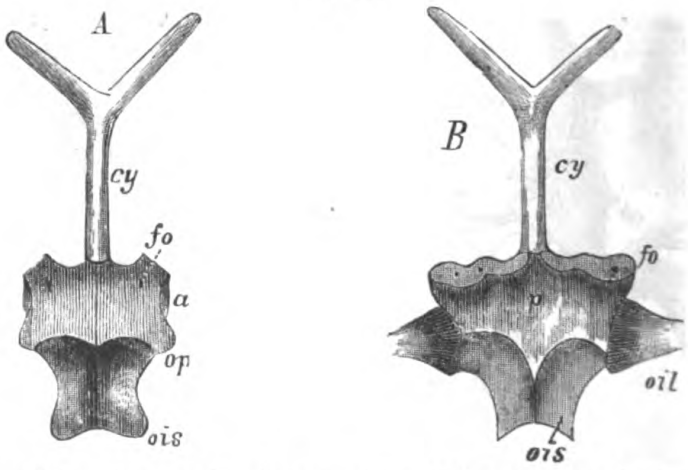
Der knorpelige Primordialschädel persistirt noch in höherem oder geringerem Masse, der Schädel ist stets fest und unbeweglich mit dem Oberkiefergaumenapparat verbunden, nur der Unterkiefer articulirt an dem als Quadratbein bezeichneten Kieferstiel (Fig. 2746). Die Verbindung mit dem ersten Wirbel geschieht stets durch zwei Gelenkshöcker.

Das Kiemenskelet bleibt nur bei den keiner wahren Metamorphose unterworfenen Ichthyodea bestehen, als ein Complex von vier bis fünf Bogenpaaren, von denen das erste den Zungenbeinbogen bildet. Bei eintretender Metamorphose bleibt nur dieses erste Bogenpaar als Zungenbeinhorn übrig, während die anderen verschwinden, und die Kiemenbogenträger zum Zungenbeinkörper verschmelzen (Fig. 2747).

Unpaare, durch Knochenstrahlen gestützte Flossen kommen bei den Lurchen nie vor.

Die Extremitäten sind stets nach dem Typus derer der höheren Wirbelthiere gebaut (Siehe Fig. 2762).

Fig. 2748.



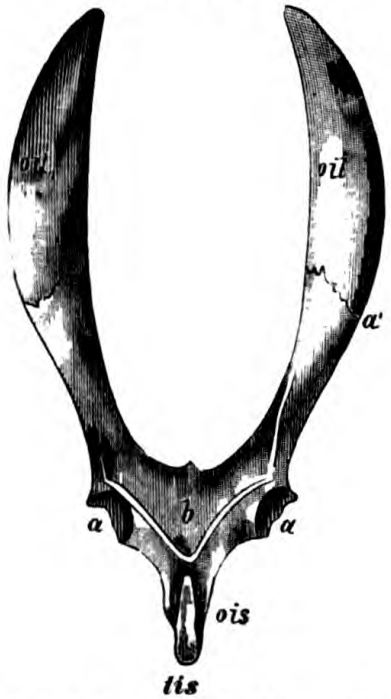
A Beckengürtel von *Salamandra maculosa. Laur.* von der ventralen, *B* von der dorsalen Fläche gesehen. *a* Acetabulum, *cy* Cartilago ypsiloides, *fo* Foramen obturatorium, *o il* Os ilei, *o is* Os ischii, *op* Os pubis. (Bronn, Cl. u. Ord. d. Thierr.).

Bei den Lurchen tritt das erstemal eine Verbindung der beiden Beckenknochen mit der Wirbelsäule auf; dort wo die Verbindung mit dem Schenkel Platz greift, findet man einen dorsalen, einem Querfortsatze angehefteten Theil, das Ileum, während der ventrale Theil, mit dem der anderen Seite zusammentretende als Scham-Sitzbein bezeichnet wird (Fig. 2748). Bei den Anuren sind letztere zu einer vertikalen Scheibe verschmolzen (Fig. 2749).

Die Gehirn-Hemisphären enthalten stets Seitenventrikel, die sich in das Innere der sitzenden Riechkolben fortsetzen; die Lobi optici sind kleiner als bei den Fischen, die Thalami optici stets von ihnen und den Corpora striata geschieden (Fig. 2750).

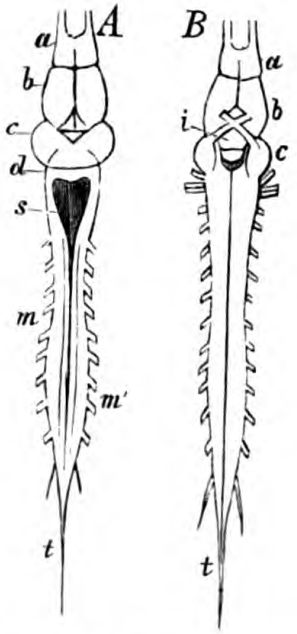
Die beiden Nasenöffnungen communiciren mit der Mundhöhle, und zwar bei den Ichthyodeen gleich hinter den Lippen. Das Auge hat wie bei den

Fig. 2749.



Beckengürtel von *Pipa americana*, *Laur.* *a* Acetabulum, *a'* Grenzlinie, bis zu welcher das Os ilei reicht. *b* Beckenhöhle, *o il* Os ilei, *o is* Os ischii, *t is* Tuberositas ischii. (Bronn, Cl. u. O. d. Thierr.).

Fig. 2750.



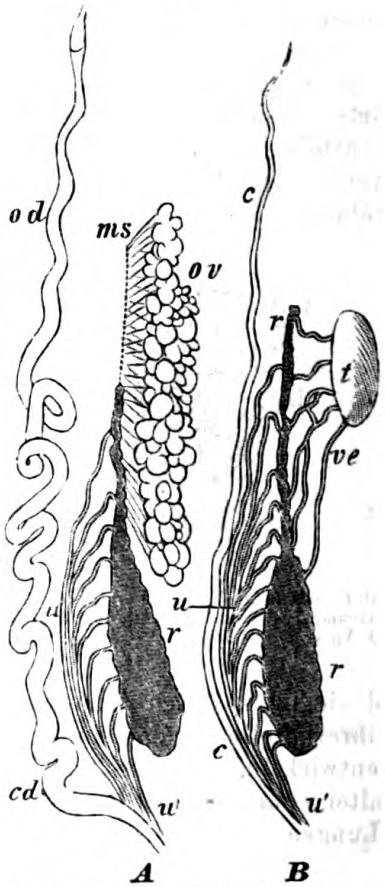
Gehirn und Rückenmark des Frosches. *A* von oben, *B* von unten. *a* Bulbi olfactorii, *b* Vorderhirn, *c* Mittelhirn, *d* Hinterhirn, *e* Nachhirn, *i* infundibulum, *s* Rautengrube, *m* Rückenmark, *t* Filum terminale desselben. (Gegenbaur. Grdz. der vergl. Anat.)

jedoch später wieder zurückbildet. Die nach innen vor den Nieren liegenden Hoden treten mit den ausführenden Gängen in die Nieren ein, und zwar meist in deren vorderen Theil derselben, der demnach den Samen aufnimmt, so dass ihr Ausführungsgang zugleich Samenleiter ist.

Die traubigen Eierstöcke sind in Falten des Bauchfelles eingehüllt; an ihrer Seite verlaufen die Eileiter, welche die in die Bauchhöhle gefallenen Eier aufnehmen, sich mehrfach winden und nach Aufnahme des Harnleiters seitlich in die Kloake einmünden (Fig. 2754).

Begattungsorgane fehlen gänzlich, dennoch geht bei den Salamandern und Tritonen eine Art Begattung, bei welcher das Männchen mit den Lippen

Fig. 2754.



Schematische Darstellung der Urogenital-Organe von *Triton*, *A* weibliche, *B* männliche Organe. *ov* Eierstock. *ms* Bauchfelllamelle, *od* Oviduct, *t* Hoden, *ve* Vasa efferentia. *c* primitiver Urnierengang (Müller'scher Gang), *r* Nieren, *u* Ausführungscanäle derselben, die sich bei *u'* zu einem gemeinsamen Canale vereinigen. (Gegenbaur, Grdz. d. vergl. Anat.)

seiner Kloakenöffnung die des Weibchens umfasst, und bei den Anuren eine langdauernde Umarmung dem Eierlegen voran. Die Eier erhalten im Ende des Eileiters eine im Wasser aufschwellende Hülle von Eiweiss. Einige Salamander sind ovovivipar. Interessant ist das Fehlen der Metamorphose bei Hylodes martinicensis. Tsch. in Westindien, der seine Eier, in Schaum eingehüllt zu 20 bis 30 an Landpflanzen ablegt; die Jungen durchlaufen die Metamorphose in Inneren des Eies und verlassen dasselbe ohne eine Spur von Kiemen, nur mit einem, schon am ersten Tage verschwindenden Schwänzchen ausgestattet. Alle übrigen sind, in der Jugend wenigstens, Wasserbewohner.

In der gemässigten Zone verfallen die Lurche während der kalten Jahreszeit in Winterschlaf.

Die Lurche zerfallen in 4 Ordnungen:

Die Cementschichte der Zähne bildet an deren Basis nach Innen vorspringende, einfache oder gewundene Falten..... 1. Ordnung. Labyrinthodontia[1]) Wickelzähner.

Zähne anders beschaffen:

Gliedmassen und Schwanz fehlen .... 2. Ordnung. Gymnophiona[2]) Schleichenlurche.

Gliedmassen vorhanden:

Auch im ausgebildeten Zustande geschwänzt 3. Ordnung. Urodela[3]) Schwanzlurche.

Im ausgebildeten Zustande schwanzlos... 4. Ordnung. Anura[4]) Froschlurche.

I. Ordnung. *Labyrinthodontia.* Wickelzähner.

Geschwänzte Lurche, mit Beinen oder ohne solche, mit biconcaven oder convex-concaven Wirbeln, auf der Unterseite der Brust meist Knochenschilder, die Cementschichte der Zähne an deren Basis nach innen vorspringend.

Die Labyrinthodonten sind durchwegs fossile Thiere von der Steinkohlenperiode bis in die Trias reichend, in deren Schichten sie am häufigsten angetroffen werden. Der Schädel ist an der Oberfläche meistens mit einer ganoidartigen Knochenschichte bedeckt. Die Gaumenbeine umfassen die hinteren Nasenöffnungen rückwärts und aussen, der Gaumen und die Kiefer tragen Zähne. Gliedmassen können fehlen, wenn vorhanden besitzen sie gewöhnlich fünf Zehen. In Grösse variirten die Thiere zwischen winzigen und riesigen Dimensionen.

Man unterscheidet drei Unterordnungen:

Wirbelkörper nicht verknöchert..... 1. Unter-Ordnung. Archegosauria[5]).

Wirbelkörper verknöchert:

Zähne mit stark gewundenen Cementfalten . 2. Unter-Ordnung. Mastodonsauria[6].

Zähne mit nur wenig gewundenen Cementfalten 3. Unter-Ordnung. Microsauria[7].

I. Unter-Ordnung. Archegosauria.

Die Archegosaurier, welche sämmtlich der Steinkohlenformation angehörten, besassen Kiemenbogen, hatten die Hinterhaupts-Gelenkhöcker nicht verknöchert, und Zähne mit nur wenig gefalteten Cementfalten. Ihr Kopf war gepanzert (Fig. 2755).

---

[1]) *λαβύρινθος*, Labyrinth und *ὀδούς* Zahn. [2]) *γυμνός* nackt und *ὀφίων* ein schlangenartiges Fabelthier. [3]) *οὐρά* Schwanz und *δῆλος* offenbar. [4]) *α* privativum und *οὐρά* Schwanz. [5]) *ἄρχηγος* Stammvater und *σαῦρος* Echse. [6]) *μαστός* Zitze, *ὀδούς* Zahn und *σαῦρος* Echse. [7]) *μικρός* klein und *σαῦρος* Echse.

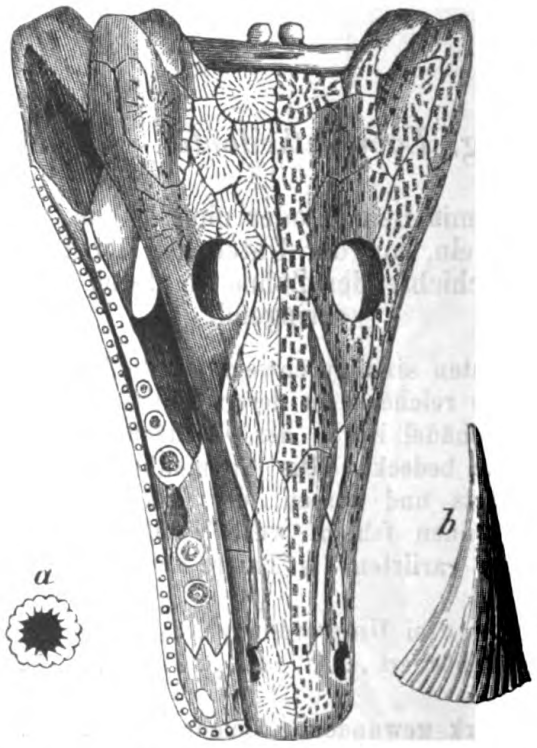
II. Unter-Ordnung. Mastodonsauria.

Labyrinthodonten von bedeutender, oft riesiger Grösse, ohne Kiemenbogen, mit stark gewundenen Cementfalten (Fig. 2756). Auch sie beginnen in der Steinkohlenformation, sind aber erst in der Trias häufig.

III. Unter-Ordnung. Microsauria.

Die Microsaurier sind wieder auf die Steinkohlenformation beschränkt. Es waren dies kleine Labyrinthodonten mit pleurodonter Bezahnung, d. h. ihre Zähne waren den Kiefern innen angewachsen. Die Cementfalten waren nur sehr wenig entwickelt (Fig. 2757 und 2758).

Fig. 2755.



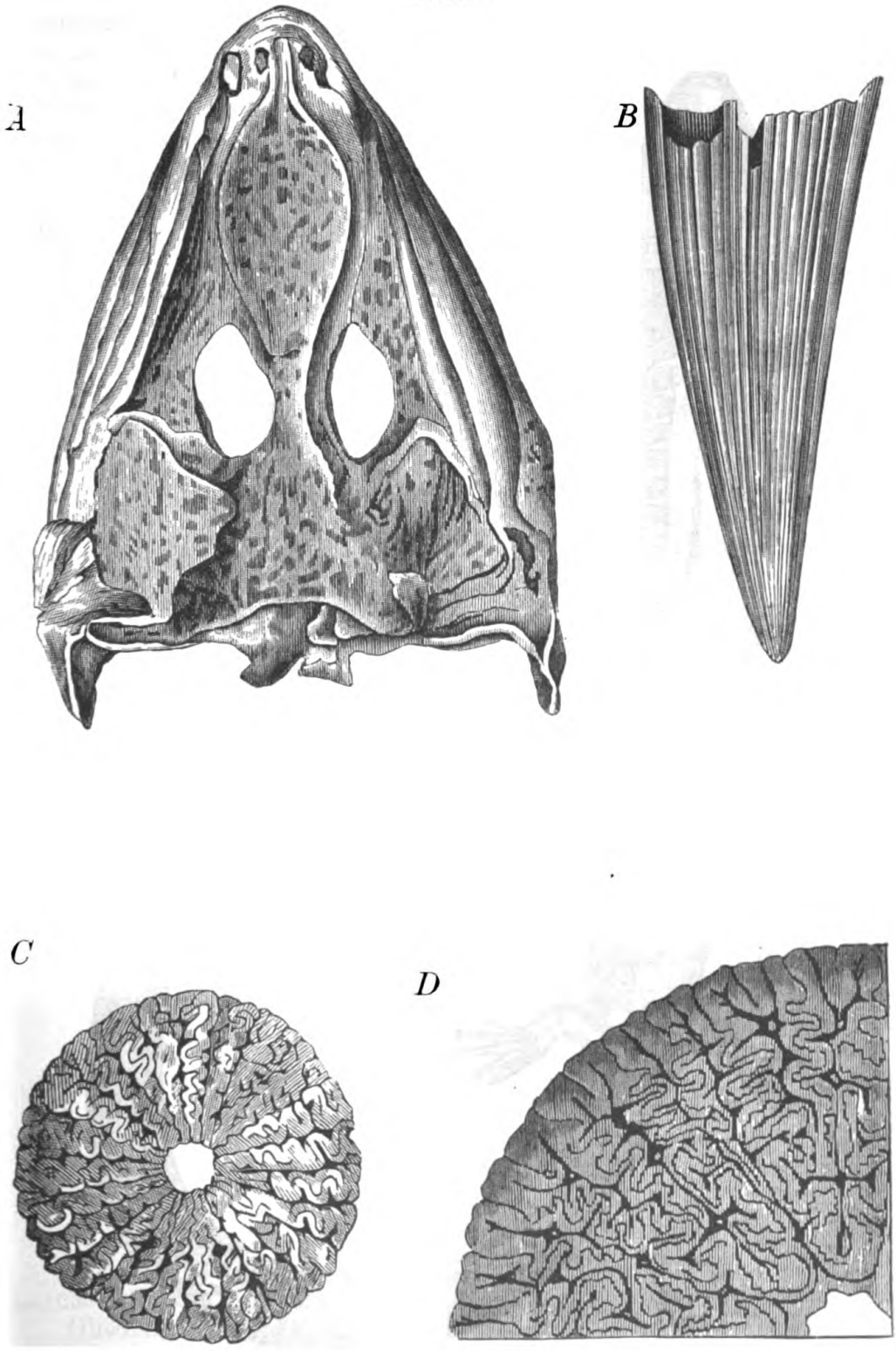
Kopf von *Archegosauras Decheni*, von oben, um mehr als die Hälfte verkleinert. *a* Querdurchschnitt eines Fangzahnes, *b* einzelner Fangzahn. (Vogt, Lehrb. d. Geologie).

II. Ordnung. *Gymnophiona.* Schleichenlurche.

Lurche mit wurmförmigem, fuss- und schwanzlosem Leib; die in quere Falten gelegte Haut zeigt meist fischschuppenartige Absonderungen; in der Jugend sind Kiemenlöcher vorhanden.

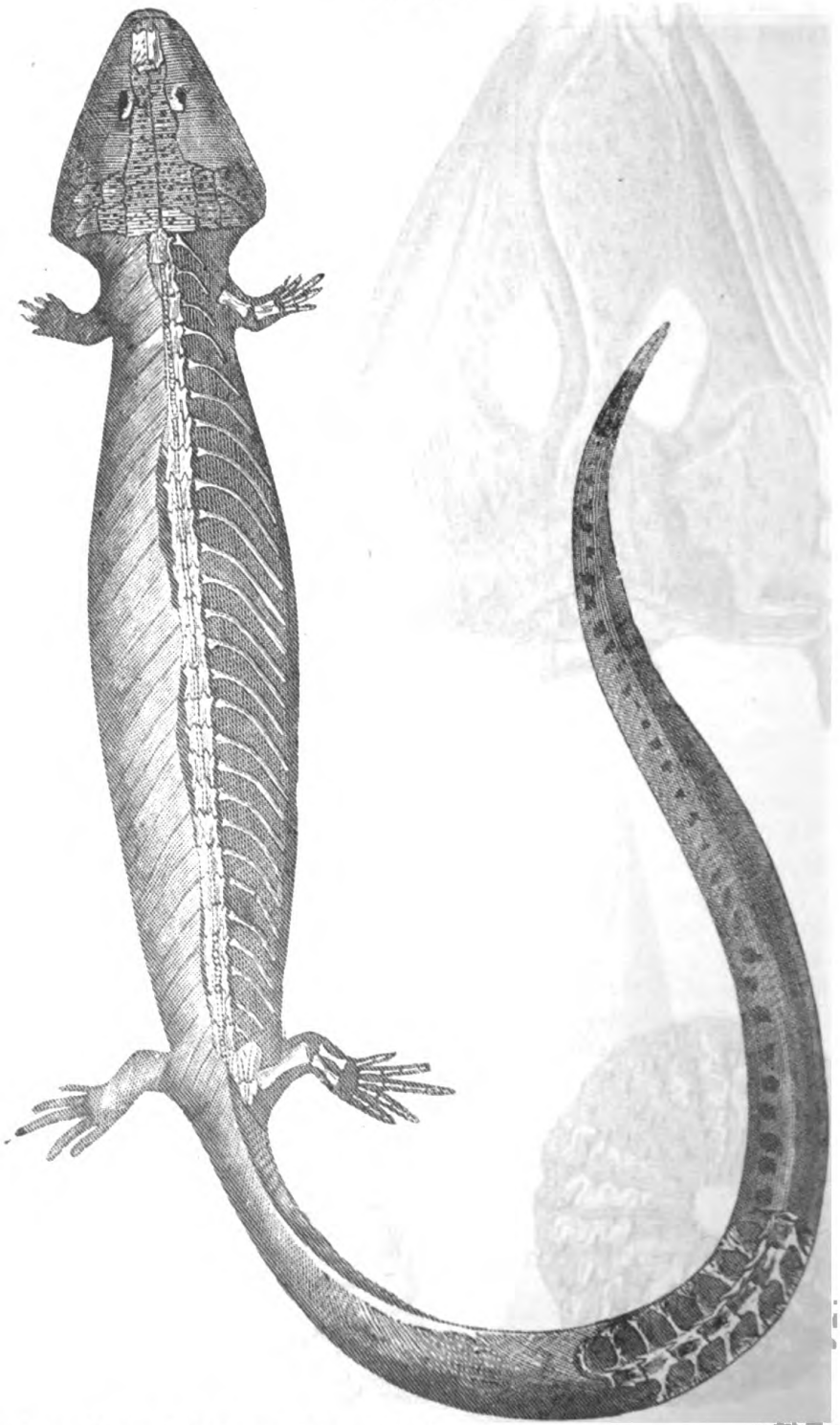
Die Haut der Schleichenlurche zeigt wulstig verdickte Ringe, in denen den Fischschuppen ähnliche Hartgebilde in besonderen Täschchen eingebettet sind. Am hinteren Körperende birgt die Haut zahlreiche Drüsen. Sie besitzen

Fig. 2756.



A Schädel von *Mastodonsaurus Jaegeri*, aus dem Keuper. (Vogt, Lehrb. d. Geol.)
B Zahn desselben Thieres. (Vogt, Lehrb. d. Geol.)
C Durchschnitt durch einen solchen Zahn vergrössert. (Vogt, Lehrb. d. Geol.)
D Ein Stück des Zahndurchschnittes noch stärker vergrössert. (Vogt, Lehrb. d. Geol.)

Fig. 2757.

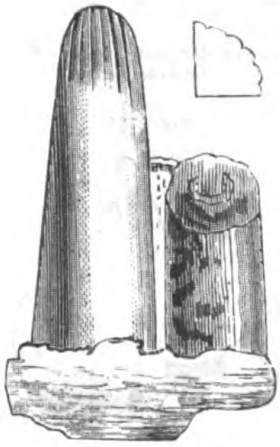


Urocordylus scalaris, *Fr.* in $^2/_3$ nat. Grösse restaurirt, aus der Gaskohle von Nyřan. (Fritsch, Fauna d. Gaskohle.)

zahlreiche, oft über 200 Wirbel, welche mit Ausnahme der ersten und letzten durchwegs Rippen tragen, hingegen fehlt ihnen das Brustbein, der Schulter- und der Beckengürtel. Bei den meisten liegt zwischen dem Auge und der Schnauzenspitze ein Canal, der einen retractilen Tentakel birgt. Das Trommelfell und die Trommelhöhle fehlt. Die Haut überzieht unverdünnt den winzigen Augapfel. Die Zähne, im Ober- und Unterkiefer vorhanden, stehen in ersterem in zwei concentrischen Reihen, die Zunge ist festgewachsen (Fig. 2759). Nur bei ihnen kommt eine deutliche Luftröhre mit Knorpelringen zur Entwickelung, die linke Lunge ist sehr kurz, die rechte lang. Auch sie athmen in der Jugend durch Kiemen.

Einzige Familie Coeciliae[1]), Blindwühlen, tropische Thiere, welche in feuchter Erde von Insecten und Würmern leben (Fig. 2760).

Fig. 2758.



Zwei Zähne aus dem Zwischenkiefer von *Limnerpeton macrolepis. Fr.* 45 mal vergrössert. (Fritsch, Fauna d. Gaskohle.)

Fig. 2759.

Mund von *Coecilia lumbricoides, Daud.* Geöffnet.

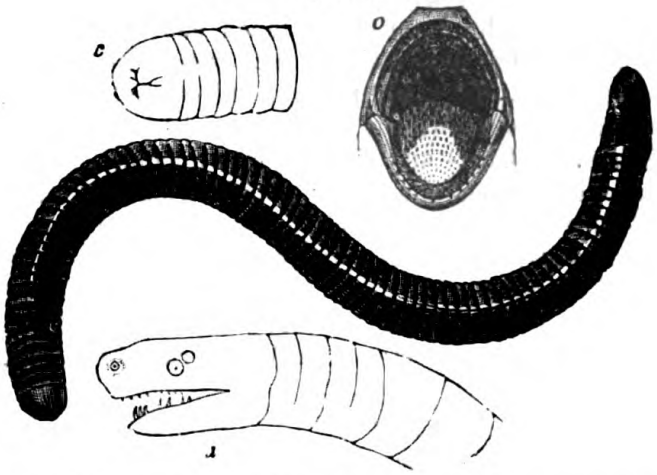
III. Ordnung. *Urodela.* Schwanzlurche.

Lurche mit geschwärztem, langgestrecktem Leibe, der vier oder zwei Gliedmassen, u. zw. die vorderen, trägt; Pauckenhöhle fehlend.

Die Urodelen besitzen zahlreiche, biconcave Wirbel, von denen die meisten Rippen tragen, die Schwanzwirbel tragen unten V förmige, für die Schwanzarterien bestimmte Bogenstücke. Mit Ausnahme von Proteus kommt

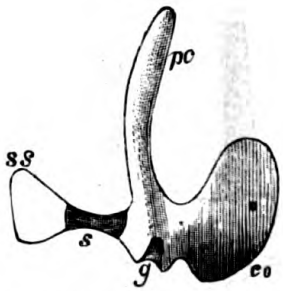
[1]) Coecus blind.

Fig 2760.



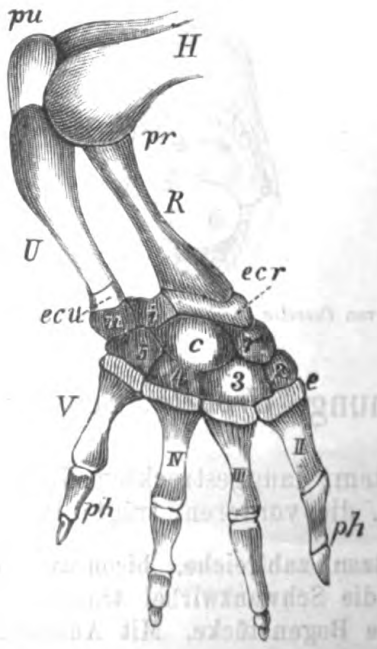
Siphonops annulata, *Wagl.* *a* der Kopf von der Seite, *b* der offene Rachen von vorne, *c* das hintere Leibesende.

Fig. 2761.



Rechte Hälfte des Schultergürtels von *Necturus lateralis*. *co* Coracoid, *g* Cavitas glenoidalis scapulae, *po* Procoracoid, *s* Scapula, *ss* Suprascapulare. (Gegenbaur, z. vergl. Anat. d. Wirbelthiere).

Fig. 2762.



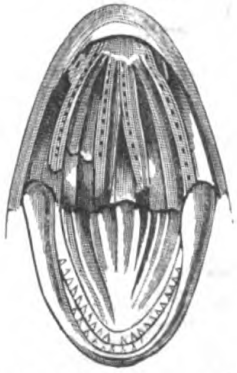
Vorderarm und Hand von *Cryptobranchus japonicus*. *v. d. H.* *H* humerus, *R* radius, *U* ulna, *c* Os centrale, *ecr* Eminentia carpi radialis, *ecu* Eminentia carpi ulnaris, *i* Os carpi intermedium, *ph* Phalanges, *pr* Processus radialis, *pu* Processus ulnaris, *u* Os carpi ulnare, *r* Os carpi radiale, 2, 3, 4, 5 Carpalia der zweiten Reihe, II, III, IV, V Metacarpalia. (Nach Hyrtl.)

ein knorpeliges, mit den Coracoiden verbundenes Sternum vor. An dem Schultergürtel fehlt die Clavicula stets (Fig. 2761). Die beiden Knochen des Vorderarmes und Unterschenkels sind getrennt (Fig. 2762). Carpus und Tarsus sind knorpelig, die Zahl der Finger und Zehen ist oft reducirt. Die Kloakenmündung ist eine Längsspalte. Die Larven besitzen äussere Kiemen. Die Gaumenzähne stehen haufenweise auf den in der Mittellinie nicht vereinigten Gaumenbeinen (Fig. 2763).

Augen klein, von der Haut überzogen, ohne Lider .. 1. Unter-Ordnung. Ichthyodea[1]) Fischmolche.

Augen gross, mit klappenförmigen Augenlidern .... 2. Unter-Ordnung. Salamandrina[2]) Molche.

Fig. 2763.



Mund von *Amphiuma*, geöffnet.

I. Unter-Ordnung. Ichthyodea. Fischmolche.

Die von der Haut überzogenen Augen besitzen höchstens eine ringförmige Augenlidfalte, die Gaumenzähne stehen entweder in bürstenförmigen Haufen auf der ganzen Fläche der Gaumenbeine (Fig. 2764), oder in bogigen Streifen an deren Vorderrand; entweder haben sie Lungen und Kiemen, oder statt der letzteren ein sich manchmal schliessendes Kiemenloch; am hinteren Ende des Zungenbeines zwei bis vier Kiemenbogen (Fig. 2765).

Alle Fischmolche leben im Wasser.

Aeussere Kiemenbüschel ..... 1. Familie. Phanerobranchia[3]).

Keine äusseren Kiemenbüschel ..... 2. Familie. Cryptobranchia[4]).

Die Phanerobranchia haben keine Oberkiefer, dieselben werden durch die Praemaxillaria ersetzt, die Nasenlöcher durchbohren nur die Lippen. Hieher gehört der in den unterirdischen Gewässern Krains lebende Proteus anguinus. Laur. mit in zwei langen Reihen stehenden Gaumenzähnen, winzigen von der Haut überzogenen Augen, 3 Kiemenbüscheln jederseits und vier Beinen (Fig. 2766).

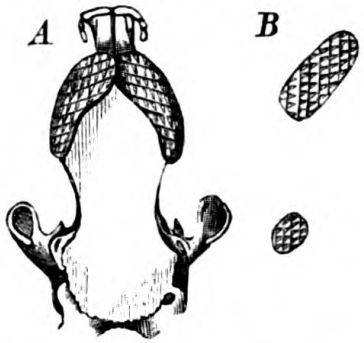
---

[1]) *ἰχθυώδης* fischähnlich. [2]) *σαλαμάνδρα* Molch. [3]) *φανερός* sichtbar und *βράγχια* Kiemen. [4]) *κρυπτός* verborgen und *βράγχια* Kiemen.

Der Gattung Siren fehlt der Beckengürtel und mit ihm die Hinterbeine. Diese Thiere bewohnen die Sümpfe Carolina's (Fig. 2767).

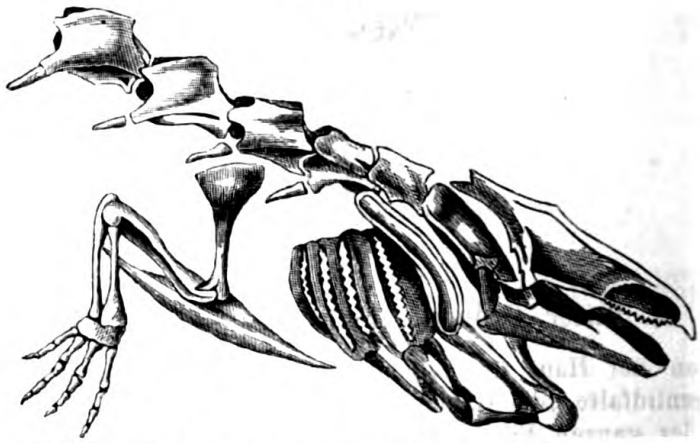
Die Phanerobranchia besitzen Oberkieferbeine.

Fig. 2764.



A Schädel von *Siren lacertina. L.* von unten. *B* Gaumenzahnplatten derselben.

Fig. 2765.



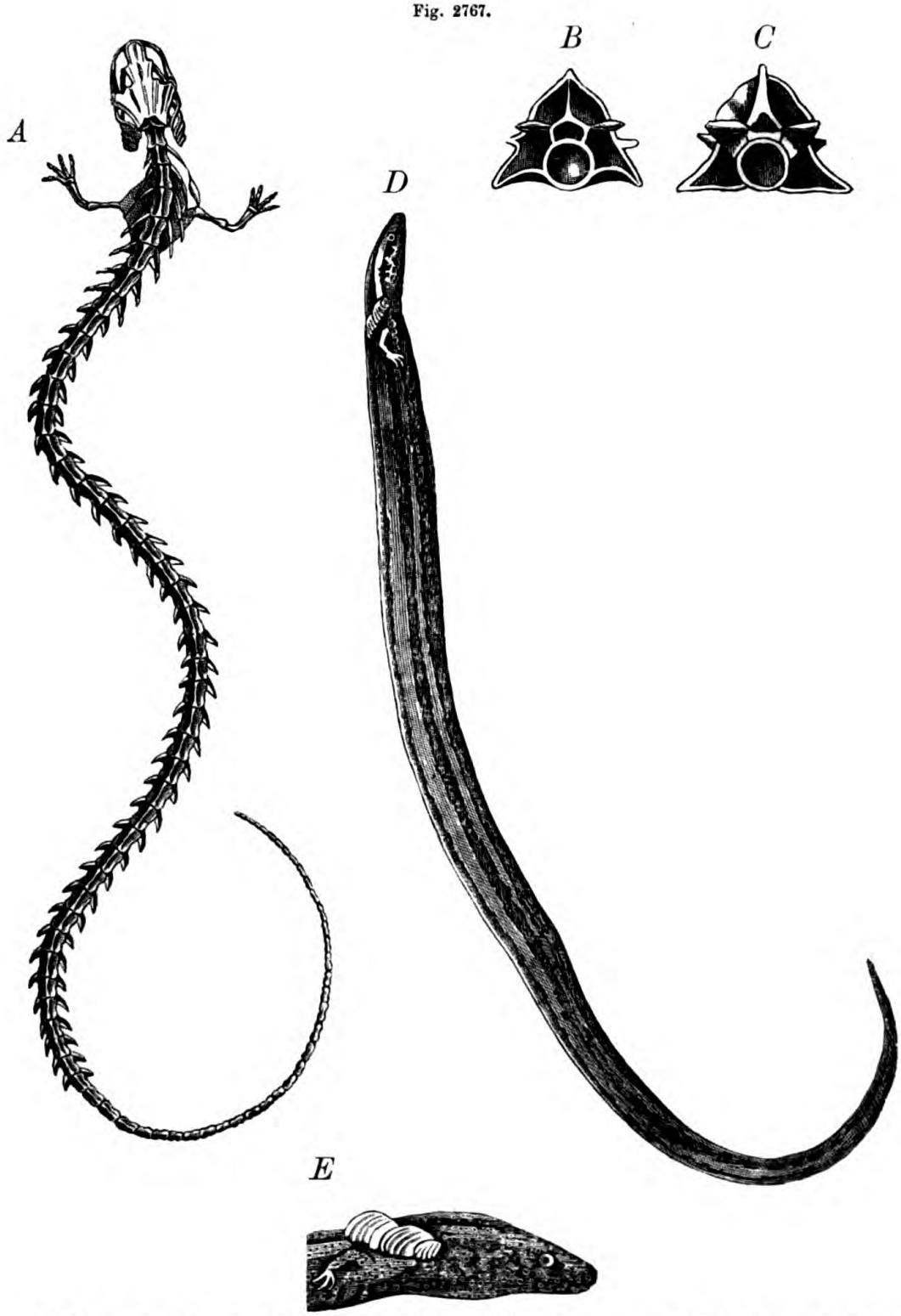
Kopf, die ersten Wirbel und die Arme von *Siren lacertina* in doppelter, natürl. Grösse, von der Seite.

Fig. 2766.

Links: Kopf von *Proteus*, von der Seite. — Rechts: Mund geöffnet.

Hieher zählt der in Florida vorkommende, fast ein Meter Länge erreichende Aalmolch, Amphiuma means L. (Fig. 2768) und der die Kraterseen Japans bewohnende, noch grösser werdende Riesensalamander, Cryptobranchus japonicus, v. d. H.

Fig. 2767.

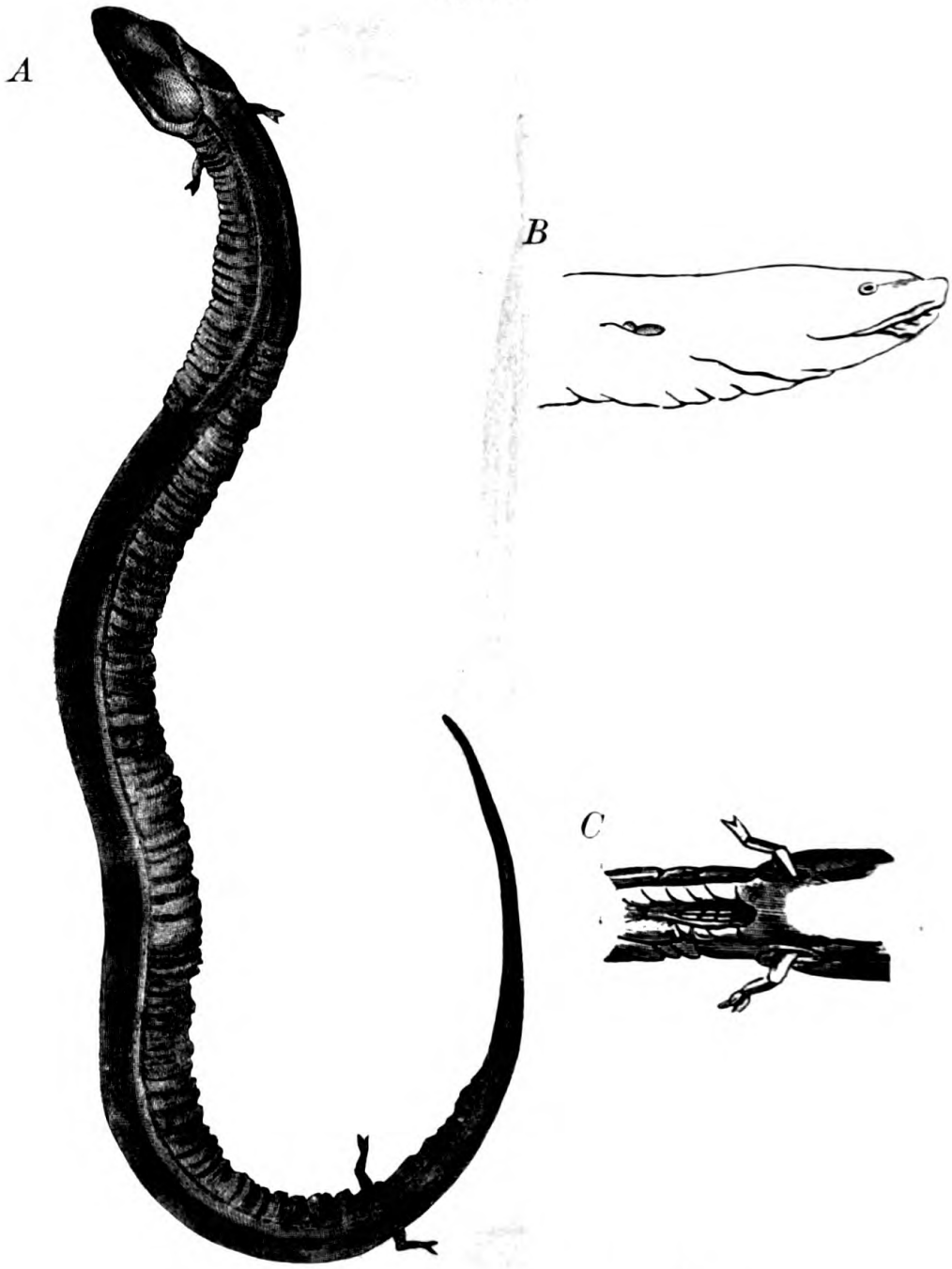


A Skelet von *Siren lacertina. L.* *B* Rückenwirbel von hinten. *C* von vorne. *D. Siren striata. Le Conte.* *E* Kopf von der Seite.

II. Unter-Ordnung. Salamandrina. Molche.

Sie besitzen grosse Augen mit klappenförmigen Augenlidern, die Gaumenzähne stehen am hinteren Rande der Gaumenbeine in schmalen Längs-

Fig. 2763.



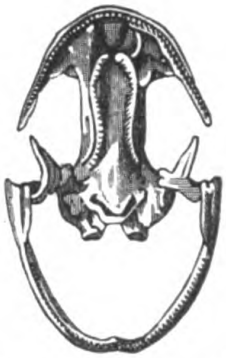
A Aphiuma means. L. B Kopf von der Seite. *C* Kloake.

oder Querstreifen; sie athmen im erwachsenen Zustande nur durch Lungen, und haben am hinteren Ende des Zungenbeines einen einzigen knöchernen Kiemenbogen.

Fig. 2769.

Kopfskelet von *Plethodon*.

Fig. 2770.

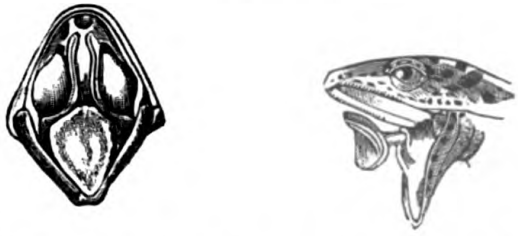


Kopfskelet von *Salamandra maculosa. Laur.*

A Fig. 2771. *B*

A Geschlechtsreife Larve von *Batrachoseps* von der Seite. *B* Mund geöffnet.

Fig. 2772.

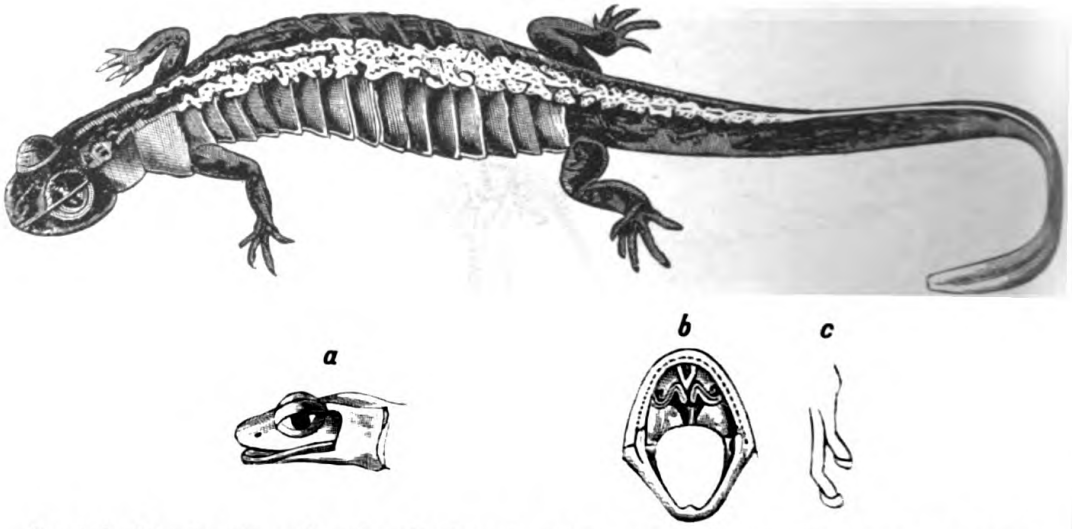


Links: Mund von *Spelerpes fuscus. Str.* offen. — Rechts: Von der Seite.

Gaumenzähne längs dem Hinterrande des abgestutzten oder in einen unpaaren Fortsatz ausgezogenen Gaumenbeines, daher querbogig oder nach hinten convergirend (Fig. 2769)..... 1. Familie. Salamandrina lechriodonta[1]).

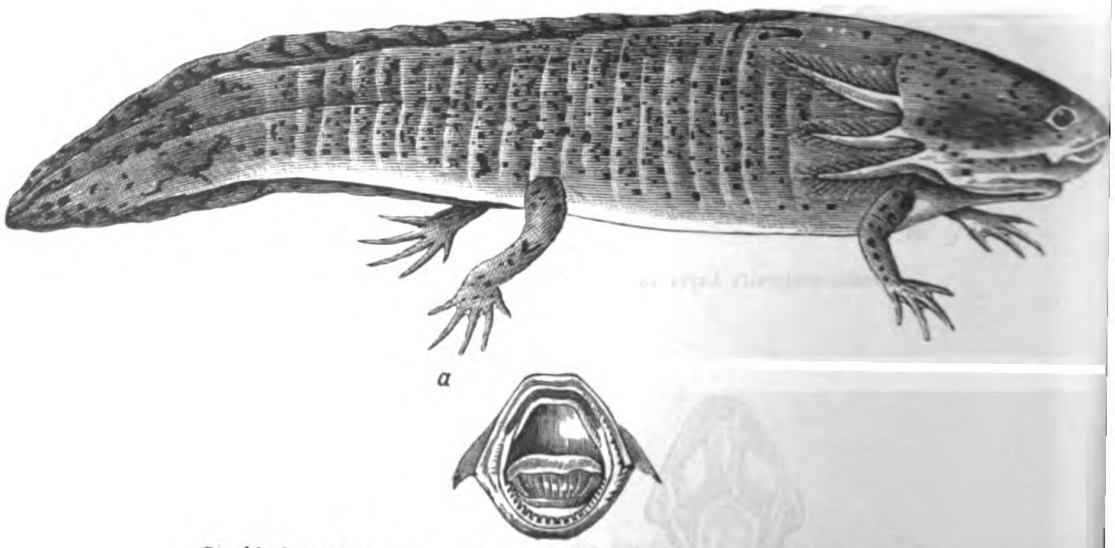
Gaumenzähne in zwei nach hinten divergirenden Längsreihen am Innenrande zweier Fortsätze der Gaumenbeinen (Fig. 2770). 2. Familie. Salamandrina mecodonta[2]).

Fig. 2773.



Onychodactylus japonicus. Strauch. a Kopf von der Seite, *b* Mund geöffnet, *c* Zehenspitzen vergrössert, um die Nägel zu zeigen.

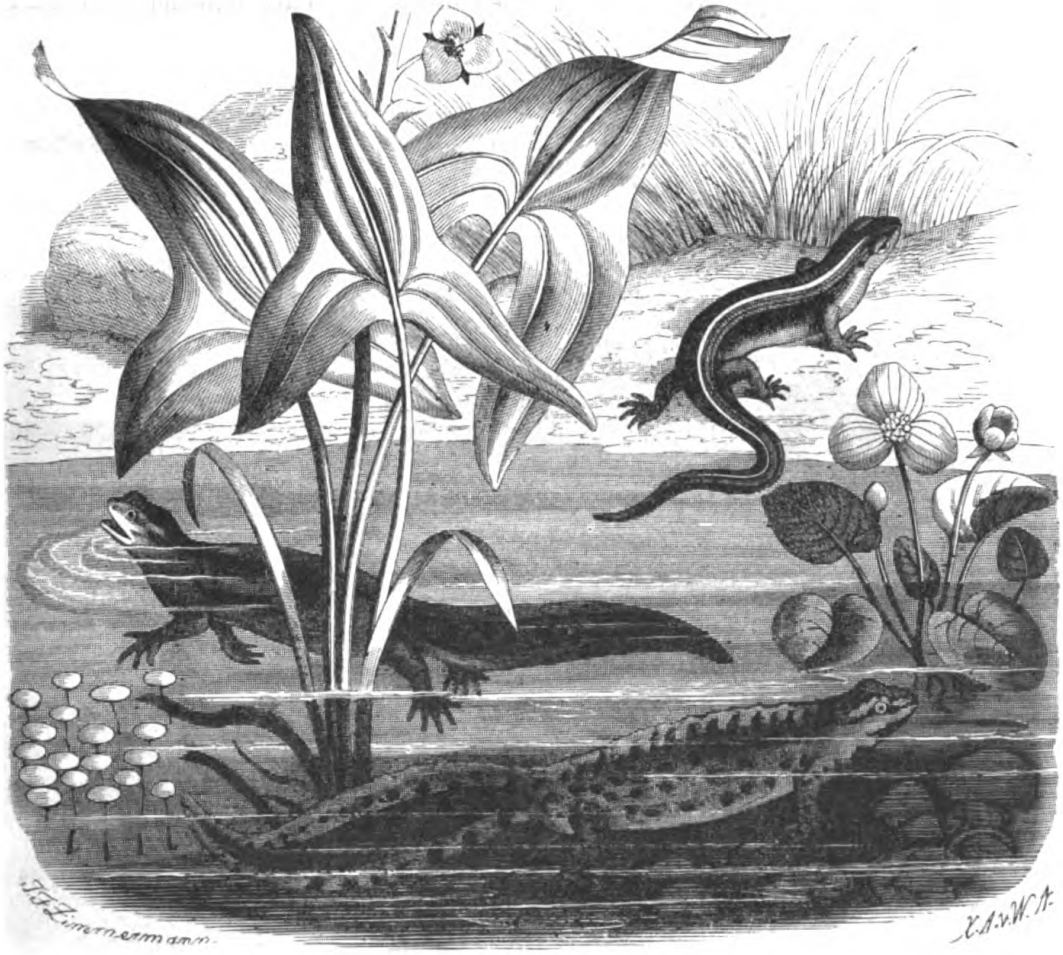
Fig. 2774.



Geschlechtsreife Larve von *Amblystoma mexicanum Cope. a* Mund geöffnet.

[1]) λέχριος schräg und ὀδούς Zahn. [2]) μῆκος Länge, und ὀδούς Zahn, mit der Länge nach angeordneten Gaumenzähnen.

Fig. 2775.



Triton taeniatus, Schneider.

Fig. 2776.

Triton alpestris, Laur.

Zu den Salamandrina lechriodonta gehört die nordamerikanische Gattung Batrachoseps, welche unter Umständen die Larvenkiemen beibehält,

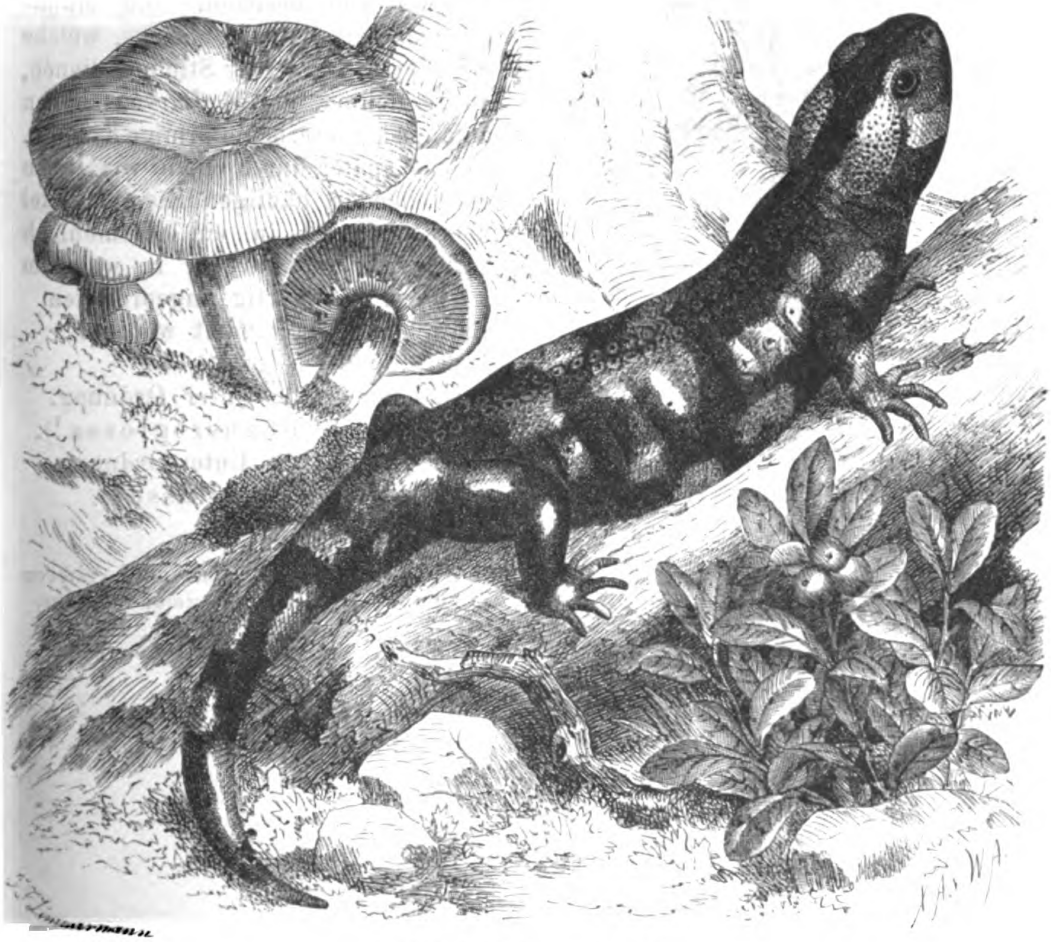
Fig. 2777.

Triton cristatus, Laur.

und bisher in dieser geschlechtsreifen Larvenform als Necturus beschrieben wurde (Fig. 2771).

Ferner der in Italien und auf Sardinien in Höhlen und an feuchten Orten vorkommende Spelerpes fuscus. Str., mit ringsum freier, einem Stiele aufsitzender Zunge (Fig. 2772), der ostasiatische Onychodactylas japonicus, Strauch, der die Zehenspitzen zu gewissen Zeiten mit krallenähnlichen Hornscheiden bekleidet hat (Fig. 2773), dann die als Axolotl allgemein bekannte, geschlechtsreife Larve von Amblystoma mexicanum, Cope (Fig. 2774).

Fig. 2778.



Salamandra maculosa, Laur.

Zu den Salamandrina mecodonta gehört unser kleiner Wassermolch, Triton taeniatus, Schneider (Fig. 2775), der die Alpen bewohnende Alpenmolch, Triton alpestris, Laur. (Fig. 2776), bei welchem ebenfalls schon geschlechtsreife Larven beobachtet wurden, der grosse Wassermolch, Triton cristatus, Laur. (Fig. 2777), der Erdmolch, Salamandra maculosa, Laur. (Fig. 2778 und 2779) u. v. a.

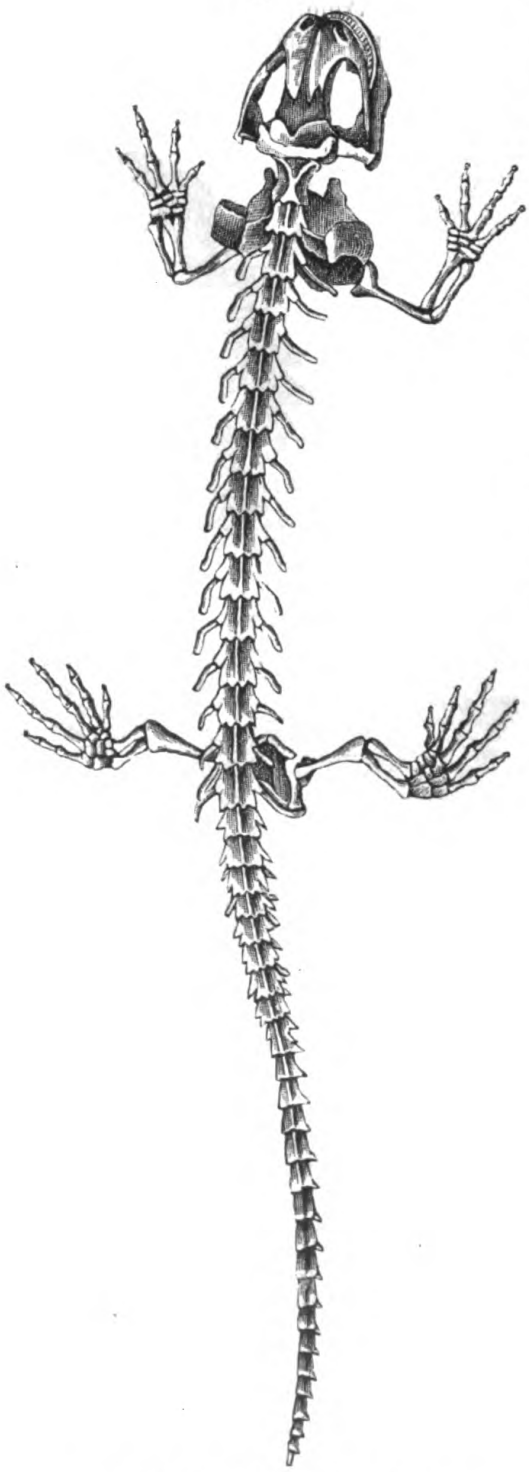
IV. Ordnung. *Anura.* Froschlurche.

Lurche mit kurzem, plattem, schwanzlosem Körper und stets vier Gliedmassen.

Die Froschlurche haben zehn Wirbel, welche aber durch Verschmelzen der beiden vordersten oder hintersten auf neun oder acht reducirt werden

können. Die Rippen sind bis auf kleine Knorpelanhänge der Querfortsätze der mittleren Wirbel völlig verkümmert. Die Scheitel- und Stirnbeine sind verwachsen. Oberkiefer und Gaumen sind meist bezahnt, der Unterkiefer gewöhnlich zahnlos. Von den Gliedmassen sind die rückwärtigen länger und kräftiger und tragen fünf Zehen, während die vorderen deren gewöhnlich nur vier besitzen. Die Männchen sind oft durch Kehlsäcke, welche zur Verstärkung der Stimme dienen, ausgezeichnet. Die Larven haben anfangs äussere, baumförmige Kiemen, welche später durch einen vor ihnen entstehenden, häutigen Kiemendeckel überdeckt und in ein Kiemenloch zurückgedrängt werden, in welchem sie zu kammartig angeordneten Blättchen umgewandelt werden.

Fig. 2779.



Skelet von *Salamandra maculosa. Laur.*

Eine Zunge vorhanden.. 1. Unter-Ordnung. Phaneroglossa[1]).

Keine Zunge 2. Unter-Ordnung. Aglossa[2]).

---

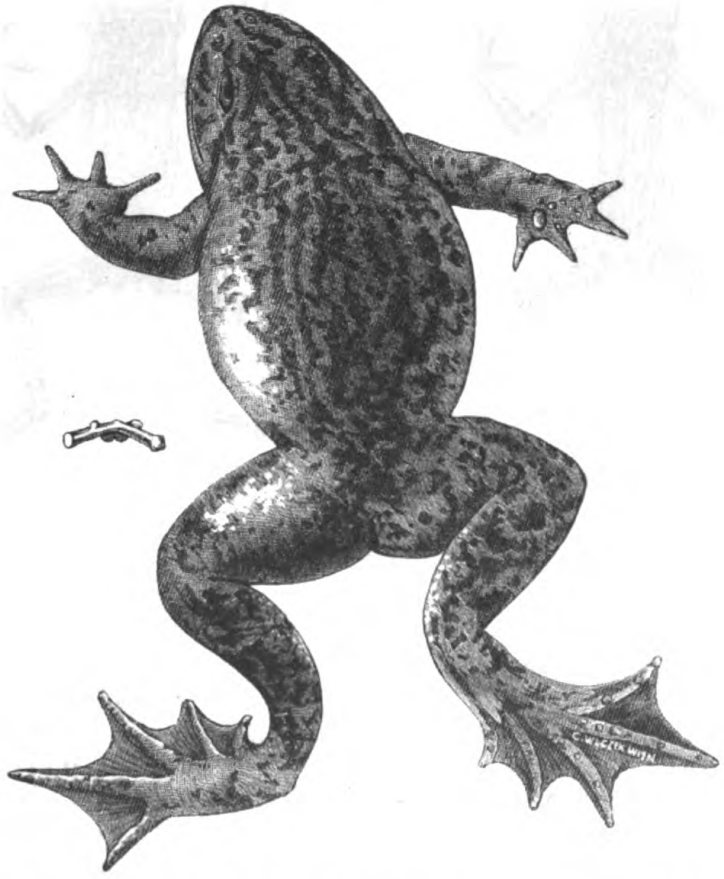
[1]) *φανερός* sichtbar und *γλῶσσα* Zunge. [2]) *α* priv. und *γλῶσσα* Zunge.

I. Unter-Ordnung. Phaneroglossa.

Die Zunge ist am Boden der Mundhöhle angewachsen, meist mit dem hinteren Theile nach vorne umstülpbar. Die äussere Haut setzt sich, meist verdünnt, über das Trommelfell fort.

Finger und Zehen, oder die Zehen allein mit Haftscheiben.	Keine Zähne im Oberkiefer.....	1. Section. Hylaplesiformia[1]).
	Oberkiefer mit Zähnen	2. Section. Hylaeformia[2]).
Finger und Zehen ohne Haftscheiben.	Oberkiefer ohne Zähne	3. Section. Bufoniformia[3]).
	Oberkiefer mit Zähnen	4. Section. Raniformia[4]).

Fig. 2780.



Batrachophrynus brachydactylus, Pet. aus Peru, links die Sacral-Querfortsätze.

---

[1]) hyla Laubfrosch und πλησίος nahe, forma Gestalt. [2]) ὑλάω ich belle, daher hyla Laubfrosch, wegen des Geschreies, und forma Gestalt. [3]) bufo Kröte, und forma Gestalt. [4]) rana Frosch und forma Gestalt.

I. Section. Hylaplesiformia.

Gehörapparat unvollständig entwickelt ..... 1. Familie. Dendrophryniscidae[1]).

Gehörapparat vollständig.
- Sacral-Querfortsätze cylindrisch, Endphalangen T-förmig ..... 2. Familie. Hylaplesiidae.
- Sacral-Querfortsätze breit, platt ..... 3. Familie. Hylaedactylidae[2]).

Die Dendrophryniscіden versinnlichen wir durch Batrachophrynus brachydactylus (Fig. 2780).

Die Hylaplesiidae umfassen die einzige neotropische Gattung Hylaplesia (Fig. 2781).

Die Hylaedactylidae sehen Kröten nicht unähnlich (Fig. 2782).

Fig. 2781.

Hylaplesia Coeteani. Links: von unten, rechts: von oben.

II. Section. Hylaeformia.

Gehörapparat unvollständig entwickelt ..... 1. Familie. Micrhylidae[3]).

Gehörapparat vollständig
- Parotiden vorhanden ..... 2. Familie. Phyllomedusidae[4]).
- Keine Parotiden
  - Sacral-Querfortsätze dreieckig, platt ... 3. Familie. Hylidae.
  - Sacral-Querfortsätze nicht platt ..... 4. Familie. Polypedatidae[5]).

Die Micrhyliden haben keine Parotiden, die Sacral-Querfortsätze sind verbreitert. Man kennt die einzige Gattung Micrhyla (Fig. 2783).

Die Phyllomedusidae haben grosse Haftscheiben und platte Sacral-Querfortsätze. Neotropisch (Fig. 2784 und 2785).

---

[1]) *δένδρον* Baum, *φρῦνος* Kröte. [2]) hyla Laubfrosch und *δάκτυλος* Finger. [3]) *μικρός* klein und hyla Laubfrosch. [4]) *φύλλον* Blatt und *μέδουσα* Beherrscherin. [5]) *πολύς* viel und *πέδη* Fussfessel, wegen der grossen Sshwimmhäute.

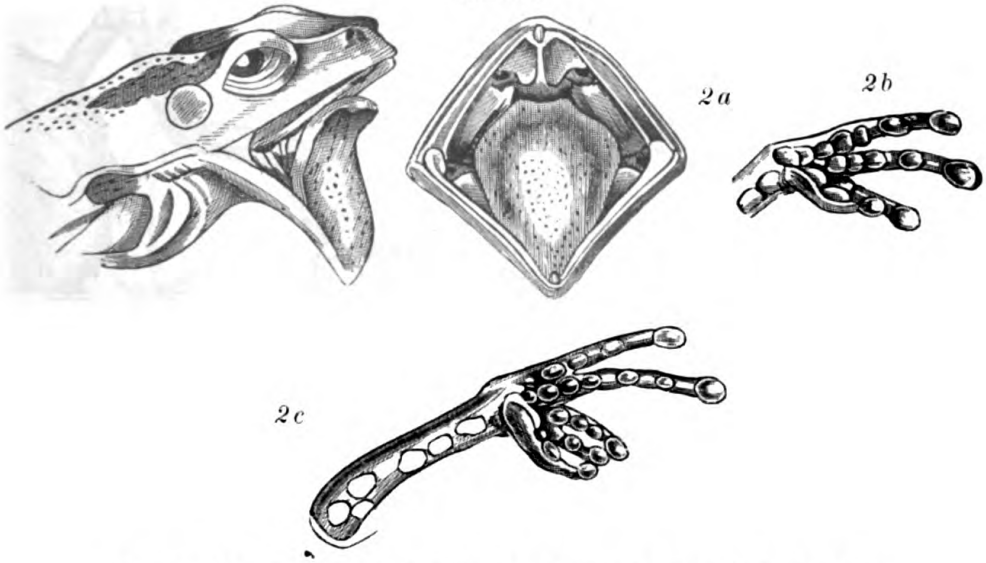
Fig. 2782.

Callula triangularis. Günth. aus S. W. Hindostan.

Fig. 2783.

Micrhyla pulchra. Boul. aus China mit Mund, Vorder- und Hinterfuss.

Fig. 2784.

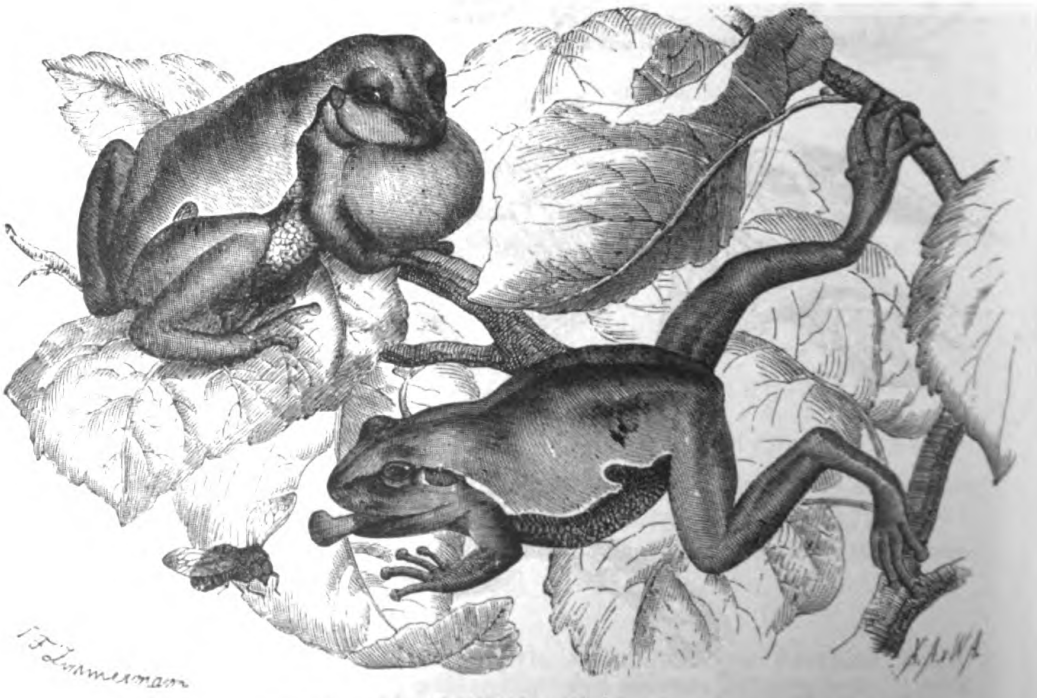


Kopf von *Phyllomedusa* von der Seite. *2a* Mund, geöffnet. *2b* Hand. *2c* Fuss.

Fig. 2785.

Phyllomedusa Sauvagii. Boul. aus S.-Amerika.

Fig. 2786.

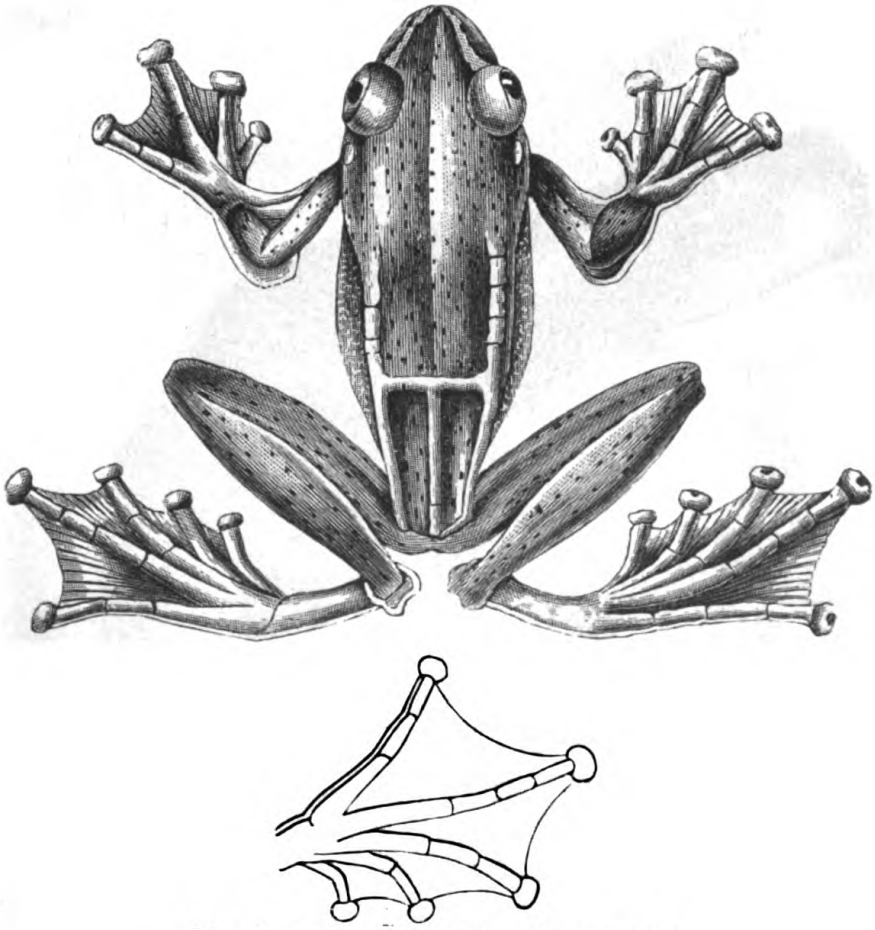


Hyla arborea, Cuv.

Die Hylidae besitzen Zehen mit Schwimmhäuten, während die Finger frei bleiben. Nototrema marsupiatum. Gthr. aus Mittel-Amerika hat am hinteren Ende des Rückens des Weibchens eine Bruttasche, ebenso Opisthodelphys ovifera. Weinl. Der ausser in Grossbritannien und Irland in ganz Europa verbreitete Laubfrosch, Hyla arborea, Cuv. (Fig. 2786) lebt auf Bäumen.

Die Polypedatidae umfassen auch den schon erwähnten, durch den Mangel einer Metamorphose ausgezeichneten Hylodes martinicensis. Tsch. Rhacophorus Reinwardtii. Boie aus Ostindien hat riesige Haftscheiben und ganze Schwimmhäute (Fig. 2787).

Fig. 2787.



Rhacophorus Reinwardtii. Boie. Fuss von unten.

III. Section. Bufoniformia.

Gehörapparat vollständig	Parotiden vorhanden	1. Familie. Bufonidae.
	Keine Parotiden	2. Familie. Engystomidae[1]).
Gehörapparat unvollständig	Parotiden vorhanden	3. Familie. Rhinophrynidae[2]).
	Keine Parotiden	4. Familie. Phryniscidae[3]).

[1]) ἐγγύς eng und στόμα Mund. [2]) ῥίς Nase und φρῦνος Kröte. [3]) φρῦνος Kröte.

Die Bufoniden haben unvollständig entwickelte Gehörorgane, und dreieckige, platte Sacralquerfortsätze. Hierher gehört unsere gemeine Kröte, Bufo vulgaris, Laur. (Fig. 2788) und die grüne Kröte, Bufo viridis. Laur. (Fig. 2789).

Die Engystomiden (Fig. 2790) unterscheiden sich von den vorigen durch das vollständig entwickelte Gehörorgan, und den Mangel der Parotiden.

Fig. 2788.

Bufo vulgaris, Laur.

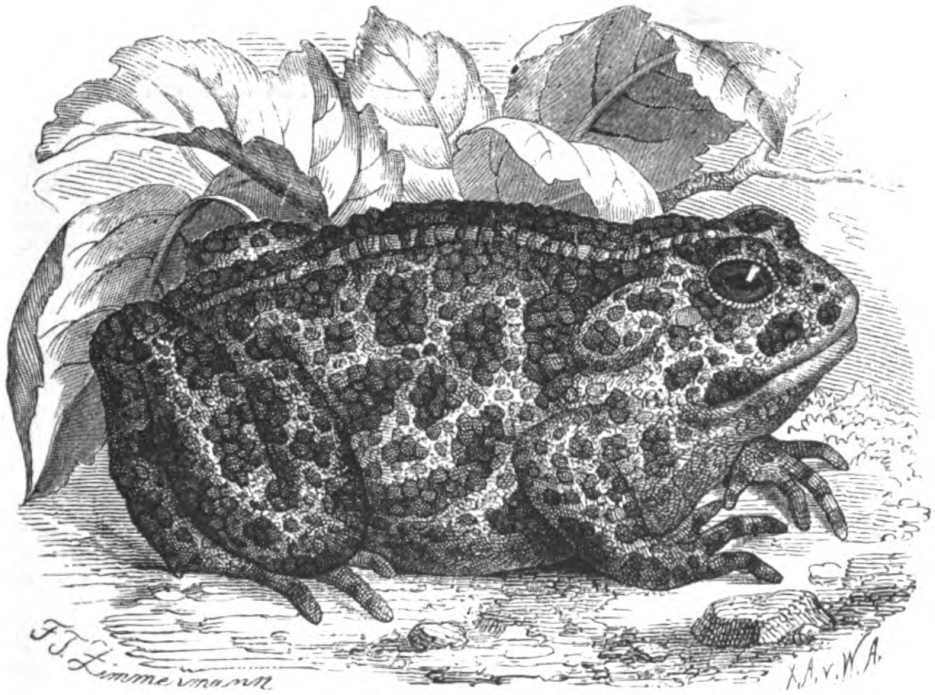
Die Rhinophryniden mit verbreiterten Sacralquerfortsätzen werden durch die einzige Gattung Rhinophrynus repräsentirt, welche durch einen platten, hornigen Sporn an der Innenseite der Ferse ausgezeichnet ist. Rhinophrynus dorsalis. D. B. bewohnt Mexico (Fig. 2791).

Die Phryniscіden haben eine hinten freie Zunge und dreieckige, schmale, platte Sacralquerfortsätze. Phryniscus nigricans. Wieg. (Fig. 2792) bewohnt Süd-Amerika.

IV. Section. Raniformia.

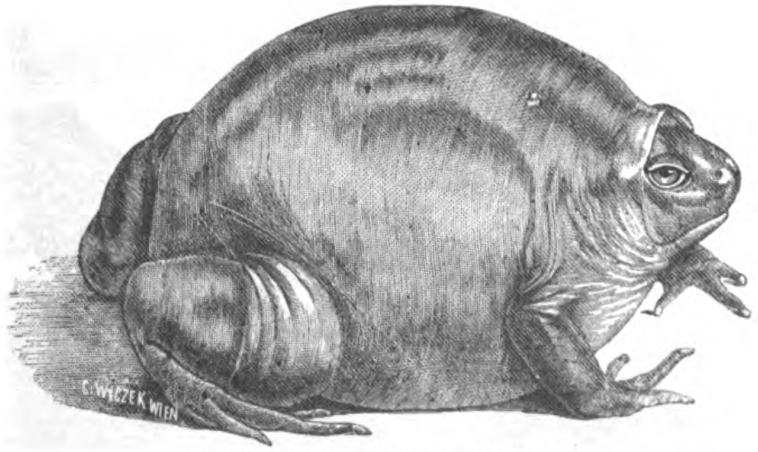
Gehörapparat unvollkommen entwickelt		1. Familie. Bombinatoridae[1]).
Gehörapparat vollständig	Mit Parotiden	2. Familie. Alytidae[2]).
	Ohne Parotiden: Sacralquerfortsätze platt, dreieckig	3. Familie. Discoglossidae[3]).
	Ohne Parotiden: Sacralquerfortsätze cylindrisch	4. Familie. Ranidae.

Fig. 2789.



Bufo viridis, Laur.

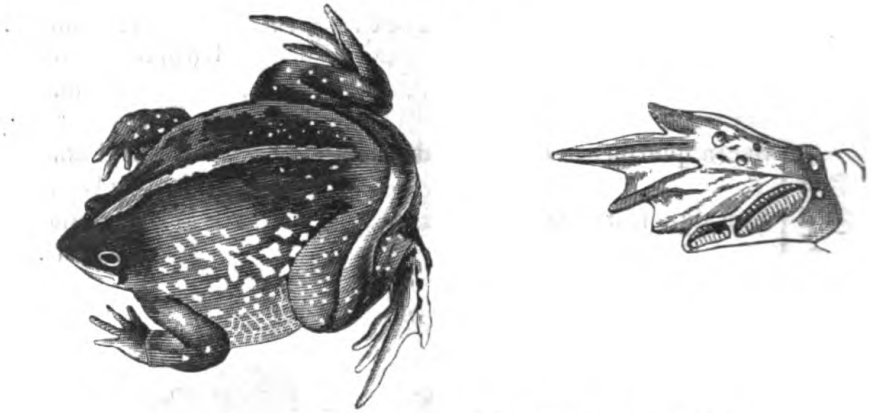
Fig. 2790.



Cacopus globulosus. Gthr. aus Madras.

[1]) bombinator, von bombus, dumpfer, tiefer Ton, daher Brummer. [2]) ἀλύτης Fessler. [3]) δίσκος Scheibe und γλῶσσα Zunge.

Fig. 2791.

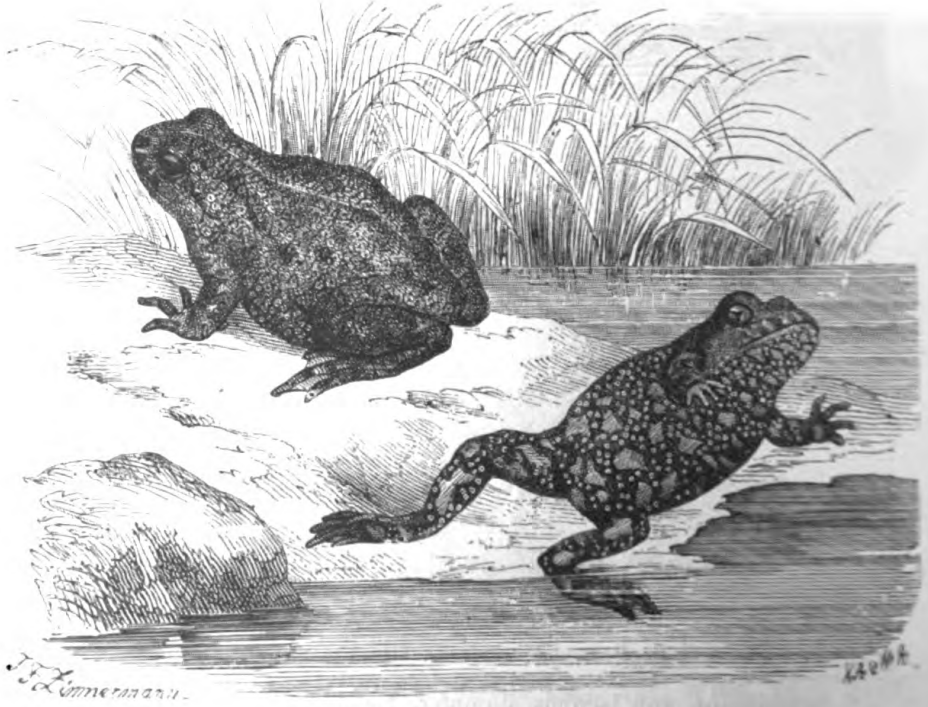


Rhinophrynus dorsalis. D. B. **Rechts:** Fuss von unten.

Fig. 2792.

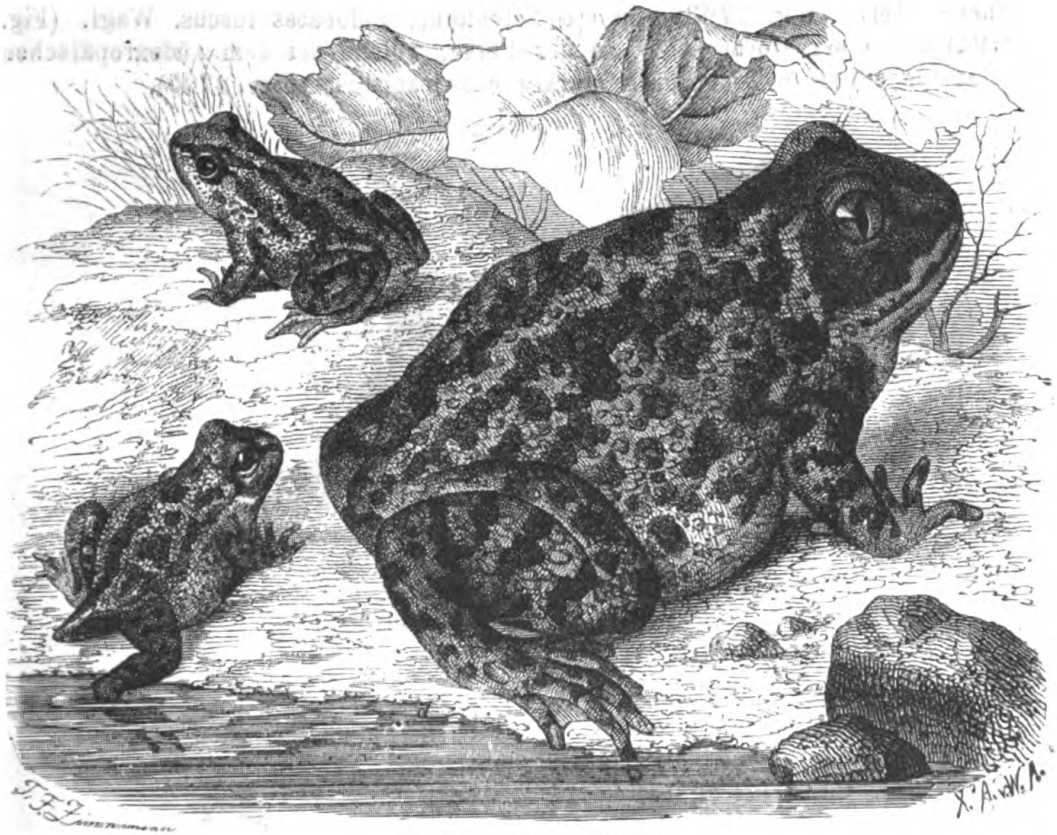
Phryniscus nigricans. Wiegm.

Fig. 2793.



Bombinator igneus, Merr.

Fig. 2794.

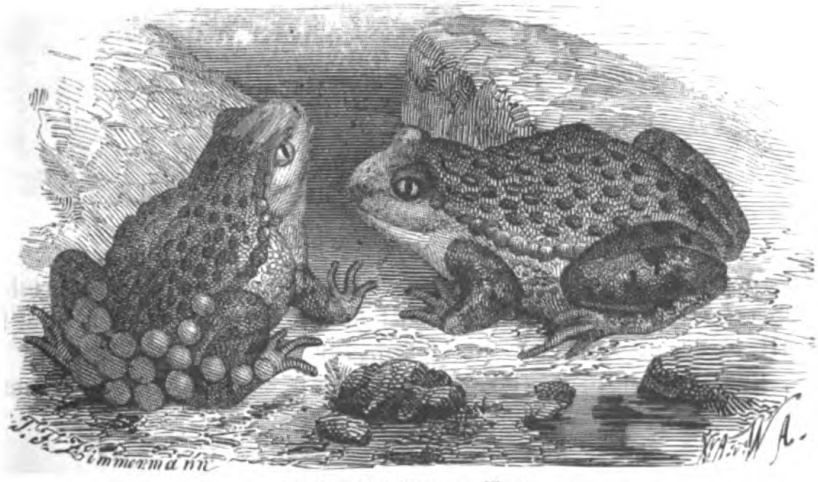


Pelobates fuscus, Wagl.

Fig. 2795.

Fuss von *Pelobates cultripes, Tsch.*

Fig 2796.



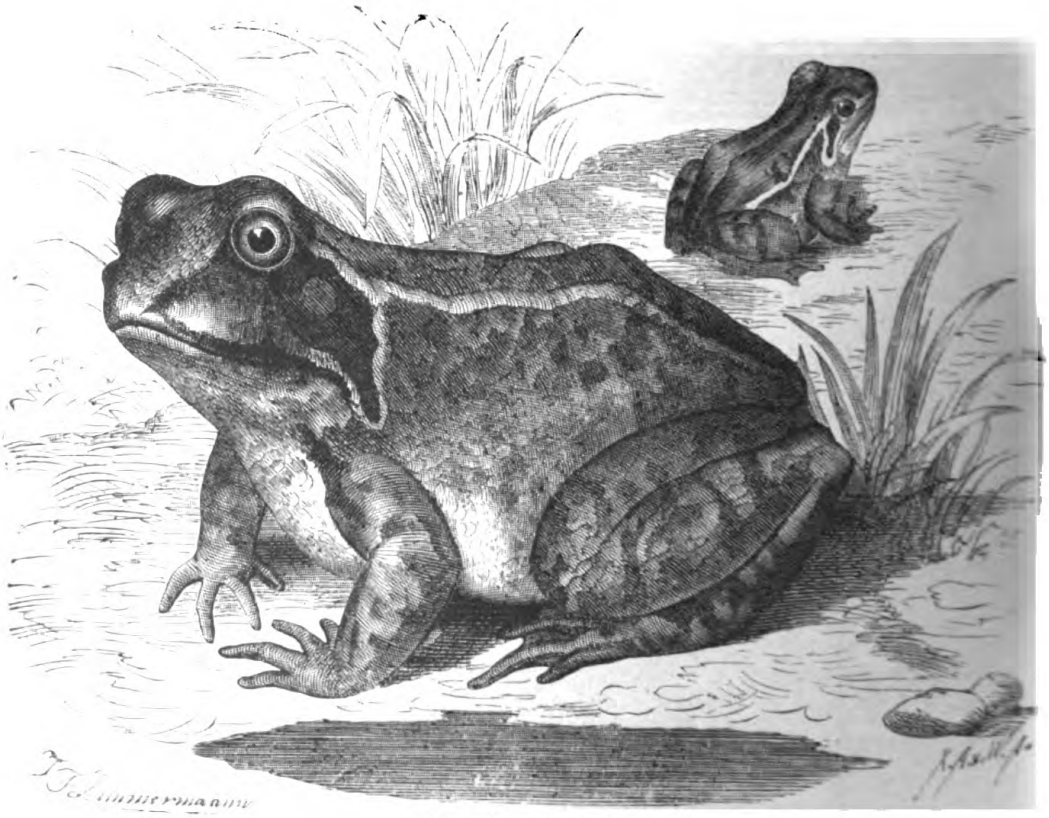
Alytes obstetricans, Wagl.

Zu den Bombinatoriden gehören unsere gemeine Unke, Bombinator igneus. Merr. (Fig. 2793) und die Teichunke, Pelobates fuscus. Wagl. (Fig. 2794) mit einer Hornscheibe an der Ferse, welche bei dem südeuropäischen Pelobates cultripes Tsch. noch stärker entwickelt ist (Fig. 2795).

Fig. 2797.

Chirolēptes platycephalus. Gthr.

Fig. 2798.



Rana temporaria, L.

Zu den Alytiden gehört die mitteleuropaeische Geburtshelferkröte, Alytes obstetricans, Wagl. (Fig. 2796) dereu Männchen sich die Eierschnur um die Hinterbeine wickelt, sich dann für 8 bis 12 Tage in die Erde vergräbt, und sodann in das Wasser geht, wo die Jungen sofort ausschlüpfen.

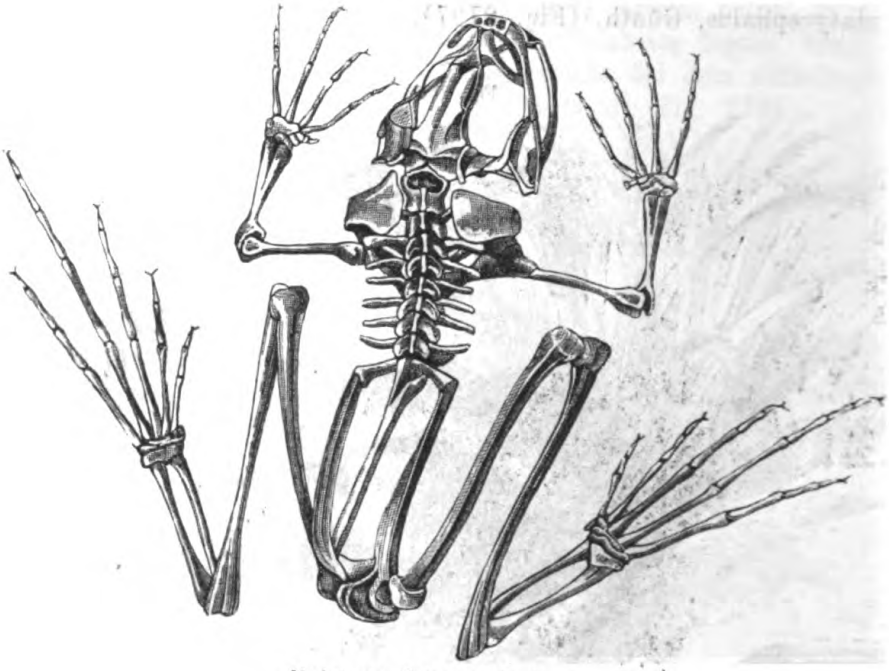
Die Discoglossiden versinnlichen wir durch den australischen Chiroleptes platycephalus, Günth. (Fig. 2797).

Fig. 2799.

Rana esculenta, L.

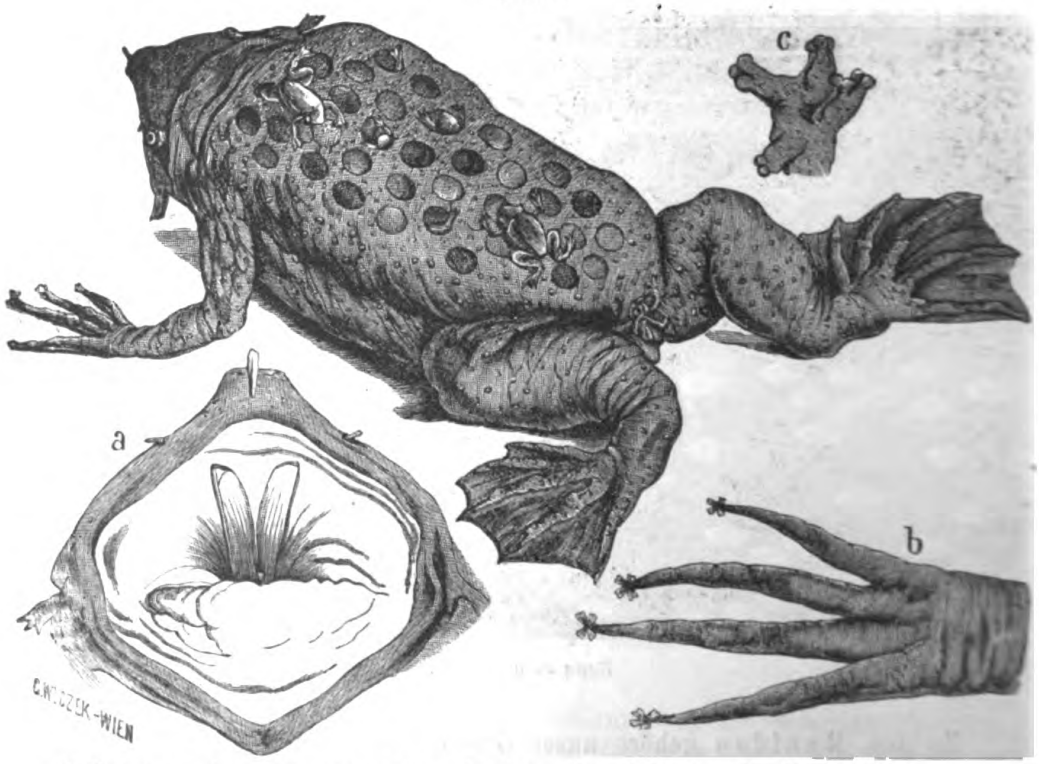
Zu den Raniden gehört unser Grasfrosch, Rana temporaria, L. (Fig. 2798) und unser Teichfrosch, Rana esculenta, L. (Fig. 2799 und 2800).

Fig. 2800.



Skelet von *Rana esculenta. L.*

Fig. 2801.



Weibchen von *Pipa americana, Laur. a* Geöffnetes **Maul**, *b* **Hand**, *c* **eine der Fingerwarzen**, stark vergrössert.

II. Unter-Ordnung. Aglossa.

Die Zunge fehlt vollständig, die Eustachischen Röhren münden mit einer gemeinsamen Oeffnung in den Schlund.

Keine Zähne am Oberkiefer ..... 1. Familie. Pipidae[1]).

Oberkiefer mit Zähnen ..... 2. Familie. Dactylethridae[2]).

Die Pipidae umfassen die einzige Art Pipa americana, Laur. (Fig. 2801) aus Guyana und Brasilien; das Männchen schmiert dem Weibchen den

Fig. 2802.

Xenopus capensis.

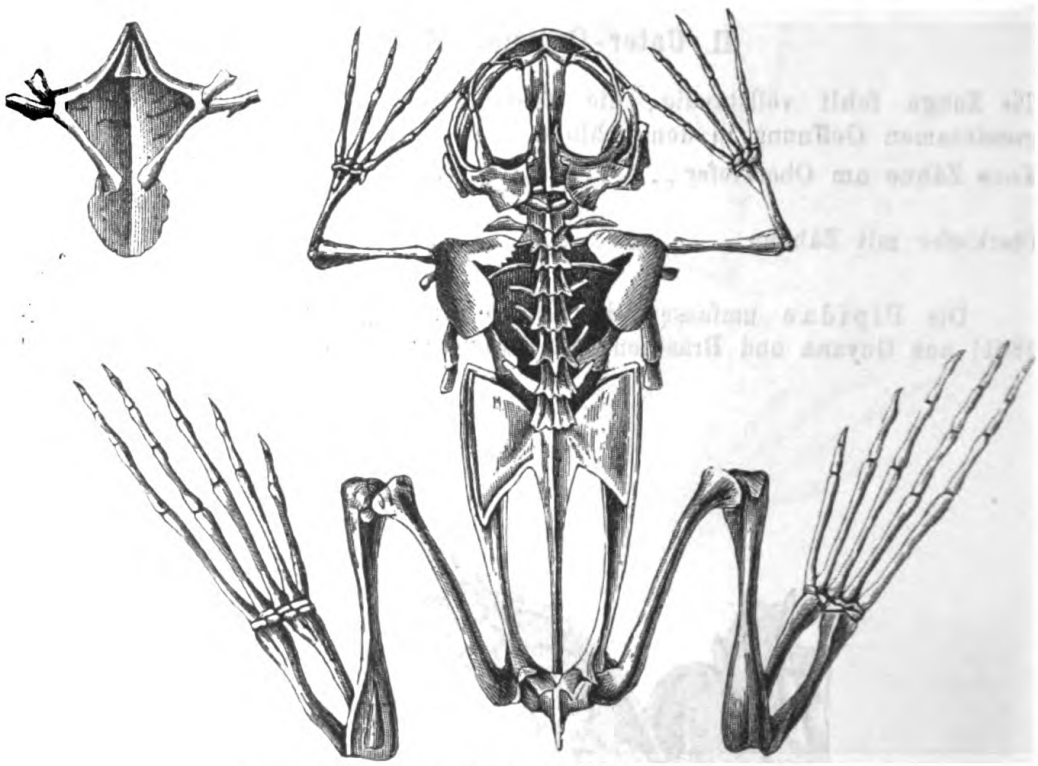
Laich auf den Rücken, woselbst jedes Ei in eine durch Wucherung der Haut entstehende Zelle einsinkt, in welcher die ganze Entwickelung durchgemacht wird.

Die Dactylethriden haben die drei inneren Zehen mit spitzen Nägeln bewaffnet (Fig. 2802 und 2803).

---

[1]) Pipa, heimischer Name des Thieres. [2]) *δακτυλήθρα*, Fingerhut, wegen der Nägel an den Zehen.

Fig. 2803.



Skelet von *Xenopus capensis*. Links oben: Das *Sternum*.

Alphabetisches Verzeichniss.

A.

Aale 277, 279.
Acanthoclinidae 326.
Acanthodini 357.
Acanthopterygii 248, 269, 314.
Acanthopterygii beryciformes 315, 349.
Acanthopterygii bleniiformes 315, 326.
Acanthopterygii centriscifformes 315, 322.
Acanthopterygii channiformes 315, 321.
Acanthopterygii cottoscombriformes 315, 332.
Acanthopterygii gastrosteiformes 315, 322.
Acanthopterygii gobiesociformes 315, 330.
Acanthopterygii gobiiformes 315, 321.
Acanthopterygii kurtiformes 315, 348.
Acanthopterygii labyrinthi branchii 315, 319.
Acanthopterygii lophotiformes 315, 318.
Acanthopterygii mugiliformes 315, 324.
Acanthopterygii notacanthiformes 34, 316.
Acanthopterygii perciformes 315, 350.
Acanthopterygii pharyngognathi 311.
Acanthopterygii polynemiformes 315, 348.
Acanthopterygii sciaeniformes 315, 322, 347.
Acanthopterygii taeniiformes 315, 317.
Acanthopterygii trichiuriformes 315, 345.
Acanthopterygii xiphiiformes 315, 347.
Acephala 50, 51.
Achtfüsser 211, 219, 220.
Aciculidae 189.
Acipenser sturio 380.
Acipenseridae 379.
Acronuridae 333, 345.
Adlerrochen 394.
Adjustatores M. 37.
Aehrenfische 324.
Aeolidiae notoproctae 142.
Aeolidiae pleuroproctae 142.
Aetherinidae 81.
Afterflossen 247.
Aglossa 439, 451.
Alata 175, 188.
Alepocephalidae 277, 282.
Alepocephalus rostratus, Risso 282.
Alestes 299.
Alisphenoidea 245.
Allantoidica 238.
Allantois 237.
Alytidae 445, 448.
Ambliopsis 298.
Amiidae 357, 358.
Amiodei 357.
Ammocoetes 265, 271.
Ammodytes 310.
Ammonitidae 209.
Ammonshörner 209.
Amnion 237.
Amphibia 239. 415.
Amphibolacea 196.
Amphisile 321.
Ampullariacea 186, 189.
Anabas scandens 319.
Anacanthini 269, 306.
Anacanthini gadoidei 306, 308.
Anacanthini pleuronectoidei 306.
Anallantoidica 338.
Anarrhichas lupus 328.
Anatinidae 106.
Angulare 243.
Anomiidae 65, 67.
Anura 423, 437.
Aorten 42.
Aplysiidae 148.
Aporrhaidae 175.
Appendices piloricae 250.
Appendicularien 30.
Appendiculariidae 30.
Aptychus 209.
Arca 79.
Arcacea 61, 79.
Arcidae 79.
Archegosauria 423.
Archenmuscheln 61.
Archenmuscheln, echte 79.
Area 37, 55.
Armflosser 332.
Articulare 243.
Ascidiacea 7.
Ascidiaceae 35.
Ascidiadae 30.
Ascidiarium 25.
Ascidien 22.
Ascidiozooïden 25.
Aspidobranchia 158, 160.
Aspidorhynchidae 360.
Astartidae 84.
Atherina presbyter 324.
Atherinidae 324.
Atlantidae 151.
Atrialraum 4.
Atrium 194.
Aufhängeapparat 243.

Augapfel 199.
Augenkapsel 199.
Auriculacea 197.
Austerartige 61, 65.
Austern 65, 66.
Aviculadae 74.
Aviculidae 74.

B.

Balkenzüngler 157.
Bandfische 317, 326, 329.
Bandzüngler 156
Barsche 350, 355.
Barteln 252.
Basibranchialia 246.
Basioccipitale 243.
Basisphenoideum 245.
Basommatophora 196.
Bastard-Makrelen 333, 343.
Bathythrissa dorsalis 272.
Bathythrissidae 277, 282.
Batoidei 392.
Batrachidae 332, 337.
Batrachus 337.
Bauchflossen 247.
Bauchfüssler 122, 133.
Bauchrinne 4.
Beckengürtel 230.
Belemnitidae 214, 217.
Berycidae 349.
Betta pugnax, Bleek 319.
Bläschenschnecken 148.
Blättchenschnecken 147.
Blasenschnecken 148.
Blattschnecken 142.
Blenniidae 326, 328.
Blindwühlen 427.
Bohrmuschel 112.
Bohrmuschelartige 61, 111.
Bombinatoridae 445, 448.
Botryllidae 30.
Botrylliden 35.
Botryllus 22.
Brachiopoda 3, 35.
Brachiopoden 53.
Bregmaceros 310.
Brustfaltenfische 279.
Brustflossen 247.
Buccalganglien 115.
Buccalmasse 118.
Buccinidae 168.
Bufonidae 443, 444.
Bufoniformia 439, 443.
Büschelkiemer 269, 274.
Bulbus arteriosus 238, 249.
Bullaeida 148.
Bullidae 148.
Byssus 52.

C.

Callorhynchus antarcticus 391.
Cancellariidae 172, 188.
Carangidae 333.
Capreolus 193.
Capuloidea 179, 188.
Carassius vulgaris 303.
Carcharias 410.
Carchariidae 404, 410.
Cardiae 233.
Cardiidae 95, 96.
Carpus 232, 247.
Cassida 175.
Cataphracti 332, 333.
Caturidae 357, 358.
Cement 233.
Centriscidae 321
Cephalophora 50, 114.
Cephalopoda 50, 198.
Cepola rubescens, L. 329.
Cepolidae 326, 329.
Ceratobranchiale 246.
Ceratohyale 246.
Cerebellum 252.
Cerithiacea 183, 188.
Cestraciontidae 404.
Chama 92.
Chamacea 61, 89.
Chamidae 89.
Chamostreida 89, 91.
Characinidae 279, 299.
Chauliodus Sloanei, Bl. 293.
Chimaera monstrosa 391.
Chimaeridae 389.
Chirocentridae 278, 282.
Chirocentrus dorab, Cuv. 282.
Chiroteuthidae 216.
Chirus 328.
Chologaster 298.
Chondropterygii 356, 387.
Chondrostei 357, 379.
Chorda dorsalis 21, 226.
Chorioidea 235.
Chromatophoren 49.
Chromides 311.
Chylus 228, 235.
Chymus 235.
Cirhitidae 350, 354.
Cirrostomi 257.
Clavellinidae 30.
Clavelliniden 35.
Clavicula 232, 247.
Cloakenraum 4.
Cloakensipho 54.
Clupea pilchardus, Art. 257.
Clupeidae 277, 287.
Coeciliae 427.
Coelacanthidae 369, 375.
Coenobien 25.
Columbellidae 168.
Conchiolin 115.
Conoidea 172, 188.
Conus arteriosus 249.
Copelatae 30.
Coracoideum 232, 247.
Cormus 25.
Cornea 235.
Coryphaenidae 333, 343.
Cottidae 332, 334.
Cottus gobio 334.
Cranchiadea 216.
Craniidae 45.
Crassatellidae 84.
Cryptobranchia 429.
Ctenobranchia 158, 164.
Ctenododipteridae 380, 383.
Ctenoidschuppen 239.
Cucullus 208.
Cyathozooïd 24.
Cyclas 97.
Cyclobranchia 158.
Cycloidschuppen 239.
Cyclopterus lumpus 330.
Cyclostomacea 189.
Cyclostomata 254, 262.
Cyclotacea 189.
Cynoglossus semifasciatus 307.
Cypraeidae 175, 188.
Cypriniidae 279, 300.
Cyprinodontidae 278, 298.
Cyrenidae 95, 97.
Cyttidae 333, 343.

D.

Dactylethridae 451.
Dactylopterus 333.
Darmbein 232.
Darmdrüsenblatt 237.
Decapoda 211.
Deckenfische 333, 343.
Degenfische 345, 347.
Deltidium 37.
Dendronotidae 142.
Dendrophryniscidae 439.
Dentale 243.
Dentaliacea 127.
Dibranchiata 206, 211.
Didemnidae 30.
Didemniden 34.
Didemnum 22.
Digiti 232, 233.
Dimyaria 54.
Diodon hystrix 272.
Diplosomidae 30.
Diplosomiden 33.
Dipnoi 357, 380.
Discinidae 45.

Discoboli 330.
Discoglossidae 445, 449.
Distichodontinen 299.
Distichodus brevipinnis 299.
Distomidae 30.
Distomiden 34.
Divaricatores Musc. 37.
Docoglossata 157.
Doliidae 175.
Doliolidae 14.
Donacidae 101.
Donnerkeile 211.
Doras 304.
Doridida e 144.
Dornfortsätze 241.
Dornfortsatz 230.
Dorsch 310.
Drachenfische 332.
Drachenköpfe 350, 351.
Drechsel-Rollschnecken 148.
Drehmuskeln 37.
Dreieckmuscheln 79.
Dreispaltmuscheln 89, 92.
Drüsenmagen 233.
Ductus thoracicus 229.

E.

Ecardines 44, 45.
Echeneis 342.
Eckmundschnecken 161.
Eckstück 243.
Eierstock 203.
Eiweissdrüse 193.
Ektoderm 3.
Elaeoblast 11.
Eleotris senegalensis 330.
Ella 232.
Elysiidae 142.
Embiotocidae 311, 312.
Endoderm 3.
Endostyl 4.
Engystomidae 443, 444.
Enten-Klaffmuscheln 106, 109.
Entopterygoideum 243.
Epibranchiale 246.
Epidermis 54.
Epihyale 246.
Epiphragma 192.
Epipodium 49, 137.
Esocidae 278, 296.
Esox 296.
Esox lucius 296.
Etroplus maculatus 311.
Eutropius 306.
Exocoetus 298.

F.

Fächerzüngler 156.
Fasciolariidae 168.
Feilenmuscheln 65, 70
Felsenbewohner 96, 99.
Femur 232.
Fibula 232.
Fiederzüngler 156.
Fierasfer 310.
Finger 232.
Fingerfische 348.
Firolidae 151.
Fische 239.
Fische, fliegende 298.
Fischmolche 429.
Fischreusen 165.
Fissurellidae 161.
Fistularia serrata 323.
Fistulariidae 322.
Flagellum 193.
Flossen 198.
Flossenfüssler 122, 130.
Flughähne 333.
Flügelschnecken 175, 188.
Flossenfüssler, beschalte 134, 135.
Flossenfüssler, nackte 134.
Flussbarsch 356.
Flussmuschelartige 61, 81.
Flussmuscheln 81, 83.
Frontalia 245.
Froschfische 332.
Froschlurche 423, 437.
Fruchthof 226.
Furchen-Napfschnecken 148.
Fussganglienpaar 50.
Fusswurzel 233.

G.

Gadidae 308, 310.
Gadiniidae 197.
Gadus morrhua 310.
Galaxidae 278, 293.
Galaxius truttaceus, Rich 295.
Galeommidae 84, 88.
Ganoidei 356, 357.
Ganoidschuppen 239.
Gastrochaenidae 112.
Gastrochisma melampus 243.
Gastroparietalbänder 41.
Gastropoda 122, 133.
Gastrosteidae 322, 323.
Gastrosteus brachycentrus 323.
Gastrosteus spinachia 323.
Gelenkfortsätze 230.
Gelenkstück 243.
Genitalwülste 43.
Geophila 196, 197.
Gienaustern 89, 91.
Gienmuscheln 61.
Gienmuscheln, echte 89.
Gitterschnecken 172, 188.
Glaskörper 237.
Glauconomyidae 106.
Glossidae 95, 97.
Glossohyala 246.
Gobiesocidae 321.
Gobiidae 330.
Gonorhynchidae 278, 287.
Gonorhynchus Greyi 287.
Groppe 334.
Groppen 332.
Gymnobranchia 141, 142.
Gymnodontes 271, 272.
Gymnophonia 423, 424.
Gymnosomata 134.
Gymnotidae 277, 280.
Gymnotus electricus 280.

H.

Hämapophysen 229.
Häringe 277.
Häringskönig 343.
Haftkiefer 269, 271.
Haie 392, 400.
Haliotidae 161.
Halosauridae 277, 282.
Hammermuscheln 74.
Handwurzel 232.
Haplochilus panchax 299.
Haplochiton zebra 289.
Haplochitonidae 279, 287.
Harder 324.
Harfenschnecken 168, 188.
Harnsack 237.
Harpidae, 168, 188.
Harthäuter 271, 272.
Haus 31.
Hecht 296.
Hechte 278.
Hectocotylus 204.
Helicidae 197.
Helicinacea 189.
Hemisphären 250.
Herz 228.
Herzmuscheln 95, 96
Heteracanthi 248.
Heterolepidotidae 326, 328.
Hetoromyaria 54.
Heteropoda 137, 150.
Heteropygii 278, 298.
Heterotis Ehrenbergii 287.
Hinterkiemer 137.
Hippuritidae 89.

Hoden 203.
Holocephala 389.
Holoptychiidae 369.
Homacanthi 248.
Homomyaria 54.
Hoplognathidae 350, 354.
Hoplognathus fasciatus 354.
Hoplopleuridae 277, 282.
Hornhaut 199.
Huchen 289.
Humerus 232.
Humor aqueus 237.
Hundszahn 313.
Hybodontidae 404, 408.
Hyla arborea 443.
Hylaedactylidae 439.
Hylaeformia 439, 440.
Hylaplesiformia 439.
Hylaplesiidae 439.
Hylidae 440, 443.
Hyodon tergisus, Les. 287.
Hyodontidae 278, 287.
Hyomandibulare 243.
Hypobranchiale 246.
Hypurale 243.

I.

Ichthyodea 429.
Ileoparietalbänder 41.
Inger 262, 265.
Interhämalia 243.
Intermaxillaria 243.
Interneuralia 243.
Interoperculum 243.

J.

Janthinidae 165, 186.

K.

Kahlhechte 357, 358.
Kahlrücken 277.
Kalmare 213.
Kammkiemer 158, 164.
Kammuscheln 65.
Kammschnecken 151, 183.
Karausche 303.
Karpfen 279.
Karpfen, gemeine 303.
Kaumagen 233.
Kegelschnecken 172, 188.
Kelliidae 84, 88.
Kielfüssler 137, 150.
Kiemenbogen 226, 227, 246.
Kiemenbogengerüste 245
Kiemenganglienpaar 50.
Kiemenhautstrahlen 246.
Kiemenherzen 42, 202.
Kiemenraum 4.
Kiemensipho 54.
Kiemenspalten 226, 227.
Kinkhörner 168, 186.
Klaffmuschelartige 61, 104.
Klaffmuscheln 106, 109.
Klappermuscheln 65, 71.
Kneriidae 279, 299.
Knochenfische 254.
Knochenhechte 360.
Knorpelfische 356.
Knospung, ovariale 25.
Knospung, pylorische 25.
Knurrhähne 334.
Kopfganglienpaar 50.
Kopfkappe 208.
Krallen-Sepien 216.
Kreiskiemer 158.
Kreismundschnecken 189.
Kreismuscheln 95, 96, 97.
Kronenschnecken 183, 188.
Kropf 233.
Krystallstiel 53.
Kugelschnecken 186, 189.
Kuhhörner 89.
Kurtidae 349.

L.

Laberdan 310.
Labridae 311, 312.
Labyrinth 235.
Labyrinthfische 319.
Labyrinthici 319.
Labyrinthodontia 423.
Lachs 289.
Lachse 279, 289.
Lamnidae 404, 410.
Lampreten 263, 265.
Lampris luna, Risso 243.
Land-Gehäuseschnecken 197.
Languetten 4.
Langschwänze 308.
Lappen 209.
Lateralsprossen 13.
Latrunculus pellucidus 330.
Leberpfortader 228.
Lederfische 350, 351.
Lepadogaster Gouanii 321.
Lepetidae 160.
Lepidosteidae 360, 361.
Lepidosteoidei 357, 359.
Leptocardii 254.
Leptocephaliden 279.
Leptolepidae 357, 358.
Liebespfeil 193.
Limapontiidae 142.
Limnaeacea 197.
Lingulidae 45.
Linse 237.
Lippfische 311, 312.
Liquor Amnii 237.
Litorinidae 183, 188.
Lobi olfactorii 250.
Lobi optici 252.
Löffelstöre 379.
Loliginidae 213, 218.
Loligopsidae 216.
Lophius piscatorius 337.
Lophobranchii 269, 274
Lophotes cepedianus Giorna 318.
Luciae 30.
Lucinacea 61, 84.
Lucinidae 84, 89.
Lucifuga 310.
Luciocephalidae 319.
Luftgang 250.
Lump 330.
Lungenschnecken 137, 192.
Lunula 55.
Lurche 239, 415.
Lycodes perspicillum 310.
Lycodidae 309, 310.
Lymphdrüsen 228.
Lymphgefässe 228.
Lymphherzen 228.

M.

Macruridae 308, 309.
Mactridae 106, 109.
Makrelenfische 332.
Malacanthidae 332, 339.
Malacanthus 339.
Malacopterygii 248.
Malapterurus 304.
Mandibulae 243.
Mantel 1, 198.
Mantelbucht 54.
Mantelrand 54.
Mantelscheibe 54.
Mantelthiere 3.
Margaritana margaritifera 84.
Marseniadae 179.
Mastacembelidae 326.
Mastodonsauria 423, 424.
Mastoidea 245.
Maxillaria 243.

Meckel'sche Knorpel 243.
Mediansprossen 13.
Meerbrassen 350, 354.
Meerdrachen 332, 333.
Meergrundeln 330.
Meerhasen 148.
Meernadeln 274.
Meerzähne 127.
Melaniidae 183, 188.
Melibaeidae 142.
Mesenterium 41, 234.
Mesopodium 49.
Metacarpus 232, 247.
Metapodium 49.
Metapterygoideum 243.
Metatarsus 233.
Microsauria 423, 424.
Miesmuschelartige 61, 73.
Miesmuscheln 74, 76, 77.
Milch 254.
Mitraschnecken 168.
Mitridae 168.
Mittelfuss 233.
Mittelhand 232.
Mittelhirn 229.
Mittelplatte 155.
Molche 429, 432.
Mollusca 1.
Mollusca genuina 2, 49.
Mulloscoidea 2, 3.
Mondschnecken 161.
Monomyaria 54.
Monopterus javanensis, Lac. 280.
Mormyridae 278, 293.
Mugilidae 324.
Mullidae 350, 355.
Mützenschnecken 179, 188.
Muraenidae 277, 279.
Muricidae 165, 186.
Muscheln 51.
Mutelidae 81, 82.
Mya arenaria, L. 109.
Mya truncata, L. 109.
Myacea 61, 104.
Mycrhylidae 440.
Myidae 106, 109.
Myliobatidae 394.
Mytilacea 61, 73.
Mytilaceen 74.
Mytilidae 74, 76.
Myxinidae 262, 265.

N.

Nabelschnecken 179, 188.
Nachhirn 229.
Nacktkiemer 141, 142.
Nacktzähne 271, 272.
Nadelschnecken 183, 188.
Nandidae 350, 351.
Napfschnecken 160.
Nassacea 165.
Naucrates ductor 343.
Nautilidae 209.
Neophrynichthys latus 337.
Neritacea 161.
Nervensystem 226.
Netzhaut 237.
Neurapophysen 229.
Neurobranchia 158, 189.
Nidamentaldrüsen 203.
Nieren 42.
Nomeida 333, 342.
Notidanidae 404, 408.
Notopteridae 277, 282.
Nucleus 9.
Nucula 80.
Nuculanidae 79.
Nuculaniden 80.
Nuculidae 79, 80.
Nussmuscheln 79, 80.
Nymphen 106.

O.

Oberarm 232.
Occipitalia 245.
Occlusores Musc. 37.
Octopoda 211, 219, 220.
Octopodidae 219.
Ohrschnecke 197.
Olivadae 168, 186.
Oliven 168, 186.
Olivenkerne 168.
Onchidoriidae 144.
Onychoteuthidae 216, 218.
Operculum 243.
Ophidiidae 309, 310.
Ophiocephalidae 321.
Opisthobranchiata 137.
Orbitalia 243.
Orbitosphenoidea 245.
Organ, pseudo-elektrisches 293.
Os ilei 232.
Os ischii 232.
Os pubis 232.
Os quadratum 243.
Ossa pubis 247.
Osteoglossidae 277, 287.
Ostrea edulis, L. 67.
Ostreacea 61, 65.
Ostreidae 65, 66.
Otolithus senegalensis 347.

P.

Palaeichthyes 254, 356.
Palaeoniscidae 360.
Palaeorhynchidae 345.
Palatinum 243.
Paludinidae 183, 189.
Pannei-Eri 319.
Pantodon Buchholzii 287.
Pantodontidae 278, 287.
Panzerganoiden 387.
Panzerwangen 332.
Paphiidae 101, 102.
Parietalia 245.
Paroccipitalia 245.
Patellidae 160.
Pectinidae 65, 72.
Pediculati 332, 337.
Pegasidae 332, 333.
Pegasus draconis 333.
Pempheris 349.
Perca fluviatilis 356.
Percidae 350, 355.
Percopsidae 279, 289.
Percopsis guttatus 289.
Periophtalmus 330.
Periostracum 54.
Peristhetus cataphractum 333.
Peritoneum 234.
Perlen 54.
Perlmuttersubstanz 115.
Perspectivschnecken 165.
Petricolidae 96, 99.
Petromyzontidae 263, 265.
Petroscirtes 328.
Pfeffermuscheln 101.
Pfeifenfische 322.
Pfeilhechte 324.
Pfeilsack 193.
Pflugschar 245.
Phanerobranchia 429, 430.
Phaneroglossa 439.
Phaneropleuridae 380, 383.
Pharyngea inferiora 246.
Pharyngealbänder 4.
Pharyngeum superius 246.
Pharyngognathi 269.
Philonexidae 220, 223.
Pholadacea 61, 111.
Pholadidae 112.
Phryniscidae 443, 444.
Phyllidiidae 147.
Phyllirrhoidae 142.
Phyllomedusidae 440.
Phillopteryx 274.
Physostomi 269, 277.
Pilot 343.
Pinnidae 74.
Pipidae 451.
Pisces 239.
Placodermi 357, 387.
Placoidschuppen 240.
Placunidae 65, 67.
Plagiostomata 389, 392.
Plattzähner 363.
Platysomidae 359, 360.
Platystoma 306.
Plectonathi 269.

Pleurobranchia 141, 147.
Pleurolepidae 363, 365.
Pleuronectidae 306.
Pleurophyllidiidae 147.
Pleurotomacea 172.
Pleurotamariidae 161.
Pogonias chromis 347.
Polyacanthus 319.
Polycentridae 350, 351.
Polyclinidae 30.
Polycliniden 35.
Polynemidae 348.
Polynemus quadrifilis 348.
Polyodontidae 379.
Polypedatidae 440, 443.
Polyplacophora 158.
Polypteroidae 357, 369.
Polypteroidei 369, 375.
Polypterus 375.
Pomacentridae 311, 312.
Pomatiacea 189.
Porzellanschnecken 175, 188.
Porzellansubstanz 115.
Postclavicula 247.
Postfrontalia 245.
Posthörnchen 211.
Posttemporale 247.
Praefrontalia 245.
Präoperculum 243.
Prasinidae 74, 77.
Pristidae 394, 400.
Pristiophoridae 404.
Processus falciformis 252.
Productidae 47.
Proles gregata 13.
Proles solitaria 12.
Propodium 49.
Proserpinacea 189.
Prosobranchiata 137, 155.
Prostata 204.
Protopterus annectens 383
Pseudodeltidium 37.
Pseudoscarus 313.
Psychrolutes paradoxus 337.
Psychrolutidae 332, 337.
Ptenoglossata 105, 156.
Pteropoda 122, 130.
Pterygoideum 243.
Pulmonata 137, 192.
Pupille 235.
Purpur 119.
Purpuracea 165.
Purpurschnecken 165, 186.
Pycnodontidae 363, 364.
Pycnodontoidei 357, 363.
Pylorische Knospung 25.
Pylorus 233.
Pyramidchen 179.
Pyramidellidae 179.
Pyrosoma 24.
Pyrosomatidae 30.

Q.

Quadratbein 243.
Quadratum 243.
Querfortsätze 230, 241.
Quermäuler 389, 392.

R.

Rabenfische 311.
Rabenschnabelbein 232.
Radius 232.
Radula 118.
Radulidae 65, 70.
Rajidae 394.
Ranellacea 175.
Ranidae 445, 449.
Raniformia 439, 445.
Rectum .
Reibplatte 118.
Rhachis 200.
Rhachiglossata 156, 165. 168.
Rhinidae 404.
Rhinobatidae 394, 398.
Rhinodon typicus 408.
Rhinodontidae 404, 408.
Rhinophorida 139.
Rhinophrynidae 443, 444.
Rhipidoglossata 156.
Rhombus maximus 307.
Rhynchonellidae 47.
Riechfühler 139.
Rissoellidae 183.
Rissoidae 183, 189.
Rochen 392.
Rochen, echte 394.
Röhrenherzen 254.
Rollschnecken 151, 172.
Rückenflossen 247.
Rückenmark 229.
Rückenmarkscanal 229.
Runcinidae 148.
Rundmäuler 254, 262.

S.

Sägefische 394, 400.
Salamandrina 429, 432.
Salamandrina lechriodonta 434, 436.
Salamandrina mecodonta 434, 437.
Salmo hucho 289.
Salmo salar 289.
Salmonidae 279, 289
Salpidae 13.
Samenblase 204.
Samentasche 193.
Sandaale 310.
Sardine 287.
Sattel 209.
Sauridae 360.
Saurodipteridae 369, 375.
Saxicavidae 106, 109
Scalariidae 165.
Scaphopoda 122.
Scapula 232, 247.
Schädel 229.
Schafhäutchen 237.
Schafwasser 237.
Schambein 232.
Schamsitzbein 418.
Schattenfische 347.
Scheibenbäuche 330.
Scheibenmuscheln 65, 66.
Scheidenmuscheln 106.
Schellfische 308, 310.
Schenkelknochen 232.
Schienbein 232.
Schiffsbohrwurm 113.
Schiffsboote 209.
Schildkiemer 158, 160.
Schlangenköpfe 321.
Schleichenlurche 423, 424.
Schleimdrüse 119.
Schleimfische 326, 328
Schliessmuskeln 52.
Schlitzschnecken 161.
Schlüsselbein 232.
Schlundganglienpaar 50.
Schlundkopf 118.
Schmalzüngler 156.
Schmelz 233.
Schmelzschupper 356, 357
Schnecken 114.
Schollen 306.
Schraubenschnecken 172.
Schulterblatt 232.
Schultergürtel 230.
Schuppenflosser 350, 355.
Schwanzflossen 247.
Schwanzlurche 423, 427
Schwertfisch 347.
Sciaenidae 347.
Sclerodermi 271, 272.
Sclerotica 235.
Scombresocidae 278, 296.
Scombridae 332, 340.
Scopelidae 279, 303.
Scopelus 303.
Scorpaenidae 350, 351.
Scrobiculariidae 101.
Scylliidae 404, 408.
Scyllium canicula 408.
Seebarben 350, 355.
Seekatzen 389.
Seelimonien 144.

Seenadeln 274.
Seeohren 161
Seepolypen 219.
Seeteufel 337.
Seewolf 328.
Segel 122.
Seitenkiemer 141, 147.
Seitenlinien 240.
Seitenplatte 155.
Selachoidei 392, 400.
Sepia 203.
Sepiadae 211, 218.
Sepien 211.
Sepiolidae 213.
Serrasalmoniden 299.
Sigaretina 179, 188.
Siluridae 279, 304.
Sinnesblatt 237.
Sinus impar 252.
Sipho 207.
Siphonariidae 148.
Siphone 54.
Sirenidae 380, 383
Sitzbein 232.
Solariidae 165.
Solenidae 106.
Solenoconchae 127.
Solenomyidae 84, 88.
Solenostomidae 274.
Spalt-Kreiselschnecken 161.
Sparidae 350, 354.
Speiche 232.
Speichel 235.
Spermatophoren 204.
Sphaerodontidae 360.
Sphyraenidae 324.
Spinacidae 404.
Spindel 115.
Spindelmuskeln 115.
Spiriferidae 47.
Spirulidae 211, 217.
Spitzhornschnecken 197.
Spitzschnauzen 278.
Spondylidae 65, 71.
Spritzloch 388.
Squamipinnes 350, 355.
Stachelflosser 248, 269.
Stachelschnecken 165, 186.
Stechrochen 394.
Steckmuscheln 74.
Stegophilus 306.
Steinbohrer 106.
Steinbutt 307.
Steissbein 416.
Sternoptychidae 279, 289
Stichlinge 322, 323.
Stockfisch 310.
Stör, gemeiner 380.
Störe 379.
Stomias boa, Risso 289.
Stomiatidae 279, 289.
Strigatellacea 172.
Stromateida 333, 343.
Strophomenidae 47.
Stumpfmuscheln 101.
Sturmhaubenschnecken 175.
Stutzköpfe 333, 343.
Stylodontidae 360.
Stylohyalia 246.
Suboperculum 243.
Sumpfschnecken 183, 189.
Supraclavicula 247.
Supraoccipitale 245.
Sycotypidae 175.
Symbranchidae 277, 280.
Symplecticum 241.
Syngnathidae 279.
Syngnathus acus 274.
Systeme 23.

T.

Taenioglossata 156, 178.
Tapes 97.
Tarsus 233.
Taschenschnecken 175.
Tecturidae 160.
Teleostei 254.
Tellinacea 61, 101.
Tellinidae 101.
Tellmuschelartige 61, 101.
Tellmuscheln 101.
Terebratulidae 47.
Terebridae 172.
Teredo navalis, L. 113.
Testicardines 44, 47.
Tethydidae 142.
Tetrabranchiata 206, 207.
Tetragonurus Cuvieri, Risso 324.
Teuthidae 350, 351.
Teuthis 350.
Thalassophryne 337.
Thaliacea 7, 8.
Thecosomata 134, 135.
Thunfisch 341.
Thurmschnecken 172.
Thurmschrauben 179.
Thynnus thynnus 341.
Tibia 232.
Tintenbeutel 203.
Tintenschnecken 198.
Tonnenschnecken 175.
Tornatellidae 148.
Torpedinidae 394, 396.
Toxoglossata 172.
Trachinidae 332, 339.
Trachinus draco 339.
Trachynotus 343.
Trichiuridae 345, 347.
Trichonotidae 326, 329.
Trichonotus setigerus, Bl. 329.
Trichter 198.
Tridacna gigas 93.
Tridacnidae 89.
Trigla 334.
Trigoniidae 79, 80.
Triopidae 144.
Tritoniidae 175.
Trochidae 161.
Trogmuscheln 106, 109.
Trommler 347.
Trompetenschnecken 175.
Trygonidae 394.
Tubulibranchia 179.
Tunicata 3.
Turbinalia 245.
Turritellidae 179.

U.

Uferschnecken 183, 188.
Ulna 232.
Umbra Krameri 298.
Umbra lima 298.
Umbridae 278, 298.
Ungulinidae 84, 89.
Unionacea 61, 81.
Unionidae 81.
Unterkiefer 243.
Urniere 194.
Urodela 423, 427.
Urohyale 246.

V.

Valvatidae 183.
Veilchenschnecken 165, 186.
Velutinidae 139, 188.
Veneracea 61, 95.
Veneridae 96, 97.
Venus notata, Say. 97.
Venusmuschelartige 61, 95.
Venusmuscheln 96, 97.
Vertebrata 226.
Verticordiidae 93.
Vierkiemer 206, 207.
Vogelmuscheln 74.
Volutidae 172.
Vomer 245.
Vorderhirn 229.
Vorderkiemer 137, 155.
Vorhöfe 42.
Vormagen 233.

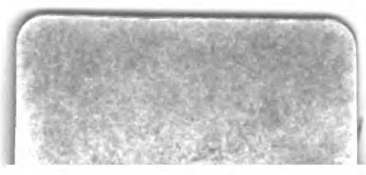
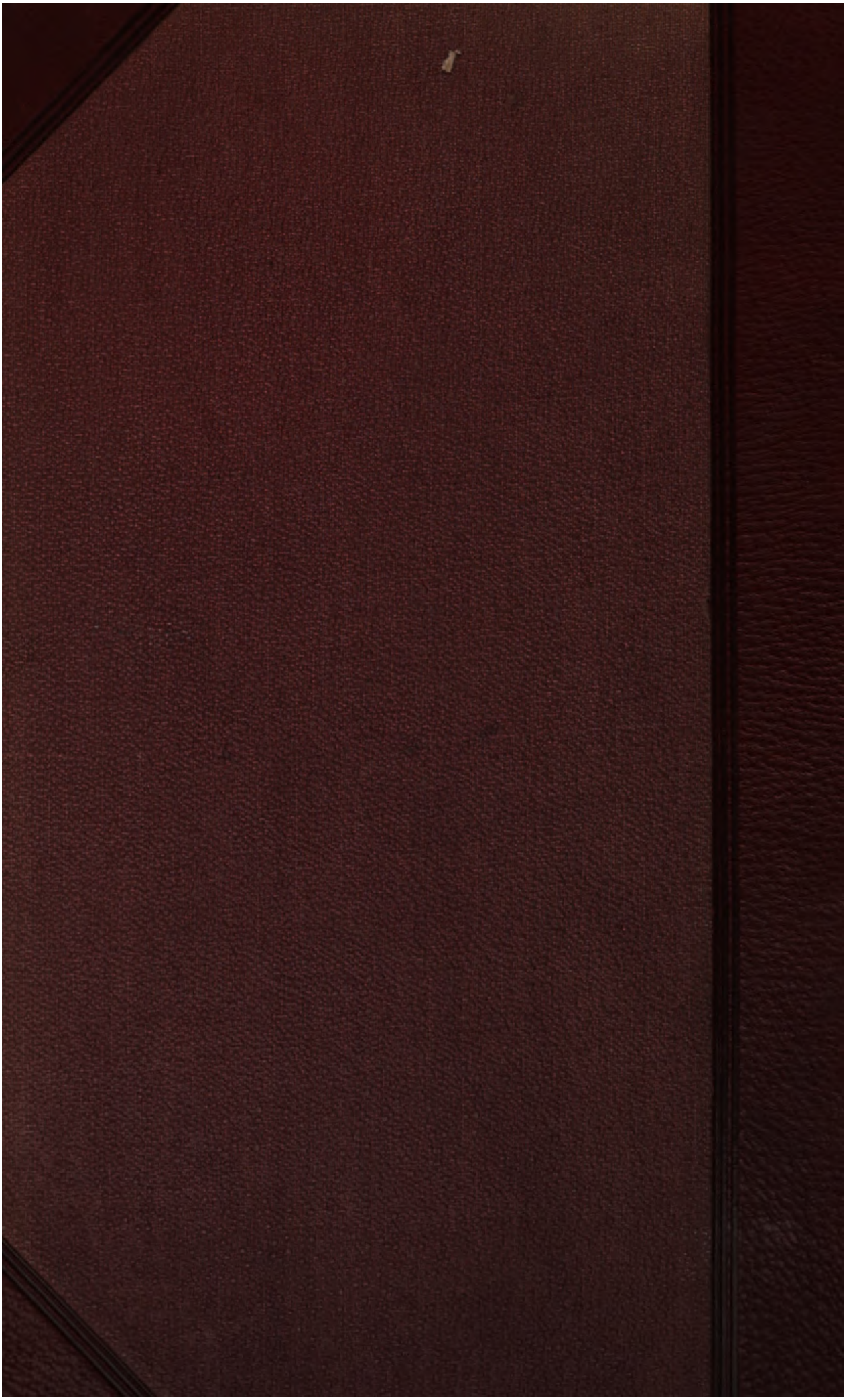
W.

Wadenbein 232.
Weichflosser 248, 269, 306.
Weichthiere 1.
Welse 279, 304.

Wendelschnecken 165
Wickelzähner 423.
Wirbel 229.
Wirbelkörper 229.
Wirbelsäule 229.
Wirbelthiere 226.
Wirbelthiere, höhere 238.
Wirbelthiere, niedere 238.
Wurmschnecken 179.

X.

Xiphiidae 347.

Z.

Zahnbein 233.
Zahnstück 243.
Zehen 233.
Zehnfüsser 211.
Zeus faber 343.
Zitteraal 280.
Zitterrochen 394, 396.
Zitterwels 304.
Zungenbeinapparat 245.
Zweigschnecken 142.
Zweikiemer 206, 211.
Zwiebelmuscheln 65, 66.
Zwischenkiefer 243.
Zwischenplatte 155.
Zygapophysen 241.