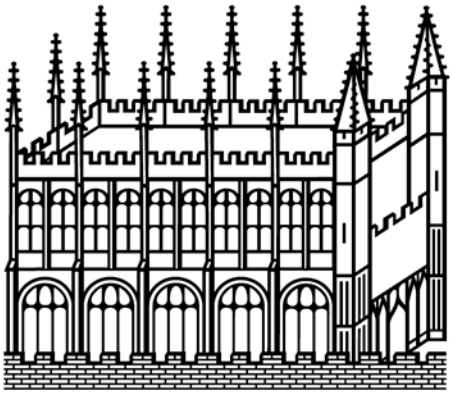


Bodleian Libraries

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.

NOT TO BE REMOVED
FROM THE SCHOOL OF
GEOGRAPHY.

TIBET

Sein geographisches Bild und seine Stellung im Asiatischen Kontinent

Mit 2 Profilen, 11 Abbildungen
und 1 Kartenskizze

von

Dr. Emil Trinkler

SCHOOL OF GEOGRAPHY
14 NOV 1938
UNIVERSITY OF OXFORD

MÜNCHEN 1922
UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI DR. C. WOLF & SOHN

441.
E.

305905157Z

University of Oxford
LIBRARY OF THE SCHOOL OF GEOGRAPHY

November 19[illegible]

TIBET

Sein geographisches Bild und seine Stellung im Asiatischen Kontinent

Mit 2 Profilen, 11 Abbildungen
und 1 Kartenskizze

von

Dr. Emil Trinkler





MÜNCHEN 1922
UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI Dr. C. WOLF & SOHN

Sonder-Abdruck
aus den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München
XV. Bd., 1922.

Alle Rechte, einschließlich des
Übersetzungsrechtes, vorbehalten.

Meiner Mutter

und

dem Andenken meines Vaters

TIBET.

Sein geographisches Bild und seine Stellung im Asiatischen Kontinent

von **Dr. Emil Trinkler.**

Mit 1 Kartenskizze, 3 Tafeln und 2 Textprofilen.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	3
Quellen	5
1. Die Einzellandschaften des Tibetischen Hochlands	14
I. Der Kuenlun	14
II. Der Karakorum	56
III. Das abflußlose Zentral-Tibet	66
IV. Der Transhimalaya	74
V. Der Himalaya	82
2. Das Tibetische Hochland als Ganzes betrachtet	108
A. Die klimatische Stellung	108
B. Das orographisch-morphologische Bild	112
1. Die geologisch-tektonische Entwicklung	112
2. Die morphologische Entwicklungsgeschichte	117
C. Vegetation, Tier, Mensch	121
Literatur-Verzeichnis	124
Tabelle I. Seen des Tibetischen Hochlandes, die in der Pluvial-Eiszeit eine größere Ausdehnung besaßen	138
Tabelle II. Flüsse, die sich in ihre ehemaligen Talböden eingetieft haben	140
Tabelle III. Übersicht über die erdgeschichtliche Entwicklung Tibets	143
Bemerkung zu den Abbildungen	144
Sach-Register	145
Namen-Register	146

Vorwort.

Für die Anregung zu nachstehender Abhandlung bin ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Erich von Drygalski, zu tiefem Danke verpflichtet.

Herrn Professor Dr. Gottfried Merzbacher und Herrn Professor Dr. Lucian Scherman, Direktor des Ethnographischen Museums München, möchte ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank dafür aussprechen, daß sie mir aus ihren Privatbibliotheken zahlreiche Werke zugänglich machten, die sonst nur unter großen Schwierigkeiten zu beschaffen gewesen wären. Besonders Herrn Professor Merzbacher sei an dieser Stelle für die Teilnahme und Förderung, die er meiner Arbeit durch unermüdliche Ratschläge bewies, nochmals herzlichst gedankt.

Ich danke ferner Herrn Professor Distel, München, für freundliche gelegentliche Auskunft bei dem Entwurf der Karte, sowie Herrn Dr. Sven Hedin, Stockholm, Sir M. Aurel Stein, Oxford, Professor Ellsworth Huntington, New Haven, sowie Dr. de Filippi und Professor Dainelli, Florenz, für das rege Interesse, das sie meiner Arbeit entgegengebracht haben.

Einleitung.

Tibet ist das Land, an dessen Aufbau die gewaltigsten Gebirge unserer Erde Anteil haben. Es ist kein Tafelland, das sich zwischen den großen Ketten des Kuenlun und dem Himalaya ausdehnt, sondern gefaltetes Land, das sich aber in geschlossener Masse bis zu 5000 m erhebt. Morphologisch zerfällt das Tibetische Hochland in zwei Regionen und zwar kann man eine innere abflußlose und eine äußere periphere Zone unterscheiden. Wie wir später sehen werden, dehnte sich früher das abflußlose Gebiet viel weiter aus als heute. Die Grenze des Gebietes, das wir hier betrachten, dürfte ungefähr mit der Ausdehnung des früher abflußlos gewesenen Gebietes zusammenfallen.

Um bei der Größe des zu behandelnden Erdraumes die Übersicht zu erleichtern und gleichzeitig auch die Möglichkeit zu bieten, sich gesondert über die großen Gebirgssysteme, die am Aufbau des Tibetischen Hochlandes Anteil nehmen, schnell orientieren zu können, habe ich es in meiner Arbeit für am richtigsten befunden, diese großen Gebirge erst gesondert zu betrachten. Wird der N des Landes von den Kuenlunketten eingefaßt, so bildet im S der gewaltige Himalaya mit dem nördlich von ihm gelegenen Transhimalaya die südliche Begrenzung und zwischen beiden großen Gebirgssystemen schieben sich im W die Karakorumberge ein, während im SO die nördlichsten Enden der Hinterindischen Ketten, die sich aus den gegen SO gerichteten Ausläufern des südlichen Kuenlun entwickeln, einen gewissen Abschluß nach dieser Richtung hin bilden. Am Aufbau des Zentralen Tibet aber beteiligen sich höchstwahrscheinlich Teile aller dieses Gebiet einrahmenden Gebirge, so daß demselben eine orographisch selbständige Stellung nicht zukommt. Da auch die nördlichsten Ausläufer der Hinterindischen Ketten wahrscheinlich keine selbständige Stellung einnehmen, sondern teilweise als die Ausläufer der südlicheren Kuenlunketten (besonders im östlichen Teil) teils als gegen SO abgebogene Glieder der Himalayanischen Faltung betrachtet werden müssen, so habe ich dieselben kurz in den Kapiteln über den östlichen Himalaya und südlicheren Kuenlun besprochen. Alle das Tibetische Hochland einfassenden Gebirge tragen mehr oder weniger peripheren Charakter, das Zentrale Tibet hingegen

ist abflußlos. Sowohl vom orographischen wie vom morphologischen Standpunkte aus nimmt es also eine besondere Stellung ein. So ergibt sich die Gliederung der Arbeit folgendermaßen: der Kuenlun, als Nordgrenze und östliche Grenze des Tibetischen Hochlandes wird zuerst ausführlich behandelt werden, indem die geologischen, orographischen, klimatologischen und morphologischen Verhältnisse dargelegt werden, dem sich eine kurze Besprechung der Vegetationsformen sowie eine Übersicht über die wichtigsten Vertreter der Tierwelt und Siedlungen der Menschen anschließen wird. Als nächstes soll der Karakorum behandelt werden, der sich im W zu gewaltigen Höhen zwischen Kuenlun und Himalaya erhebt und im Anschluß daran das Zentrale Tibet, das sich im W auf noch unbekannte Weise eng an den Karakorum anschließt und gegen O in die Regionen der südlicheren Kuenlun-Ketten übergeht. Als Grenze dieses Gebietes gegen die es umrahmenden Gebirge wird die Wasserscheide zwischen den abflußlosen und peripheren Gegenden genommen (genauere Begrenzung s. S. 66). Gegen S wird das Hochland durch die Faltenwürfe des Himalaya und Transhimalaya abgeschlossen; diese Gebirgsketten werden die Betrachtung der Einzellandschaften des Tibetischen Hochlandes abschließen. Zum Schluß soll auf Grund des Studiums dieser Einzellandschaften ein Gesamtbild des Tibetischen Hochlandes entworfen werden. Die beigegebene Tabelle über die geologisch-morphologische Entwicklung Tibets und seiner Randgebiete dürfte zur schnellen Orientierung und Übersicht von Wert sein, die Tabellen über Flußterrassen und alte Uferlinien der Tibetischen Seen geben ein Bild von der weiten Verbreitung dieser Erscheinungen. Ich habe versucht, die beiden letzteren Tabellen so gut als möglich auf Grund der bis jetzt vorliegenden Daten auszufüllen, es dürfte von großem Interesse sein, künftighin weitere Daten über diese Erscheinungen zu sammeln, da erst bei einer noch größeren Anzahl von Beobachtungen und genaueren Angaben es möglich sein wird, weitere Schlußfolgerungen über die Ursachen und Zusammenhänge derselben zu ziehen.

Ganz besonders möchte ich die Aufmerksamkeit auf die beigegebenen Photographien lenken, die besser als viele Worte die morphologischen Eigenschaften des Tibetischen Hochlandes wiedergeben.

Die Kartenskizze wurde auf Grund der neuesten Arbeiten hergestellt, sie kann aber nur die wichtigsten orographischen Leitlinien und die Hydrographie wiedergeben.

Quellen.*)

a) Reisen.

Infolge der Größe des in dieser Arbeit zu behandelnden Gebietes und der vielen Reisen, die in diesem Erdraume schon unternommen worden sind, ist es natürlich nicht möglich, jede Reise im einzelnen hier zu würdigen. Infolgedessen sollen nur die für diese Arbeit allerwichtigsten Expeditionen besprochen werden.

Von den älteren Reisen sind es ganz besonders die der Lazaristen Huc und Gabet, die uns zuerst genauere Mitteilungen über das Tibetische Hochland gebracht haben. (1845)[1]) Ihre Reise ging von China aus über Sining, entlang dem Südrande des Tsaidambeckens und von dort über das Burkhan-Buddha Gebirge entlang der großen mongolischen Pilgerstraße gegen S nach Lhasa. Besonders ihre Rückreise von der Hauptstadt des Landes durch das heute fast noch unbekannte Südost-Tibet ist von großer Bedeutung. Im westl. Tibet, in den nördl. Himalayadistrikten und im Karakorum arbeiteten fast zu gleicher Zeit die Gebrüder Strachey (1846/48), deren Beobachtungen noch heute für uns von unschätzbarem Werte sind.[2]) Sie brachten uns zuerst Kunde von den geologischen Verhältnissen des nördl. Himalaya, von den heiligen Seen Manasarowar und Rakastal, von den Gegenden des oberen Induslaufes und von den Pangong-Seen. H. Stracheys Arbeit über die physische Geographie des westl. Tibet verdient ganz besonders hervorgehoben zu werden. Auch die Werke der Begleiter Stracheys, T. Thomson und Cunningham, dürften besonders erwähnt werden.[3])[4])

Es folgen zeitlich die großen und für die Wissenschaft so bedeutungsvollen Unternehmungen der Gebrüder Schlagintweit im Himalaya (von Bhutan bis Kaschmir). Für das hier zu behandelnde Gebiet sind hauptsächlich die Routen im westlichen Teil nördlich der

*) Die Nachweise beziehen sich auf die laufenden Nummern des Literatur-Verzeichnisses (L.V.).

[1]) L.V. 9.

[2]) L.V. 4, 5, 7, 156.

[3]) L.V. 6.

[4]) L.V. 8.

Hauptkette von Bedeutung, sowie die Berichte über Zanskar, Spiti und Rupschu. Aber auch über den Karakorum, Ladak und den westlichen Kuenlun geben uns diese Forscher ein genaueres Bild.[1]) Im Gebiet des Karakorum machten in diesen Jahren auch die Arbeiten der Indischen Landesvermessung unter Godwin Austens Leitung wesentliche Fortschritte.[2])

Infolge der grossen Schwierigkeiten, die die Tibetische Regierung den Europäern, die das Land bereisen wollten, in den Weg legte, wurden zuerst von Oberst Montgomerie eingeborene Topographen (Punditen) zur Erforschung Tibets ausgesandt (von 1865 bis Ende der Neunzigerjahre). Man kann wohl sagen, daß diese Reisen für die Erschließung des unzugänglichen Hochlandes von großem Werte gewesen sind. Da die Punditen mit allen wichtigeren topographischen Arbeiten vertraut gemacht worden waren, gelang es denselben, gute Karten über die von ihnen besuchten Gegenden herzustellen. Hervorgehoben zu werden verdient die große Reise von Nain Singh von Ladak entlang dem Nordflusse des Transhimalaya nach Lhasa und von dort zurück über Assam nach Indien.[3]) Ferner kommen die Routen des Punditen A—K in Betracht. Einmal die Reise vom Tsangpotal aus durch das Tal des Schiang-tschu nach dem Tengrinor, von dem er aber infolge eines räuberischen Überfalles über Lhasa nach Indien zurückkehren mußte.[4]) Erst später konnte er jene große Reise[5]) ausführen, die ihn von Indien (Assam) über den Yamdrok-tso, und Lhasa am Tengrinor vorbeiführte, von dem aus er Nordost-Tibet durchquerte und nach dem Passieren des Zaidambeckens Satschou erreichte. Nachdem er sich hier längere Zeit aufgehalten hatte, kehrte er auf demselben Wege nach dem Zaidambecken zurück, zog dann über die Quellseen des Hoangho an den Jangtsekiang und erreichte schließlich Tatsienlu. Von hier aus folgte er der großen Handelsstraße über Lithang, Batang, überschritt den Mekong und Salwen, drang bis zum Lohit Brahmaputra vor und kehrte durch das südöstliche Tibet über Gyangtse, Phari nach Indien zurück. Ferner seien hier die Reisen Sarat Chandra Das' erwähnt, der uns zuerst genauere Kunde von Lhasa gebracht hat.[6])

---

[1]) L.V. 12, 47.
[2]) L.V. 10.
[3]) L.V. 35.
[4]) L.V. 29.
[5]) L.V. 56, 57.
[6]) L.V. 188.

Durch die geologischen Arbeiten Stoliczkas, der an der Jarkent-Mission (1873/74) teilnahm, wurden unsere Kenntnisse über das Gebiet zwischen Karakorum und Kuenlun beträchtlich erweitert.[1])

Die großen Reisen Prschewalskis haben uns zuerst genauere Kunde von Nordost-Tibet gebracht. Die erste Reise[2]) (1870—1873) führte ihn durch die Mongolei und den Nanschan; er besuchte das Zaidambecken und es gelang ihm, die das Becken im S umrahmenden Gebirge zu übersteigen und bis in die Gegenden des oberen Jangtse-kiang vorzudringen. Die zweite Reise (1876—1878)[3]) erweiterte unsere Kenntnisse von Tibet nur insofern, als sie weitere Kunde vom Astin-tagh brachte. Aber die dritte große Reise 1879/80, im Verlauf derer der Nanschan, das Zaidambecken und die schon auf der ersten Reise besuchten Gegenden des oberen Jangtse-kiang näher erforscht wurden, ist von der größten Bedeutung.[4]) Auf dieser Reise konnte der große russische Forscher bis in die Gegenden nördlich von Lhasa vorstossen, wo er aber durch die Tibeter am Weitermarsch gehindert wurde. Vom Zaidambecken aus unternahm er auch noch einen Abstecher in das Quellgebiet des Hoangho. Auf seiner letzten Reise (1883—85)[5]) drang er weiter in das letztere Gebiet vor und gelangte bis an die Quellseen des Großen Gelben Flußes. Ferner wurde der Südrand des Zaidambeckens, der Astin-tagh und die unwegsamen Gebirge dieses Teiles des Kuenlun näher erforscht, sowie der große Salzsee Ajak-kum-kul entdeckt.

Ein weiterer Baustein zu unserer Kenntnis des Tibetischen Hochlandes wurde durch die Expedition von Careigh und Dalgleish hinzugefügt (1885).[6]) Die Expedition ging von Leh aus, durchzog das nordwestliche Tibet, überschritt den Kuenlun im Keria-Kütel-Paß und stieg ins Tarimbecken hinab. Erst wieder der letztere Teil der Reise, vom Lobnor durch die hohen Bergketten des Astin-tagh, Kalta-alaghan, sowie durch die Gebirgsgegenden des südlichen Zaidam ist für die weitere Kenntnis des Tibetischen Hochlandes von Bedeutung geworden.

In den Jahren 1889/90 fand dann die große russische Expedition unter Pjewzows Leitung statt, an der als Geologe Bogdanowitsch

[1]) L.V. 26, 41.
[2]) L.V. 39.
[3]) L.V. 38.
[4]) L.V. 55.
[5]) L. V. 60.
[6]) L.V. 58.

teilnahm. Diese Expedition, die sich hauptsächlich dem Studium des Kuenlun widmete, hat wohl am meisten dazu beigetragen, uns über dieses Gebirge Aufschluß zu geben. Bogdanowitsch ist bis heute der einzige Fachgeologe, der diese Teile des Kuenlun besucht hat und so mußten seine Beobachtungen ganz besonders hier verwertet werden.[1])

In die folgenden Jahre fällt die Erforschung des Nanschan durch die großen Reisen Roborowskis und Koslows[2]) 1893/95 sowie die ausgedehnten Forschungen Obrutschews (1892/96).[3]) Von 1900 bis 1901 fand dann die große russische Expedition unter der Leitung von P. K. Koslow statt, deren geographische Resultate in einem prächtigen Werke niedergelegt sind.[4]) Neben bedeutenden Forschungen in der Mongolei wurden besonders unsere Kenntnisse über die südlichen Kuenlunketten vermehrt, speziell wurden die Gegenden untersucht, die sich südlich des Hoangho ausdehnen. Die tibetische Provinz Kham wurde gründlich erforscht, neue gewaltige Gebirge entdeckt und Klarheit über die verwickelte Topographie dieser Gegenden geschaffen. Die Expedition drang bis zu den Toren Tschiamdos vor, erforschte das Gebiet des oberen Jangtse-kiang und Mekong und zog längs des Yalung nach dem Hoangho-Quellgebiet zurück.

Für die weitere Erforschung des nördlichen Tibet kommt dann die große Expedition von Wellby in Frage, die von Leh aus bis an den Fuß des Kuenlun vordrang und das ganze nördliche Tibet bis in die Gegend des Zaidambeckens durchquerte.[5]) Auch durch Hedins Route 1896 wurden unsere Kenntnisse über Nordost-Tibet erweitert.[6]) Er zog vom Kara-muren aus durch das große Längstal, das sich zwischen Arka-tagh und Koko-schili ausdehnt, entdeckte viele neue abflußlose Seen und kehrte über das Zaidambecken nach China zurück.

Schon vorher waren zwei große französische Expeditionen unter Bonvalot und dem Prinzen von Orléans (1889/90) sowie unter Dutreuil de Rhins Leitung (1890—95) im nördlichen und östlichen Tibet tätig gewesen. Die erstere Expedition[7]) zog vom Lobnor über

[1]) L.V. 117, I, II.
[2]) L.V. 144.
[3]) L.V 166.
[4]) L.V. 231.
[5]) L.V. 143.
[6]) L.V. 153.
[7]) L.V. 72.

die hohen Gebirge des Astin-tagh und Arka-tagh auf Lhasa zu, wurde aber am Tengrinor zur Umkehr gezwungen und wandte sich dann über Tschiamdo China zu. Die wissenschaftlichen Resultate dieser Expedition treten zurück gegen die Dutreuil de Rhins', dessen Ergebnisse in einem großen, dreibändigen Werke, das von Grénard ausgearbeitet wurde, niedergelegt sind.[1]) Nicht allein, daß auf dieser Expedition Nordwest-Tibet, die Gegenden des westlichen Kuenlun, des Jeschil-kul, Arport-tso und die Randgebiete des Tarimbeckens genau untersucht wurden, sondern auch eine große Durchquerung des ganzen Landes vom oberen Tschertschen-darja bis nach Central-Tibet hinein und von dort nach dem Tengri-nor wurde ausgeführt. Wie fast alle Forscher, wurde auch Dutreuil de Rhins von den tibetischen Behörden am Weiterreisen gehindert und mußte nach N zurück. Er wandte sich Sining zu und fiel in der Gegend des oberen Jangtsekiang den Kugeln tibetischer Räuberhorden zum Opfer. Seinem Begleiter, Grénard, gelang es zu entkommen, und die wichtigsten Aufzeichnungen und Sammlungen der Expedition zu retten.

Eine andere große Durchquerung Tibets wurde von dem englischen Forscher Bower unternommen, der von Leh bis an den Tengri-nor Tibet durchzog, hier aber auch am weiteren Vordringen gegen S gehindert wurde und sich dann über Tschiamdo Birma zuwandte.[2])

Eine weitere große Expedition, deren kartographische Ergebnisse zur Vervollständigung unseres Kartenbildes von Tibet von großem Wert geworden sind, ist die des Ehepaares Littledale (1895).[3]) Die Reiseroute verläuft vom Tschertschen-darja gegen SO bis an den Tengrinor und den Fuß des Nienchen-tangla, der Rückweg erfolgte längs des Nordrandes des Transhimalaya nach Leh.

Im westlichen Tibet arbeitete 1896—99 der englische Hauptmann Deasy[4]), dessen genaue topographische Aufnahmen zu den besten zählen, die wir heute über Tibet besitzen. In demselben Gebiete waren 1903 Rawling und Hargreaves tätig gewesen.[5]) Auch Rawlings Karten und Schilderungen sind ausgezeichnet und geben ein klares Bild von diesem abflußlosen Hochlande.

---

[1]) L.V. 138.
[2]) L.V. 94.
[3]) L.V. 126.
[4]) L.V. 159.
[5]) L.V. 220.

Ungefähr gleichzeitig mit der Expedition von Koslow im östlichen Tibet besuchte Hedin Tibet (zweite Reise). In einem monumentalen und prächtig ausgestatteten Werke hat er seine Ergebnisse über diese große Reise niedergeschrieben, die ihn durch die Gebiete der hohen Gebirge von Nordost Tibet (Astin-tagh, Arkatagh etc.) bis in die Gegend nördlich Lhasa brachte, wo er aber ebenfalls von den tibetischen Behörden zur Umkehr gezwungen wurde und vielfach den Routen Littledales folgend, Leh erreichte.[1])

In das Jahr 1898 fällt die große Reise von Futterer und Holderer, in deren Verlauf auch Nordost-Tibet, speziell die Gegenden des Oberlaufes des Hoangho, besucht wurden.[2])

Erst im Jahre 1904 erhalten wir wieder genauere Kunde von den Gegenden des südlichen Tibets zwischen Transhimalaya und Himalaya durch die englische Expedition unter Younghusbands Leitung nach Lhasa.[3]) Sind wir jetzt durch diese Expedition auf das genaueste über die Hauptstadt von Tibet unterrichtet, so haben wir durch dieselbe aber auch ein genaueres Bild von den Gebirgsgegenden bekommen, die auf dem Marsche passiert werden mußten, so besonders über die Gebiete des Yamdroksees, Schigatse, Kampadsong, Gyangtse und das Kytschutal. Die gleichzeitig abgesandte Expedition unter der Leitung von Ryder und Wood, die von Schigatse aus das Tsangpotal durchzog und über die heiligen Seen nach Indien zurückkehrte, hat besonders reiche topographische Ergebnisse gezeitigt.[4])

Von 1900 ab datieren auch die großen Expeditionen, die von dem Ehepaare Workman in den Karakorum unternommen worden sind. Ihr Ziel waren stets die großen Gletscher, die sich zwischen den beiden Karakorumketten ausdehnen.[5])

In Tibet folgen dann die großen Entdeckungsreisen Hedins 1906—08. Auf zwei Wegen durchquerte er, von Leh ausgehend, das nordwestliche Tibet, wandte sich beidemal gegen SO und trug durch seine zahlreichen Übersteigungen des Transhimalaya sehr viel zur Entschleierung dieser bis dahin fast ganz unbekannten Teile des Tibetischen Hochlandes bei. Auch die Entdeckung der Indus- und Brahmaputra-Quellen ist sein Verdienst.[6])

[1]) L.V. 196.
[2]) L.V. 162, 179.
[3]) L.V. 208, 210, 218, 223, 224.
[4]) L.V. 223, 242.
[5]) L.V. 169, 267, 313, 362.
[6]) L.V. 282, 283, 349.

Zu gleicher Zeit erfolgte die Reise Zugmayers (1906) von Polu über den Keriakütel, Jeschilkul, Arport-tso durch das nordwestliche Tibet nach Leh[1]), sowie die große Expedition Tafels in Nordost-Tibet[2]) (Zaidam, oberes Hoanghogebiet, Burkhan-buddha und längs des Laufes des Jangtse-kiang). Auch die amerikanische Expedition unter Barrett und Huntington (1905), die von Leh aus das nordwestliche Tibet querte und über Polu das Tarimbecken erreichte, brachte neue morphologisch wichtige Resultate.[3])

Unsere Kenntnisse über den westlichen Kuenlun wurden bedeutend verbessert durch die großen Reisen M. A. Steins, dessen kartographische Ergebnisse von allergrößtem Werte sind.[4])

Im Karakorum waren außer den Mitgliedern der Workmanschen Expeditionen Longstaff[5]) und Neve tätig[6]) und 1909 fand eine große Expedition unter der Leitung des Herzogs der Abruzzen statt[7]) zur genaueren Erforschung des Baltoro-Gletschers und der ihn umgebenden hohen Gipfel.

Unter den neuesten Forschungen sind besonders die Arbeiten der britischen Abor-Strafexpedition zu erwähnen, die uns über die Gebiete des östlichen Himalaya und südöstlichen Tibet genauere Aufschlüsse gegeben haben.[8])

Die Durchbruchsschlucht des Brahmaputra wurde 1912 von den englischen Offizieren Bailey und Morshead besucht,[9]) die hier die beiden hohen Gipfel des Namtscha-Barwa und Gyala-Peri entdeckten. Kurz vor dem Weltkriege war im Karakorumgebiet noch eine große Expedition unter der Leitung von de Filippi tätig, deren Ergebnisse aber noch nicht veröffentlicht sind.[10])

Eine reiche Fundgrube für geologische Daten, das Tibetische Hochland, speziell den Himalaya und den Karakorum betreffend, bieten die zahlreichen Spezialarbeiten der Geological Survey of India. Unter den zusammenfassenden Werken seien besonders die Arbeiten von

---

[1]) L.V. 268.
[2]) L.V. 331.
[3]) L.V. 245.
[4]) L.V. 312.
[5]) L.V. 287.
[6]) L.V. 288, 301.
[7]) L.V. 310.
[8]) L.V. 306, 307, 314, 338.
[9]) L.V. 307, 322.
[10]) L.V. 324, 325, 333, 334.

Lydekker, Griesbach und Hayden angeführt, die neben den Arbeiten von Oldham zu den besten gehören, die wir über die Geologie jener Gebiete besitzen.[1])

b) Karten.

Unter den wichtigsten Karten seien folgende hervorgehoben: Erstens die Pamir-Karte Lord Curzons, die auch über die nördlichen Karakorumgebiete und den westlichen Kuenlun Auskunft gibt.[2]) Ferner sind die Karten, die dem Hedinschen Werke über seine wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise 1896 beigegeben sind und von Hassenstein gezeichnet wurden, noch immer gut,[3]) wenn sie auch, besonders was den westlichen Teil anbelangt, von den Forschungen Steins überholt worden sind und im Gebiete des Astin-tagh und Arka-tagh durch die späteren Reisen Hedins verbessert wurden. Diesen letzteren Forschungen wurde Rechnung getragen in dem großen Kartenwerke, das Hedins „Southern Tibet" beigegeben ist und in dem alle bis jetzt vorliegenden Forschungsergebnisse verwertet worden sind.[4])*) Für die nordöstlichen Teile des Tibetischen Hochlandes, besonders für die Gegenden des oberen Hoangho, besitzen wir die Karten von Futterer,[5]) Filchner[6]) und Tafel[7]) und über das westliche Tibet können die Karten von Deasy[8]) und Rawling[9]) wohl kaum übertroffen werden. Über das östliche Tibet orientiert die große Karte von Koslow,[10]) während über den Transhimalaya noch keine genauere Karte existiert als die, welche Hedin in seinem „Transhimalaya" Bd. II veröffentlicht hat.[11])

*) Herr Dr. Sven Hedin hatte die Liebenswürdigkeit mir schon jetzt die noch nicht publizierten Kartenblätter zugänglich zu machen, wofür auch an dieser Stelle ihm bestens gedankt sei. Es wäre nur zu wünschen, daß auch vom östlichen Tibet entsprechende Karten in derselben Ausführung und in demselben Maßstabe erscheinen könnten. Jene 15 Kartenblätter in 1 : 1 000 000 bilden, zusammengesetzt, eine Karte, wie wir sie wohl kaum von einem anderen so wenig erforschten Lande besitzen.

[1]) L.V. 48, 53, 66, 195, 242, 348.
[2]) L.V. 124.
[3]) L.V. 153.
[4]) L.V. 349.
[5]) L.V. 179.
[6]) L.V. 315.
[7]) L.V. 331.
[8]) L.V. 159.
[9]) L.V. 220.
[10]) L.V. 231, Bd. I$_2$.
[11]) L.V. 282, Bd. II.

Eine Karte, auf der alle Forschungsergebnisse bis 1910 verwertet sind, wurde von Habenicht entworfen, um Hedins Aufsatz über seine letzte Reise zu illustrieren.[1]) Sobald aber das oben erwähnte Kartenwerk von Hedin (Beilage zu Southern Tibet) von dem bisher nur zwei Kartenblätter publiziert wurden, vollständig erschienen sein wird, dürfte dieses ein genauestes Bild über den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse des tibetischen Hochlandes geben. Auch die große englische Tibetkarte (4 Bl., 1 : 2500000), die 1914 von der Survey of India, Dehra Dun, herausgegeben worden ist, muß hier angeführt werden, da dieselbe auch ganz Ost-Tibet und den Himalaya mit einbegreift und durch ihre Genauigkeit und ansprechende Farbengebung ein anschauliches Bild von der Topographie des Tibetischen Hochlandes und der Randgebiete gibt.

c) Zusammenfassende Werke.

Neuere zusammenfassende Werke über das Tibetische Hochland gibt es kaum. Erwähnt sei das 1905 erschienene Werk von Holdich „Tibet the mysterious", das aber weniger auf geographisch-wissenschaftliche Fragen eingeht[2]) sowie das Werk von Kuehner über Tibet (2 Bd. russ.),[3]) das aber auch nur rein beschreibend ist. Auch wird in diesem der Karakorum nicht gewürdigt.

In dem großen und bedeutenden Werke von Burrard-Hayden,[4]) das mit zu den besten Büchern gehört, die wir über den Himalaya und die angrenzenden Teile des Tibetischen Hochlandes besitzen, wird der Kuenlun und das östliche Tibet nur sehr kurz besprochen und auf die neueren Forschungen daselbst kein Bezug genommen. Kleine zusammenfassende Schilderungen über diesen Erdraum finden sich in jeder Länderkunde, ein zusammenfassendes Gesamtwerk aber fehlte bis heute.

---

[1]) L.V. 283.
[2]) L.V. 215.
[3]) L.V. 258.
[4]) L.V. 254.

Die Einzellandschaften des Tibetischen Hochlands.

I. Der Kuenlun.

A. Geologie.

Der Kuenlun ist ein schon in palaeozoischer Zeit angelegtes Gebirge. Silurische und devonische Schiefer nehmen am Aufbau großen Anteil, aber auch karbonische Kalke treten an verschiedenen Stellen auf. Fast überall sind diese Gesteine durch die bei den Faltungsperioden aufgedrungenen Eruptivgesteine (Granite, Syenite) kontaktmetamorph umgewandelt und so sind außer den alten Sedimentgesteinen kristallinische Schiefer, Gneiße und Phyllite weit verbreitet. Ist das Devon fast überall anzutreffen, so ist das Karbon nur an wenigen Stellen entwickelt. Dies weist darauf hin, daß das Meer sich zu jener Zeit schon größtenteils aus dem Gebirge zurückgezogen hatte. Mit Ausnahme von Trias und Perm fehlen jüngere marine Ablagerungen im Kuenlun, wohl sind uns aber Ablagerungen der jüngeren Epochen in Form von kontinentalen Bildungen erhalten, die in den zwischen den Ketten gelegenen Längstälern und Becken zur Ablagerung kamen. Es sind dies Bildungen, die aus Konglomeraten, Brekzien und roten Sandsteinen bestehen und unter dem Namen der Angara- und Hanhai-Schichten zusammengefaßt worden sind. Sie sind im ganzen Kuenlun verbreitet und erreichen besonders in den Senken und an den Rändern des Gebirges große Mächtigkeit. Die Sedimentgesteine haben im Mittleren Kuenlun weite Verbreitung, so besonders im Nanschan und im östlichen Tibet, wo sie in Form von graugrünen (Nanschansandstein Loczys) und roten Sandsteinen auftreten, aber die Hauptachse des Gebirges zeigt doch auch in diesem Teil einen Aufbau aus alten Schiefern, Gneißen und Graniten. In seinem orographischen Streichen folgt das Gebirge in all seinen Teilen meistens der tektonischen Anlage, die es im Paläozoikum (Vordevon, Devon, Karbon) erhielt und auch die tertiären Dislokationen, die sich in Form von

Brüchen und Verwerfungen äußerten, haben wenig an der äußeren Form des Gebirges ändern können. Ganz junge Eruptivgesteine sind im Kuenlun nur an einzelnen Stellen aufgedrungen, so im Gebiet des Sagüs-kul Andesite[1]) und im Längstal zwischen Arka-tagh und Kokoschili Bronzitandesite,[2]) die die jugendlichen kontinentalen Ablagerungen durchsetzt haben. Ob im Mittleren Kuenlun sich wirklich Vulkane finden, wie Bonvalot[3]) und Littledale[4]) von weitem gesehen haben wollen, bedarf wohl noch einer weiteren Untersuchung.

Da es heute noch nicht möglich ist, eine genaue Trennungslinie zwischen den Hinterindischen Ketten und den zum Kuenlunsysteme gehörigen Ketten anzugeben, so sollen — wie schon oben erwähnt —, die nördlichsten Ausläufer derselben, die zum Tibetischen Hochland überleiten, hier ebenfalls besprochen werden. Das Umbiegen der südlicheren Ketten des Mittleren Kuenlun in die hinterindische Streichrichtung beobachtete Tafel[5]) in den Gegenden nördlich von Tatsienlu. Hatte er in den nordwestlicher gelegenen Gegenden stets NW—SO streichende Schichten angetroffen, so fand er nördlich von Tatsienlu Gebirge, die N15O Streichrichtung, also schon mehr oder weniger „Sinisches“ Streichen zeigten und die, wie er sich ausdrückt, „mit ihren starren Granitwällen die Kuenlun-Faltenzüge nach S abgedrängt zu haben scheinen“. Auf der Straße von Tatsienlu über Batang nach Tschiamdo fand v. Loczy[6]) die Gebirge aus kristallinischen Schiefern, Sandsteinen, Kalksteinen und metamorphen Schiefern bestehend. Erinnern in diesen Gegenden die Gesteine noch an die, welche sich auch am Aufbau des Kuenlun beteiligen, so setzen sich die Gebirge im oberen Mekong-Gebiet ausschließlich aus hellen grauen Kalken, Sandsteinen und Mergeln[7]) zusammen und an vielen Stellen sind junge Eruptivgesteine, wie Trachyte[8]) und Andesite[9]) an die Oberfläche gedrungen. Ältere Schiefer scheinen ganz zu fehlen und während im Kuenlun von älteren Eruptivgesteinen Granite die weiteste Verbreitung haben und Gneiße und kristallinische Schiefer fast überall

[1]) L.V. 268, S. 133.
[2]) L.V. 153, S. 377, s. a. L.V. 196, Bd. III, S. 539.
[3]) L.V. 72, S. 188, 194.
[4]) L.V. 126, S. 461.
[5]) L.V. 331, Bd. II, S. 213.
[6]) L.V. 145 I, S. 692 u. geol. Profil.
[7]) L.V. 231, Bd. 1_2, S. 378, 385.
[8]) L.V. 231, I_2 S. 385, S. 469/70.
[9]) L.V. 246, S. 79.

vertreten sind, fehlen solche Gesteine im oberen Mekong-Gebiet ganz. Heiße Quellen treten an vielen Stellen an die Oberfläche und haben zur Bildung von Tuffen Anlaß gegeben.[1]) Das ganze Gebiet erinnert in seiner Gesteinszusammensetzung an den Transhimalaya und es ist wohl möglich, daß sich die Faltungen, die den Transhimalaya und Himalaya schufen, bis in diese Gegenden ausdehnten, wo sie durch die alten Massen des Kuenlun und der etwas jüngeren Hinterindischen Ketten aufgehalten wurden.

Als Ostgrenze unseres Gebietes habe ich den großen Querbruch angesetzt, der von Lanchou-fu nach S bis an das große Einbruchsbecken von Sz'tshwan reicht und sich bis nach Yünnan verfolgen läßt. Nach Richthofen[2]) hat er eine Länge von 1200 km. In Staffeln bricht das Tibetische Hochland gegen O ab und Tafel[3]) berichtet in seinem Tibetwerke „von den vielen N 10—20 O streichenden Bruchlinien, in denen das gewaltige tibetische Faltengebirge gegen O in die Tiefe sinkt."

B. Orographie.

I. Der westlichste Teil des Kuenlun bis 80° östl. L.

Im westlichen Teil des Kuenlun-Systems, westlich vom 80° Meridian (Durchbruchstal des Jurunkasch-darja) sehen wir ein Gebirge vor uns, das in NW—SO-Streichrichtung die Aufbiegung des Kuenlun kennzeichnet, weiter im N in die NNW—SSO-Streichrichtung übergeht, um sich aber im Kaschgar-Gebirge wieder mehr der NW—SO, ja sogar der WNW—OSO-Streichrichtung zu nähern. Die Hauptachse ist durch jenen großen Gebirgsbogen gegeben, der die Pamire im O vom Tarimbecken abgrenzt und gegen SO sich nördlich des oberen Karakaschdarja und Jarkent-darja bis zum Durchbruch des Jurunkasch-darja erstreckt, wo sich einige hohe vereiste Gipfel erheben und einen wichtigen orographischen Punkt bilden, da von hier ab gegen O die Virgation des Gebirges einsetzt. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß sich das geologische Streichen im westlichen Teil des Gebirges, so besonders in der Kaschgar-Kette, nicht dem orographischen Streichen anpaßt. Die neueren Forschungen von Hayden[4]) und Naliwkin, die in einer besonderen Arbeit von Muschketow[5])

[1]) L.V. 231, I, S. 500, 393, 481, L.V. 246, S. 79.
[2]) L.V. 311, Bd. III, S. 302.
[3]) L.V. 331, Bd. II, S. 250.
[4]) L.V. 348.
[5]) L.V. 356.

gewürdigt werden, haben ergeben, daß sich der westliche Kuenlun in seinem geologischen Streichen den großen Bögen der Kara-korum-Ketten und des Himalaya anpaßt, daß meridional streichende Ketten im geologischen Sinne nicht vorhanden sind, daß vielmehr Gebirge, die orographisch NS-Streichen zeigen, eine geologisch OW-Streichrichtung aufweisen sollen (Sarikol-Kette) und daß, wo andere Streichrichtungen auftreten, diese auf die Störungen durch die aufdringenden Eruptiva zurückzuführen sind. Weitere geologische Beobachtungen an anderen Stellen des Pamirgebietes dürften zur Klärung dieser Frage viel beitragen können.

Dieser große Bogen des westlichen Kuenlun wird nun durch die Durchbruchstäler der dem Tarimbecken tributären Flüsse in verschiedene Abteilungen zerlegt. So wird die Kaschgar-Kette von der Saratumschuk-Kette durch den Ges, einen Nebenfluß des Kaschgar-darja, das Mustagh-ata Massiv von der Kandahar-Kette durch den einen Arm des oberen Jarkent-darja, die letztere von der Tschung-kir-Kette durch den Raskem-darja und die Raskem-Kette, durch den Karakasch-darja wieder in einen westlicheren und östlicheren Teil getrennt.

Schultz[1]) hält die Durchbruchstäler in ihrer ersten Anlage für tektonisch bedingt, später seien sie durch Eis und Wasserwirkung weiter ausgestaltet. Für einige Stellen hat Bogdanowitsch[2]) tektonische Bruchlinien nachgewiesen; so scheint eine Verwerfungslinie den Mustagh-ata von der Saratumschuk-Kette zu trennen.

Mit dem großen Hauptbogen des Kuenlun verschmelzen nun einige ihm im S anliegende Ketten, die augenscheinlich eine Verbindung des Gebirges mit den nördlicheren Kara-korum-Ketten herstellen. Wenn wir die Spezialkarten dieses Gebietes näher studieren, so sehen wir, daß sich südlich des oberen Raskem-darja eine Kette hinzieht, die von Younghusband im Aghil-Passe überschritten wurde und die ich als Aghil-Kette bezeichnen möchte. Die Streichrichtung dieser Kette ist NW—SO. Gehen wir weiter nach NW, so finden wir eine andere Gebirgskette zwischen dem Taghdumbasch-Pamir und dem Haupt-Kuenlunbogen nach NW bezw. NNW ziehen. Diese Kette wird vom Ili-su-Passe überschritten, über den der Weg vom Tal des Raskem-darja nach dem Taghdumbasch-Pamir führt. Eine direkte Verbindung zwischen dieser Kette und der Aghil-Kette scheint nicht zu bestehen. Die Taghdumbasch-Kette scheint sich eng an das

[1]) L.V. 346, S. 195.

[2]) L.V. 117, II, S. 76.

Mustagh-ata-Massiv anzuschmiegen bezw. sich mit am Aufbau dieser gewaltigen Anschwellung zu beteiligen.*)

Über den geologischen Zusammenhang des Westl. Kuenlun und Karakorum gehen die Ansichten auseinander. Nach Bogdanowitsch[1]) stellen beide Gebirge zwei Bögen dar, die, zeitlich getrennt, im Mustagh-ata miteinander verschmelzen und in der Richtung gegen SO nach NW-Tibet auseinandertreten. Leuchs hält den Mustagh-ata-Zug auf Grund der Aufnahmen von Bogdanowitsch für die nördlichste Fortsetzung des Kara-korum (eine Meinung, die auch Sueß vertreten hat) und sieht die Fortsetzung der Haupt-Kuenlunachse in in dem dem Mustagh-ata im O angelagerten Höhenzug, den er als Kaschgar-Kette bezeichnet.[2])**) Es muß aber an dieser Stelle ausdrücklich gesagt werden, daß wir in diesen Ketten (Mustagh-ata, Taghdumbasch) nicht eine Fortsetzung der großen Kara-korum-Ketten sehen dürfen, wie es Leuchs auf seiner Karte annimmt[3]); denn die letzteren finden ihre Fortsetzung im Hindukusch; Taghdumbasch- und Aghil-Kette sind m. E. nur als Bindeglieder bezw. als Zwischen-Ketten der beiden großen Gebirgssysteme des Kuenlun und Kara-korum anzusehen; sie vermitteln zwischen beiden Gebirgen, denn eine scharfe Grenze zwischen Kuenlun und Kara-korum läßt sich hier noch nicht ziehen. Nach den neuesten Untersuchungen von Hayden[4]) muß man sehr wohl annehmen, daß zwischen der schon von F. Stoliczka

*) Erst spät hat man sich zu der Ansicht bekannt, daß der Kuenlun im westlichen Teile nach NW abschwenke. Sueß war der erste, der auf Grund der Aufnahmen von Stoliczka ein Aufbiegen des westlichen Kuenlun annahm — entgegen der Lehre von dem starren WSW—ONO Streichen wie es v. Richthofen lehrte. Auch Wegener[5]) konnte sich in seiner Kuenlun-Arbeit nicht mit der Bogenform des Kuenlun befreunden.

**) Der Name Kaschgar-Gebirge wird in verschiedenem Sinne gebraucht. Auf den meisten Karten[6]) wird mit diesem Namen jener Gebirgszug bezeichnet, der das nordwestlichste Ende des Kuenlun darstellt und den Raum zwischen dem Trans-alai und dem Sara tumschuk (kungur) Mustagh-ata-Massiv einnimmt. Bogdanowitsch[7]) hingegen, dem sich Leuchs[8]) anschließt, faßt die dem Mustagh-ata im Osten anlagernden Ketten unter dem Namen Kaschgarisches Gebirge zusammen.

[1]) L.V. 117, II, S. 83.
[2]) L.V. 337, S. 7.
[3]) L.V. 337, Fig. 1.
[4]) L.V. 348.
[5]) L.V. 70, S. 208.
[6]) L.V. 346.
[7]) L.V. 108, Karte.
[8]) L.V. 337, S. 7.

entdeckten Sedimentzone des östlichen Pamir[1]) und der des Kara-korum-Passes eine Verbindung besteht und es ist sehr wahrscheinlich, daß Taghdumbasch- und Aghil-Kette diese Sedimentzone repräsentieren. Genaue geologische Untersuchungen der Gebirge zwischen dem 76. und 78. Längengrad dürften am ehesten zur Lösung dieser Fragen beitragen.

Eine andere Abzweigung von der Hauptachse des Kuenlun stellt das Suget-Gebirge dar, das sich unter $77\,^1/_2{}^0$ östl. L. beim Kökyart davan der Steinschen, beim Kugart-davan der Hedinschen Karte vom Haupt Kuenlun abzweigt und mit ihm mehr oder weniger parallel streicht. Es besteht ebenso wie das Hauptgebirge aus Graniten, metamorphen Schiefern und Syeniten. *)

Über diese Kette führt der Hauptverkehrsweg zwischen Chinesisch Turkestan und Indien, nämlich die Kara-korum-Straße. Sie kreuzt das Gebirge im Sugetpasse (5370,[2]) 5434 m)[3]) Es scheint, als wenn diese Kette sich nach SO parallel dem Karakasch-darja fortsetzt und sich im Tibetischen Hochlande verliert. An der Stelle, wo sich nach Süden die Sugetkette abzweigt, biegt nach NO dann aber mit ungefähr westöstlicher Streichrichtung eine Kette ab, die ihre Ausläufer bis in die Gegend südlich von Kothan vorschiebt, hohe vergletscherte Gipfel aufweist und in zwei wichtigen Pässen überschritten wird, nämlich im Kilian-davan (5450, 4977 m)[4]) und Sandju-davan (5040 m)[4]) Bei vielen Forschern wird diese Kette als Kilian-Gebirge bezeichnet.

Die Höhe der Hauptkette ist beträchtlich. So liegen die Pässe, die vom Tal des Raskem-darja-Oberlaufes über das Raskem-Tschungkir-Gebirge ins Tarimbecken führen, in Höhen von über 4000 m, Hindukusch-davan 5400 m, Tschyrak-saldy 3970 m und es dürfte der Jangi-davan, über den Johnson auf seinem Wege von Ladak nach dem

*) Schon Richthofen[5]) sah in der Kette, die sich unter 80° östl L. südlich vom Karadschilga hinzieht, ein dem Kuenlun angeschartes Glied des Karakorum. Auch Wegener[6]) erblickt in dem niedrigen Bergzuge, der sich südlich vom östlichen Karakasch-darja hinzieht, ein derartiges Bindeglied. Eine scharfe Trennung zwischen Kuenlun und Kara-korum kann also wohl kaum gezogen werden, da beide Gebirgssysteme bei den Faltungen eng aneinander geschweißt wurden.

[1]) L.V. 26, 41.
[2]) Engl. Tib. Karte 1914.
[3]) Hedin Southern Tibet-Karte 1:1000000, Blatt VII.
[4]) L.V. 153, Blatt I.
[5]) L.V. 311, Bd. 1, S. 250.
[6]) L.V. 70, S. 198.

Tarimbecken die Hauptkette kreuzte, wohl nach Steins Untersuchungen[1]) tatsächlich eine Höhe von über 6000 m aufweisen, was vorher angezweifelt worden war. Zwischen dem Hindutasch-davan und dem Jangi-davan verzeichnet Hayward einen Paßübergang in ca. 6200 m Höhe. In der Tschungkir-Kette sind nur wenig Pässe bekannt, überhaupt scheint die Bedeutung der Pässe als Verkehrswege über das Gebirge von Ost nach West abzunehmen, da im nordwestlichen Teil des Gebirges größtenteils die Flußtäler benutzt werden. Im Durchschnitt ist die Kammhöhe des Gebirges recht bedeutend. Schultz[2]) schätzt dieselbe für die Mustagh Tagharma-Kette auf 5500 m, für die Raskem-Kette aber scheint 6000 m der Wirklichkeit ziemlich nahe zu kommen. Wie eine gewaltige Mauer schließt der Kuenlun das Tarimbecken im Westen und Südwesten ab, wohl sind diesem Walle viele Gipfel aufgesetzt, die bis zu 7000 m aufragen, aber diese treten nicht so hervor, da die Pässe schon eine große Höhe aufweisen.

II. Der Kuenlun von 80—86° östl. L.

Während wir im westlichen Kuenlun nur eine große Hauptkette verfolgen konnten, haben wir es in diesem Abschnitte des Gebirges mit verschiedenen, einander parallel verlaufenden Ketten zu tun. Wie wir schon oben angedeutet haben, beginnt unter dem 80° östl. L. eine Teilung des Systems in zwei Ketten. Beide Ketten schließen den Oberlauf des Jurunkasch-darja ein. Die nördliche Kette können wir vom Gipfel 23071 F. (7033 m) der Steinschen Karte über den Mustagh (K 5) 7282 m, die hohe Bergkette südlich Polur-Luschtagh 6700 m („Zar Befreier" der russischen Karten) Surghak-tagh bis in die Gegend südlich Kopa verfolgen. Dieser nördliche Grenzwall des Kuenlun weist ebenso wie der westliche Kuenlun große Höhen auf. Die Pässe, die über das Gebirge führen, liegen in Höhen von ca. 4000—5000 m. Die Vorberge sind hier nicht in dem Maße entwickelt wie im westlichen Teil und deshalb tritt hier der Gegensatz zwischen dem hohen Gebirge, das ist der Nordrand des Tibetischen Hochlandes, und dem Tarimbecken ganz besonders in die Erscheinung. Die Streichrichtung ist O—W, im östlichen Teil ONO—WSW.

Wie wir nun auf der Karte sehen, ist dieser lange nördliche Kettenzug durch die ins Tarimbecken sich ergießenden Flüsse in verschiedene Abschnitte geteilt, ganz in der Art, wie wir es im

[1]) L.V. 312, S. Bd. II, Kap. XCVI.
[2]) L.V. 346, S. 106.

westlichen Teil des Gebirges gefunden haben. Von Westen nach Osten finden wir folgende Durchbruchstäler:

1. Das des Jurunkasch-darja,
2. „ „ Kerija-darja,
3. „ „ Tolan-khodja,
4. „ „ Bostan-tograk,
5. „ „ Mölldja,
6. „ „ Mit-Karamuren.

Im Abschnitte über die Morphologie dieses Teiles werden wir sehen, daß diese Täler durch die Erosion erst geschaffen worden sind.

Wenn wir nun den südlichen Bogen näher verfolgen, so sehen wir, daß er vom Gipfel 23070 F. (7033 m der Steinschen Karte) den Oberlauf des Jurunkasch-darja im Süden umsäumt und eine große Reihe gewaltiger vereister Gipfel aufweist. Er wird nördlich vom Lake-Lighten im Keria-kütel überschritten.*) Dann scheint die Kette, während sie bisher WNW—OSO streicht, in ONO—WSW Richtung weiter zu ziehen, indem sie dem Südufer des Keria-darja folgt, und hier noch Höhen bis 7000 m aufweist. Vom hohen Tschong Mustagh ab aber hält es schwer diese Kette weiter zu verfolgen. Es scheint als wenn hier eine Gabelung derselben eintritt, indem ein nördlicher Arm als Usu-tagh sich in NO—SW Richtung fortsetzt, ein südlicher Arm aber anscheinend in ONO—WSW Richtung Verbindung mit dem majestätischen Arka-tagh sucht.

Die Vorstöße, die von der Pjewzowschen Expedition weiter gen Süden unternommen wurden, haben nur ergeben, daß sich bis an den 36. Breitengrad ein Wirrwarr hoher Bergzüge ausdehnt.[1]) Da sonst dieses Gebiet zwischen Wellbys Route im Süden längs dem 35. Breitengrad und den Pjewzowschen Wegen noch von keinem Europäer betreten worden ist, so ist es uns nicht möglich etwas Positives über den etwaigen Verlauf dieser südlichen Kuenlun-Ketten auszusagen. Auch bei Wellby[2]) suchen wir vergebens nach irgendwelchen Bemerkungen über den weiteren Verlauf dieser Ketten. Besser können wir aber den nördlichen Ausläufer verfolgen. Wir sehen ihn im Usu-tagh, der im Süden den Oberlauf des Tolan-khodja begrenzt, der hier den Namen Saryktuz trägt. Weiter östlich tritt

*) Südlich vom Keria-kütel, den Zugmayer mit 5690 m angibt, scheint noch ein zweiter Paß von 5650 m vorhanden zu sein, siehe L.V. 278, S. 147.

[1]) L.V. 117, S. 30 f. Bd. III.

[2]) L.V. 143 s. Karte.

SCHOOL OF GEOGRAPHY 14 NOV 1938 UNIVERSITY OF OXFORD

uns diese Kette wieder im Akkar-tjakkil-tagh entgegen, der sich südlich vom Kjetel-darja und oberen Mölldja erhebt. Ob der sich südlich dieser Kette anliegende Ak-tagh ein selbständiges Kettenglied ist oder nur eine Anschwellung im Akkar-tjakkil darstellt, läßt sich aus den bis jetzt vorliegenden Daten nicht entnehmen. Der Mitt-Karamuren bildet die östliche Begrenzung dieses Gebietes.

Zwischen dem nördlichen und südlichen Kuenlunbogen liegen jene großen, breiten Längstäler, die die Oberläufe der dem Tarimbecken tributären Flüsse beherbergen. Von all diesen Flüssen gelingt es nur dem oberen Bostan-tograk (Ak-su) und dem Karamuren auch den südlicheren Wall zu durchbrechen.

Über die Höhen des Gebirges wissen wir nur wenig. Beide Ketten sind wohl fast gleich hoch. In der nördlichen Kette haben wir neben dem Durchbruchstal des Jurun-kasch-darja den 7280 m hohen Murtagh (K 5) sowie neben dem Kerija-darja-Durchbruch den 6700 m hohen Lusch-tagh. Zwischen diesen beiden Gipfeln erheben sich noch zahlreiche Gipfel hoch über die Schneelinie, und erreichen durchschnittlich 6000 m Höhe. Östlich des Lusch-tagh fehlen genauere Höhenangaben. Der südliche Bogen weist in seinem westlichen Abschnitte eine große Anzahl hoher vereister Gipfel auf,[1]) und es hat den Anschein, als wenn diese Kette die eigentliche Fortsetzung des westlichen Kuenlunbogens ist. Zwischen dem Anfangspunkt der Kette beim 7033 m-Gipfel und dem 82. Längengrad haben wir drei Gipfel, die über 7000 m emporragen, neben einer großen Anzahl von 6000 m-Gipfeln. Südlich des Keria-darja erhebt sich ein Gipfel bis 6920 m sowie der hohe Tschong Mustagh (7000 m). Im Usu-tagh konnte Bogdanowitsch[2]) eine Paßhöhe von 5274 m feststellen, im Ak-tagh einen Gipfel mit 6346 m messen.

Wir sehen also, daß der Kuenlun in diesem Abschnitte den Beginn einer nach Osten gerichteten Virgation zeigt und daß der südliche Bogen anscheinend der mächtigere ist und wohl als Hauptachse des Gebirges betrachtet werden muß.

III. Der Kuenlun von 86—92° östl. L.

In diesem Teile zeichnet sich das Gebirge durch eine reiche Entfaltung vieler Parallelketten aus. Es kommt hier zu einer weit-

[1]) L.V. 312, Bd. II, Karte II.
[2]) L.V. 117, s. Karte.

gehenden Virgation des Kuenlun. Schon in dem im vorigen Kapitel besprochenen Abschnitte sahen wir den Beginn dieser nach O gerichteten Virgation, die in diesem Teile zu größtem Ausmaße gelangt und die einzelnen, vielfach kulissenartig angeordneten Ketten fächerförmig nach O auseinander treten läßt. Wir haben gesehen, daß westlich des Mitt-Kara-muren zwei bezw. drei Ketten zu unterscheiden sind:

1. Der nördliche Hauptbogen, der auch den Namen Astun-tagh oder Kisil-tagh trägt;
2. Der südliche Hauptbogen, der den Namen Akkar-tjakkil-tagh trägt und vielleicht der Ak-tagh.

Ich betrachte zuerst die Entwicklung des nördlichen Bogens:

A. Die Fortsetzung der nördlichen Kuenlunkette gegen O und die nördlich angelagerten Ketten (Astin-tagh).

Zwischen dem Tschertschen-darja und dem Kara-muren zieht sich eine hohe Kette hin, die als Tokus-davan oder Muslik-tagh bezeichnet wird und deren Stellung zu den westlicheren Kuenlunbögen noch zweifelhaft ist. Dutreuil de Rhins[1]) nahm an, daß der Tokus-davan und die Muslikkette als östliche Fortsetzung des nördlichen Kuenlunbogens betrachtet werden müssen, während er den südlichen Bogen (Akkar-tjakkil-tagh) in einer Zarchou genannten Kette südlich vom Tokus-davan fortsetzen läßt. Das Vorhandensein dieser letzteren Kette ist aber mehr als fraglich und auch Grenards Outra-tagh ist zweifelhaft. Bogdanowitsch[2]) läßt die Tokus-davan-Kette nördlich von dem bogenförmigen Gürtel des Akkar-tjakkil-tagh (Bogd. Akkar-tschekyl-tagh) und Arka-tagh entstehen und scheint einen näheren Zusammenhang zwischen diesen Ketten und dem Tokus-davan nicht anzunehmen. Auch aus den Hedinschen Aufnahmen[3]) läßt sich nichts genaueres über die Stellung dieser Kette entnehmen. Weiter gegen O setzt sie sich in der Atschik-kol-Kette (Moskau-Kette) und im Pyazlik-tagh fort. Östlich können wir diese Ketten im Kalta-alaghan verfolgen, dem im N der Chimen-tagh angelagert ist. Zwischen dem 89. und 90. Längengrad findet das Umbiegen der Ketten aus der ONO-WSW in die NW-SO-Richtung statt. Der Chimen-tagh findet seine

[1]) L.V. 138, Bd. III S. 158, 162 und Atlas.
[2]) L.V. 108, Karte.
[3]) L.V. 153, Karte.

Fortsetzung gegen SO im Zaidam-Gebirge, der Kalta-alaghan im Kajakdin-tagh.*)[1])

Nördlich von dieser Kettenfolge befindet sich nun das System des Astin-tagh. Südlich Tschertschen beginnt die Entwicklung dieses gewaltigen Gebirgsbogens. Bis jetzt war es noch nicht möglich, ein Bindeglied zwischen diesem Gebirge und dem nördlichen, westlichen Kuenlun aufzufinden. Zuerst bildet der Astin-tagh südlich Tschertschen einen einzigen Gebirgswall, der im Tjuka-davan überschritten wird (2900 m). Unter dem 87.° östl. L. erfolgt dann eine Teilung, indem der nördlichere Hauptbogen als Sulamning-tagh[2]) und Akato-tagh sich nördlich des Tscharklik-su hinzieht, der südliche aber als Karawa-tagh sich nach NO fortsetzt und den genannten Fluß im S begrenzt. Der Karawa-tagh scheint sich gegen O nicht weiter fortzusetzen, er taucht in dem großen breiten Längstal unter, das sich zwischen den Astin-tagh-Ketten und dem Pyazlik-tagh — Chimen-tagh ausdehnt. Ein integrierender Bestandteil des Akato-tagh ist das Ilve-chimen-Massiv zwischen dem 89.° und 90.° östl. L. Der Arkato-tagh scheint sich bis zum 90.° fortzusetzen. Ob er dort zum Zaidambecken abbricht und verschwindet oder ob er in irgendwelcher Beziehung zu dem südlicheren Astin-tagh steht, ist ungewiß. Wo die beiden Ketten die Hedin als Lower und Upper Astin-tagh[3]) bezeichnet, ihren Anfang nehmen, ist auch noch unbekannt. Sie legen sich nördlich an den Akato-tagh an und es scheint als wenn sie nördlich des Sulamning-tagh beginnen. Beide Ketten sind ziemlich gut bis zum 90.° östl. L. zu verfolgen. Dann aber kommt ein großes unerforschtes Gebiet. Ob wir die Fortsetzung des südlichen Astin-tagh in der Bergkette sehen dürfen, die Hedin südlich seines Weges vom Ghas-köl nach dem Anembaruin-ula sah, oder ob diese letztere Kette nicht vielleicht eine Fortsetzung des Akato-tagh ist, bleibt abzuwarten.

Wir haben also in diesem nördlichen Teil des Mittleren Kuenlun eine große Anzahl vieler Ketten vor uns, die nach O fächerartig

*) Es hält äußerst schwer, auf Grund der bislang vorliegenden Karten ein klares Bild von der Orographie dieser Gegenden zu bekommen. Sehr erschwert wird dies auch durch die geradezu verwirrende Nomenklatur, da fast jede Kette von den verschiedenen Forschern unter anderem Namen angeführt wird. Ich habe mich hier in erster Linie an Hedins Karten angeschlossen.

[1]) L.V. 349, Karte 1:1000000, L. V. 283 Karte.

[2]) L.V. 117, 1. Karte.

[3]) L V. 196, Bd. IV, S 564, Taf. 68.

auseinandertreten, teilweise in die SO-Richtung abschwenken und große tektonisch angelegte Längstäler einschließen. Die nördlichen Ketten, wie die beiden Astin-tagh und der Akato-tagh ziehen in ONO-WSW-Richtung weit nach NO fort und bilden den Nordrand des Zaidambeckens, während die südlichen ihre Streichrichtung in NW-SO ändern, um dann im Zaidambecken zu verschwinden. In den großen Längstälern entwickeln sich Flußadern, die der Streichrichtung der Ketten folgen. Tiefe, V-förmig eingeschnittene Täler, ähnlich den Durchbruchstälern des westlichen Kuenlun, finden sich nur vereinzelt, so besonders in dem Gebiet zwischen Muslik-tagh und Ajalik-tagh, die vom Oberlauf des Tschertschen-darja getrennt werden. Auch Akato-tagh und Astin-tagh werden vom Tscharklik-su und Dschahan-saj durchschnitten. Die durchschnittliche Paßhöhe der Ketten nimmt nach[1]) S zu, wie sich aus folgender Aufstellung nach Hedin ergibt:

Astin-tagh I	3028 m	Akato-tagh	3971 m
Astin-tagh II	3435 m	Chimen-tagh	4240 m
		Kalta-alaghan	4462 m

Zwischen diesem nördlichen Kettensystem und dem südlichen finden wir ein großes Becken eingeschaltet, das die abflußlosen Seen Ajak-kum-kul und Atjik-kul enthält. Aber auch dieses große Becken weist viele kleine ost-westlich streichende, einander parallele Ketten auf, die teilweise von der als Ajalik-tagh bezeichneten höheren Kette abzuleiten sind, die sich südlich der Atschikkol-Kette erhebt.

B. Die südlicheren Ketten des Mittleren Kuenluns.

Der Hauptrücken dieses südlichen Kettensystemes wird durch den majestätischen Arka-tagh repräsentiert, der aus verschiedenen Anschwellungen besteht und dessen Fortsetzung im W wir wohl in den Höhenzügen suchen dürfen, die sich südlich vom Usu-tagh abzweigen.*) Gegen O geht der Arka-tagh in den Bokalik-tagh und in

*) Grenard unterscheidet zwei Arka-tagh Ketten, eine nördliche, die ihre Fortsetzung im W in den Bergen hat, die Koslow bei seinem Vorstoß vom Dasch-kul nach S zu kreuzen hatte, und eine südl., die er mit dem Tschong Mustagh verbinden möchte. Bogdanowitsch läßt den Arka-tagh in den Akkar-tjakkil-tagh übergehen. Da wir aber in diesem Teile Tibets noch ein großes unerforschtes Gebiet haben, sind alle Annahmen über die Fortsetzung des Arka-tagh gegen W mit großer Vorsicht aufzunehmen, und deshalb habe ich die in Frage kommenden Verbindungslinien auf meiner Kartenskizze punktiert.

[1]) L.V. 196, Bd. IV, Taf. 68.

das Marco-Polo-Gebirge über. Von allen Gebirgsketten des Mittleren Kuenlun ist der Arka-tagh die gewaltigste, man kann ihn als das Rückgrat des ganzen Gebirges auffassen und auch seine Gesteinszusammensetzung weist darauf hin, daß er die Hauptachse des Kuenlun darstellt. Höhen über 7000 m sind in diesem Gebirge gemessen worden (Ullugh Mustagh 7360 und 7724 m). Südlich vom Arka-tagh zieht sich eine ihm parallele Kette hin, die den Namen Koko-schili trägt und auch aus mehreren Anschwellungen zu bestehen scheint. Wo die Fortsetzung dieser Kette nach W zu suchen ist, bleibt abzuwarten, nach O scheint sie in die Bajen-khara Kette überzugehen. Die Streichrichtung sowohl des Arka-tagh wie der Koko-schili Kette ist WNW—OSO. Zwischen beiden Ketten ist ein großes Längstal entwickelt, in dem Hedin 1896 entlang zog. Südlich des Koko-schili können wir wieder ein großes Längstal erkennen, das zuerst durch Wellby näher bekannt wurde und das im S von dem Dungbure Gebirge begrenzt wird. Dutreuil de Rhins überschritt diese Kette im Jäger Pass und Grenard glaubt die Fortsetzung dieses Gebirges im W in einer Zweigkette des Maoung-gangri wiedererkennen zu können.

Im S von der Dungbure-Kette finden wir nun viele mehr oder weniger O—W streichende Gebirgszüge, die sowohl Grenard wie Hedin zu zusammenhängenden Kettenzügen verbunden haben. Ich will hier auf diese Gliederungen nicht näher eingehen, sondern nur einige der wichtigeren Ketten besprechen, ihre Verbindung unter einander aber offen lassen, da unsere Kenntnisse über diese Gegenden doch noch zu spärlich sind als daß wir zusammenhängende Ketten konstruieren könnten. Wohl sind hier lange O—W streichende Gebirgszüge vorhanden, aber ob die von den einzelnen Forschern überschrittenen Pässe, wenn sie auch ungefähr in derselben geographischen Breite liegen, ein und derselben Kette angehören, ist zweifelhaft. Die Bergzüge südlich des Dungbure Gebirges läßt Grenard aus den Kara-korumbergen hervorgehen, würde sie also nicht mehr zum Kuenlunsystem rechnen. In den von der Expedition Dutreuil de Rhins gekreuzten Monts Dutreuil de Rhins sieht Grenard z. B. die Fortsetzung der Arou und Maouong gangri-berge. Diese Behauptung ist sehr gewagt, wissen wir doch, daß das Zentrale Tibet von vielen kleinen Ketten eingenommen ist, die in diesem Teile WNW—OSO streichen und sich zwischen den Arou gangri, Maouong gangri und der Kette Dutreuil de Rhins einschieben, so daß eine direkte Verbindung unmöglich in Frage kommen kann. Schon im Kapitel über die Geologie des Kuenlun

wurden die Vulkane erwähnt, die nach Littledale und Bonvalot in diesen Gegenden sich finden sollen.

Erwähnt sei noch die hohe Dupleix Kette, die bis zu 8000 m ansteigen soll. Da aber die Höhenangaben der Expedition des Herzogs von Orléans und Bonvalots fast alle zu hoch sind, dürfte auch diese Kette wohl nicht über 7000 m emporragen.[1])

In all diesen südlicheren Gebirgen scheinen sedimentäre Gesteine eine besondere Rolle zu spielen, besonders die Gesteine der Tonschiefersandstein-Formation scheinen weit verbreitet zu sein, auch rote Sandsteine sind an vielen Stellen vertreten und füllen die zwischen den Gebirgen gelegenen Senken und Täler aus.[2]) Die westlicheren Fortsetzungen all dieser südlichen Ketten durchziehen Zentral Tibet und scheinen auch teilweise zum Kara-korum überzuleiten; eine Trennung zwischen diesen beiden Systemen ist aber bis jetzt nicht möglich, da die geologischen Daten, die uns zur Verfügung stehen, sehr spärlich sind.

IV. Der Kuenlun von 92° östl. L. bis zum Querbruch von Lanchou-fu—Sz'tshan und die nördlichsten Enden der Hinterindischen Ketten.

Wenn wir die orographischen Verhältnisse des östlichen Abschnittes des Mittleren Kuenlun betrachten, so sehen wir, daß sich diese aus denen des westlich anschließenden Teiles entwickeln. Der zentrale Teil des Gebirges, der sich durch die kristalline Achse auszeichnet und den wir im Arka-tagh, Bokalik-tagh und Marco-Polo-Gebirge erkennen konnten, setzt sich gegen O im Amne-khor und Amne-matschin fort,*) dessen östlicher Teil nach Futterer den Namen Sarü Dangerö[3]) trägt und mit dem Tsi-schi-schan der chinesischen Karten identisch ist. Nördlich dieser Hauptachse, die durch das Marco-Polo-Gebirge, Amne-khor und Amne-matschin gegeben ist, läßt sich

*) Auch Richthofen[4]) nimmt an, daß das Marco-Polo-Gebirge nach O so weiter geführt werden müsse, nur bezeichnet er das Amne-khor-Gebirge als Bayenkara-Kette; heute aber wird dieser Name nur auf die Hoangho und Jangtsekiang scheidende große Kette angewandt. Rockhill[5]) nennt das Amne-khor-Gebirge Caroline Mts.

[1]) L.V. 138, Bd. III, S. 173.
[2]) L.V. 121, S. 204.
[3]) L.V. 179, siehe Karte.
[4]) L.V. 311, Bd. III, S. 335.
[5]) L.V. 68, S. 170.

nun eine große Senke verfolgen, die durch die Oberläufe des Naitschi-gol, Schuga-gol, Alang-gol, Yogore-gol, ferner durch den Tossun-nor und den Tschurmin-gol (Tschürnon Tafels), gegeben ist.[1]) Im Tossun-nor-Gebiet findet sich roter Sandstein[2]) und im Naitschi-gol-Tal steht nach Prschewalski[3]) Kalkstein und Dolomit an, während die im N und S der Senke sich hinziehenden Gebirge hauptsächlich aus kristallinen Gesteinen bestehen. Richthofen[4]) verlängerte diese Senke gegen W in das Tal des Batygantu-gol, Tschulak-akkan bis in das große Ajak-kum-kul-Becken. Es muß hier aber darauf hingewiesen werden, daß das Gebiet zwischen dem Tschulak-akkan und der Hedinschen Route von 1896 so gut wie unbekannt ist und die einzigen Aufnahmen, die wir aus jenem Gebiet besitzen (Careigh) eine solche Verbindung zweifelhaft erscheinen lassen (s. auch Karte von Hedin, L.V. 153, Karte 4).[5])

Stellen Marco-Polo, Amne-khor, Amne-matschin, Sarü-Dangerö und Minschan*) die eine Verbindungslinie des Mittleren Kuenlun mit dem östlichen her, so können wir ein zweites Bindeglied in den nördlich der Längstalsenke sich hinziehenden Gebirgen Schuga-ola, Burkhan-buddha,**) Turgen-ula, Ugutu,***) Dsunmolin und Tasurchai erkennen. Richthofen[6]) verlängert diesen Kettenzug gegen W in den Kalta-alaghan und Kajakdin-tagh, was aber zweifelhaft ist. Auf der Hedinschen Karte[7]) ist südlich des Batygantu-gol noch der Garinga-ula

*) Der Minschan scheint eine vermittelnde Stellung zwischen Sarü-dangerö und dem östlichen Tzpaischan einzunehmen. Wie im einzelnen aber diese Verbindung erfolgt, ist noch nicht geklärt, s. L.V. 311 III, S. 169 f.

**) Der Gebrauch des Namens-Burkhan Buddha ist verschieden. Auf den Hedinschen Karten werden die nördlichen Vorberge des Schuga-Gebirges zwischen 96 und 98 mit diesem Namen belegt, Tafel erwähnt nur den Namen Burkhan-buddha, wie es auch die russischen Forscher tun. Durch die neueren Forschungen ist die Ansicht Wegeners, daß das Schuga-Gebirge südlich des Tossun-nor vorzieht, überholt. L.V. 70, S. 232.

***) Das Ugutu-Gebirge Prschewalskis bildet einen Teil des Nargyn-Gebirges Hedins und Filchners. Filchner wendet den Namen Ugutu-Gebirge für einen zwischen Siansibei und Semenow-Kette gelegenen Rücken an.

[1]) L.V. 153, siehe Karte 4.
[2]) L.V. 121, S. 168, 162, 141.
[3]) L.V. 55, S. 167.
[4]) L.V. 311, Bd. III. S. 342.
[5]) L.V. 58, siehe Karte.
[6]) L.V. 311, Bd. III, S. 344.
[7]) L.V. 153, s. Karte V.

eingetragen, der vielleicht als Bindeglied zwischen Kajakdin-tagh und Schuga-Gebirge angesehen werden könnte, indem er über das Tschan-ula-Gebirge Anschluß an das Schuga-Gebirge sucht. Aber es muß nochmals betont werden, daß eine solche Verbindungslinie noch nicht erwiesen ist. Das Schuga-Gebirge besteht nach Prschewalski[1]) im westlichen Teil aus weißem kristallinischen Kalkstein. Es kann gegen O gut bis zum Alang-gol verfolgt werden, wo es die russischen Forscher mit dem Namen Burkhan-buddha bezeichnen. Am Aufbau dieser Kette beteiligen sich neben Sandsteinen und Schiefern in größtem Umfange Granite.[2])[3]) Die Fortsetzung derselben gegen O können wir in dem Tsahan-horga, Turgen-ula (Tsagan-obotu-ula Filchners und Roborowskis) und jenen Höhenrücken erkennen, die sich nördlich des Tossun-nor hinziehen. Sie können weiter gegen O in das Ugutu-Gebirge Prschewalskis und in das Dsunmolin-Gebirge übergeleitet werden. Verbindet Futterer dann das letztere mit dem Tasurchai, so schließt Richthofen[4]) das nördlich des Dsunmolin gelegene Djupar-Gebirge an den Tasurchai an.

Welche von diesen beiden Ansichten richtig ist, muß die Zukunft lehren. In diesen Ketten treten kristalline Gesteine zurück, Kalksteine und Sandsteine beteiligen sich in erster Linie am Aufbau der Gebirge.

Zwischen dem Dsunmolin und Tasurchai und dem östlichen Ende des Minschan (Sarü Dangerö) befindet sich nach Futterer ein Gebirge, das aus paläozoischen Kalkfelsen besteht und schon von weitem sichtbar ist.[5]) Es ist das Dschawrek-Gebirge, das sich nördlich des Hoang-ho-bogens hinzieht und vielleicht auch zum Minschan überleitet, der ebenfalls aus Kalken aufgebaut ist.[6])

Nördlich des Kettenzuges, den wir vom Tschan-ula bis Tasurchai verfolgen konnten, liegen nun einige kleinere Höhenrücken wie der Tore-ula, Talen-tagh, Tolaj-ula und Goschili.

Östlich vom Burkhan-buddha-Gebirge und nördlich vom Turgen-ula, Tsagan-obotu-ula und Ugutu-Gebirge befinden sich einige, teilweise über die Schneelinie emporragende Gebirgszüge, deren

[1]) L.V. 39, S. 397.
[2]) L.V. 331, Bd. II, S. 22.
[3]) L.V. 231, Bd. I$_2$, S. 305.
[4]) L.V. 311, Bd. III, 173.
[5]) L.V. 179, s. Karte.
[6]) L.V. 162, Bd. I, S. 44; L.V. 311, Bd. III, S. 169.

orographische Anordnung aber noch unklar ist. Tafel fand in dieser Gegend das hohe Wahong-Gebirge, das augenscheinlich mit dem „Mächtiges Gebirgsmassiv mit ewigem Schnee" der Hedinschen Karte V identisch ist. Die nördlich dieser Kette sich ausdehnenden kleineren Bergzüge möchte ich mit Tafel unter dem Namen der Semenow-Kette zusammenfassen.*) Der Ostrand dieser zentralen Ketten des Mittleren Kuenlun wird durch den Tsinling-Bruch gebildet, den wir schon im geologischen Teil skizzierten und der, wie wir sahen, die Grenze des Mittleren gegen den Östlichen Kuenlun bildet. Über den Abbruch des Kuenlun hier im Osten äußert sich Tafel wie folgt[1]):

> „Meist handelt es sich um ein ganz unmerkliches Abgleiten und Absinken, und es hat für mich den Anschein, als ob der gewaltige Klotz des großen Kuenlunrumpfes gegen O zu in der Hauptsache doch nur verbogen und die N — 20 — O-Klüftung mit den kleinen Querrissen und Quersprüngen eines Gletscherstroms zu vergleichen sei."

Nördlich von den Ketten, die als Fortsetzung der Haupt-Kuenlunachse betrachtet werden können, dehnt sich das Zaidambecken aus. Die südlicheren Randgebirge dieses Beckens, wie Burkhan-buddha Tolai-ula, fallen mit ca. 2500 m zu demselben ab. Das Becken selbst hat eine Höhenlage von durchschnittlich 2500 m. Die nördliche Begrenzung des Beckens bildet einesteils der nach ONO streichende Astin-tagh, anderenteils die nach WNW—NW streichenden Ketten des Nanschan. Ferd. von Richthofen[2]) hat in dem dritten Bande seines Chinawerkes unsere Kenntnisse über die Orographie des Nanschansystems meisterhaft zusammengefaßt und da seit jener Zeit (1900—03) keine wichtigeren wissenschaftlichen Reisen innerhalb dieses großen Gebirgssystemes unternommen worden sind mit Ausnahme der M. A. Steins, dessen kartographische Aufnahmen sich aber

*) Auch bei diesen Ketten hat die Nomenklatur eine heillose Verwirrung geschaffen. Prschewalskis Ssän-ssi-bei-Gebirge scheint der Semenow-Kette Tafels zu entsprechen. Tafel[3]) wies nach, daß der Name Sjan-si-bei nur für einen Paß in der Semenow-Kette angewandt wird. Futterers Sian-si-bei dürfte ein Teil von Tafels Wahong-Gebirge sein. Hedins Sian-si-bei ist ebenfalls ein Teil der Tafelschen Semenow-Kette, ebenso Filchners[4]) Siangsibei mit der Semenow-Kette Tafels identisch.

[1]) L.V. 331, Bd. II, S. 250.
[2]) L.V. 311, III S. 102.
[3]) L.V. 331, Bd. I, S. 307.
[4]) L.V. 315, Atlas.

gut mit denen der russischen Forscher, auf die sich v. Richthofen stützte, vereinen, so sei hier von einer genaueren Besprechung der einzelnen Ketten abgesehen und nur auf Richthofens Schilderung hingewiesen. Der Nanschan besteht aus vielen mehr oder weniger NW—SO streichenden Ketten, kristalline Gesteine haben eine sehr geringe Verbreitung, wohingegen sedimentäre Ablagerungen, speziell Sandsteine und Kalksteine weit verbreitet sind. Wichtig ist der Nanschan-Sandstein, der am Aufbau vieler Ketten Anteil hat, keine Versteinerungen enthält und höchst wahrscheinlich devonischen Alters ist. Ferner scheint das Carbon sehr weit verbreitet zu sein. Jüngere Sedimente sind auch hier im Nanschan in Form von kontinentalen Ablagerungen, den sogenannten Hanhaischichten, vertreten. Wie die Verbindung des Nanschan mit dem Astin-tagh ist, ist noch nicht ganz geklärt; es scheint, als wenn der Anembaruin-ula eine vermittelnde Stellung einnimmt.

Die südlicheren Ketten des Nanschan scheinen unter den Ablagerungen des Zaidambeckens unterzutauchen. Ob in dem großen Gebiet NW von Zaidam, das zwischen den Routen v. Prschewalskis vierter Reise, Careigh-Dalgleishs, Roborowskis und Hedins Route liegt und welches noch gänzlich unerforscht ist, ein nochmaliges Auftauchen der Gebirge aus dem Zaidambecken erfolgt, ist noch sehr ungewiß.

Wenden wir uns nun den südlich der Haupt-Kuenlunachse gelegenen Gebirgen zu. Eines der bedeutendsten Gebirge, die wir antreffen, ist das Bajen-khara-Gebirge, das wir als östliche Fortsetzung des Koko-schili bereits kennen lernten. Es ist als Wasserscheide zwischen dem Hoangho und Jangtsekiang von großer Bedeutung. Koslow läßt die Kette des Punditen-A.-K. von derselben abzweigen. Weiter südlich entdeckte Koslow dann eine gewaltige, weit über die Schneelinie emporragende Kette, der er den Namen der Kaiserlichen Russischen Geographischen Gesellschaft verlieh.[1]) Diese Kette zieht sich südlich des oberen Jangtsekiang hin, gegen SO scheinen Teile derselben über den Jangtse fortzusetzen, wo das Gebirge in tiefer Schlucht nordwestlich von Derge von dem Flusse durchbrochen wird. Zwischen dem Jangtse und Jalung nennt Koslow das Gebirge den Gebirgsrücken von Derge. Auch auf der Karte der Stötznerschen Expedition kommt dieser gewaltige Bergrücken gut zum Vorschein.

[1]) L.V. 231 I_2, Karte.

Ähnlich dem Jangtse durchschneidet dann der Jalung südlich Kanse das Gebirge in tiefer Schlucht. Weiter gegen SO setzt sich das Gebirge in entsprechender Streichrichtung fort, biegt allmählich gegen SO—SSO um, um in der Gegend nordwestlich von Tatsienlu in jenen gewaltigen Eisriesen zu kulminieren, die als Tschetoschan zusammengefaßt werden. Wie die Orographie der anderen südlicheren Teile der Kette der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft ist, die sich zwischen Jalung und Jangtsekiang entwickeln, wissen wir heute noch nicht. Südlich der großen, soeben näher verfolgten Gebirgsrücken finden sich sehr viele kleinere, der allgemeinen Streichrichtung, angepasste Bergketten, unter denen die bedeutendste die William Woodwill Rockhill-Kette ist, die sich zwischen den beiden großen Quellarmen des Mekong erhebt. Das Streichen all dieser Ketten ist NW—SO. In welche Hinterindische Ketten diese Bergzüge übergehen ist auch noch unbekannt. Schon im geologischen Teil wiesen wir auf den abweichenden Gesteinscharakter dieser Gegenden im Gegensatz zu den nördlicheren Ketten des Kuenlun (Bajen-khara) hin. Das häufige Auftreten von heißen Quellen und jungen Eruptivgesteinen und das Vorkommen von Erdbeben weist wohl darauf hin, daß noch in jüngster Zeit sich Dislokationen hier bemerkbar gemacht haben müssen. Es hat den Anschein, als wenn hier in diesen Gegenden gewaltige Gebirgsgruppen zusammengeschweißt worden sind, indem die jüngeren südlicheren Ketten gegen den starren Kuenlun gepreßt worden sind. Auch in der Tektonik kommt die intensive Zusammenpressung, die die Gesteinsschichten bei der Faltung erlitten haben, zur Geltung. Kasnakow[1]) berichtet, daß die Gesteine im Gebiete des oberen Mekong zu außerordentlich komplizierten Falten zusammengepreßt seien. Auch im morphologischen Teil werden wir auf die großen Gegensätze in diesem Gebiet noch zu sprechen kommen.

C. Klima.

Zusammenfassende meteorologische Beobachtungen liegen aus diesem Gebiet nur vereinzelt vor. Da die Beobachtungen der Reisenden meist in verschiedenen Jahren angestellt sind, lassen sich dieselben auch nicht gut miteinander vergleichen. Wenn ich trotzdem einige meteorologische Daten anführe, so geschieht es deshalb, um doch wenigstens ein ungefähres Bild von den klimatischen Verhältnissen zu geben.

[1]) L.V. 246, S. 75.

Was die Temperaturverteilung anbetrifft, so fand ich folgende Daten:

Sommer

	Polur [1])	Westl. Kuenlun [1])	N-Fuß des [1])	Temirlik [2])	Dumbure [3])
	2650 m	ca. 5000 m	Kuenlun	2961 m	ca. 4000 m
Juli	15°	—	ca. 24°	—	9,7°
August	18,4°	3,5°	ca. 24,2°	12,8°	—

	Kuku-nor [4])	Kurlyk-nor [5])	Barun Dsassak [6])
	3240 m	ca. 2900 m	ca. 2800 m
Juli	13,3°	Juni 15,5°	August 17°

Wir sehen also den großen Einfluß der absoluten Höhe auf die Temperatur. Woeikof glaubt, daß die Gegend der Kuenlun-Ketten des nordöstlichen Tibets im Sommer eine der kältesten ganz Asiens sei.

Für die Wintermonate sind die Beobachtungen noch spärlicher:

	Temirlik	Dumbure	Kurlyk-nor	Astin-tagh [7])
	2961 m	ca. 4000 m	ca. 2900 m	ca. 3000 m
Dez.	— 6,4°	— 17,8°	— 13°	— 13°

	Chotan	Barun Dsassak [6])
	1406 m	2800 m
Dez.	— 6°	— 13°

Auch in diesen Monatsmitteln zeigt sich der Einfluß der absoluten Höhe. Die täglichen Schwankungen sind sehr groß. So beobachtete Hedin im Juni in Temirlik an vier Tagen eine tägliche Schwankung von ca. 28° C. [8]) Die Sommermonate zeichnen sich durch verhältnismäßig hohe Maximalwerte (Mandarlik [9]) 28,2°, Kasch-otak [10]) 32,1°, beide i. Astin-tagh) und sehr niedrige Wintertemperaturen aus; besonders die Expedition des Herzogs von Orléans und Bonvalots hatte sehr unter der Kälte zu leiden, gingen doch die Temperaturen nachts bis auf — 40° herunter. [11]) Auch Roborowski fand in NO-Tibet

[1]) L.V. 138, III, 326.
[2]) L.V. 196, V 286.
[3]) L.V. 129, S. 5.
[4]) L.V. 129, S. 52.
[5]) L.V. 128, III, S. 30.
[6]) L.V. 231, I_2, S. 617.
[7]) L.V. 196, V, 192.
[8]) L V. 196, V, 286.
[9]) L.V. 196, V, 282.
[10]) L.V. 196, V, 284.
[11]) L.V. 72 (v. 5.—6. Jan.)

im Gebiet des Tossun-nor Ende Januar Temperaturen bis —35°.[1]) Die Jahresschwankungen sind aber trotzdem in den großen Becken (Tarimbecken) größer als im Gebirge, da dort die sommerlichen Maxima bedeutend höhere Werte erreichen als die höher gelegenen Gebiete des Kuenlun (s. auch Kapitel Klima des Tibetischen Hochlandes S. 108). Wir können im Kuenlun nach der Menge der Niederschläge, die das Gebirge erhält, drei große Gebiete unterscheiden. Der westliche Kuenlun ist ziemlich niederschlagsreich, aber diese Niederschläge nehmen gegen O rasch ab, so daß das Gebiet zwischen 84° und 94° östl. L. relativ trocken und niederschlagsarm ist. Wohl erhält aber das Gebiet des oberen Hoang-ho und die südlicher gelegenen Ketten größere Niederschläge. Ob die Regen, die der westliche Kuenlun erhält, durch die Ausläufer des indischen Monsuns herbeigebracht werden[2]) oder ob sie aus den reich bewässerten Oasendistrikten, die sich am Fuße des Kuenlun-Gebirges hinziehen, stammen, ist noch nicht möglich zu entscheiden.[3]) Woeikof hält es nicht für möglich, daß Ausläufer des Monsuns soweit vordringen können; er glaubt annehmen zu dürfen, daß, wenn dies doch der Fall sei, die zwischen Himalaya und Kuenlun gelegenen Gebiete zuerst die restlichen Niederschläge abfangen würden. Zu seiner Zeit waren wir aber nun über den Kara-korum noch nicht genau unterrichtet. Wir wissen jetzt, daß doch beträchtliche Teile des Monsuns, besonders die höheren Schichten, vom Himalaya passieren gelassen werden und die reichen Niederschläge des Kara-korum bedingen.[4]) Die Winde kommen, auch im Westlichen Kuenlun, meistens aus westlicher Richtung. Pjewzow konnte kein einziges Mal eine andere Richtung der Wolkenzüge feststellen.[5]) Der letztere Forscher konnte die interessante Feststellung machen, daß infolge der ständig aus westlicher Richtung mit westlichen Winden herbeigebrachten Niederschläge die Westseiten der Bergabhänge ganz besonders stark angegriffen und verwittert waren. Gehen wir weiter gegen O, so nimmt die Feuchtigkeit ab. Dies zeigen auch die ins Tarimbecken sich ergießenden Flüsse, die von W nach O an Größe abnehmen. Eine Ausnahme macht nur der Tschertschen-darja, dessen Größe durch sein weites Einzugsgebiet und

[1]) L.V. 128, S. 25.
[2]) L.V. 60. S. 438.
[3]) L.V. 129, S. 94/95.
[4]) L.V. 87, S. 294/95.
[5]) L.V. 118, S. 216.

die hohen, stark vergletscherten Gebirge seines Quellgebiets bedingt wird. Die geringen Niederschläge dieses Abschnittes sind nach Woeikof durch den Mangel größerer, ausgedehnter Oasendistrikte des nördlichen Gebirgsrandes bedingt. Der indische SW-Monsun dürfte bis zu diesen Gebieten wohl kaum noch Ausläufer schicken. Berg und Talwinde scheinen am Rande des Gebirges eine große Rolle zu spielen.[1]) Pjewzow[2]) berichtet von starken Stürmen in der Gegend des Dasch kul; die gegen Morgen einsetzenden Stürme erreichten eine Geschwindigkeit von 20 bis 25 m in der Mittagszeit und hörten gegen Abend auf. Die ruhigen Nächte, die diesen Stürmen folgten, waren sehr kalt, so daß sich der Dasch-kul in einer einzigen Nacht mit einer Eisdecke überzog, die von den Ufern 350 m in den See hineinreichte. Hedin[3]) verzeichnet in seinem meteorologischen Journal, daß er in der Gegend des Astin-tagh und Arka-tagh starke Bewölkung und Niederschläge bei SW-Winden antraf (Juli) und es scheint aus den Hedinschen Tabellen hervorzugehen, daß östliche und südöstliche Winde bis zu 90° östl. L. vordringen. Weiter westlich scheinen sie aber nicht in das Gebirge einzudringen. Auf seinem Vorstoße nach Lhasa beobachtete Hedin, so lange er westlich 90° östl. L. blieb, kaum Winde aus östlicher Richtung, erst als er sich unter dem 34. Breitengrad dem 90. Längengrad näherte, traten südöstliche Winde auf (Monat Juli). Die Gegenden, bis zu denen die südöstlichen Winde reichen, erhalten mit diesen ihre Niederschläge und es dürfte sehr wahrscheinlich sein, daß diese Winde als Ausläufer des asiatischen SO-Monsun angesehen werden können. Die außerhalb dieses Gebietes liegenden Gegenden aber sind arm an Niederschlägen, wie der Astintagh und der westliche Nanschan. Sehr niederschlagsarm ist das Zaidambecken. Hier herrschen fast ständig W-Winde vor und v. Elsner,[4]) der die meteorologischen Beobachtungen Filchners bearbeitet hat, glaubt, daß die Niederschläge, die Sining erhält, durch die W-Winde hergebracht werden, die sich über dem großen Kuku-nor mit Feuchtigkeit beladen. Am Südrande des Zaidambeckens scheint es auch zu lokalen Winden zu kommen. Roborowski[5]) konnte beobachten, daß früh morgens und abends Winde von den Höhen des Gebirges in das Becken

[1]) L.V. 231, I_2, S. 617.
[2]) L.V. 117, S. 230.
[3]) L.V. 196, V, 170/71.
[4]) L.V. 315, IX, 172.
[5]) L.V. 231, I_2, 617; 128, III, 23.

wehen (SO), wohingegen mittags die Windrichtung umgekehrt war und die Winde vom Becken ins Gebirge wehten (NW. Januar). Tafel[1]) weist darauf hin, daß Ausläufer des SO-Monsuns noch bis in die Gegenden südlich des Kuku-nor wehen und auch aus Roborowskis[2]) Beobachtungen ist ersichtlich, daß im Juni noch südöstliche Winde, die sich durch große Feuchtigkeit auszeichnen, bis an den Kurlyk-nor vordringen. Der östliche Nanschan steht noch ganz unter dem Einflusse des SO-Monsuns. Die südlicheren Ketten des Kuenlun erhalten durch den Monsun große Niederschlagsmengen. Schon im Quellgebiet des Hoangho macht sich der Einfluß dieser regenbringenden Sommerwinde deutlich bemerkbar. Aus Tafels[3]) Aufzeichnungen ist zu entnehmen, daß bereits Mitte Mai der Monsun in diesen Gegenden einsetzt und starke SO-Winde die Niederschläge ins Land bringen. Auch aus Grenards[4]) meteorologischen Daten ist zu entnehmen, daß er in diesen Gegenden zu gleicher Zeit den Einfluß des SO-Monsuns bemerkte. In diesen Gegenden des nordöstlichen Tibets, die noch dem abflußlosen Gebiet angehören und in denen fester Fels eine Seltenheit ist, wird durch die Niederschläge, die im Sommer durch die Ausläufer des Monsuns herbeigebracht werden, wie auch durch die Schneeschmelze im Frühling, der Boden auf weite Strecken hin in einen undurchdringlichen Sumpf und Morast verwandelt. Comte de Lesdain[5]) und Hedin[6]) geben ein anschauliches Bild von diesem Vorgange. Ganz besonders reich an Niederschlägen ist das hohe Tang-la-Gebirge,[7]) das große Teile der Monsunwolken abfängt. Höchstwahrscheinlich erhält dieses Gebirge auch noch Niederschläge durch die Ausläufer des indischen Monsuns, durch den die reichen Niederschlagsmengen des südöstlichen Tibets bedingt sind.

D. Morphologie.

I. Der westlichste Teil des Kuenlun bis 80° östl. L.

Was uns zuerst bei der Betrachtung der beiliegenden Kartenskizze auffällt, wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf das hydrographische Netz

[1]) L.V. 331, I, S. 295.
[2]) L.V. 128, III, S. 38.
[3]) L.V. 331, I, S. 318.
[4]) L.V. 138, III, S. 372.
[5]) L.V. 261, S. 298.
[6]) L.V. 182, I, 456.
[7]) L.V. 121, S. 188.

lenken, ist, daß die Oberläufe der den westlichen Kuenlunbogen durchbrechenden Flüsse dem Hauptbogen parallel verlaufen, um dann plötzlich in fast rechtem Winkel abzubiegen und in tiefen, steilwandigen Schluchten das Gebirge zu durchbrechen. Wir sehen dies beim Ges im N, beim Taschkurghan-Jarkent-darja und in großartigem Ausmaße beim Raskem- und Karakasch-darja entwickelt. Die Flüsse haben sich meist so tief durch das Gebirge geschnitten, daß es für die Reisenden mit großer Gefahr verbunden ist die Durchbruchstäler auf ihrem Wege zu benützen. Um eine ungefähre Vorstellung von dem Ausmaße der hier bereits geleisteten und noch vor sich gehenden Zerschneidung des Gebirges zu erhalten, seien einige Zahlen angeführt, aus denen die großen relativen Höhenunterschiede ersichtlich sind. Der Oberlauf des Karakasch-darja liegt vor seinem Durchbruche durch das Gebirge in einer Höhe von ca. 3700 m, während sich zu beiden Seiten die Berge steilwandig, wie gewaltige Felsmauern bis über 6000 m erheben und mit ihren Schneegipfeln auf das Tal herniederblicken, in dem der Fluß mit großem Gefälle dahineilt.[1]) Je mehr wir uns dann dem eigentlichen Durchbruche des Flußes durch die Hauptkette nähern, um so wilder wird die Szenerie, die Höhenunterschiede wachsen stets und außerordentlich steile Felspartien säumen den Fluß ein, der wie in einem engen Korridor dahineilt. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Raskem-darja. In ganz unzugänglicher Schlucht scheint er das Gebirge zu durchbrechen. Deasys Versuch, bis zu diesem Punkte vorzudringen, war mit großen Schwierigkeiten verknüpft, und nur unter großen Gefahren gelang es ihm an zwei Stellen, bis an den Fluß vorzudringen. Er gibt uns eine gute Schilderung von diesen Gegenden, indem er sagt[2]):

„The valley some miles ahead was so narrow that I went forward to reconnoitre, but further progress soon became impossible. Utterly barren mountains rose sheer up on both sides to an estimated height of 3000 to 5000 feet."

Der ganze westliche Kuenlun hat mehr das Gepräge einer peripheren Landschaft und wenn er auch noch dem abflußlosen Innerasien angehört, so ähneln seine Formen doch denen der peripheren Gebiete im eigentlichen Sinne, d. h. jenen Gegenden, die direkte Entwässerung zum Weltmeer haben, wie der Himalaya und die Hinterindischen Ketten. Vertikale Linien sind für das Landschaftsbild hier

[1]) L.V. 47, Bd. IV, S. 102; L.V. 130, S. 233.

[2]) L.V. 149, S. 510; L.V. 159, S. 222.

charakteristisch, während horizontale Linien doch sonst den abflußlosen Gegenden eigentümlich sind.

Diese sonderbare Erscheinung hier im Kuenlun ist darauf zurückzuführen, daß der Höhenunterschied zwischen dem Gebirge und dem Tarimbecken recht beträchtlich ist, daß dieser Höhenunterschied erst in relativ junger Zeit (Tertiär) durch den Einbruch des Tarimbeckens hervorgerufen wurde und sich in diesen Gegenden viele wasserreiche Flüsse entwickeln, deren Erosionstätigkeit durch die tektonischen Bewegungen, die sich auch wohl heute noch an den Rändern des Gebirges vollziehen, gesteigert wurde. So haben die Flüsse das Gebirge hier überall zerschnitten und, nur die große durchschnittliche Kamm- und Passhöhe weist darauf hin, daß wir es hier mit den Überresten eines gewaltigen alten Gebirges zu tun haben.

Wie sind nun die Durchbrüche der Flüsse durch das Gebirge zu erklären? Wir haben oben bereits gesehen, daß Schultz die Durchbruchstäler für tektonisch angelegt halten möchte, indem sie an Verwerfungslinien gebunden sein sollen, die das Gebirge durchkreuzen. Bogdanowitsch hat, wie wir schon erwähnten, eine solche tektonische Störungslinie zwischen dem Mustagh-ata-Massiv und der Sara-tumschuk-Kette nachgewiesen, sowie auch an verschiedenen Stellen im Mustagh-ata. Ob wir aber solche Bruchlinien auch bei den anderen Durchbruchstälern haben, ist noch ungewiß.*) Die eigenartige Anordnung der Flußläufe, die von alten Fluß- bezw. Seeablagerungen angefüllten Täler der Oberläufe[1]) derselben vor ihrem Durchbruch durch die Hauptkette scheint doch darauf hinzuweisen, daß die rückschreitende Erosion hier mit im Spiele gewesen ist und die ursprünglich O—W laufenden und in Becken mündenden Flüsse (Raskem-Karakasch-darja) durch die nördlich von der Hauptachse ins Tarimbecken sich ergießenden Flüsse angezapft worden sind. Die heutigen Oberläufe der Flüsse sind in verhältnismäßig breite, stark aufgeschüttete Täler eingesenkt. Meines Erachtens weist auch das ausgedehnte Vorkommen von salzhaltigen Ablagerungen sowie die große Anhäufung mit Verwitterungsmaterial[2]) im Oberlauf des Karakasch-darja darauf hin, daß dieses Tal ursprünglich abflußlos war und ein langes Becken bildete, ähnlich wie wir es heute noch bei den innertibetischen Becken

*) Wegener neigte zu der Auffassung, daß die Durchbruchstäler an mächtige Querbrüche im Gebirge gebunden seien. L.V. 70, S. 85.

[1]) L.V. 47, Bd. IV, S. 105, 114 f.

[2]) L.V. 47, Bd. IV, 92 f.

sehen. Ähnliche Verhältnisse scheinen auch für den Raskem-darja vorzuliegen. Sein Oberlauf ist von 77½° östl. L. bis zu seinem Durchbruch durch das Gebirge in ein verhältnismäßig breites Tal eingesenkt, in dem Grombtschewski[1]) wie auch Younghusband[2]) Überreste ehemaliger Siedelungen antrafen. In scharfem Gegensatz zu diesem Tal steht dann die tief eingeschnittene Durchbruchsschlucht, wie sie uns Deasy so treffend schildert. Auch die nördlichen Durchbruchstäler des Ges und Tasch-kurghan scheinen dafür zu sprechen, daß sie durch die rückschreitende Erosion der dem Tarimbecken tributären Flüsse, die ins Pamirgebiet übergriffen und die dortigen Becken und Flüsse anzapften, entstanden sein dürften. Gewiss mögen die Linien, längs denen die ins Tarimbecken sich ergießenden Flüsse sich zurückgeschnitten haben, in ihrer ursprünglichen Anlage tektonisch bedingt gewesen sein, aber zur Ausbildung der heutigen Durchbruchsschluchten kam es doch wohl erst, als diese Flüsse die jenseits der Hauptkette gelegenen Flußgebiete angezapft hatten und die dadurch gesteigerte Wassermenge die Schluchten erodieren konnte. Daß viele tektonische Störungslinien sich in diesen Gegenden befinden, wird durch das häufige Auftreten von heißen Quellen bewiesen,[3]) fand doch Schlagintweit[4]) im Karakaschtal in der Gegend des Kiukkiöl allein 50, die Temperaturen von 25—49° C. aufwiesen.

Das Gefälle der Flüsse ist bedeutend. Schlagintweit[5]) fand für den Oberlauf des Karakasch-darja ein Gefälle von 29,9 F. (9 m) auf eine englische Meile, Hayward[6]) 31. Teilweise haben sich die Flüsse terrassenartig in jene alten Aufschüttungsmassen eingeschnitten. So wird der Oberlauf des Jarkent-darja von 30—50 F. (10—15 m) hohen Terrassen eingesäumt.[7])

Die Vergletscherung des Gebirges ist nicht so ausgedehnt, wie man es erwarten sollte. Nur die höchsten Gipfel tragen eine Schnee- und Firndecke. Dies trifft besonders für die nördlichen Ketten wie für die östlichen Raskemberge zu, in denen es auch zu ausgedehnterer Gletscherentwicklung kommt. Die Schneelinie liegt in ca. 6000 m Höhe.

---

[1]) L.V. 77, S. 97 f.
[2]) L.V. 130, S. 62.
[3]) L.V. 159, S. 222.
[4]) L.V. 47, Bd. IV, S. 92 f.
[5]) L.V. 47, Bd. IV, S. 103.
[6]) L.V. 40, S. 35.
[7]) L.V. 12, Atlas T. 17.

Eine größere Vereisung in früheren Zeiten konnten Hedin[1]) und Bogdanowitsch[2]) für die Gletscher des Mustagh-ata uud Schlagintweit[3]) und Stein[4]) für die Gletscher der Raskem-Kette nachweisen. Mit Löß überzogene Moränenzüge beobachtete der letztere Forscher im Nissagebiet, und Schlagintweit berichtet, daß der Elchi-Gletscher einst tiefer herabreichte, da er dessen frühere Endmoräne 1673 F. (510 m) unterhalb des heutigen Gletscherendes fand.[5])

II. Der Kuenlun von 80—86° östl. L.

Morphologisch betrachtet, bietet dieser Abschnitt des Kuenlun, der sich durch die vielen, das Gebirge durchbrechenden Flüsse ganz besonders auszeichnet, sehr viel Interessantes. Die Bergformen zeigen alte Züge, sie sind stark abgetragen, verwittert und weisen weiche, gerundete Konturen auf. Während aber in dem nördlichen Bogen diese dem Auge so ruhig und ausgeglichen erscheinenden Formen, die mehr an ein Mittelgebirge erinnern, durch die tief eingeschnittenen jugendlichen Täler der Flüsse unterbrochen werden, treten uns in den Bergen des südlichen Bogens diese alten Formen noch überall entgegen. Der alte nördliche Bogen ist zerschnitten und zerfressen, die Flüsse sind in Schluchten tief eingesenkt (s. Abb. 5) und vermögen das Verwitterungsmaterial fortzuschaffen — im südlichen Hauptbogen aber bleiben die Verwitterungsprodukte größtenteils liegen, da die Flüsse im Oberlauf noch nicht die Kraft haben dieselben fortzuschaffen und daher zeigt das Gebirge hier den Typ der Gebirge der abflußlosen Gegenden und leitet so zu dem eigentlich abflußlosen Tibetischen Hochland über.[6]) Durch die Forschungen Bogdanowitschs[7]) kann es wohl als erwiesen gelten, daß die großen Längstäler, die sich zwischen den beiden Kuenlunbögen entwickeln, ursprünglich nicht zum Tarimbecken entwässert wurden, sondern daß sie ursprünglich langgezogene, abflußlose Becken darstellten, deren Niederschläge sich in abflußlosen Seen sammelten. Die Überreste dieser Seen sind uns heute noch teilweise erhalten. So finden sich zwischen dem Usu-tagh und der nördlichen Hauptkette noch die horizontalen Ablagerungen eines ehemaligen,

[1]) L.V. 114, S. 132.
[2]) L.V. 117, Bd. II, S. 14.
[3]) L.V. 47, Bd. IV, S. 122.
[4]) L.V. 312, Bd. I, 182, 199.
[5]) L.V. 47, Bd. IV, 122.
[6]) L.V. 117, Bd. I, S. 223.
[7]) L.V. 117, Bd. II, 113.

großen Salzsees bei Injelik-chanum. Durch die rückschreitende Erosion der von der nördlichen Hauptkette ins Tarimbecken fließenden Flüsse, gelang es denselben schließlich, die OW gerichteten Flüsse der abflußlosen Becken und die in ihnen enthaltenen Salzseen anzuzapfen und so die Gebiete ehemaliger Aufschüttung auszuräumen und zu zerschneiden. Für alle Flüsse dieses Abschnittes ist es charakteristisch, daß sie von Erosionsterrassen begleitet werden, die meist in der Zweizahl auftreten.[1]) Die Flüsse haben sich in aus Konglomeraten und Schottern bestehende Aufschüttungsmassen in Terrassen eingeschnitten. Auch Hedin[2]) berichtet von dem ausgedehnten Vorkommen von verfestigten Konglomeraten an den Unterläufen all dieser Flüsse und wie er mir brieflich mitteilte, hält er auch diese Bildungen für verfestigte Flußschotter, die von dem einst höheren Niveau der Flüsse Zeugnis ablegen. Zu jener Zeit mündeten diese Flüsse nach Bogdanowitsch in ein großes Seebecken, das Chinesisch-Turkestan bedeckte und dessen letzter Überrest der heutige Lobnor sein soll. In jene Zeit, in der dieses große Seebecken existierte, fällt auch wohl der höhere Stand der Tibetischen Seen. Jenes große Süßwasserbecken griff tief in die Täler des nördlichen Kuenlunbogens ein. Als aber das Klima trockener wurde und das Meer zu schrumpfen begann, der Wasserspiegel mehr und mehr sank, wurde dadurch die Erosionsbasis der vom Kuenlun in den großen See einmündenden Flüsse immer tiefer gelegt, das Gefälle vergrößert und so schnitten sie sich immer tiefer in ihr ursprüngliches Bett ein. Aber infolge dieser neubelebten Erosionskraft schnitten sie sich auch weiter zurück und konnten so die bisher abflußlosen Gebiete an sich reißen. Aber auch jugendliche tektonische Bewegungen, die uns durch die gestörte Lagerung der Hanhai-Schichten am Rande des Kuenlun kenntlich gemacht sind, haben vielleicht zu einer Steigerung der Erosionstätigkeit beigetragen. Sehr schön ist uns der Charakter eines ehemaligen abflußlosen Beckens in dem Tale des Saryk-tuz erhalten. Früher sammelten sich die in diesen Gegenden fallenden Niederschläge im salzigen Schor-kul, erst durch die Anzapfung dieses Beckens durch den Tolan-khodja wurde dieses Becken dem Tarimbecken tributär und aus einem Gebiet der Aufschüttung wurde eines der beginnenden Ausräumung. Bogdanowitsch[3]) macht aber darauf aufmerksam, daß diese ursprünglich abflußlos gewesenen Gebiete sich

[1]) L.V. 117, S. 113f.
[2]) L.V. 153, S. 189, 191, 195, 196, 205, 207, 211.
[3]) L.V. 117, II, S. 115.

jetzt wieder mehr der Abflußlosigkeit nähern, da sich infolge der seit dem Schrumpfen des großen Seebeckens datierenden Austrocknung die Wassermenge der Flüsse immer mehr verringere und dieselben jetzt kaum noch die Kraft finden, die gewaltigen Verwitterungsmassen fortzuschaffen.

In dem nördlichen Bogen haben wir also, soweit er hydrographisch in das Entwässerungsnetz der dem Tarimbecken tributären Flüsse einbezogen ist, schroffe Formen, große relative Höhenunterschiede und tiefe Schluchten; zwischen den Flußläufen aber tritt uns das alte Gebirge mit seinen sanft geschwungenen gerundeten Formen entgegen. Alter und Jugend, beide Entwicklungsstadien, sind hier ganz dicht nebeneinander zu sehen, wie es so schön auf Abb. 6 hervortritt. Im Gegensatz zu dem nördlichen Bogen treten in dem südlichen Kuenlunbogen die jugendlichen Formen zurück, da nur an wenigen Stellen die Oberläufe der dem Tarimbecken tributären Flüsse sich schon bis in den südlichen Bogen hinein zurückgeschnitten haben. Der Gegensatz zwischen der nördlichen und der südlichen Kuenlun Kette ist fast allen Forschern aufgefallen. Treffend schildert Grenard diese Gegensätze, dessen eigene Worte ich hier wiederholen möchte[1]):

„Ces deux systèmes montagneux ont des caractères bien distincts. L'Altyn-tagh (so nennt er den nördlichen Bogen) est très articulé, abrupt, hérissé de pics pointus et entaillés de profondes vallées- l'Oustoun-tagh (der südliche Bogen) au contraire a les formes très larges et arrondies il contient de plus nombreux et plus vastes glaciers."

Zwischen dem nördlichen und dem südlichen Bogen befindet sich im W vom Meridian von Polur noch ein unzerschnittenes, abflußloses Hochplateau, das ist die Ebene von Gougourtluk mit den Salzseen Sagüs-kul, Atschik-kul und Ullugh-kul.[2]) Wir haben es hier mit einem ausgesprochen vulkanischem Gebiete zu tun, zahlreiche Schwefelquellen (daher auch der Name Gougourt = Schwefel) sowie junge Lavadecken finden sich hier.

Aber die Quellflüsse des Jurunkasch-darja und des Keria-darja arbeiten an der Zerschneidung dieser alten Hochebene und sicher wird auch diese Gegend eines Tages zu einem der beiden Flußsysteme entwässert werden, da die Oberläufe dieser beiden Flüsse noch kräftig an der Erosionsarbeit sind.[3])

[1]) L.V. 138, Bd. I, S. 62.
[2]) L.V. 268, S. 131 f.
[3]) L.V. 312, Bd. II, S. 155.

Die Niederschläge nehmen in diesem Teil des Kuenlun von W nach O allmählich ab. Deshalb kommt es im westlichsten Teil dieses Abschnittes noch zur Ausbildung zahlreicher Gletscher, die besonders für den südlicheren höheren Bogen charakteristisch sind. Sie sind die Nährgebiete des Jurunkasch und Keria-darja.[1]) Gegen O zu nimmt aber die Gletscher-Entwicklung ab und Bogdanowitsch,[2]) der den stark vergletscherten Teil des Westens nicht gesehen hat, erwähnt, daß er zwischen dem Meridian von Jangi-hissar und dem Lobnor nur fünf Gletscher habe beobachten können. Spuren früherer Vereisung sind in diesem Abschnitte nicht bekannt, vielleicht sind aber Teile der großen Schotterauffüllungen, in die sich die Flüsse dieses Abschnittes jetzt eingetieft haben, in jener Zeit entstanden.

III. Der Kuenlun von 86—92° östl. L.

In diesem Abschnitte des Kuenlun ist, wie wir schon im Kapitel über das Klima sahen, das aride Klima besonders ausgeprägt. Während wir in den beiden bisher besprochenen Teilen des westlichen Kuenlun noch zahlreiche Flüsse antrafen, finden wir hier nur einen größeren Fluß, der ein ausgedehntes Einzugsgebiet hat und viele Ketten durchbricht, d. i. der Tschertschen-darja, der aus den Gletschern des hohen Ullugh-Mustagh entspringt. Ähnlich, nur in viel kleinerem Maßstabe, entwickeln sich Tscharklik-su und Dschahan-saj, die den Astin-tagh in ziemlich tiefen Schluchten durchschneiden.*) Sonst herrscht aber der Typ des abflußlosen Längstals vor; der Bach, der zur Zeit der Schneeschmelze das Tal durchfließt, zu anderen Zeiten aber wenig oder kein Wasser führt, endigt meist in einem Salzsee oder versiegt in den mit Schutt angefüllten Tälern oder Becken. In der großen Hochebene, die sich zwischen Kalta-alaghan und Arka-tagh ausdehnt, sammeln sich die Niederschläge in den beiden abflußlosen Seen Ajak-kum-kul und Atjik-kul. Bevor das Gebiet des oberen Tschertschen-darja durch Anzapfung dem Tarimbecken tributär wurde, wurden auch die in diesen Gegenden fallenden Niederschläge jenen beiden Salzseen zugeführt.[3]) Die östlicheren Teile dieses Abschnittes werden zum Zaidambecken entwässert. Morphologisch tritt der Gegensatz zwischen

*) Auch hier sind zu beiden Seiten der Flüsse Erosionsterrassen entwickelt, s. L.V. 196, Bd. III, S. 9—10, 34, 295.

[1]) L.V. 312, Bd. II, Karte; L.V. 268, S. 176 fde; L.V. 138, Bd. I, S. 62.

[2]) L.V. 117, II, S. 49.

[3]) L.V. 117, I, S. 115 f.

den Randgebieten und den ganz abflußlosen Distrikten gut hervor. Dort haben wir ähnliche Verhältnisse wie im westlichen Kuenlun, alte Gebirgsformen, gerundet, denudiert mit Schutt überzogen, unterbrochen durch junge Formen, steile Schluchten und den tief eingeschnittenen Tälern der dem Tarim- oder Zaidambecken tributären Flüsse — hier eine durchaus alte Formen tragende Landschaft, gewaltige Schuttanhäufung, träge dahin schleichende Bäche, die im Schutt zu ersticken drohen und in Salzseen endigen (s. Abb. 11).

Besonders reich zerschnitten ist das Gebiet des Oberlaufes des Tschertschen-darja. Jeder kleine Zufluß hat seine tiefe Schlucht in das Gebirge eingegraben; die des Tschertschen-darja selbst scheint ganz unzugänglich zu sein.[1]) Ferner wird der ganze Nordabhang des Astintagh von zahlreichen kleinen Flüssen zerschnitten. Besonders schön sind die Schluchten des Tscharklik-su und des Dschahan-saj entwickelt, steil abstürzende Felsen säumen hier die Flüsse ein, die in schmalen Korridoren dahinfließen. Ähnliche Verhältnisse müssten wir auch bei den dem Zaidambecken tributären Flüsse erwarten, leider wissen wir darüber noch nichts. Die Ursache dieser kräftigen Tiefenerosion der Flüsse dürfte dieselbe sein, die wir schon für die Flüsse des westlichen Kuenlun anführten. Die Abhänge der Gebirge sind meist sehr flach, nur die Gebiete, die zum Tarimbecken entwässert werden, zeigen schroffere und steilere Abstürze. In den südlicheren Ketten aber bleibt der Verwitterungsschutt liegen, er füllt die Täler aus und so ist der Höhenunterschied sehr gering. So kommt es, daß der Astin-tagh und Akato-tagh infolge der tiefen Zerschneidung jugendlichere Formen zeigen, die südlicheren Gebirgsregionen hingegen alte Züge tragen, aber doch wieder durch ihre reichere Vergletscherung und die vielen, tiefblauen Salzseen abwechslungsreiche Bilder zeigen. Anstehendes Gestein findet sich in den südlicheren Ketten sehr selten, selbst die höchsten Ketten sind mit einem Schuttmantel überzogen. Die feinsten Verwitterungsprodukte, wie Tone und Sande, werden am weitesten in die Becken transportiert; die hier so gebildeten Tonflächen, sind vielerwärts in polygonale Tafeln zersprungen,[2]) wie es von vielen Forschern auch in anderen Salztonwüsten beobachtet worden ist, so in der Lobwüste[3]) und den Keviren Persiens.[4]) Die

[1]) L.V. 117, I, S. 251, 267.
[2]) L.V. 196, Bd. III, S. 303, 311, 440.
[3]) L.V. 359, S. 25 f.
[4]) L.V. 351, S. 53 f., s. auch Bild 6; L.V. 245, S. 251.

Vergletscherung ist in diesem Gebiet nur auf die allerhöchsten Gipfel beschränkt. So weist besonders der westliche Astin-tagh, der Sulamning-tagh stark vergletscherte Berge auf. Pjewtsow[1]) gibt die Höhe dieser Kette mit 19170 F. (5843 m) an und schätzt die Schneelinie auf der südöstlichen Seite auf 18560 F. (5657 m). Stark vergletschert ist auch der hohe Arka-tagh, der bis zu Höhen von 7360 und 7724 m im Ullagh-Mustag-tagh sich erhebt. Ob dieser Abschnitt des Mittleren Kuenlun zur Eiszeit stärker vergletschert war, ist ungewiß. Hedin[2]) ist der Ansicht, daß dies der Fall gewesen ist, einwandfreie Spuren ehemaliger größerer Vergletscherung sind, wenn sie vorhanden waren, durch die starke Verwitterung vollkommen verwischt.

IV. Der Kuenlun von 92° östl. L. bis zum Querbruch von Lanchou-fu—S'ztshan und die nördlichsten Enden der Hinterindischen Ketten.

In den bisher besprochenen Abschnitten des Kuenlun fanden wir ein dem Typ der echten peripheren Landschaften nahestehendes Relief, in dem das Tarimbecken einfassenden Bogen, was darauf zurückgeführt werden konnte, daß der große relative Höhenunterschied zwischen dem Tarimbecken und dem Kuenlun verhältnismäßig jugendlichen Datums ist, so daß die Flüsse noch nicht Zeit genug gehabt haben, diesen Höhenunterschied auszugleichen. Hier in diesem östlichen Abschnitt aber haben wir es mit einem echt peripherischen Gebiet im Sinne Richthofens zu tun. Hier haben sich die großen chinesischen und hinterindischen Flüsse Hoang-ho, Jangtse-kiang, Mekong und Salwen tief in das Tibetische Hochland eingeschnitten und geben so zu dem wechselreichen Relief Anlaß, das allen peripheren Gebieten eigen ist. Im Gegensatz zu den ganz abflußlosen Gebieten des Kuenlun, die sich durch geringe Höhenunterschiede, durch mit großen Schuttmassen aufgefüllte Täler und Becken, durch stark verwitterte, gerundete Bergrücken und Salzseen auszeichnen, entwickelt sich hier im Einzugsgebiet der großen Ströme ein ganz anderes Bild. Hier haben wir große Höhenunterschiede, die, je weiter wir dem Unterlaufe der Flüsse uns nähern, noch weiter zunehmen, da auch die Gebirge gegen SO an absoluter Höhe gewinnen, das Flußniveau sich aber stets erniedrigt. In tiefen Schluchten fließen

[1]) L.V. 117, I, S. 282.
[2]) L.V. 196, Bd. III, S. 83.

die großen Ströme dahin, teilweise den Längsachsen der Gebirge folgend, teilweise sie rechtwinklig durchbrechend.[1]) Ein typisches Tal zeigt uns der Yalung. In seinem Oberlauf fließt er in dem großen tektonischen Längstal, das von der Bayenkhara-Kette und der Kette des Punditen-A.-K. eingeschlossen wird, nördlich Kantse[2])[3]) durchbricht er die letztere Kette und durchschneidet südlich dieser Stadt in tiefer Schlucht den hohen Bergrücken, der in der Verlängerung der Kette der Kaiserl. Russ. Geograph. Gesellschaft liegt.

Das Niveau des Flusses liegt in einer Höhe von ca. 3700 m, während sich zu beiden Seiten 7000—8000 m hohe Gipfel erheben. Auch der größere und gewaltigste Strom, der Jangtse-kiang, durchbricht die Kette der Kaiserl. Russ. Geograph. Gesellschaft[4]); leider sind wir über dieses Durchbruchstal noch nicht genauer orientiert; auch über die Entstehung der Durchbruchstäler in diesem Teile des Tibetischen Hochlandes wissen wir noch nichts. Aber nicht allein in diesen südlicheren Kuenlun und den Hinterindischen Ketten haben wir eine Zunahme der relativen Höhenunterschiede gegen O und SO, sondern auch in den nördlicheren Ketten, wie im Nanschan und in dem Einzugsgebiet des Hoangho. Hier ist aber die Zerschneidung noch nicht so weit vorgeschritten, wie weiter südlich, wo sich infolge der größeren Niederschlagsmengen auch größere und zahlreichere Ströme entwickeln. Im Norden aber treten noch mehr die alten Formen des großen Tibetischen Hochlandes in die Erscheinung. Im Süden, man kann sagen südlich des Oberlaufes des Jangtse-kiang und der Kette der Kaiserl. Russ. Geograph. Gesellschaft ist fast nichts mehr von einer alten Landoberfläche zu erkennen, so zerfressen ist das Land von den vielen Wasseradern. Diese südlicheren Gegenden liegen, wie wir bereits sahen, noch ganz im Bereich des ostasiatischen SO Monsuns, erhalten also bedeutend mehr Niederschläge als der Norden, aber auch die leicht zerstörbaren Kalksteine, die in diesen Gegenden vorherrschen, sind wohl die Ursachen der starken Zerschneidung und des starken Reliefs. Der Gegensatz im Landschaftscharakter zwischen den nördlichen Regionen und den südlichen wird gut durch die Worte Koslows illustriert, indem er sagt[5]):

---

[1]) L.V. 355, Karte v. Limpricht; L.V. 331, Bd. II, 185.
[2]) L.V. 331, Bd. II, S. 175.
[3]) L.V. 231, Bd. I$_2$, 516.
[4]) L.V. 331, Bd. II, 169, s. auch Karte c. Koslow, Limpricht.
[5]) L.V. 231, Bd. I, S. 341.

„Von hier aus (Paßhöhe der Bayen-khara-Kette) dehnte sich gegen N und W in gigantischen Wogen das Tibetische Bergland aus, nach S aber zeigt sich uns ein ganz anderes Relief: nach dieser Seite hin eröffneten sich tiefe Schluchten, und prächtig sich vom blauen Himmel abhebend, standen die scharfen Gipfel da, die zur Schneekette der Gatudjuberge gehören".

Da auch die Vegetation in diesen südlichen Gegenden üppig gedeiht, prächtige Wälder sich hoch an den Berghängen hinaufziehen, so tragen die Landschaften hier ganz alpinen Charakter (s. Abb. 7.) Die Bayen-khara-Kette hingegen zeigt noch ganz den Tibetischen Hochlandtyp; sie ist flach, gerundet und mit spärlicher Vegetation bedeckt. Vielleicht ist aber auch der Gegensatz zwischen den nördlicheren und südlicheren Gegenden durch die geologische Entwicklungsgeschichte bedingt, worauf wir schon im Kapitel über die Geologie und Orographie hinwiesen. Haben wir in den nördlichen Ketten z. B. Bayen-khara[1])[2]) noch ein Bild des Tibetischen Hochlandes vor uns, so erinnert uns im S nichts mehr an dasselbe. Die mit ewigem Schnee und großen Gletschern bedeckten Berge, die üppige Vegetation und die tiefen Schluchten erinnern eher an den Himalaya; im Norden wiegt der Kuenlun-Charakter vor, hier im S der des Himalaya und vielleicht wird die geologische Forschung noch einmal die Frage lösen, ob wir hier im S wirklich jugendlichere Gebirge haben als in den alten Gebirgen des Kuenlun. Auch in dem Gebiet des Oberlaufes des Hoangho sollte man eigentlich stark zerschnittene und zerklüftete Landschaften antreffen, aber der Oberlauf des Flusses hat sich nicht so tief eingeschnitten und noch nicht solche Arbeit zu leisten vermocht wie die großen südlicheren Ströme. Die Gebirge sind hier mehr gerundet und wenn sie auch bis über die Schneelinie emporragen, so zeigen sie doch noch ganz den Typ der im abflußlosen Gebiet gelegenen Ketten. D'Ollone[3]) vergleicht die Landschaft in der Gegend des Hoangho-Kniees mit Hügellandschaften und auch Tafels Panorama vom Hoangho läßt dies gut hervortreten. Ganz deutlich aber erkennen wir in allen diesen Bildern (s. Abb. 3)[4]) den Gegensatz zwischen den alten Gebirgsformen und den jugendlichen Erosionseinschnitten, wie wir es weiter westlich schon in der nörd-

[1]) L.V. 231, Bd. I_2, 588.
[2]) L.V. 331, Bd. II, Taf. LXVI.
[3]) L.V. 302, S. 259; L.V. 331, Bd. I, Taf. LXVI.
[4]) L.V. 162, Bd. I, S. 330; L.V. 331, I, Taf. XXVII, XXX.

lichen Kette des westlichen Kuenlun beobachten konnten. Wie die Flußentwicklung des Hoangho im einzelnen vor sich ging, ist noch schwer zu sagen. Die eigentümliche Schleife, die der Fluß beschreibt, hat schon von jeher die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt. Tafel[1]) wirft auf Grund seiner Studien die Frage auf, ob der Hoangho vielleicht früher ein Nebenfluß des Jangtse-kiang gewesen sei. Aber er betont, daß „diese Behauptung nur erst mit größter Vorsicht aufgestellt werden kann".

Filchner[2]) berichtet von einem kañonartigen Einschnitt des Hoangho; zwischen Dschawrek- und Sarü-Dangerö-Gebiet durchbricht der Fluß diese Gebirgsgegenden, was ihm dadurch ermöglicht wird, daß er von S und SO sehr wasserreiche Nebenflüsse erhält. Gegen W leiten diese Gegenden dann zu dem abflußlosen Tibetischen Hochlande über, das wir im vorigen Kapitel schon kennen gelernt haben. Breite, ost-west-gestreckte, gerundete Bergketten nehmen hier das Gebiet westlich des peripheren Gebietes ein. Analog dem Teil des westlichen Kuenlun, in dem die dem Tarimbecken tributären Flüsse sich tief in das Gebirge eingeschnitten haben, zeigt sich auch in diesem Abschnitt eine starke Tiefenerosion bei all den Flüssen, die sich in das Zaidambecken ergießen. Entsprechend der höheren Lage desselben aber und des geringeren Höhenunterschiedes zwischen demselben und den Randgebirgen (Schugagebirge, Burkhan-buddha und Vorbergen) im Vergleich zum westlichen Kuenlun sind die Schluchten nicht so tief. Genau wie im westlichen Kuenlun liegen die Oberläufe der Flüsse parallel den O-W gerichteten Bergketten, um dann plötzlich die nördlichen Gebirgsrücken in fast rechtem Winkel zu durchbrechen.[3]) Sehen wir uns die Hydrographie einmal näher an. Die Oberläufe der beiden bedeutendsten Flüsse Naidschi-gol und Bain-gol verlaufen ost-westlich innerhalb des großen Längstals, das wir oben näher verfolgt haben. Nach dem Zusammentreffen der Quellarme Naidschi-gol und Schuga-gol einerseits, Alang-gol und Yogore-gol andererseits durchbrechen die Flüsse die nördlicher gelegenen Bergketten in tiefen Schluchten. Ob wir aber diese Durchbruchstäler so erklären können wie die des westlichen Kuenlun, muß abgewartet werden, wenn auch die ganze Anordnung der Hydrographie dafür zu sprechen scheint.

[1]) L.V. 266, S. 34.
[2]) L.V. 315, IV, S. 34.
[3]) L.V. 331, Bd. II, S. 48; L.V. 55, S. 118, 166; L.V. 121, S. 141, 182.

Allmählich steigt nun gegen N und NO der Boden des Zaidambeckens zum Nanschan an. Viele abflußlose Seen, öde Ebenen, kahle und gerundete Bergzüge leiten allmählich zu den eigentlich hohen Nanschanketten über. Hier aber tritt uns wieder ein recht mannigfaltiges Relief entgegen, haben doch sowohl die den nördlichen Ebenen tributären Flüsse, wie Peitaho und Suloho als auch die großen Nebenflüsse des Hoangho sich tief in das Gebirgssystem eingeschnitten.[1]) Hier haben wir wieder jene düsteren Schluchten, wie sie uns im westlichen Kuenlun entgegentraten; auch hier wieder dasselbe Verhalten der Flüsse, wie in den anderen Randgebieten des Kuenlun, indem sie rechtwinklig zu ihrem Oberlauf die Bergketten durchschneiden. Die Gebirge erreichen Höhen bis zu 6000 m und die relativen Höhenunterschiede zwischen den Flüssen und den Gebirgen betragen 2000 m und darüber. Weiter gegen O im Einzugsgebiet der großen Nebenflüsse des Hoangho, Siningho und Tatungho treten uns, infolge der reichentwickelten Vegetation, ganz alpine Bilder entgegen. Von den nördlichen Ebenen gesehen, soll der an vielen Stellen über die Schneelinie emporragende Nanschan ein ganz prächtiges Bild bieten, da er genau wie der Kuenlun, steil nach N zu der berühmten Yümönn-Passage abbricht. Trotz dieser jugendlichen Züge, die das Gebiet trägt, finden sich doch besonders im westlichen Nanschan Anklänge an die alten Formen des Kuenlun und des Tibetischen Hochlandes überhaupt. Ähnlich wie im Hoangho-Gebiet finden sich hier noch Landformen, die an jene Zeiten erinnern, als das Gebirge noch durch die Flüsse unaufgeschlossen war und so den Typ der ganz abflußlosen Gebiete repräsentierte und sich die Niederschläge in abflußlosen Becken innerhalb des Gebirges sammelten. Jene gewaltigen Schotteranhäufungen, die wir noch heute in den Tälern des Kuenlun finden und die auch hier im Nanschan nicht fehlen und in die sich die Flüsse jetzt tief eingeschnitten haben, erinnern noch an jene Zeiten. Betrachten wir die aus diesen Aufschüttungsmassen herausgeschnittenen Terrassen einmal näher. Sie finden sich wohl in jedem heutigen Flußtal entwickelt, bestehen aus Konglomeraten, Schottern und Kiesen und erreichen sehr oft eine große Mächtigkeit.

Wie entstanden jene großen Aufschüttungsmassen? Im einzelnen vermögen wir dies noch nicht zu sagen. Bedenkt man, daß die Terrassenbildungen in unseren Alpentälern doch gut studiert sind, und daß über deren Entstehung die Meinungen noch sehr weit aus-

[1]) L.V. 312, Bd. II, S. 267, 302f.

einandergehen, um wieviel schwieriger dürfte es sein, die doch lange nicht so gründlich untersuchten analogen Bildungen hier in Osttibet erklären zu wollen. Tafel[1]) erwähnt, daß die Flüsse in riesigen flachen Talwannen dahinströmen und erst nach längerer Laufstrecke sich in dieselben einschneiden. Wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, daß vor der Aufschüttung die großen heutigen Längstäler bereits angelegt waren und große Längsbecken darstellten, in denen sich jene großen Schottermassen ablagern konnten. Jene Zeit der Aufschüttung dürfte wohl mit der Existenz jenes großen Süßwasserbeckens zusammenfallen, das sich im Tarimbecken ausdehnte und mit seinen Ausläufern bis in die Täler der Gebirge reichte. Mit dem allmählichen Schwinden dieses Meeres und der kleineren Seebecken, die wir uns innerhalb der Gebirge bestanden haben denken müssen, vergrößerten sich die relativen Höhenunterschiede zwischen den Becken und den sie umgebenden Gebirgen und so setzte die Zerschneidung ein. Auch tektonische Ereignisse haben sicher an der Verjüngung der Erosion mitgewirkt, da die Hanhai-Schichten an den Rändern der Gebirge vielfach gestört sind.[2]) Sicher machten sich diese Bewegungen bis in das Tibetische Hochland hinein bemerkbar, indem sie das Gefälle der Flüsse störten und sie zum Tiefereinschneiden zwangen. So sind die heutigen Flußtäler in alte Becken und alte Flußtäler eingetieft. Die jungen Schluchten und jugendlichen Erosionsrinnen sind im Landschaftsbilde des Kuenlun ein fremdes Gebilde: „Das ganze Tibetische Hochplateau erscheint deutlich als ein aus einer anderen Aera, aus anderen Verhältnissen übrig gebliebenes Stück Erde" sagt Tafel.[3]) Im ganzen Flußgebiet des Hoangho, am Jangtse-kiang und seinen Nebenflüssen, am Mekong, überall finden wir dasselbe Phänomen entwickelt. Auch noch weiter im Süden, südlich der großen Handelsstraße Tatsien-lu, Batang, Litang und Chiamdo, also bereits innerhalb der eigentlichen Hinterindischen Ketten finden sich deutliche Spuren eines ehemaligen höheren Wasserstandes der Flüsse.[4]) Deprat stellte am Jangte-kiang alte Talböden des Flusses in Höhen von 2300 m über dem heutigen Niveau fest und auch am Yalung fand Legendre[5]) Flußgerölle in Höhen von 500, 700, 1000 ja bis 1700 m über dem heutigen Niveau der Flüsse.

---

[1]) L.V. 331, Bd. I, S. 289.
[2]) L.V. 337, S. 102, Prof. 43.
[3]) L.V. 331, Bd. I, S. 289.
[4]) L.V. 352, S. 320.
[5]) L.V. 326, S. 739.

Überall finden sich also Hinweise auf die plötzliche Tiefenerosion der Flüsse, die noch heute wirksam ist und die viele Forscher auf ganz jugendliche epeirogenetische Bewegungen zurückführen, die die Ränder des Tibetischen Hochlandes betroffen haben und die wohl als Ausklänge des ursprünglichen Abbruches desselben zu den randlichen Becken aufgefaßt werden können. Ist dieses wohl in erster Linie für den peripheren östlichen Teil des Mittleren Kuenlun maßgebend gewesen, so wird für die jugendliche Erosion der dem Tarimbecken tributären Flüsse auch das Schwinden des großen Süßwasserbeckens mit in Betracht zu ziehen sein, wie Bogdanowitsch es angedeutet hat. Wir erwähnten schon, daß die Zeit der Entstehung der großen Aufschüttungsmassen und der größeren Ausdehnung der Seen vielleicht in Beziehung zur Eiszeit gesetzt werden kann. Leider sind unsere Kenntnisse über einwandfreie eiszeitliche Spuren in diesen Gegenden aber sehr gering. Tafel[1]) berichtet von karähnlichen Bildungen auf der Südseite des Burkhan-Buddha-Gebirges sowie von erratischen Blöcken und glazialem Schutt, der nirgends fehlt. Auch im Gebiete der Bayen-khara-Berge fand er eine Moränenmasse, gekritzte Geschiebe und Sandsteintrümmer mit erratischen Blöcken vermischt. Die Täler sind teilweise typisch U-förmig und die Seitentäler zeigen karähnliche Formen.[2])[3]) Auch dürften die an verschiedenen Stellen beobachteten Lößvorkommen[4]) mit der eiszeitlichen Vergletscherung zusammenhängen. v. Loczy berichtet von Spuren einer ehemaligen größeren Vereisung in den Gebirgen bei Tatsien-lu. Reichen die Gletscher augenblicklich bis zu 4500 m in die Täler herab, so sollen sie zur Eiszeit bis zu 3000 m herabgestiegen sein.[5])

Die heutige Vergletscherung O-Tibets ist im Vergleich zu der in der Eiszeit gering. Besonders die nördlichen Ketten, wie der westliche Nanschan, das Burkhan-Buddha-Gebirge, Schuga, Semenow, Bayen-khara und Koko-schili ragen wenig oder gar nicht über die Schneelinie empor. Größer ist schon die Vergletscherung im Amnematschin-Gebirge, das, dank seiner großen absoluten Höhe verhältnismäßig stark vergletschert ist. Über die Lage der Schneelinie in diesen Gebieten etwas aussagen zu wollen, hat wenig Zweck, da unsere

[1]) L.V. 266, S. 388/89.
[2]) L.V. 266, S. 397.
[3]) L.V. 331, Bd. II, S. 116, 17, 33.
[4]) L.V. 266, S. 393.
[5]) L.V. 145, I, S. 830.

Kenntnisse in dieser Hinsicht noch zu gering sind. Prschewalski[1]) berichtet, daß die Dungbure-Kette (Dumbure) im östlichen Teil über die Schneelinie emporrage und das Schuga-Gebirge[2]) an fünf Punkten die Grenze des ewigen Schnees überschreite. Das Kuku-schili[3])-Gebirge scheint ganz unterhalb der Schneegrenze zu liegen und auch die südlicheren Ketten des Nanschan scheinen nicht die Grenze des ewigen Schnees zu überschreiten. Stein führt an, daß die Schneegrenze in der Richthofen-Kette bei ca. 4600 m und im westlichen Nanschan bei ca. 5500 m liege.[4]) Je mehr wir uns aber den feuchteren Gebieten SO-Tibets nähern, um so ausgedehnter wird die Vergletscherung. Gehen die Ansichten über die Gletscherentwicklung im Tang-la noch auseinander, indem Prschewalski[5]) von großen breiten Gletschern am Nordrand dieser Kette spricht, Rockhill[6]) aber das Vorhandensein von Gletschern ablehnt, so ist dies wohl darauf zurückzuführen, daß Rockhill die Kette im äußersten W überschritt und am S-Rande derselben entlang zog. Bemerkenswert ist, daß Prschewalski[5]) die Schneelinie für den N-Abhang des Tang-la mit 5100 m für den S-Abhang mit 5250 m angibt; sollte dies stimmen, so wäre dies ein Zeichen dafür, daß die S-Seite des Gebirges mehr Feuchtigkeit empfängt als die N-Seite. Bedeutendere Gletscherentwicklung finden wir dann in den großen Ketten des Jangtse- und Mekong-Gebietes wie in der Kette Gatudju[7]) südlich des Bayen-khara und ganz besonders in der Kette der Kaiserl. Russ. Geogr. Gesellschaft.[8]) Je höher die Ketten gegen SO anschwellen und je näher sie dem Wirkungsbereich des SO-Monsuns gerückt sind, um so ausgedehnter wird die Vergletscherung, wie sie uns besonders durch die hohen Eisriesen nördlich von Tatsienlu illustriert wird.[9])

E. Vegetation, Tier, Mensch.

I. Der westliche Teil des Kuenlun bis 80.° östl. L.

In diesem westlichsten Teile des Kuenlun ist die Vegetationsbedeckung dank der noch verhältnismäßig großen Niederschlagsmenge weit besser entwickelt als in den östlich anschließenden Abschnitten.

[1]) L.V. 55, S. 127.
[2]) L.V. 55, S. 399.
[3]) L.V. 55, S. 123.
[4]) L.V. 312, Bd. II, S. 307, 265.
[5]) L.V. 55, S. 132.
[6]) L.V. 121, S. 220.
[7]) L.V. 231, Bd. I_2, 347.
[8]) L.V. 231, I_2, 365.
[9]) L.V. 355, S. 173 f.

Besonders ist das Gebiet reich an Alpenwiesen, Gras und Sträuchern. Die Wälder, die hauptsächlich aus Tannen und Pappeln bestehen, sind auf die tieferen Teile beschränkt, reichen aber am Raskem-darja bis zu 2700 m. Im Durchschnitt aber tritt die Vegetation besonders in den höheren Teilen des Gebirges ganz zurück, nur in den Tiefen der Täler finden sich Wälder. Hier liegen auch erbärmliche Siedlungen der Bewohner Ost-Turkestans, wohingegen die größeren Dörfer sich an der Grenze zwischen dem Tarimbecken und dem Rande des Gebirges entwickeln.

II. Der westliche Teil des Kuenlun vom 80.—86.° östl. L.

Mit der Abnahme der Feuchtigkeit von West nach Ost geht natürlich auch eine Abnahme der Vegetationsbedeckung Hand in Hand. Während es im westlichsten Abschnitt des Gebirges noch zu einer teilweisen Waldbedeckung kommt, finden wir in diesem Teil des Kuenlun nur noch spärlichen Baumwuchs und auch die Mattenregion ist nicht mehr so entwickelt wie im W. Nur in den Tälern findet sich Gestrüpp, das als Brennmaterial benützt wird, sowie einige Grasflächen, die den Tieren als Weideplätze dienen. Feste Siedlungen fehlen hier so gut wie ganz. Die zwischen den Ketten gelegenen Längstäler sind zu arm an Vegetation, als daß sie für Siedlungen in Frage kämen und niedrigere Vorberge, wie sie uns im westlichsten Abschnitt entgegentreten und in denen dort die Siedlungen verstreut liegen, sind hier ja wenig entwickelt. Wohl aber finden sich auch hier größere Siedlungen am Rande des Gebirges, wo die von der nördlichen Kette in das Tarimbecken sich ergießenden Flüsse in das Tarimbecken eintreten und hier das Land zum Anbau geeignet machen. Das Gebirge selbst aber und die Übergangsregionen zum Tibetischen Hochlande sind ganz unbewohnt. Nur Yakjäger besuchen gelegentlich diese Gegenden. Roborowski, der in das im S gelegene Tibetische Hochland vorstieß, faßt die auf seinem Wege angetroffenen Bergzüge als „Totes Gebirge“ zusammen.

III. Der Kuenlun vom 86.—92.° östl. L.

In diesem Abschnitt tritt die Vegetation ganz in den Hintergrund. Die Bergketten sind kahl, überall tritt uns nur der viele Verwitterungsschutt entgegen, der alle Ketten einhüllt, und nur in den Tälern und an den Seen gedeiht etwas Gras und Gestrüpp. Das Tierleben ist hier hingegen reich entwickelt. Yaks, Kulane, Antilopen und Murmeltiere

bevölkern diese öden Gegenden, da sie hier vor den Nachstellungen der Menschen ziemlich sicher sind. Das ganze Gebiet ist unbewohnt; nur Jäger besuchen gelegentlich diese Gegenden oder Goldgräber passieren auf ihren Wegen nach den Goldgruben von Bokalik (am Nordfuß des Marco-Polo-Gebirges) diese öden Gebirge.

IV. Der Kuenlun vom 92.° östl. L. bis zum Querbruch Lanchou-fu — Sz'tshan und die nördlichsten Enden der Hinterindischen Ketten.

Betrachten wir zuerst die dem zentralen Teil des Kuenlun angehörenden Regionen. Hier findet sich, ähnlich wie in dem im W an dieses Gebiet anschließenden Teil, den wir im vorigen Abschnitt würdigten, nur spärliche Vegetation. Nur in den Tälern und an den Ufern der Seen sind kleinere, mit Vegetation bestandene Flächen vorhanden. Burkhan-buddha, Schuga-Gebirge, Koko-schili, Dungbure, Marco-Polo-Gebirge und viele kleinere, nördlich und südlich angelagerte Ketten, tragen diesen Charakter.[1]) (s. Abb. 11). Auch noch im Gebiet des Oberlaufes des Hoang-ho und seiner Nebenflüsse ist das Land öde, wenn es auch schon mehr sich dem Typ der Hochland-Steppe nähert.[2]) Weiter im O aber im Tal des Thaoho treten schon Wälder auf.[3]) Je weiter wir von der zentralen Achse der Kuenlun-Ketten nach S gehen, um so reicher und üppiger entwickelt sich die Vegetation. Auch hier bildet die Bayen-khara-Kette wieder eine Grenze. Nördlich von diesem gewaltigen Bergzuge tritt der Pflanzenwuchs im Landschaftsbilde ganz in den Hintergrund, südlich von demselben aber wird er rasch üppiger, wie es Bild 7 aus dem oberen Jangtse-Tal zeigt. Treten im N in den Tälern der Flüsse nur Weiden, kleinere Sträucher und Büsche und in den großen Hochbecken, so im Quellgebiet des Hoangho, nur größere Grasflächen auf[4]), so entwickelt sich im Flußgebiet des Jangtse schon dichtere Vegetation, Wacholderwälder treten hier bereits auf[5]) und auch Gerste-Anbau wird hier betrieben. Weiter gegen S aber schmücken Rhododendronwälder,[6]) wilde Aprikosen, Ebereschen, Tannen und Wacholder die Abhänge der Berge und im Mekong-Gebiet wird schon Weizen kultiviert. Wie

[1]) L.V. s. betr. Kapitel in 138, I, 159.
[2]) L.V. 179, S. 34.
[3]) L.V. 343, Bd. I, S. 211, 218.
[4]) L.V. 231, Bd. I^2, 314, 335; L.V. 128, II, S. 382, 394/95.
[5]) L.V. 246, S. 73; L.V. 231, Bd. I_2, S. 351.
[6]) L.V. 231, Bd. I_2, S. 381.

reich aber im einzelnen das Pflanzenkleid in jenen Gebieten ist, die nördlich der Straße Tatsienlu-Batang-Chiamdo liegen, möge man aus den Schilderungen des Botanikers der Stötznerschen Tibet-Expedition ersehen.[1])

In den Nanschan-Ketten können wir eine ärmere Vegetation in den westlichen Teilen uud eine reichere im O unterscheiden. Das Zaidambecken mit den angrenzenden Ketten stellt eine öde Salzsteppe dar, in der nur an den Rändern der Ketten sich eine reichere Vegetation entwickelt.

Ist die Vegetation im nördlichen Tibet und auch in diesem Teil des Kuenlun bis an die Oberläufe des Jangtse-kiang und Jalung recht dürftig entwickelt, so ist das Tierleben dafür um so reicher. Schon Prschewalski berichtet von dem Wildreichtum O-Tibets und die späteren Forscher haben dies bestätigt. Der Reichtum dieser Gegenden an wilden Yaks, an Antilopen, Wildeseln, Füchsen, Murmeltieren etc. ist so groß, daß bei einer Wiedergabe des Landschaftsbildes dieser Gegenden diese Tiere unbedingt angeführt werden müssen.

In den reicheren Vegetationsdistrikten des Südens tritt das Moschustier auf, und neben Hirsch und Maral sind es besonders Affen, die die Gebirge des oberen Mekongtales bevölkern (Semnopithecus, Macacus).

Es ist hier natürlich nicht der Platz, im einzelnen auf die verschiedenen Völkerstämme einzugehen, die das östliche Tibet bewohnen. Es sei nur so viel gesagt, daß wir es hier außer den eigentlichen Tibetern mit noch zahlreichen unabhängigen Stämmen zu tun haben, die ethnographisch-anthropologisch den Tibetern nahe stehen und die unter verschiedenen Namen zusammengefaßt werden. Auch hier trennt das Bayen-khara-Gebirge die Gebiete der Nomaden im N von dem der festen Siedlungen im S.[2]) Unter den größeren Siedlungen im S seien angeführt Jerkundo und Derge, letzteres ein Übergangsgebiet, in dem zwei Drittel der Einwohner ansäßig, ein Drittel aber Nomaden sind, ferner Kanse; dann im S Tatsienlu, Batang, Litang und Chiamdo (7000 Einw.).[3]) Eingeführt wird von China Tee, Seide, rotes Tuch, Zucker und Leder und ausgeführt wird Gold, Götterbilder, Wolle und Pelze. Die Einwohnerzahl des östlichen Tibets dürfte sich auf 300000[4]) belaufen (Provinz Kham).

---

[1]) L.V. 355, S. 132, 176.
[2]) L.V. 231, Bd. I_2, S. 515.
[3]) L.V. 360, S. 26.
[4]) L.V. 360, S. 24.

Kurz sei hier noch auf die beiden großen Verkehrswege eingegangen, die China mit Tibet verbinden. Es ist das einmal die große südliche Straße Tatsien-lu, Litang, Batang, Chiamdo, Schiobada, Lhasa und die große, nördlich davon verlaufende Straße Tatsien-lu, Dawo, Kanse, Derge, auch Derge-Gontschen genannt, Jerkundo und von dort dem Dsetschu folgend, in südwestlicher Richtung auf die Hauptstadt des Landes zulaufend.

Dann muß hier auch wohl der großen Pilgerstraße gedacht werden, die von Sining-fu am Hoangho durch das Zaidambecken und durch die öden Hochregionen O-Tibets nach Lhasa führt.

II. Der Kara-korum.

Zwischen dem westlichen Flügel des Kuenlun und dem Himalaya dehnt sich das Gebiet der Kara-korum-Berge aus. Zwischen diese gewaltigen Gebirgsbögen gepreßt, erheben sie sich zu bedeutender Höhe und im Gegensatz zu den gut zu verfolgenden Ketten jener beiden großen Gebirgssysteme besteht der Kara-korum aus einem Gewirr hoher Berge und kleinerer Bergzüge, die wohl zu fortlaufenden Ketten zusammengefaßt worden sind, was aber vom geologischen Standpunkte aus nicht gerechtfertigt sein dürfte. Im W geht der Kara-korum in den Hindukusch über, im O verliert er sich im Tibetischen Hochlande.[1])

A. Geologie.[2])

Wenn wir die Kara-korum-Berge als Ganzes betrachten, so können wir einen südlichen Teil unterscheiden, der sich hauptsächlich aus Eruptivgesteinen, wie Graniten und Syeniten, aufbaut, und sich südlich der großen Gletscher bis an das Industal hinzieht, und einen nördlicheren Teil, der sich durch das Auftreten von Gneißen und kristallinischen Schiefern auszeichnet.[3])[4]) Eine breite Kontaktzone, wie wir sie aus den Alpen kennen (Hohen Tauern), ist nach Oestreich hier nicht so stark entwickelt.[5]) Ob die stark metamorphisierten Gesteine nun paläozoischen oder mesozoischen Alters sind, ist aus Mangel an Versteinerungen noch fraglich. Leuchs[6]) hält die körnigen Kalk-

[1]) L.V. 254, s. Karte Frontispiece.
[2]) L.V. 337, S. 108 f.
[3]) L.V. 287. S. 646.
[4]) L.V. 332 b, S. 277.
[5]) L.V. 234, S. 8/9.
[6]) L V. 337, S. 117.

steine, die in der Gegend des Mascherbrum und bei Schigar-Askole beobachtet worden sind, für Trias. Die Gesteinsart ist im Bereich der hohen Gipfel sehr wechselnd, greifen doch hier augenscheinlich die Eruptiva, metamorphen und sedimentären Gesteine ineinander. Über den Aufbau der hohen Gipfel wissen wir nur wenig. de Filippi[1]) schloß aus der Zusammensetzung der Moränen, die von den dem Baltoro-Gletscher tributären Seitengletschern geliefert werden, auf die Gesteine, die die benachbarten hohen Gipfel aufbauen. Dies dürfte aber leicht zu fehlerhaften Schlüssen führen, was schon Hunter Workman[2]) hervorhebt, da in diesem Gebiet so wechselnder Gesteinsarten benachbarte Gipfel aus ganz verschiedenen Gesteinen zusammengesetzt sein können. Sicher ist aber, daß Sedimentgesteine einen großen Anteil am Aufbau der hohen Gipfel im O des Baltoro-Gletschers haben.[3])

Gute geologische Beobachtungen hat Stoliczka[4]) längs der Karakorum-Straße angestellt. Nördlich an die aus Syeniten aufgebaute Ladak-Kette schließt sich ein Gürtel metamorpher Gesteine, die Stoliczka als Silur ansieht und daran wieder eine Carbon-Trias-Zone. Auf dem Kara-korum-Passe steht Lias an, und Drew[5]) und de Filippi haben hier[6]) sogar Kreidevorkommen beobachtet. Dieses ist sehr wohl glaubhaft, da Hedin[7]) weiter gegen O in NW Tibet-Ablagerungen dieser Formation an verschiedenen Stellen hat nachweisen können.

In dem Gebiet der Kara-korum-Berge, das sich östlich des 78. Längengrades bis nach Zentral-Tibet erstreckt, tauchen die Sedimente der Trias anscheinend unter die der transgredierenden Kreide unter. Der Jura ist hier in Form von Sandsteinen vertreten, die auf äolische Entstehung hinweisen, ebenso das Tertiär in Form von Konglomeraten und Sandsteinen entwickelt.[8]) Ob nun dies große Gebiet der sedimentären Schichten mit dem des südöstlichen Pamir in Verbindung steht, ist noch fraglich. Die Sedimentdecke scheint sich früher über große Strecken des Kara-korum-Gebirges ausgedehnt zu haben; nur an einigen Stellen sind uns die Reste dieser Decken noch erhalten, so bei Schigar und Askole.[9])

[1]) L.V. 291, S. 19—30.
[2]) L.V. 332b, S. 277/80.
[3]) L.V. 310, S. 79.
[4]) L.V. 26, 41.
[5]) L.V. 337, S. 110; 27, S. 343.
[6]) L.V. 334b, S. 57.
[7]) L.V. 349, s. Karte Bd. V.
[8]) L.V. 349, Bd. V, S. 205 ff.
[9]) L.V. 337, S. 117.

B. Orographie.

Wenn ich im folgenden von verschiedenen Ketten spreche, so soll damit nicht gesagt sein, daß diese Ketten als geologisch-tektonisch selbständig zu betrachten sind. Im Gegenteil weist vieles darauf hin, daß wir im Kara-korum-Gebiet ein einheitliches großes Erhebungsgebiet vor uns haben, das erst durch die hydrographische Entwicklung seine heutige Ausgestaltung erfuhr.

Die Orographie der Kara-korum-Berge ist äußerst verwickelt. Wie schon im Abschnitt über die Geologie gesagt wurde, ist das ganze Gebiet in viele hohe Gipfel und einzelne kleinere Ketten aufgelöst, die man wohl zu fortlaufenden Ketten zusammengefaßt hat. Von allen älteren Autoren ist besonders Godwin Austen zu erwähnen, der zuerst ein klares und übersichtliches Bild von diesen Gegenden zu geben versucht hat.[1]) In neuerer Zeit ist es wieder Burrard[2]), der darauf aufmerksam macht, daß die hohen Gipfel des Kara-korum sich in zwei Linien anordnen lassen. Die eine dieser Linien ist gegeben durch die Gipfel nördlich der großen Gletscher Staircase Pk. K_2, Broad Pk. und die Gusherbrum-Gipfel, während die südliche die Mascherbrum-Spitzen trägt. Diese Ansicht ist von Neve[3]) erweitert worden. Er läßt die nördliche Kette im Kara-korum-Passe beginnen, verfolgt sie über das Massiv des Teram-kangri-Gusherbrum-K 2 und leitet sie weiter gegen W zu den hohen Bergen nördlich des Biafo und Hispar-Gletschers und verlängert sie weiter in den Hindukusch (Daspur bei Yasin). Nun liegen aber über das Gebiet zwischen Kara-korum-Paß und Teram-kangri noch keine genaueren Karten vor. Zeichnet man sich auf einer Karte die hohen Gipfel des Kara-korum ein, so scheint es aber auch nicht ausgeschlossen, daß diese nördliche Kara-korum-Kette Neve's sich gegen O nicht an den Kara-korum-Paß anschließt, sondern daß der Dapsang Pk. in deren Verlängerung liegt.[4]) Diese Ansicht scheinen auch die Aufnahmen der italienischen Kara-korum-Expedition 1914/15 zu bestätigen. Durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Dr. de Filippi konnte ich einen Einblick in die kartographischen Ergebnisse der Expedition erhalten. Es geht aus den Aufnahmen deutlich hervor, daß sich südlich des Remo-Gletschers sehr viele hohe Gipfel befinden — 12 über 22000 F., 4 über

[1]) L.V. 52, 54.
[2]) L.V. 254, S. 97f.
[3]) L.V. 288, S. 571f.
[4]) L.V. 287, s. Karte.

21000 F. — wohingegen sich nördlich des Gletschers nur 3 über 21000 F. erheben und Gipfel über 22000 F. nur an zwei Stellen, aber weit nördlich des Gletschers, auftreten. Die hohen südlichen Gipfel liegen in der orographischen Streichrichtung des Teram-kangri-Massivs und es scheint sehr wohl möglich, daß Teram-kangri — die hohen Gipfel südlich des Remo-Gletschers — und die hohen Berge des Dapsang-Plateaus (21030, 22750, 21370, 21500, 21677 F.) einer Erhebungsachse des Kara-korum entsprechen. Der Remo-Gletscher würde dann — im Gegensatz zu den anderen großen Gletschern des Kara-korum-Gebietes — auf die nördliche Seite der Hauptachse fallen, aber er scheint durch eine Einsattlung in der großen Kette mit dem Terim-Shehr-Gletscher, einem Seitengletscher des großen Siachen-Gletschers, in Verbindung zu stehen.[1])

Die „Kette" besteht also aus einer Aneinanderreihung der höchsten Gipfel des Kara-korum; ich möchte sie als Kara-korum-Kette I bezeichnen. (Kara-korum-Range Burrards, Northern-Kara-korum Neve's, vielfach auch als Mustagh oder Mustagh-Kara-korum bezeichnet).*) Wirft dann Burrard die Frage auf, ob wir in der nördlich dieser Kara-korum-Kette I gelegenen Bergkette, in der die Pässe Schimschal, Khunjerab, Mintaka und Kilik liegen und die er in den Kara-korum-Paß überleiten möchte, eine selbständige Kette erkennen können, so läßt Neve dieselbe von dem Haupt-Kara-korum I abzweigen. Erst genaue geologische und topographische Aufnahmen werden diese Frage lösen können. Auch wie im einzelnen die Kara-korum-Ketten in die Berge des Hindukusch übergehen, bedarf noch einer genaueren Untersuchung.[2]) Bei der Besprechung der Orographie des Kuenlun haben wir schon jene Ketten erwähnt, die eine verbindende Stellung zwischen Kara-korum und Kuenlun einnehmen, wie z. B. die Aghil-Kette.[3]) Die

*) Workman hingegen glaubt nicht, daß der Teram-Kangri als Fortsetzung der Gusherbrum-Gipfel in Betracht kommen könne, vielmehr zeigten die letzteren ein Abschwenken gegen NO und bildeten die Nordwestwand des Gusherbrum-Gletschers[4]). Es scheint aber dieser gegen NO gerichtete Sporn nur geringe Länge zu besitzen; vielleicht ist er mit jener Kette identisch, die nach de Filippi, den oberen Jarkent-darja vom Oprangflusse trennt.[5]) Eine hohe, geologisch NO—SW streichende Kette dürfte hier im Bereich der WNW—OSO streichenden Ketten (Kuenlun-Kara-korum) jedenfalls kaum zu erwarten sein.

[1]) L.V. 362, S. 167/68.
[2]) L.V. 288, s. Karte.
[3]) L.V. 288, S. 572.
[4]) L.V. 362, S. 240.
[5]) L.V. 333b, S. 229.

Fortsetzungen der nördlicheren Kara-korum-Ketten lassen sich auch nicht genau verfolgen; es scheint, als wenn dieselben, je mehr sie in das Tibetische Hochland übergehen, sich in zahlreiche Berge und kleinere Ketten auflösen. Vielleicht haben wir in den Maouong-gangri und Largot-gangri-Bergen noch Ausläufer der nördlichsten Anschwellungen vor uns und im Alung-gangri noch ein letztes Stück der Haupt-Kara-korum-Kette I.

Neve faßt die hohen Berge südlich der großen Gletscher als Zentral-Kara-korum oder als Masherbrum-Saser-Kette zusammen, wohingegen Burrard sie als Kailas-Range bezeichnet, da höchstwahrscheinlich der Kailas in der Fortsetzung dieser Kette gegen O gelegen ist. Neve hält den Rakaposhi [1]) bei Hunza noch zu dieser Kette gehörig, während Burrard [2]) den Haramosh noch in ihr liegend sehen möchte. Ich fasse diesen großen südlichen Kara-korum-Bogen als Kara-korum II zusammen. Zwischen die Ladak-Kette im S und Kara-korum II schiebt sich nun eine unbedeutende Anschwellung von Bergen, die Neve als Saltoro-Range bezeichnet. Burrard erwähnt sie nicht weiter; es scheint, als wenn diese Bergrücken auch nur eine untergeordnetere Stellung einnehmen, da sie zwischen dem Nubra und dem oberen Schejok nicht weiter verfolgt werden können. Die südlichste Kette unseres Gebietes ist die Ladak-Kette, die sich nördlich des Indus hinzieht und deren östlicher Teil sich weit nach Tibet hinein fortsetzt. Früher nahm man an, daß der Indus die Ladak-Kette an verschiedenen Stellen durchschneide. Liegt der Oberlauf des Flusses von Gartok bis Hanle nördlich dieses Gebirges, so durchbricht er bei dem letzteren Orte die nach NW streichende Kette, so daß er von dort an südlich derselben fließt. Burrard läßt den Indus in der Nähe der Schejokmündung noch einmal durch die Ladak-Kette hindurchschneiden, aber Neve weist darauf hin, daß dies nicht der Fall ist, vielmehr der Fluß sich nur in die Seiten der Kette eingetieft und weiter gegen NW sich auch in die nördlichen Hänge der Zanskar-Kette eingeschnitten habe.[3]) Bei der Beschreibung des südlichen Tibets werden wir die östliche Fortsetzung dieser Kette noch näher kennen lernen.

Zusammenfassend kommen wir also zu folgendem Resultat: Wenn auch der Kara-korum nur aus einzelnen Rücken und sehr vielen

[1]) L.V. 288, s. Karte.
[2]) L.V. 254, S. 96.
[3]) L.V. 288, S. 576.
Siehe besonders die neue englische Karte von Tibet 1915.

hohen Gipfeln besteht, die augenscheinlich aus einem einheitlichen Erhebungsgebiet herausgeschnitten worden sind, so lassen sich doch große Leitlinien erkennen, die die Übersicht erleichtern. Folgende Ketten lassen sich konstruieren:

1. Die nördlichen Vorketten. Es zählt dazu der Bergrücken, in dem der Kara-korum-Paß liegt, eventl. die Aghil- und Taghdumbasch-Kette, und jene Anschwellungen, in denen die Pässe Shimshal, Khunjerab, Mintaka und Kilik liegen und die in die nördliche Hindukusch-Kette überleiten.
2. Die Haupt-Kara-korum-Kette I. Nördlich der großen Gletscher sich hinziehend, im W an den südlichen Hindukusch Anschluß suchend, gegen O sich im Tibetischen Hochland verlierend, vielleicht im Alung-gangri wieder auftauchend.
3. Kara-korum II. Das westliche Ende durch Rakaposchi und Haramosch gekrönt, gegen O sich vielleicht bis zum Kailas fortsetzend.
4. Die Ladak-Kette.

C. Klima.

Schon bei der Betrachtung des Klimas des westlichen Kuenluns haben wir gesehen, daß Teile des SW-Monsuns höchstwahrscheinlich bis dorthin vordringen. Conway[1]) ist der Ansicht, daß die unteren Strömungen des SW-Monsuns ihre Feuchtigkeit zwar schon an den südlichen Abhängen des Himalaya verlieren, daß aber die oberen Luftströmungen ungehindert den Himalaya passieren und erst in den viel höheren Kara-korum-Bergen die Ursache der Niederschläge sind. Das zwischen beiden großen Gebirgen gelegene Gebiet aber ist infolgedessen trocken, so das Industal und die Gegenden von Chitral und Hunza.[2]) Oestreich[3]) berichtet, daß in Skardo in den Sommermonaten Juli-August in Schigar nur 6,75 mm Niederschlag fiel, wohingegen zu gleicher Zeit die Mitglieder der Workmanschen Expedition im Gebiet der großen Gletscher unter häufigen Schneefällen zu leiden hatten. In den Sommermonaten ist es im Industal so heiß wie in einer Wüste, besonders die Strahlungswärme ist sehr stark.

---

[1]) L.V. 87, S. 294/95.
[2]) L.V. 123, S. 411.
[3]) L.V. 234, S. 69.

D. Morphologie.

Hydrographisch[1]) lassen sich im Kara-korum drei Gebiete unterscheiden:

1. Das nördliche, das zum Tarimbecken entwässert wird;
2. Das südliche, das Einzugsgebiet des Indus;
3. Das abflußlose Gebiet des östlichen K.

Das letztere soll hier noch nicht besprochen werden, da es morphologisch ganz zu Zentral-Tibet gehört und da seine Zugehörigkeit zum Kara-korum noch nicht erwiesen ist.

Die Gebiete 1 und 2 sind durch eine Wasserscheide getrennt, die größtenteils auf dem Hauptkamme des Kara-korum I verläuft, im W auf den nördlichen Hindukusch übergeht[2]) und gegen O über den Remo-Gletscher verläuft, da nach den neuesten Forschungen der Expedition de Filippi[3]) festgestellt werden konnte, daß sowohl der Schejok als auch der Jarkent-darja diesem Gletscher entspringen. Nördlich der Wasserscheide haben wir also das Gebiet des Jarkent- (Raskem) und Karakasch-darja, südlich derselben das des Indus.

Über das nördlich der Wasserscheide gelegene Gebiet wissen wir nur wenig. Nach Younghusbands Angaben finden sich hier schneebedeckte Bergrücken, die Hängegletscher aufweisen, in denen es aber nicht zu einer Entwicklung großer Talgletscher kommt wie in dem zwischen den beiden Haupt-Kara-korum-Ketten gelegenen Gebiete. Die Flüsse haben sich teilweise ziemlich tief in die Gebirge eingeschnitten, aber nicht in dem Maße, wie es die großen Nebenflüsse des Indus im S getan haben. Viel besser sind wir nun aber über die südlichen Regionen orientiert, in denen die hohen Gipfel liegen und in denen sich die großartigste Gletscherwelt unserer Erde mit Ausnahme der Polarregionen entwickelt.

Was die Berge anbetrifft, so weisen dieselben ausserordentlich steile Formen auf, so daß sie an die Dolomiten und an das charakteristische Bild des Matterhorns erinnern. Es sei hier nur auf die Felspyramide des „Mustagh-Tower“ hingewiesen. Nach genauem Studium der neuesten Spezialkarten des Kara-korum[4]) fand ich, daß im Bereiche desselben ca. 60 Gipfel über 6800 m emporragen, darunter der K_2 bis zu 8610 m, die Gusherbrum 7925 m, 7952 m und 8035 m, der Broad-

[1]) Karte von Tibet 1915.
[2]) L.V. 124, s. Karte.
[3]) L.V. 333, S. 528.
[4]) L.V. 287, s. Karte; 291, s. Karte; 362, s. Karte; 107, s. Karte.

Peak 8270 m. Aber die starke Verwitterung arbeitet an der Zerstörung dieser Bergriesen, die täglichen Temperaturschwankungen sind sehr groß und der überall wirkende Spaltenfrost trägt auch seinen Teil zu der Zerstörung der Gebirge bei. Workman[1]) möchte auch den starken Staubstürmen, die in den Gegenden südlich der großen Gletscher auftreten, eine erodierende Wirkung nicht absprechen. Wegen der ausserordentlichen Steilheit der Gehänge weisen viele hohe Gipfel kaum Schnee und Firnfelder auf (Needle Pk., Mus-tagh Tower). Oestreich[2]) führt an und auch ein Studium der Karten lehrt, daß die großen Gletscher sich nicht im Zentrum der hohen Gipfel befinden, sondern daß sich die letzteren zu beiden Seiten der Gletscher anordnen. Infolge der ausserordentlich steilen Abhänge fehlen die Firnflächen und Firnhänge, nur die unteren steilen Hänge der Berge sind die Schneelieferer für die Gletscher. Die Schneelinie scheint sich von W nach O zu heben. Ebenso reichen auch die Gletscherenden im W tiefer herab als im O. Endigt der Tschogo-lungma bereits in ca. 2900 m[3]), so liegt das Gletscherende des großen Siachen-Gletschers schon in 3700 m Höhe und das des Remo-Gletschers in 4900 m.[4]) Hier im östlichen Teil reicht der Kara-korum bereits in das trockene tibetische Hochland hinein, so daß hier die Ablation sehr stark ist. Die zwischen den beiden großen Kara-korum-Ketten gelegenen Gletscher sind[5]):

der Hispar	Länge	58,8	km,
„ Biafo	„	59	„
„ Baltoro	„	57,6	„
„ Siachen	„	72	„

Besonders erwähnt sei die starke Moränenbedeckung aller Kara-korum-Gletscher, der große Reichtum an Gletscherspalten, besonders an den Einmündungsstellen der Seitengletscher und die als „Nieve penitente“[6]) bekannte Ablationsform des Firn- und Gletschereises. Das zerrissenste Gletschergebiet ist anscheinend das, wo der Tarim-schehr-Gletscher in den großen Siachen-Gletscher einmündet. Gehen wir von dem großen Gletschergebiet nach S, so sehen wir, wie viele Schmelzwässer der großen Gletscher sich zu Flüssen

[1]) L.V. 362, S. 51.
[2]) L.V. 330, S. 445.
[3]) L.V. 236, Karte.
[4]) L.V. 334b, S. 58.
[5]) L.V. 332b, S. 289.
[6]) L.V. 332b, S. 290.

vereinen — Schigar, Nubra und Schejok. Diese Flüsse durchbrechen dann das Gebirge in tiefen Schluchten, ehe sie den Indus erreichen.[1]) Die großen Höhenunterschiede zeigen sich sehr schön im Saltorotal (Nebenfluß des Schejok), zu dessen Seiten sich die Gipfel 3000 bis 3500 m steil erheben. Eine großartige Schlucht bildet der Nubra von Aranu nach Siachen. Die Tiefe derselben soll ca. 1800 m (6000 Fuß) betragen, während die zu beiden Seiten aufragenden Gipfel Höhen bis zu 7000 m (23 900 Fuß) zeigen und nur 16 km (10 Meilen) voneinander entfernt sind. Auch die Kondusschlucht zeigt gewaltige Höhenunterschiede, besonders an der Stelle, wo sich zu beiden Seiten derselben die Saltorotürme erheben.[2]) Die relativen Höhenunterschiede sind also sehr bedeutend und so stellt sich dieses Gebiet als eines der wildesten und formenreichsten des ganzen Hochasien dar. Eine Folge der ausserordentlich starken Verwitterung sind die Schlamm lawinen,[3]) die viel Gesteinsmaterial in die Täler hinabführen und die Flüsse häufig zu Seen aufstauen. So finden sich jetzt noch an manchen Stellen die Ablagerungen dieser ehemaligen Seen, in die sich jetzt die Flüsse eingeschnitten haben. Sicher sind so manche Terrassenablagerungen zu erklären, die wir in den Tälern des Gebirges antreffen. Auch wurden zur Eiszeit manche Talstrecken, durch die sich vorschiebenden Gletschermassen abgesperrt und die Flüsse durch das Eis zu Seen aufgestaut, wie im Becken von Skardu[4]) und bei Nagar.[5]) Bemerkenswert sind dann die vielen Schotterablagerungen, die sich in hohem Niveau zu den Talseiten der Flüsse hinziehen (s. Tab. II). Die Flüsse haben sich in diese alten Ablagerungen eingeschnitten und sich jetzt tief in den unterliegenden Fels eingetieft.[6]) Es treten uns also hier ähnliche Verhältnisse entgegen wie beim Hoangho und den Kuenlunflüssen. Ursprünglich, vor der Aufschüttung, waren die Täler in großen Zügen schon angelegt, dann wurden sie in einer späteren Zeit, die wohl mit der Eiszeit in Verbindung gebracht werden muß, hoch mit Schottern und Sanden aufgefüllt und in diese haben sich die Flüsse nun tief eingeschnitten und auch den unter den Schotteranhäufungen anstehenden Fels

[1]) L.V. 288, S. 574; L.V. 8, S. 95; L.V. 89, S. 234.
[2]) L.V. 288, S. 574.
[3]) L.V. 10, S. 28; L.V. 362, S. 60/61; L.V. 301, S. 346/47; L.V. 87, S. 291.
[4]) L.V. 234, S. 74 unten.
[5]) L.V. 95, S. 239.
[6]) L.V. 196, Bd. IV, S. 403f.; L.V. 53, S. 30, 57; L.V. 25. S. 407.

angesägt. Diese Periode der Tiefenerosion wurde nach Burrard-Hayden[1]) und Oestreich[2]) durch jugendliche tektonische Hebungen des Gesamtgebietes bedingt, da klimatische Änderungen für die Ausbildung solcher Erosionserscheinungen (Schlucht des Indus) wohl allein nicht in Betracht gezogen werden dürfen. Der Indus[3]) floß zur Zeit der Entstehung der höchsten Schotterablagerungen in sehr viel höherem Niveau als heute. Bei Skardo[4]) hat der Fluß sich heute eine Schlucht von ca. 2400 m (8000 F.), bei Rondu-Bunji sich bis zu 4200 m (14000 F.) eingeschnitten. (Über die Entstehung des Induslaufes im einzelnen s. Seite 90.)

Was die ehemalige Vergletscherung des Kara-korum anbetrifft, so sind uns Spuren nur an wenigen Stellen erhalten. Es ist dies sicher darauf zurückzuführen, daß die starke Verwitterung diese Spuren schon beseitigt hat. Nach Longstaff[5]) soll der große Nubra-Gletscher bis in das Tal des Schejok gereicht haben und Oestreich wies die ehemalige Vergletscherung des Schigartales nach. Auch im Becken von Skardu konnte der letztere Forscher an verschiedenen Stellen die Spuren der transportierenden und abschleifenden Wirkung der Gletscher nachweisen.[6]) Auf große Moränenansammlungen, auf „roches moutonnées" im Hunza-Nagar-Gebiet, macht Conway aufmerksam.[7]) Schon Godwin Austen waren die Überreste einer ehemaligen größeren Vergletscherung im Kara-korum aufgefallen, so im Gebiet des Biafo und Punmah-Gletschers.[8]) Mit Recht weist allerdings Workman darauf hin, daß es vielfach sehr schwer hält, Moränenablagerungen von den durch die Schlamm- und Gesteinslawinen gelieferten Schuttmassen zu unterscheiden.

E. Vegetation, Tier, Mensch.

Zu einer reicheren Entwicklung des Pflanzenwuchses kommt es nur in den Gebieten südlich der großen Gletscher. Sind in den Oberläufen der Flüsse nur recht dürftige Spuren von Vegetation vorhanden, so nimmt dieselbe gegen S an den Unterläufen der Nebenflüsse des Indus doch beträchtlich zu; Tamarisken, Zedern, Weiden, Birken, Kiefern

[1]) L.V. 254, S. 261.
[2]) L.V. 234, S. 63.
[3]) L.V. 234, S. 57f.
[4]) L.V. 288, S. 576.
[5]) L.V. 287, S. 646.
[6]) L.V. 234, S. 75, 77.
[7]) L.V. 95, S. 235.
[8]) L.V. 10, S. 28, 54.

und Pappeln treten auf und in den bewohnten Distrikten am unteren Schejok (Khapalu) gedeihen Aprikose, Wallnuß und Kirsche. In den südlicheren Tälern, besonders an den Stellen, wo die Flüsse durch breitere Becken fließen (Skardu, Khapalu), gedeihen Korn, Erbsen und Luzerne. Überall in den niedriger gelegenen Tälern, wo Bewässerung möglich ist, gedeihen Getreide-Kulturen.[1])

Von den Vertretern der Tierwelt ist besonders das Wildschaf (Ovis Ammon) hervorzuheben, das als die edelste Jagdbeute angesehen wird und zu dessen Erlegung oft große Expeditionen in das Gebirge unternommen werden.

Die Siedlungen der Bewohner des Landes, der Balti, sind klein und unbedeutend, sie finden sich nur an den Unterläufen der Flüsse, wo eine reichere Vegetation auftritt und mit Hilfe von Bewässerung Kulturen ermöglicht werden.

III. Das zentrale abflußlose Tibetische Hochland.

Wenn wir die Grenzlinien dieses Gebietes ziehen wollen, so müssen wir uns klar darüber sein, daß eine scharfe Abgrenzung bei unserer heutigen Kenntnis des Landes noch nicht möglich ist. Auf der beigegebenen Karte habe ich das Gebiet des abflußlosen Tibetischen Hochlandes abgegrenzt, so gut ich es vermochte und zwar habe ich mit roter Farbe die Wasserscheide zwischen dem abflußlosen Tibet, und den dem Tarim- und Zaidambecken tributären Flüssen angelegt, mit blauer Farbe aber die Wasserscheide gegen die dem Indischen und Pacifischen Ozean zufließenden Ströme bezeichnet. Einen kleinen Teil dieses abflußlosen Tibet haben wir schon flüchtig besprochen, es waren das die zum Tibetischen Hochland führenden Ketten des südlicheren Kuenlun. Welche Stellung die vielen Ketten aber einnehmen, die sich am Aufbau des Tibetischen Hochlandes beteiligen, ist noch recht ungewiß. Wir haben schon im vorigen Kapitel versucht, die einzelnen Kara-korum-Ketten in das Tibetische Hochland zu verlängern, aber es ist dies doch sehr unsicher. Wahrscheinlich beteiligen sich am Aufbau Teile aller das Hochland umgebenden großen Gebirge. Im W ist es das hohe NW-Tibetische Bergland, das zum hohen Karakorum überleitet, im N die südlicheren Ketten des Kuenlun, im S der Transhimalaya und im O wird das abflußlose Gebiet von den südlicheren Ketten des Mittleren Kuenlun eingenommen, bezw. von den nördlichen Endigungen der Hinterindischen Ketten.

[1]) L.V. 267, S. 43.

A. Geologie.[1])

Was die Geologie dieses zentralen Tibet anbelangt, so sei zuerst hervorgehoben, daß ältere Formationen als der obere Jura mit Sicherheit nicht haben nachgewiesen werden können. Die Jura-Ablagerungen, die einer Sandstein-Schieferserie angehören (Quarzschiefer), werden von einem Sandstein überlagert, der dem Gieumal-Sandstein der Himalayafazies gleichgesetzt werden dürfte. Nur an wenigen Stellen treten diese Glieder des oberen Jura und der unteren Kreide in den Gebieten nördlich des Transhimalaya an die Oberfläche, da sie größtenteils von den Kalksteinen der Cenoman-Transgression überlagert sind. Es ist Hedins Verdienst, die große Ausdehnung dieser Kreide-Sedimente in Zentral-Tibet zuerst festgestellt zu haben. Es scheint aus den bis jetzt vorliegenden Forschungen hervorzugehen, daß diese Transgression sich aber nicht bis an den Kuenlun ausgedehnt hat. Wohl sind hier die Sandsteine vertreten, aber es fehlt die darüber liegende cenomane Kalkdecke der südlicheren Gegenden. Bei den Vorstößen der Pjewzowschen Expedition vom südlichen Kuenlun in das Tibetische Hochland wurden ebenfalls Sandstein- und Konglomeratbildungen angetroffen, aber kein Kalkstein. Bogdanowitsch[2]) hielt jene Ablagerungen für die der Tibetischen Transgression, sie dürften aber kontinentaler Entstehung sein.[3]) Auch im O treten Kalke ganz zurück; hier nehmen vielmehr Sandsteine den größten Anteil am Aufbau der Ketten. Teilweise finden wir über den Kreideschichten noch jüngere kontinentale Ablagerungen in Form von grünlich-grauen Sandsteinschiefern, Sandsteinen und Konglomeraten.[4]) Diese Ablagerungen sind vielfach gestört und auch in die Faltung des Transhimalaya mit einbezogen worden; sie sind nach Hennig posteocänen Alters. Noch jüngere Sedimente sind in Gestalt von horizontal gelagerten, nicht gestörten Konglomeraten erhalten, die Hennig der pleistocänen Zeit zuschreibt.[5]) Eruptiva finden sich in diesem abflußlosen Tibetischen Hochland seltener als in den Randgebieten, wo dieselben bei der Auffaltung der großen Gebirge an die Oberfläche gedrungen sind. Je mehr wir uns gegen S, dem Faltungsbereich des Transhimalaya nähern, um so häufiger treten Granite und junge Eruptivgesteine, wie Andesite, Liparite, Trachyte und Basalte auf.[6])

[1]) L.V. 349, Bd. V, S. 198f., s. auch Karte B.
[2]) L.V. 117, II, S. 61.
[3]) L.V. 337, S. 85, 86.
[4]) L.V. 349, Bd. V, S. 205.
[5]) L.V. 349, Bd. V., S. 206.
[6]) L V. 349, Bd. V, s. Karte B.

B. Orographie.

Wenn ich diesem Gebiet innerhalb meiner Arbeit eine selbständige Stellung zuerkannt habe, so hat, wie schon an anderer Stelle erwähnt, dies seinen Grund darin, daß diesem zentralen Tibetischen Hochlande zwar orographisch eine solche Stellung nicht zukommt, daß aber der große Gegensatz in der morphologischen Ausgestaltung desselben im Gegensatz zu den peripheren Gebieten diese Einteilung rechtfertigen dürfte. Orographisch nehmen sicher Teile aller das Gebiet umgrenzenden großen Gebirge teil; wo aber die Grenzen zwischen den einzelnen Systemen zu ziehen sind, ist heute noch ganz unmöglich anzugeben. Die vielen das Gebiet einnehmenden Ketten streichen alle mehr oder weniger west-östlich; im westlicheren Teil, der eine höhere Lage hat, paßt sich das Streichen an das der großen Randgebirge Kuenlun und Himalaja an und wird NW—SO, während im östlichen Teil OW-Streichen vorwaltet. Eine das ganze Tibetische Hochland in NW—SO-Richtung durchziehende Kette, wie sie von Humboldt[1]) und Ritter[2]) angenommen wurde und die Wegener[3]) noch einer genaueren Studie unterworfen hat, existiert nicht.

Ob im östlichen Teil wirklich Vulkane vorhanden sind, bedarf noch genauerer Untersuchung. Daß das ganze Gebiet aber viele Störungslinien zeigt und noch in jüngeren geologischen Zeiten Umwälzungen ausgesetzt gewesen ist, wird durch die vielen heißen Quellen bewiesen, von denen jeder Forscher zu berichten weiß. So erzählt Rawling[4]) von den heißen Quellen der Soumdjiling-Ebene, die auch von Zugmayer[5]) untersucht worden sind; Hedin[6]) von einer heißen Schwefelquelle am Tschunit-tso, Deasy[7]) von Schwefelwasserstoffvorkommen und Zugmayer[8]) von heißen Quellen am Jeschil-köl, de Lesdain, von denen des Pam-tso[9]) und Grenard verzeichnet auf seiner Karte den Krater- und Geysirsee.

Ganz Zentral-Tibet stellt sich als eine große Hochlandsmasse von einer Höhe von rund 5000 m dar. Es ist kein Tafelland, wie

[1]) L.V. 1 Karte, s. auch L.V. 3, K. VIII.
[2]) L.V. 2, II, S. 414f., Karte.
[3]) L.V. 92.
[4]) L.V. 220, S. 43.
[5]) L.V. 268, S. 210.
[6]) L.V. 282, Bd. II, S. 289.
[7]) L.V. 159, S. 154.
[8]) L.V. 268, S. 170.
[9]) L.V. 261, S. 330/31.

man früher wohl angenommen hat, sondern es ist gefaltetes Land, das durch das Zusammenpressen und Zusammenschweißen der gewaltigsten Gebirge unserer Erde entstanden ist. Die Bergketten selbst aber ragen kaum 1000 m über die durchschnittliche Höhe dieses Hochlandes (4500—5000 m) empor, so daß die relativen Höhenunterschiede sehr gering sind.

C. Klima.

Das Klima des abflußlosen Tibetischen Hochlandes ist ausgeprägt kontinental. Tagsüber steigt die Temperatur bis zu 25° C. und darüber, nachts sinkt sie fast stets unter den Gefrierpunkt. So berichtet Zugmayer, daß er in NW-Tibet während der Monate Juni bis September mit Ausnahme von zwölf Tagen nachts stets Temperaturen unter dem Nullpunkt ablesen konnte.[1]) Als tiefsten Wert fand er für den Juni $-9\frac{1}{2}^{0}$, für den Juli -13^{0}, für den August $-9\frac{1}{2}^{0}$, und für den September $-15\frac{1}{2}^{0}$ C. Dutreuil de Rhins[2]) berichtet von einer Min.-Temperatur im Oktober unter 34° Br. 87° östl. L. von — 36°, Hedin[3]) von einer Min.-Temperatur im Aksai-chin-Gebiet im Januar von —40° und im Februar fand er in der Gegend des Schemen-tso ein durchschnittliches Nachtminimum von —30° C.[4])

Die Niederschläge verteilen sich nach Hedin[5]) derart, daß im Winter mehr Schnee im westlichen Teil, im Sommer mehr Regen im östlichen fällt. Die Niederschläge sind in den Sommermonaten bedeutender, was sicher dem Einfluß des Monsun zugeschrieben werden muß. Kuehner schätzt die in Zentral-Tibet fallenden jährlichen Niederschläge auf 200 mm.[6]) Die Winde kommen Sommer wie Winter in erster Linie aus westlicher Richtung, und zwar treten sie in Form heftiger Stürme auf, von denen jeder Forscher berichtet. Die Ursache dieser ständig wehenden Westwinde möchte Woeikof[7]) in jener tellurischen Luftströmung sehen, die in den höheren Luftschichten vom Äquator zum Pole zieht und die durch die Erdrotation nach W abgelenkt wird. Das hohe Tibetische Faltenland soll in das Bereich dieser oberen Luftströmungen hineinreichen.

---

[1]) L.V. 278, S. 145.
[2]) L.V. 138, S. 360.
[3]) L.V. 282, Bd. II, S. 229.
[4]) L.V. 282, Bd. II, S. 246/47.
[5]) L.V. 283, S. 5.
[6]) L.V. 258, S. 116, Bd. I₂.
[7]) L.V. 129, S. 95/96.

D. Das morphologische Bild.

Wir haben schon bei unserer einleitenden Betrachtung gesehen, daß das hier zu behandelnde Gebiet von zwei Wasserscheiden gleichsam eingefaßt wird. Die eine nördliche trennt das abflußlose Tibetische Hochland von den dem Tarim- und Zaidambecken tributären Flüssen, die andere im S und O grenzt es gegen die Gebiete der großen indischen und chinesischen Ströme ab. Gegen W laufen beide Wasserscheiden in einem mehr oder minder spitzen Winkel zusammen, während sie gegen O sich immer weiter voneinander entfernen; die Wasserscheide gegen die großen chinesischen und hinterindischen Ströme, die mehr oder weniger nord-südlich verläuft, schließt die Wasserscheiden im N (gegen Tarim- und Zaidambecken) und S (gegen Indus und Brahmaputra) zusammen. Als Ganzes betrachtet hat das abflußlose Gebiet die Gestalt einer liegenden Birne, mit dem oberen schmäleren Teil gegen W und dem breiteren gegen O.

In diesem abflußlosen Gebiet kann man nun wieder zwei Teile unterscheiden:

1. den westlichen, höher gelegenen und
2. den östlichen, tiefer gelegenen Teil.

Dieser Unterschied tritt gut in der durchschnittlichen Tal- und Paßhöhe beider Gebiete hervor[1]):

Im W Talhöhe 5109 m, Paßhöhe 5477 m
Im O Talhöhe 4910 m, Paßhöhe 5189 m

Was das westliche Gebiet anbelangt, so lassen sich hier viele kleinere, unregelmäßig angeordnete, in der Hauptsache aber der NW—SO-Streichrichtung angepaßte, teilweise eng zusammengedrängte Bergketten unterscheiden. In diesem Gebiet erreichen einige Anschwellungen Höhen bis zu 7200 m im Alung-gangri, bis zu 6300 m im Largot-gangri, Maouong-gangri und im Aru-tso-Gebirge. Auch die relativen Höhenunterschiede sind in diesem westlichen Teil bedeutender als in dem östlichen. Morphologisch aber bieten beide Teile dasselbe Bild (Bild 1). Die Bergketten sind stark abgetragen, gerundet, in Schutt gehüllt, der sich bis auf die Gipfel hinaufzieht und den anstehenden Fels kaum zu Tage treten läßt. Die relativen Höhenunterschiede sind sehr gering, da das Verwitterungsmaterial nicht fortgeschafft, sondern in den Tälern angehäuft wird. Die Verwitterung arbeitet aber in diesen Gegenden sehr stark, besonders die

[1]) L.V. 196, Bd. IV, S. 586.

physikalische Verwitterung. Das kontinentale Klima mit den großen täglichen Temperaturschwankungen, die hohe Grade erreichende strahlende Wärme, die ein der Sonne ausgesetztes Thermometer bis zu 40° C. und darüber ansteigen läßt,[1]) die durch die fehlende Vegetationsbedeckung starke Insolation und der Mangel an Niederschlägen tragen zu der Zerstörung der Gebirge hauptsächlich bei. Charakteristisch sind die großen Einebungsflächen, so die Lingschi-tang, Aksai-Tschin und Soumdjiling-Ebene, die zu den ödesten und verlassensten Gegenden des Tibetischen Hochlandes zählen. In früheren Zeiten dehnten sich hier große abflußlose Seen aus, deren Ablagerungen uns heute noch in Gestalt horizontaler Ton-, Sand- und Lehmschichten entgegentreten. Auch alte Uferterrassen weisen auf die frühere Existenz dieser Wasseransammlungen hin.[2]) Der frühere große See der Lingschi-tang (tang-Ebene) soll nach Drew[3]) zum Karakasch-darja Abfluß gehabt haben, dann aber durch einen Schuttwall von diesem Fluß abgeschnitten worden sein. Das ganze, öde, alte Formen zeigende Tibetische Hochland wird nun gleichsam durch die vielen türkisblauen Seen belebt, die über das Land hin verstreut sind. Jeder See nimmt das Zentrum eines abflußlosen Beckens ein, weist einen mehr oder minder großen Salzgehalt auf und zeigt fast immer Spuren eines einst höheren Seestandes in Gestalt vieler Uferterrassen (s. Tabelle I). Süßwasserseen treten nur dort auf, wo sie Abfluß zu anderen Seen haben; dieser Abfluß kann entweder durch einen Verbindungskanal geschehen wie beim Aru-tso (Süßwasser) und Memar-tsaka (Salzsee)[4]) oder durch unterirdischen Abfluß. Brackisches Wasser zeigt der langgestreckte Pangongsee, der zwar abflußlos ist, der aber seine Abflußlosigkeit einer verhältnismäßig jungen Abschnürung verdankt. Der ursprüngliche Abfluß des Pangongsees war der Schejok, aber eine Hebung in der Gegend des westlichen Endes des Sees hat denselben jetzt zur Abflußlosigkeit verurteilt.[5]) Noch heute sind bei Drugub die Spuren des alten Ausflusses zu erkennen. Auf die Frage der Austrocknung der Seen komme ich später bei der zusammenfassenden Betrachtung Tibets zurück. Was die Entstehung der Becken anbelangt, so steht dieselbe in engstem Zusammenhang mit der Anlage

[1]) L.V. 268, S. 118.
[2]) L.V. 15, S. 1, 11, 27.
[3]) L.V. 27, S. 335 f.
[4]) L.V. 220, s. Karte.
[5]) L.V. 196, Bd. IV, S. 350.

der Gebirge. Die Seen folgen meistens den Streichlinien der sie umgebenden Ketten. So kommt es, daß im westlichen Gebiet, wo die Bergzüge zusammengepreßt sind und verschiedene Streichrichtungen zeigen, auch die Form der Seen wechselnd ist, wohin gegen im übrigen abflußlosen Tibet langgestreckte Seen, die parallel den O-W streichenden Ketten liegen, sich finden. Von einer glazialen Ausgestaltung der Becken kann mit Ausnahme des Pangong-tso wohl kaum die Rede sein.[1]) Junge tektonische Bewegungen, wie sie zur Abschnürung des Pangong-tso Veranlassung gaben, werden nach Oldham in erster Linie für die Entstehung der Seen verantwortlich gemacht,[2]) wohingegen Drew[3]) die Entstehungsursache der Seen in der Zuschüttung der Täler und Aufdämmung der Flüsse durch Schutt sehen möchte. Beide Vorgänge dürften wohl zusammengewirkt haben. Das Zusammenschrumpfen und Austrocknen der Seen tritt gut auf den Karten von Deasy[4]) und Rawling[5]) hervor. Die heutigen Wasserflächen sind meist von einem breiten Gürtel tonigen, vielfach mit Salzauskristallisationen bedeckten Bodens umgeben. Wenn die Seen auch die tiefsten Stellen des Landes einnehmen, so zeigen sie doch eine große Meereshöhe, so der Aport-tso 5298 m. Die großen Seen, die sich am Nordfuß des Transhimalaya hinziehen, sind an ein großes tektonisches Längstal[6]) gebunden. Sie sind die Sammelbecken der von den Gletschern des Transhimalaya stammenden Schmelzbäche. Nain-Singh berichtet,[7]) daß die großen Seen, wie Kjaring-tso, Mokieu-tso und auch der Tengri-nor frisches Wasser aufweisen, ein Zeichen, daß sie entweder Abfluß nach einem anderen See haben müssen (Tschargut-tso? n. Nain-Singh) oder jugendlicher Entstehung sind. Leider sind wir gerade über diese Gegenden sehr wenig unterrichtet, da Nain-Singh der einzige ist, der diese großen Seen, mit Ausnahme des Tengri nor, bis jetzt gesehen hat.

Die heutige Vergletscherung des Tibetischen Hochlandes ist sehr gering, da es zu arm an Niederschlägen ist. Nur in den höchsten Ketten kommt es zur Ausbildung einer Decke ewigen Schnees und

---

[1]) L.V. 245, S. 65 f.; 230.
[2]) L.V. 59, S. 156.
[3]) L.V. 27, S. 301.
[4]) L.V. 159, Karte.
[5]) L.V. 220, Karte I.
[6]) L.V. 349, Bd. V, S. 212.
[7]) L.V. 35.

kleinerer Hängegletscher.[1]) Nach Schlagintweit[2]) liegt die Schneelinie sehr hoch; er fand für die nördlichen Abhänge 5670 m, für die südlichen 5970 m, ein Zeichen, daß die stärkere Bestrahlung der südlichen Hänge die Schneelinie schon beträchtlich höher rücken läßt als an den nördlichen Abhängen, wohingegen im Himalaya die Schneegrenze auf den südlichen Hängen tiefer hinabsteigt infolge der größeren Niederschläge derselben. Was die frühere Vergletscherung Zentral-Tibets anbelangt, so sind einwandfreie Spuren uns nicht erhalten, was bei der starken Verwitterung auch nicht zu verwundern ist. Nur Pangong-tso[3]) und vielleicht auch der Naktsong-tso (Tso-ngombo)[4]) lassen glaziale Formen erkennen. Hedin ist der Ansicht, daß die Gletscher tiefer herabreichten, daß aber von einer früheren allgemeinen Vereisung, wie etwa im heutigen Grönland, nicht die Rede sein kann. Viel eher hatte Zentral-Tibet eine Pluvialzeit, in der die Seen sich erweiterten und vergrößerten. Diese machte sich besonders in den westlichen und südlichen Gegenden bemerkbar. Die nach der Pluvial- (bezw. Eiszeit) einsetzende Trockenperiode hinterließ ihre Spuren besonders in diesen Distrikten, da hier die Seen am meisten eingeschrumpft sind, wohingegen im N das Klima auch zur Pluvialzeit verhältnismäßig trocken geblieben sein muß, da die Seen dort nur ganz geringe Schwankungen in Gestalt ganz niedriger Uferlinien zeigen.

E. Vegetation, Tier, Mensch.

Die Vegetation tritt im zentralen Tibet kaum hervor. Die große absolute Höhe des Landes, die große Trockenheit und auch die schweren heftigen Stürme verhindern die Entwicklung eines reicheren Pflanzenwuchses. Bäume fehlen in diesem Gebiete fast ganz, nur auf den Ebenen und an geschützten Stellen in den Tälern gedeihen Steppengräser und Flechten. Da auch sonstige Busch- und Strauchvegetation fehlt, wird als Brennmaterial getrockneter Dung verwandt.

Der wilde Yak, die Antilopen, die in großen Herden auftreten (Antelope-Plain Deasys)[5]) Wölfe, Füchse und kleinere Nager sind neben den Wildgänsen und wenigen anderen Vogelarten die Vertreter der Tierwelt Zentral-Tibets.

[1]) L.V. 159, S. 85.

[2]) L.V. 12, Bd. IV, S. 568.

[3]) L.V. 230.

[4]) L.V. 196, Bd. IV, S. 42.

[5]) Deasy schätzt die Zahl der Antilopen, die er auf der „Antelope plain" antraf, auf 15000. L.V. 159, S. 26.

Der Norden dieses Gebietes ist so gut wie unbewohnt; nur selten dringen Jäger bis in diese verlassenen Gegenden vor. Je weiter man aber gegen S geht, um so häufiger finden sich die Zeltlager der Nomaden. Hedin traf auf seiner letzten Reise die ersten Tibeter in der Gegend des 34. Breitengrades, während seiner Reise 1900 erst unter dem 33. Hedin, der die Bevölkerung des Tibetischen Hochlandes am besten studiert hat, faßt seine Ergebnisse über dieselbe folgendermaßen zusammen[1]):

„Im Winter ziehen die Nomaden weiter nordwärts als im Sommer. Die Regenperiode ist im Sommer; vom Regen werden die im N gelegenen fast ganz sterilen Flachländer aufgeweicht. Da zieht man eben nach dem S, wo die Weide besser ist und in großer Ausdehnung vorkommt und wo deshalb der Boden fester ist. Im Spätherbst und Winter ist der S abgegrast, man zieht dann gegen N, wo die Weiden noch nicht in Angriff genommen und der Boden zu der Zeit schon gefroren ist."

Die Nomaden treiben hauptsächlich Schafzucht und Handel mit Salz (Borax), das sie an den Ufern der Seen auflesen und bei ihren sommerlichen Zügen gegen S gegen Nahrungsmittel, Getreide, Stoffe austauschen. Ritters Annahme, daß nördlich seines Dsang-Gebirges nur Nomaden, und zwar Mongolen, das Land bevölkern, ist falsch.[2]) Wenn auch die Nomadenbevölkerung im N des Trans-Himalaya überwiegt, so finden sich doch gerade am Nordfuß des Gebirges, so besonders an den großen Seen, viele feste Siedlungen.

IV. Der Transhimalaya.

Der Transhimalaya (Hedin-Gebirge) ist uns erst in neuester Zeit durch die letzte große Reise Hedins besser bekannt geworden. Früher wußte man von der Existenz dieses großen Gebirgssystemes nur sehr wenig. Wohl hatte eine Anzahl europäischer Forscher aus der Ferne die Schneeketten des Transhimalaya gesehen, wohl waren wir über das östliche und westliche Ende dieses großen Gebirgsbogens besser orientiert,[3]) aber über den größten, zentral gelegenen Teil, wußten wir so gut wie gar nichts. Wenn ich im folgenden den Transhimalaya

[1]) L.V. 283, S. 2.

[2]) L.V. 2, Bd. III, S. 173.

[3]) L.V. 138, Bd. 1, S. 221; L.V. 261, S. 340; L.V. 9, Bd. II, S. 241; L.V. 126, S. 453 f.

zu schildern versuche, so sind es in erster Linie Hedins Ausführungen, denen ich folgen muß. Ganz ausführlich werden wir über dieses große Gebirgssystem durch das prächtige wissenschaftliche Werk Hedins „Southern-Tibet“ [1]) unterrichtet, hier soll nur ein in den Rahmen dieser Arbeit passender Überblick gegeben werden.

Der Transhimalaya nimmt den Raum zwischen den Oberläufen des Indus-Brahmaputra und dem abflußlosen Tibetischen Hochlande ein und bildet so die Wasserscheide zwischen dem Indischen Ozean und dem abflußlosen Innerasien. Im W verschmilzt er auf noch unbekannte Weise mit dem Kara-korum, im O geht er in hinterindische Streichrichtung über und scheint sich mit dem östlichen Ende des Himalaya zu verbinden s. (unten).

A. Geologie.

„Die Hauptsedimente des Transhimalaya bestehen aus Neocomsandsteinen, jurassischen Schiefern aufruhend, Gault-Cenomankalksteinen und posteozänen Sandsteinen, seine Eruptivgesteine aus eozänen Laven und Tuffen sowie, in den Erosionseinschnitten, eozänen Graniten.“ Mit diesen Worten charakterisiert Hennig [2]) die Gesteine, die Hedin von seiner letzten großen Reise mitgebracht hat.

Ob ältere Schichten als Neocom bezw. oberer Jura im Transhimalaya auftreten, ist noch zweifelhaft. Da eozäne Schichten noch stark mit in die Faltung einbezogen worden sind, so weist dies darauf hin, daß der Transhimalaya seine jetzige Gestalt ganz jugendlichen Dislokationen verdankt, die erst gegen Ende des Pliozäns nachgelassen haben. Himalaya und Transhimalaya dürften zu gleicher Zeit ihre Hauptauffaltungen erfahren haben. Die Auffaltung des letzteren Gebirgssystemes war mit reicher eruptiver Tätigkeit verbunden. Andesite, Trachyte, Liparite und Basalte nehmen großen Anteil am Aufbau des Gebirges. Das Vorkommen zahlreicher heißer Quellen erinnert noch an die jugendlichen Störungen, die das Gebirge betroffen haben.[3]) Sehr bemerkenswert sind die Berichte des Punditen,[4]) der während 1871/72 den Tengri-nor besuchte. Im Tal des Schiang-chu fand er bei Lahu-lungba zwölf heiße Quellen, die ihr Wasser bis zu 15 m hoch schleuderten und bei Naisum-Chuja zwei heiße Quellen, deren

[1]) L.V. 349. Bd. III.
[2]) L.V. 349, Bd. V, S. 211.
[3]) L.V. 282, Bd. I, S. 241/42; Bd. II, 289, 336; L.V. 349, Bd. III, S. 140.
[4]) L.V. 29, S. 315 f.

Wassermassen bis über 20 m emporgeschleudert wurden. Es scheint, als wenn also hier sogar Geysire vorhanden sind.

Vergleicht man die geologischen Daten, die wir bis jetzt über den Transhimalaya und den Kara-korum besitzen, so sieht man, daß in dieser Hinsicht zwischen diesen beiden großen Gebirgssystemen ein gewisser Unterschied besteht. Während wir im Kara-korum ein älteres Gebirge vor uns haben, das bereits in vorkarbonischer Zeit angelegt wurde,[1]) aus Graniten, kristallinischen Schiefern und, mit Ausnahme der Gegend des Kara-korum-Passes, aus älteren sedimentären Schichten (Silur, Karbon, Trias) besteht, die in späterer Zeit wieder disloziert wurden, verdankt der Transhimalaya seine Entstehung der jungkretazeischen-eozänen Zeit.[2]) Die vielen Eruptiva, die bei seiner Auffaltung aufdrangen, so besonders die Andesite, Trachyte und Liparite scheinen dem Kara-korum zu fehlen. Sind also beide Gebirgssysteme zeitlich verschiedener Entstehung, so wurden sie bei den jungen Faltungen des Transhimalaya aneinander geschweißt, so daß sie jetzt topographisch als ein großer zusammenhängender Bogen erscheinen. Wie aber dieses Verschmelzen im einzelnen vor sich gegangen ist, können wir heute noch nicht sagen, da das Gebiet, wo dies am besten studiert werden könnte, noch von keinem Wissenschaftler besucht worden ist. Das Querprofil Hedins von Jumbamatsen nach Gartok, das den Transhimalaya im Djukti-la schneidet, zeigt noch die typischen Gesteine der übrigen Querprofile über das Gebirge.[3]) Zwischen Hanle und dem Pangong-tso aber treten schon Granite auf, und von den für den Transhimalaya charakteristischen Gesteinen fehlt jede Spur.[4]) Bemerkenswert ist aber, daß sich in diesen Gegenden die reichsten Goldfelder Tibets, ja vielleicht die reichsten unserer Erde überhaupt, finden.[5]) Es liegt da der Gedanke nicht fern, daß das reiche Auftreten von Edelmetallen in diesen Gegenden mit den Komplikationen in engstem Zusammenhange steht, die sich bei dem Aneinanderschweißen dieser gewaltigen Gebirge ergaben. Auch im Osten scheinen die Verhältnisse ähnlich zu liegen. Leider haben wir aber auch über dieses Gebiet nur sehr wenige geologische Daten,

---

[1]) L.V. 337, S. 120.

[2]) L.V. 349, Bd. V, S. 209.

[3]) L.V. 349, Bd. V, S. 189.

[4]) L.V. 254, s. Karte; L.V. 53, s. geol. Karte.

[5]) L.V. 47, Bd. III, S. 93f.; L.V. 349, Bd. III, S. 133f.; L.V. 20, S. 146f.; L.V. 215, S. 329.

so daß es gewagt ist, über die geologische Entwicklungsgeschichte dieses Teils schon jetzt etwas aussagen zu wollen. Wir erwähnten schon oben, daß Koslow im Gebiet des oberen Mekong und Salwen helle Kalke antraf und an vielen Stellen auf Andesite, Trachyte, Tuffe und heiße Quellen stieß, wohingegen Granite und kristallinische Schiefer ganz zu fehlen scheinen. Es ist ja nicht ausgeschlossen, daß die Faltungen des Transhimalaya sich bis in diese Gegenden bemerkbar machten und daß auch hier diese jung aufgefalteten Gebirge gegen das alte Kuenlun-Gebirge und die Nordenden der Hinterindischen Ketten gepreßt wurden. Künftige genaue stratigraphische Untersuchungen werden über diese Frage noch Klarheit schaffen müssen.

B. Orographie.

Vor Hedins letzter Reise waren alle Karten, die das Gebiet des Transhimalaya betrafen, mehr oder minder hypothetisch. Fast auf allen Karten war der Transhimalaya als eine fortlaufende große Kette unter verschiedenen Namen eingezeichnet. So finden wir A. von Humboldts und Ritters Dzang-Gebirge, das auf die Klaprothschen Karten zurückzuführen ist, die wieder auf alte chinesische Quellen zurückgreifen. Wohl waren auf diesen alten chinesischen Karten mehrere Ketten eingetragen, die zwar in der Zahl, Anordnung und Streichrichtung vielfach nicht der Wirklichkeit entsprechen, die aber doch zeigten, daß das Gebirge, das sich im Norden des Tsangpo ausdehnt, aus einem Gewirr vieler Bergzüge und nicht aus einer fortlaufenden Kette besteht. Humboldt[1]) hatte nicht großes Vertrauen zu den chinesischen Karten und Ritter[2]) stützte sich zwar auf dieselben und auf die von Klaproth übersetzten chinesischen Quellenberichte, aber er faßte die dort erwähnten Ketten (Kailas, Dzang und Nien-chen-tangla) als einen großen, nördlich des Tsangpo sich hinziehenden Gebirgszug auf. Wurden durch die großen Reisen der Punditen, die Montgomerie ausgesandt hatte, unsere Kenntnisse über den Transhimalaya bedeutend erweitert, so wußten wir trotzdem bis 1907 über den großen zentralen Teil des Gebirges noch so gut wie gar nichts. Immer wieder wurde der Transhimalaya als eine große fortlaufende Kette dargestellt und man ahnte nicht, wie recht die chinesischen Karten hatten, die nördlich des Tsangpo viele Ketten eingezeichnet hatten. Hedins Verdienst ist es, die Lehre von einer

[1]) L.V. 1, S. 23f., Karte; L.V. 3, S. 13.
[2]) L.V. 2, Bd. II, S. 414 f.; Bd. III, S. 219.

einzigen großen fortlaufenden Kette gebrochen zu haben, indem er nachwies, daß der Transhimalaya aus vielen einzelnen Ketten besteht und daß wir hier ein großes Gebirgssystem vor uns haben. Wie alle diese einzelnen Ketten nun genau verlaufen, vermögen wir heute noch nicht zu sagen. Sie scheinen im westlichen Abschnitt NW—SO zu streichen, im zentralen Teil W—O und im O nach NO aufzubiegen. Wir erwähnten schon oben, daß das Bindeglied zwischen Transhimalaya und Kara-korum noch unbekannt ist. Ob der Alung-gangri als ein solches vermittelndes Gebirgsglied aufzufassen ist, bleibt dahingestellt. Sowohl Burrard wie Hedin selbst[1][2]) lassen diese Frage offen. Auch über die östliche Fortsetzung des Gebirges sind unsere Kenntnisse sehr gering. Es scheint, als wenn der Transhimalaya zwischen Salwen und Brahmaputra in die hinterindische Streichrichtung übergeht und hier mit den östlichsten Enden des Himalaya verschmilzt; da in dieser Gegend von der Abor-Expedition noch junge trappähnliche Gesteine gefunden worden sind, die einen großen Raum einnehmen und als vulkanische Aborserie bezeichnet wurden.[3]) Hedin schätzt die Paßhöhe des Gebirges auf 5500—5600 m, also um ca. 500 m höher als die der Himalayapässe.[4]) Die größten Höhen finden sich im östlichen Teil im Nien-chen-tangla bis 7300 m, aber auch viele andere Ketten erreichen Höhen bis 6500, ja 7000 m.

C. Klima.[5])

Der Transhimalaya bildet in klimatischer wie auch hydrographischer Hinsicht eine wichtige Scheide. Ist der Himalaya die Wetterscheide ersten Ranges, indem er den größten Teil der Monsunwolken abfängt, so ist der Transhimalaya insofern von Bedeutung, daß er die vom Himalaya nicht mehr abgefangenen Wolken an ihrem weiteren Zuge gegen Norden hindert. Daher die große Armut an Niederschlägen im zentralen abflußlosen Tibet. Die Regenzeit setzt Ende Juni, Anfang Juli ein. Da aber der Transhimalaya erst in zweiter Linie an den durch die Monsune herbeigebrachten Regen beteiligt ist, so sind die Niederschläge doch noch sehr gering im Verhältnis

[1]) L.V. 254, Frontispiece.
[2]) L.V. 349, Bd. III, S. 185.
[3]) L.V. 306, S. 80.
[4]) L.V. 282, Bd. II, S. 375; L.V. 282, Bd. II, S. 374.
[5]) L.V. 349, Bd. III. Entsprechende Kapitel am Schluß jeder Betrachtung über die einzelnen Teile des Gebirgssystems.

zu den Mengen die der Himalaya erhält. Auch sind die Niederschläge unregelmäßiger. In einem Jahre fallen die Regen reichlicher, in einem anderen setzen sie fast ganz aus, wenn der Monsun nicht kräftig genug ist, um Teile bis auf die Höhen des Transhimalaya zu schicken. Die Winde scheinen durchschnittlich in den von Hedin besuchten Teilen aus westlicher und südwestlicher Richtung zu kommen. Im östlichen Abschnitte des Gebirges fallen die Niederschläge reichlicher, da größere Mengen der Monsunwolken über den östlichen Himalaya dringen können.

D. Morphologie.

Von hydrographischem Standpunkte betrachtet, ist der Transhimalaya von höchster Bedeutung, da er die Wasserscheide zwischen dem abflußlosen Zentral-Tibet und den zum Indus und Brahmaputra entwässerten Gebieten trägt. Die nördlichen Ketten des Gebirgssystemes tragen noch den Charakter der Gebirge des abflußlosen tibetischen Hochlandes, die südlicheren dagegen zeigen die Formen, die peripheren Gebieten eigen sind. Dort flache gerundete Bergrücken, geringe relative Höhenunterschiede, alte Landformen, in Schutt gehüllte Berge und Täler — hier stark gegliedertes Relief, große Höhenunterschiede, tief eingerissene Schluchten der dem Tsangpo (Brahmaputra) tributären Flüsse. Vom abflußlosen Tibet ein allmähliches Ansteigen zu den Höhen des Gebirges, nach dem Brahmaputratal zu ein mehr oder minder steiler Abfall. Die Erosionstätigkeit der dem Tsangpo tributären Flüsse hat sehr viel zur Modellierung des heutigen Reliefs beigetragen. Durch rückwärtsschreitende Erosion arbeiten diese Flüsse noch heute an der weiteren Zerstörung des Gebirges und drängen die kontinentale Wasserscheide immer weiter nach Norden zurück. Auch die klimatischen Verhältnisse sind indirekt dafür verantwortlich zu machen, da die reicheren Niederschläge der südlicheren Transhimalaya-Ketten die Größe der Flüsse bedingt. Das Gebirge ist also ein Abbild des Himalaya im kleinen, wie wir auch später noch genauer sehen werden. Die Höhenunterschiede zwischen dem abflußlosen Tibet und dem Transhimalaya einerseits, und zwischen dem Gebirge und dem Tsangpotal andererseits sind verschieden groß. Im östlichen Teil ist der Unterschied zwischen Zentral-Tibet und der kontinentalen Wasserscheide um die Hälfte geringer als der Steilabfall zum Tsangpo, der infolge seiner Wassermenge schon ein ziemlich tiefes Tal erodiert hat. Gegen W aber verschwindet dieser Gegensatz

mehr und mehr. Hier hat der Tsangpo einesteils, der Indus anderenteils noch nicht die Kraft, ein tiefes Tal auszugestalten, und so kann es vorkommen, daß die Höhen am Nord- und Südfuß gleich sind; ja, es kann sogar passieren, daß manche Seen am Nordfuße des Gebirges tiefer liegen, als die entsprechenden Gegenden am Südfuße desselben. So liegt der Nganglaring-tso (N-Abhang) in 4748 m, der Guntschu-tso in 4877 m Höhe (S-Abhang).[1])

Die Schmelzwasser der Gletscher, die das Gebirge trägt, sammeln sich in den großen Seen, die sich am nördlichen Rande des Gebirges hinziehen.

Die Schmelzwasser des östlichen Nien-tschen-tangla sammeln sich im Tengri-nor, dem größten See des Tibetischen Hochlandes.

Von den Flüssen mündet:

der Thama in den Mokieu-tso,
„ Para-Ota-tsangpo in den Kjaring-tso,
„ Targrak-tsangpo in den Ngangtse-tso,
„ Targo-tsangpo in den Dangra-jum-tso,
„ Soma-tsangpo in den Terinam-tso,
„ Buptsang-tsangpo in den Tarok-tso,
„ Aong-tsango in den Nganglaring-tso.

An diesen Flüssen sind auch Terrassen entwickelt. So fand Hedin beim Buptsang-tsangpo[2]) 20—25 m hohe, beim Soma-tsangpo[3]) bis 30 m hohe Erosionsterrassen. Die Entstehung dürfte damit zusammenhängen, daß mit dem Schrumpfen der Seen auch eine Tieferlegung der Erosionsbasis für diese Flüsse Hand in Hand geht, wodurch sie zum Tieferschneiden veranlaßt werden. Die Bergrücken sind meist stark gerundet und besonders die die Wasserscheide tragenden Übergänge sind plateauähnlich gestaltet.

Die dem Tsangpo tributären Flüsse entwickeln sich einesteils in zwischen den Bergrücken gelegenen Längstälern, wie der Raga-tsangpo oder aber sie durchbrechen das Gebirge, wie z. B. der My-tschu. Viele der Nebenflüsse des Tsangpo zeigen auch dieselben charakteristischen Eigenschaften, wie der Hauptstrom. Enge, steilwandige Täler, in denen der Fluß den Talboden fast ganz ausfüllt und mit großem Gefälle dahineilt, wechseln mit großen Talweitungen ab. Höchstwahrscheinlich sind diese Verhältnisse durch wechselnden Gesteinsuntergrund bedingt.

[1]) L.V. 282, Bd. II, Karte.
[2]) L.V. 349, Bd. III, S. 318, 353.
[3]) L.V. 349, Bd. III, S. 349.

Auch alle größeren Nebenflüsse des Tsangpo zeigen schöne Uferterrassen, häufig in der Zwei- und Dreizahl. Hedin beobachtete hoch über dem Niveau der Flüsse Auswaschungserscheinungen im Granit.[1]) (Über Anzahl und Vorkommen der Terrassen (s. Tab. II). So weist das Gebirge südlich der Wasserscheide junge Formen auf und es scheint, als wenn die verjüngte Erosion der Tsangpo-Nebenflüsse hierbei eine besonders große Rolle gespielt hat. Diese wurde wohl wiederum durch jugendliche tektonische Bewegungen eingeleitet, die die Flüsse zum plötzlichen Tiefereinschneiden zwang. Die Schneegrenze dürfte im Transhimalaya ziemlich hoch liegen. Da Hedin anführt, daß die Gletscher des Targo-gangri an der Südseite tiefer herabreichen als an den nördlichen Abhängen, so kann man wohl annehmen, daß trotz der stärkeren Bestrahlung der südlichen Hänge die Schneegrenze durch reichlichere Niederschläge tiefer herabgedrückt wird, als im N. Die Gletscherentwicklung beschränkt sich nur auf die höchsten Ketten und scheint im O größer zu sein, als im W, was wohl durch die reichlicheren Niederschläge jener Gegenden bedingt ist. Einwandfreie eiszeitliche Überreste scheint Hedin nicht gefunden zu haben.

E. Vegetation, Tier, Mensch.

Die Vegetation ist im Transhimalaya recht dürftig entwickelt, besonders die nördlichen Ketten, die noch in das abflußlose Gebiet hineinreichen, sind kahl und entbehren jeglichen nennenswerten Pflanzenwuchses. Dürres, gelbes Gras wird an einzelnen Stellen angetroffen, während bessere Weideplätze sich nur in der Nachbarschaft der Seen und Flüsse finden. Hier soll die Vegetation sogar noch dürftiger sein als im abflußlosen Zentral-Tibet, da im Transhimalaya die Täler mit groben Schuttmassen, die Talböden in den nördlicheren abflußlosen Distrikten aber mit feinerem Verwitterungsmaterial, wie Tonen, Staub und Sanden angefüllt sind.[2]) Die Gegenden südlich der Wasserscheide aber zeigen schon besser entwickelten Pflanzenwuchs. Hier werden in den Tälern Getreide (Gerste) und Hülsenfrüchte angebaut und auch Baumwuchs in Gestalt von Pappeln, Weiden, Walnuß und Aprikosen tritt auf.[3]) Im östlichen Teil ist die Vegetation infolge der größeren Niederschlagsmengen am besten entwickelt. Wir schilderten schon die prächtigen Vegetationsbilder

[1]) L.V. 349, Bd. III, S. 280.
[2]) L.V. 349, Bd. III, S. 317.
[3]) L.V. 224, S. 315.

vom oberen Mekong- und Salwen-Gebiet und Huc und Gabet berichten[1]) von den großen Wäldern, die das Gebiet des süd-östlichen Tibets zwischen dem Kyi-tschu und oberen Salwen einnehmen.

Das Tierleben ist im Bereich des Transhimalaya verschieden entwickelt. Die Gegenden, durch die ein lebhafterer Verkehr stattfindet, sind meist weniger reich an Tieren, was besonders für die bevölkerteren östlichen Distrikte zutrifft. Die Vogelwelt ist in vielen Arten vertreten; Wildgänse, Rebhühner, Tauben und viele Raubvögel treten überall auf. In den westlicheren Gegenden des Gebirges kommen Yak, Kyang, Antilopen, Murmeltiere, kleinere Nager vor. Nimmt die Bevölkerung von W nach O zu, so scheint das Tierleben in dieser Richtung abzunehmen.

Der Transhimalaya ist nicht als eine Scheide zwischen Nomadenleben und festen Siedlungen aufzufassen. Es kommen sowohl nördlich des Gebirges feste Siedlungen vor, so besonders an den großen Seen, als auch Nomaden südlich der Wasserscheide. Konzentrieren sich die nördlichen Siedlungen an den Seen, so finden wir die der Südhänge hauptsächlich in den Flußtälern. Hier dürfte auch die Siedlungsdichte am größten sein. Genauere Zahlen fehlen aber. Stark besiedelt sind die Täler des My-tschu, Schiang-tschu und besonders des Kyi-tschu, an dem die Hauptstadt des Landes, Lhasa, liegt. (10 000 und 20 000 Lamas-Einw.)[2]) Hier über den östlichen Teil des Gebirges führen auch die Hauptverkehrswege zwischen Zentral-Tibet und dem Tsangpo-tal. Weiter nach W nimmt die Siedlungsdichte schnell ab. Semoku im Tsangpo-tal bestand bei Hedins letztem Besuch aus zehn Zelten und einem Steinhaus.

V. Der Himalaya.

Der Himalaya bildet die südliche Begrenzung Hochasiens. Gleich einem riesigen Bogen umspannt er im S Tibet und bildet mit seinen gewaltigen Höhen eine Barrière, die jenes Land von der Außenwelt fast ganz abschneidet. Für die vorliegende Arbeit kommen in erster Linie die nördlichen Abhänge des Gebirges in Frage und nur diese sollen hier ausführlicher behandelt werden. Wenn auch einige Gebiete, speziell des NW-Himalaya, politisch nicht mehr zu Tibet gehören, so müssen diese Gegenden aber doch unbedingt hier betrachtet werden,

[1]) L.V. 9, Bd. II, S. 441, 451.
[2]) L.V. 224, S. 345/46.

da sie in ihrem Landschaftstyp ganz zu Tibet gehören. (Spiti, Rupschu, Zanskar Nepal). Als südliche Grenze wähle ich die Hauptkette des Himalaya (main axis der Engländer), die Zone, in der die höchsten Gipfel gelegen sind, und der auch, geologisch betrachtet, eine Stellung ersten Ranges zukommt. Diese Hauptkette ist auch als klimatische Scheide zwischen dem trockenen Tibet und dem niederschlagsreichen N-Indien von höchster Bedeutung.

Am besten betrachten wir, der Übersicht halber, das ganze Gebirge in drei Abschnitten:

1. Das Gebiet des NW-Himalaya, vom 82.° östl. L. bis zum Indus-Durchbruch.
2. Das Gebiet zwischen 82.°—88.° östl. L. von dem wenig bekannt ist (Nepal).
3. Das Gebiet östlich des 88.° bis zum Brahmaputra-Durchbruch und östliches Ende des Gebirges.

A. Geologie.

1. Der westliche Teil des Himalaya ist geologisch am besten untersucht. Zwischen der großen kristallinen Achse des Hauptkammes und den südlichen Kara-korum-Ketten, speziell der Ladak-Kette, dehnt sich eine große Sedimentzone aus, nämlich die Gebiete von Zanskar, Spiti und Hundes.

Die Hauptkette des Himalaya besteht aus Graniten und kristallinen Schiefern und trennt das tibetische Gebiet der sedimentären Zone von dem südlich des Himalaya gelegenen Gürtel der tertiären Siwalikschichten.[1]) Nur am Zoji-la wird diese fortlaufende kristalline Achse, die sich vom Indus-Durchbruch bis zum Brahmaputra-Durchbruch gut verfolgen läßt, durch einen Sedimentstreifen unterbrochen, der die Verbindung der Sedimentzone Kaschmirs mit der von Spiti und Zanskar herstellt.[2]) Die Ladakkette besteht ebenfalls aus kristallinen Gesteinen, Graniten, Syeniten und kristallinen Schiefern.[3]) Es scheint, als wenn die letzteren durch Kontaktmetamorphose aus den Sedimentgesteinen hervorgegangen sind; an vielen Stellen läßt sich der allmähliche Übergang von den Eruptiven zu den Sedimenten gut verfolgen.[4]) Hayden unterscheidet außer den intrusiven Graniten und metamorphen Schiefern

[1]) L.V. 254, s. Karte
[2]) L.V. 53, s. Karte.
[3]) L.V. 26, S. 13.
[4]) L.V. 195, S. 9; L.V. 254. S. 221.

tertiären Alters noch eine Reihe alter Gneise, Schiefer, Granulite, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den alten Gesteinen der Indischen Halbinsel zeigen sollen. Was nun die große geologische Sedimentmulde von Spiti und Zanskar anbelangt, so zeigt sie Ablagerungen fast aller geologischen Perioden vom Silur bis zum Eozän des Industals. In erster Linie aber nimmt Trias in alpiner Faziesausbildung den größten Raum ein. An vielen Stellen sind die Eruptiva durch die Sedimentdecken gedrungen und haben diese metamorphisiert, was am besten in Rupschu studiert werden konnte. Neben sauren Gesteinen haben sich aber auch basische Gesteine an der Umwandlung der Sedimente beteiligt.[1]) Haben alle bis dahin erwähnten sedimentären Schichten an den Faltungen und Dislokationen des Gebirges Anteil genommen, so treffen wir im Gebiet des oberen Satledsch, in Guge, Hundes und in der Gegend der heiligen Seen Überreste einer einst über weite Strecken ausgedehnt gewesenen sedimentären Decke, die aus horizontal geschichteten Konglomeraten und Sandsteinen besteht und die infolge der in ihr erhaltenen vielen Säugetierreste als pleistozäne Ablagerung angesprochen wird.[2])

2. Das Gebiet, das sich gegen O an diesen ersten Abschnitt anschließt, ist noch kaum geologisch untersucht worden. Wir wissen nur, daß die Triaszone sich gegen O verflacht und im O nur in der als „Dothakseries" bekannten Schichtfolge wieder hervortritt (bei Phari-Jong südlich des Chumolhari.[3]) Der Jura aber setzt sich weiter gegen O fort. Hedin fand im Tsangpotal jurassische Gesteine vielfach vertreten, die zwar keine Versteinerungen enthalten, aber in ihrem ganzen Habitus doch den Schiefern und Sandsteinen entsprechen, die Hayden in SO-Tibet fand und dem Jura zuteilte.[4]) Auch diese Schichten sind von vielen Gängen eruptiver Gesteine durchsetzt (Graniten, Dioriten und Diabasen) und metamorph umgewandelt. Typisches Eozän, wie es im oberen Industal anstehend angetroffen wird, fehlt im Tal des Tsangpo. Über die geologischen Verhältnisse des nördlichen Nepal sind wir heute noch schlecht unterrichtet.

Holland[5]) berichtet, daß bei Mukhtinat Trias- und Jurafossilien gefunden worden seien. Zieht man in Betracht, daß auch bei Schigatse Jura festgestellt wurde, so dürfte es sehr wahrscheinlich sein, daß der

[1]) L.V. 195, S. 8, 97.
[2]) L.V. 66, S. 131; L.V. 53, S. 178; L.V. 47, Bd. III, S. 59f.
[3]) L.V. 242 s. Karte.
[4]) L.V. 349, Bd. V S. 198f.
[5]) L.V. 279.

Jura sich am N-Abhange des Himalaya weit gegen O hinzieht, während die Trias im südöstlichen Tibet nicht mehr typisch entwickelt ist.

3. Für den östlichsten Abschnitt des Gebirges liegen uns die Arbeiten der Lhasa-Expedition vor.[1]) Wie schon eben erwähnt, dehnen sich jurassische Schichten, in Form von Schiefern, Sandsteinen und Quarziten, über weite Gebiete aus, wohingegen die Kreide nur bei einem breiten Gebirgsrücken bei Kampa-dsong festgestellt werden konnte. Genau wie im W sind hier die sedimentären Gesteine durch viele Eruptiva kontaktmetamorph umgewandelt. Auch hier haben sich neben den sauren basische Eruptivgesteine an der Umwandlung der Sedimente beteiligt. Die Hauptachse des Gebirges besteht aus Graniten, Gneisen und metamorphen Schiefern.

Was das Alter des Himalaya anbetrifft, so geschah die Hauptauffaltung des Gebirges in der Tertiärzeit, höchstwahrscheinlich im Eozän. In diese Zeit fällt auch das Empordringen der vielen Eruptiva, die die Sedimentschichten durchsetzt haben. Höchstwahrscheinlich bestand aber eine erste Anlage des Gebirges schon in früheren Zeiten, da für das Karbon z. B. tektonische Störungen haben nachgewiesen werden können.

B. Orographie.

Die Orographie dieses Gebietes wird wesentlich erleichtert durch die auf jeder Karte deutlich hervortretende große Achse des Zentral-Himalaya, die durch die hohen Gipfel gekennzeichnet ist. Sie ist auch schon von den älteren Forschern klar erkannt worden. Vom Nanga-Parbat im W über die Nun-Kun-Gipfel, Nanda-Devi, Dhaulagiri, Gaurisankar, Mt. Everest, Kangtschenjunga bis zu den hohen Doppelgipfeln des Brahmaputra-Durchbruches vermögen wir diesen gewaltigen Bogen zu verfolgen. Der einzige Forscher, der glaubte, annehmen zu müssen, daß die hohen Gipfel des Himalaya alle auf Meridionalspornen einer nördlicheren west-östlich streichenden und südlich des Tsangpo sich hinziehenden Kette gelegen seien, war Brian Hodgson.[2]) Alle anderen Forscher aber erkannten schon früh die großen Leitlinien des Himalayasystems. Die große Hauptkette, die „main axis" der Engländer, tritt heute als wichtigste und alles beherrschende Landform in die Erscheinung. Wie der Himalaya sich im W jenseits des Indus fortsetzt, ist im einzelnen noch ungeklärt,

[1]) L.V. 242, s. Karte.

[2]) L.V. 349, Bd. III, Karte XV.

ebenso ist es schwer, die östliche Fortsetzung näher zu verfolgen. Es scheint, als wenn hier das Gebirge mit den NW—SO streichenden Ketten zwischen Salwen und Brahmaputra verschmilzt.[1]) Hat man die Existenz der großen Zentralkette schon in frühesten Zeiten erkannt, so trifft dies nicht für die dem Hauptbogen im Norden angelagerten Ketten zu. Noch die neuesten Arbeiten[2]) geben kein klares Bild von den orographischen Verhältnissen dieser Gegenden, ein Zeichen, wie kompliziert dieselben hier sind. Ich werde im folgenden versuchen, im Anschluß an die Burrardsche Arbeit wenigstens ein ungefähres Bild von der Orographie dieser Gegenden zu geben. Wenn ich verschiedentlich auch auf die Arbeiten Godwin-Austens[3]) zurückgreife, so geschieht es deshalb, weil dieser geniale Forscher schon frühzeitig viele der Leitlinien dieser Gegenden richtig erkannte.

Zuerst möchte ich hier die Aufmerksamkeit auf die nördlichste Kette, die Ladak-Kette, richten. Schon im Kapitel über den Karakorum haben wir den westlichsten Abschnitt*) derselben näher kennen gelernt, und es ist jetzt unsere Aufgabe, die östliche Fortsetzung derselben näher zu verfolgen. Im Kara-korum nördlich des Indus besteht diese Kette aus kristallinen Gesteinen (Syeniten). Nördlich von Hanle wird sie vom Indus durchschnitten und setzt sich bis an die heiligen Seen (Manasarowar und Rakas-tal) fort, wo sie im Gurla-Mandatta kulminiert. Dieser besteht aus Graniten. Zwischen Hanle und dem Satledsch fehlen uns aber noch genauere geologische Daten, wenn es auch wohl wahrscheinlich ist, daß die hier befindlichen Berge der Ladak-Kette angehören. Wie aber setzt sich die Kette östlich des Gurla-Mandatta fort? Ist der Kubi-gangri als Fortsetzung zu betrachten? Über diese Frage geben uns die Ergebnisse der letzten Hedinschen Reise Auskunft. Er fand in den Moränen des vom Kubi-gangri kommenden Brahmaputra-Gletschers Biotitgranitblöcke,[4]) metamorph umgewandelte schiefrige Kalksteine, Sandsteine und Quarzite. Es ist also wohl anzunehmen, daß der Kubi-gangri für die Fortsetzung der Ladak-Kette in Betracht kommt. Ferner fand Hedin auch am Kore-la

*) Über den Stand unserer Kenntnisse betreffs der westlichen Fortsetzungen von Kara-korum und Himalaya werde ich in einer späteren kleineren Arbeit näher Bericht erstatten.

[1]) L.V. 352, S. 277; Rec. Surv. Ind., Bd. IV, 1912/13.

[2]) L.V. 254.

[3]) L.V. 52, 54.

[4]) L.V. 349, Bd. V, S. 86.

Granite.[1]) Auch dieser Paß dürfte noch in der Fortsetzung der Ladak-Kette gelegen sein. Wie aber ist die Fortsetzung weiter gegen O? Wir wissen aus den Forschungen der englischen Tibet-Expedition, daß mit Ausnahme eines Granitvorkommens bei Kampadsong größere Granitrücken nicht mehr vorhanden sind.[2]) Das Gebiet zwischen der Hauptachse des Himalaya und dem Tsang-po-tale besteht östlich des 88.° östl. L. aus verschiedenen Bergrücken, die Plateauflächen mit Seen einschließen. Wohl sind einige bedeutendere Anschwellungen zu erkennen, wie der Rücken nördlich vom Jamdrok-tso (Kampa-Paß), dann die Bergketten zwischen jenem See und dem Tso-Motretung, aber längere Ketten, die eine Fortsetzung der Ladak-Kette sein könnten, sind wohl kaum zu erkennen.

Im westlichen Teil dehnt sich zwischen der Hauptachse des Himalaya und der Ladak-Kette das Bergland von Zanskar, Rupschu und Spiti aus. Burrard faßte alle diese Rücken als „Zaskar-Range“*) zusammen. Er läßt sie in der Nähe des Dhaulagiri (genauer bei Nampa-Gipfel) als Nebenkette des Haupt-Himalaya hervorgehen und glaubt sie über den Kamet-Leo-Pargial-Shilla gegen NW verlängern zu können. Diese Ansicht von einer einzigen fortlaufenden Kette dürfte aber wohl kaum haltbar sein. Auch Burrard selbst weist auf die Unsicherheit seiner Ansicht hin, indem er sagt, daß häufig mehrere Bergzüge nebeneinander zu erkennen seien.[3]) Bevor ich die Frage anschneide, ob wir berechtigt sind, in diesem Gebiete von selbständigen Ketten zu sprechen, muß ich noch einmal kurz auf die geologischen Verhältnisse zu sprechen kommen. Zeigt der Haupt-Himalaya eine kristalline Achse, so treten in diesem Zanskar-Spiti-Gebiet kristalline Gesteine in den Hintergrund.[4]) Nur nördlich des Tso-moriri treten Gneise und Granite auf, auch der Leo-Pargial soll ebenfalls aus Graniten und metamorphen Schiefern bestehen. Dieser Berg aber scheint schon direkt mit der südlich anschließenden kristallinen Zone des Haupt-Himalaya in Verbindung zu treten.

Die Kette nun, die Burrard als Zaskar-Kette bezeichnet und die er vom Leo-Pargial gegen NW fortsetzen läßt, besteht aus Sediment-

*) Godwin Austen bezeichnet als Zaskar-Kette den Teil des Haupt-Himalaya, der in das westliche Gebiet fällt, Lydekker beschränkt diesen Namen ebenfalls auf den eben erwähnten Teil. Godwin Austens Bara-Lacha-Kette scheint noch am ehesten mit der Zaskar-Kette Burrards zusammen zu fallen.

[1]) L.V. 349, Bd. V, S. 77.

[2]) L.V. 242, s. Karte.

[3]) L.V. 254, S. 91.

[4]) L.V. 195, s. Karte; L.V. 53, s. Karte; L.V. 66, Karte I.

gesteinen, Trias, Jura und Kreide, wohingegen Eruptivgesteine und kristalline Schiefer nicht mehr auftreten. Besonders möchte ich dann darauf hinweisen, daß die Bergrücken hier nicht Antiklinalen folgen, sondern Synklinalen sind, die Täler sich aber auf Antiklinalen entwickeln. Die ursprünglich geologische Anlage ist also umgekehrt wie früher; wo ehedem Täler angelegt waren, treten uns jetzt Bergrücken entgegen, und wo sich damals Ketten auftürmten, verlaufen jetzt die Flußtäler. Erosion und Verwitterung haben das alte Relief umgekehrt, so daß die ursprünglichen Erhebungsachsen als solche nicht mehr in die Erscheinung treten. Die heute in diesem Gebiet auftretenden Bergketten sind das Produkt der Erosion. Hierauf hat schon Oestreich aufmerksam gemacht.[1]) Einige Beispiele mögen zur näheren Erläuterung des eben Gesagten angeführt werden. Der Spitifluß und auch der Satledsch fließen verschiedentlich in Antiklinaltälern.[2])[3]) Aus den Profilen die Stoliczka veröffentlichte, geht klar hervor, daß die Bergrücken fast alle geologische Synklinalen repräsentieren und die Flüsse wie der Lingti, Shilla und Purangschu sich auf Antiklinalen entwickeln.[4]) So verdanken wohl die meisten Ketten, die sich in diesem Gebiet des nordwestlichen Himalaya befinden und den Raum zwischen dem Haupt-Himalaya und der Ladak-Kette einnehmen, der Erosionstätigkeit ihre jetzige Form und Gestalt. Das, was Burrard als Zaskar-Range anspricht, folgt also keiner ursprünglichen Erhebungsachse, sondern es sind jene Gebirge durch die Erosion einer in der ursprünglichen Anlage ganz anders angelegt gewesenen Gebirgslandschaft herauspräpariert. Von großen fortlaufenden Ketten kann also hier kaum die Rede sein. Oestreich sieht das ganze Gebiet als eine gehobene Peneplain an. Die durch die Hebung gesteigerte Erosionstätigkeit soll die heutigen Verhältnisse geschaffen haben. Diese Ansicht aber dürfte wohl ein bißchen weit gehen. Jugendliche Hebungen dürften auch für dieses Gebiet, wie wir unten sehen werden, wohl nicht von der Hand zu weisen sein, aber daß zwischen der Zeit der Hauptauffaltung des Himalaya und diesen jugendlichen Hebungen das ganze Gebiet zu einer Peneplain erniedrigt worden sein soll, kann wohl noch nicht als erwiesen gelten. Die jugendlichen Hebungen zeigen sich in den schön erhaltenen Terrassenbildungen der Flüsse, die sich in ihre alten

[1]) L.V. 330, S. 421.
[2]) L.V. 66, Pl. 1.
[3]) L.V. 195.
[4]) L.V. 13, Tafel II, Fig. 2.

Talböden eingetieft haben (s. Tabelle II). Sehr schön tritt diese jugendliche Erosion uns am Satledschtale entgegen, wo der Fluß sich bis 1500 F. fast senkrecht durch die horizontalen Ablagerungen des Pleistocän geschnitten hat.[1]) Eine einheitlich fortlaufende Kette, wie sie Burrard annimmt, existiert also nicht. Ich möchte alle Gebirge, die sich in diesem Teile des NW-Himalaya ausdehnen, unter dem Namen „Zanskar-Bergland" zusammenfassen.

Wie liegen die orographischen Verhältnisse nun in den östlicheren Abschnitten? Hier wird der Raum zwischen der Ladak-Kette und dem Himalaya beträchtlich eingeengt. War dieser Raum im NW-Teil groß, so daß sich viele Gebirge dort zwischen jenen beiden kristallinen Zonen entwickeln konnten, so ist hier kein Platz dafür vorhanden. Nur eine große, an einigen Stellen durch meridionale Bergsporne unterbrochene Längstalsenke, ähnlich wie wir sie im Kuenlun fanden, ist hier vorhanden. In ihr liegen die Oberläufe der dem Ganges tributären Flüsse und einige abflußlose Seen. So kommt es, daß vom Satledsch an gegen O die nördlich der Längstäler sich hinziehende Ladak-Kette die Wasserscheide zwischen Ganges und Brahmaputra ist. Von den Seen, die sich noch in den Längstalsenken finden, nenne ich den Palgu-tso, Kala-tso und Tso Motretung. Die Flüsse, die sich in diesen großen, zwischen Ladakkette und Haupthimalaya eingeschlossenen Längstälern entwickeln, um dann ähnlich den Kuenlunflüssen, das Hauptgebirge in tiefen Schluchten zu durchbrechen, sollen im morphologischen Teil besonders gewürdigt werden. Mit dem Verschwinden der Ladakkette und der Auflösung dieses ganzen Gebietes in viele Bergrücken und abflußlose Seen verliert sich auch diese soeben verfolgte Längstalzone. Vom 93.° öst. L. gegen O ist nur noch eine hohe Kette zu verfolgen, die beim Brahmaputradurchbruch noch in den beiden Doppelgipfeln des Namcha-Barwa 7756 m und Gyala-Peri kulminiert 7150 m[2]) und weiter gegen O auf noch unbekannte Art und Weise mit den NW—SO streichenden Ketten zwischen Salwen und Dihang verschmilzt.

C. Klima.

Das Klima dieser nördlich des Himalaya sich hinziehenden Gegenden erinnert noch lebhaft an das des inneren Tibet, wenn auch die Niederschläge hier schon etwas reichlicher fallen.

---

[1]) L.V. 47, Bd. III, S. 61.

[2]) L.V. 322, s. Karte.

Was die Temperaturverteilung in diesen Gebieten anbelangt, so ist infolge des geringen Beobachtungsmaterials eine vergleichende Betrachtung zwischen den verschiedenen Abschnitten nicht möglich. Ich beschränke mich daher darauf, folgende Daten anzuführen:

Sommer:

	Leh (3506 m)[1]	Spiti (3450 m)[2]	Mudh (3790 m)[3]	Tsomoriri (4600 m)[4]
Juni	—	21,3	12	10
Juli	20	18,7	—	—
August	18,8	14,7	—	—
Sept.	15	13	—	—

	Ruckschu (4800 m)[5]	Gyangtse (4000 m)[6]	Chumbi (ca. 3000 m)[6]	Lhasa (3030 m)[7]
Juni	—	18 ?	16,1	18,2
Juli	—	19,1	—	—
August	—	—	—	19,5[8]
Sept.	6,2	—	—	16,7

Winter:

	Leh (3506 m)	Spiti (3300 m)[2]	Lhasa (3030 m)
Dez.	— 7,8	— 9,8	— 2,8[7]

Sollten die Sommermittel für Gyangtse und das Wintermittel für Lhasa richtig sein, so würde dies darauf hindeuten, daß die Gegenden des südöstlichen Tibets begünstigter sind als die der nordwestlichen Teile. Dies dürfte auch mit der Verteilung der Niederschläge in Zusammenhang stehen, da die westlicheren Gegenden bereits stark kontinentales Klima haben, die südöstlicheren Distrikte aber noch durch den weit ins Land eindringenden Monsum große Feuchtigkeit und Niederschläge erhalten. Im westlichen Teil sind infolge der Trockenheit die täglichen Temperaturschwankungen sehr groß, in Rupschu soll sogar im Sommer die Temperatur nachts stets unter den Gefrierpunkt fallen.[9])

---

[1]) L.V. 47, Bd. III, S. 314.
[2]) L.V. 12, Bd. IV, met. Tab.
[3]) L.V. 12, Bd. IV, met. Tab.
[4]) L.V. 12, Bd. IV, met. Tab.
[5]) L.V. 8, S. 449.
[6]) L.V. 224, S. 464.
[7]) L.V. Hann III.
[8]) L.V. Hann, S. 325, Bd. III, Ausg. 1911.
[9]) L.V. 8, S. 181.

Der Himalaya spielt also für die Niederschlagsverteilung eine außerordentlich wichtige Rolle. Die Monsune entladen ihre Feuchtigkeit größtenteils an den südlichen Abhängen des Gebirges, so daß die Unterschiede zwischen den sehr feuchten Gegenden südlich der Hauptkette und den trockenen Distrikten nördlich derselben sehr beträchtlich sind.

Immerhin dringen aber Teile des Monsuns doch über das Gebirge vor, besonders was die südöstlichen Regionen des Tibetischen Hochlandes anbetrifft. Hann, der sich auf die Beobachtungen von Waddell stützt, führt für SO-Tibet folgende Anzahl an Regentagen an[1]):

Chumbi,	Monat	Mai	20
	„	Juni	11
Gyangtse	„	Juli	12
	„	Aug.	20
Lhasa			14

Waddell schätzt die Regenmenge auf 50 bis 75 cm.[1]) Ferner führt Hann für Yutung im Chumbital 145 cm an. Für Nepal liegen keine genaueren Beobachtungen vor. Der westliche Abschnitt der nördlichen Himalayagegenden zeichnet sich, wie schon oben erwähnt, durch große Trockenheit aus. Thompson berichtet, daß die Gegenden von Spiti (Piti) außerordentlich arm an Niederschlägen seien, selbst zur Zeit des indischen Monsuns. Auch Zanskar leidet, selbst im Sommer, unter der großen Trockenheit.[2]) Cunningham[3]) führt an, daß in den höheren Gebieten von Rupschu, Zanskar und Ladak dreimal im Jahre etwas Regen falle, aber nur während zwei oder drei Stunden, und interessant ist seine Bemerkung, daß Moorcroft während seines Aufenthaltes in Ladak nur zehnmal in zwei Jahren Regenfälle beobachtete, ein Zeichen der außerordentlichen Trockenheit dieser Gebiete, die klimatisch ganz dem abflußlosen Zentral-Tibet zu ähneln scheinen. In den Wintermonaten sind die Schneefälle schon etwas häufiger, aber der Schnee verschwindet meistens wieder sehr schnell.

Als Beispiel für die nördlich des Himalaya gelegenen Gebiete führe ich Leh mit einer jährlichen Niederschlagsmenge von 65 mm[4]) an, für die am Südfuß des Gebirges gelegenen Distrikte möge Nainital mit 234 bis 280 mm und Silchar mit 3940 mm erwähnt werden.

[1]) Hann, Klimatol. III, 1911, S. 325.
[2]) L.V. 6, S. 127/28.
[3]) L.V. 8, S. 179.
[4]) L.V. 129, S. 93.

D. Morphologie.

Im orographischen Teile haben wir bereits gesehen, wie verschieden die Anordnung der Gebirgsketten in den verschiedenen Abschnitten des Himalaya ist. Wir hatten im W das Gewirr der Bergketten von Spiti, Zanskar und Rupschu, im zentralen Teil die von der Ladak-Kette und dem Hauptkamme des Himalaya eingefaßten, nepalesischen Längstalbecken und, östlich daran anschließend, wieder unregelmäßige Höhen und Talzüge, die aber im östlichsten Abschnitt verschwinden, da hier der Himalaya nur in einer großen Kette sich bis über den Brahmaputra-Durchbruch fortsetzt. Wenn wir die Hydrographie dieser nördlich der Hauptachse des Gebirges liegenden Gebiete näher betrachten, so sehen wir, daß der Indus und Brahmaputra den Himalaya gleich einem riesigen Bogen umspannen; wenn sie auch nicht als Grenzen des Gebirges angesehen werden dürfen, da das Gebirge sich sowohl im O wie im W noch kurze Strecken jenseits der Flüsse fortsetzt. Indus, Satledsch und Brahmaputra, ferner fast alle größeren Nebenflüsse des Ganges (Alaknanda und Bagharati, Kali, Karnali, Gandak, [Kali-, Buria-, Trisuli-] Kosi-Arun) und der dem unteren Brahmaputra tribuläre Manas verlaufen in ihrem Oberlauf nördlich der Haupt-Himalaya-Kette, um sie später in tiefen Schluchten zu durchbrechen, ehe sie in das nordindische Tiefland eintreten. Alle Nebenflüsse des Ganges verlaufen südlich der Ladak-Kette, die somit eine Wasserscheide zwischen Brahmaputra und Ganges ist. Die Flüsse, die nach N dem Indus und Tsangpo zueilen, sind klein im Verhältnis zu den Nebenflüssen des Ganges. Ich nenne den Dras (Suru) und Zanskar, die dem Indus zufließen und den Sakjatromtschu, Njangtschu und Rongtschu, die sich in den Tsangpo ergießen.[1]) Ein paar Zahlen mögen die Großartigkeit dieser Durchbruchstäler charakterisieren. Burrard[2]) berichtet, daß der Indus zwischen Bunji in Gilgit und dem Darel Distrikt in einer durchschnittlichen Höhe von ca. 915 m fließt, wohingegen das Gebirge sich zu beiden Seiten steil bis zu 6000 m und darüber erhebt (20000 F.), so daß sich ganz gewaltige Höhenunterschiede ergeben. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Brahmaputra-Durchbruch, dessen eigentliche Durchbruchsstrecke zu erforschen noch keinem Reisenden gelungen ist.[3]) Es ist sehr interessant, daß die großen Flüsse das Gebirge immer

[1]) s. Kartenskizze.
[2]) L.V. 254, S. 172; L.V. 322, s. Karte.
[3]) L.V. 254, S. 185.

dort durchbrechen, wo es am höchsten ist. Unterhalb Gyala fließt der Fluß in einer Höhe von ca. 2700 m, wohingegen sich zu beiden Seiten die hohen Gipfel Gyala-peri (7150 m) und der Namcha-Barwa (7755 m) steil erheben.[1]) Beide Gipfel liegen ca. 20 km voneinander entfernt und schließen den Tsangpo ein. Auch der Satledsch hat sich in großartigen Schluchten durch das Gebirge geschnitten. Bei Schipki fließt er in einer Höhe von 3230 m und in einer Entfernung von ca. 7 km erhebt sich der Leo-Pargial mit 6770 m. Alle Nebenflüsse des Satledsch haben ebenfalls tiefe, steilwandige Schluchten durch die Gebirgsketten gesägt, so daß die relativen Höhenunterschiede sehr groß sind.[2]) Dies tritt sehr gut auf den Bildern in dem Werke von Hayden hervor, aus dem Bild 4, das das Tal des Spitiflusses darstellt, entnommen ist. Analog den Durchbrüchen dieser großen Flüsse durchbrechen auch die Nebenflüsse des Ganges den Himalaya. Sehr anschaulich schildert Boeck die gewaltigen Schluchten der Dauliganga[3]); auch ein Pundit berichtet von den wilden Gebirgslandschaften des Nepalesischen Himalaya.[4]) Burrad schätzt die Tiefe der Karnalischlucht auf 3000—3500 F. (915—1060 m), die des Birehi auf ca. 6000 F. (1830 m.)[5]) Wie sind nun jene großen Durchbruchsschluchten entstanden? Diese Frage ist von großem Interesse, gehören jene Durchbruchsschluchten doch zu den großartigsten Landschaftsbildern unserer Erde. Zuerst sei die Entwicklung des Indus-laufes besprochen. Medlicott,[6]) Oestreich[7]) neigten zu der Annahme, daß der Fluß die Fähigkeit gehabt habe, mit der Auffaltung des Gebirges gleichen Schritt zu halten, das Durchbruchstal also antezedenter Entstehung sei. Auch Oldham[8]) hatte sich früher dieser Ansicht angeschlossen. Wie man sich im Einzelnen solch eine Flußentwicklung vorstellen muß, schildert Oestreich, wie folgt. Er nimmt an, daß der Indus vor der Auffaltung des Himalaya in der Richtung seines heutigen Durchbruches (N—S) vom Kuenlun herabgeflossen sei und ein Nebenfluß desselben sich dort entwickelt habe, wo sich heute der NW—SO-Oberlauf des Indus befinde. Bei

[1]) Karte von Tibet, 1915.
[2]) L.V. 349, III, S. 303f.
[3]) L.V. 147, S. 317.
[4]) L.V. 17, 18.
[5]) L.V. 254, S. 145.
[6]) L.V. 44, S. 676/78.
[7]) L.V. 234, S. 102.
[8]) L.V. 91, S. 463; L.V. 79, S. 112.

der Auffaltung des Gebirges soll der ursprüngliche N—S gerichtete Oberlauf trocken gelegt worden sein, der Fluß sich gleichzeitig mit der Hebung durch das Gebirge geschnitten haben und sein alter Nebenfluß soll sich durch die rückschreitende Erosion gegen O verlängert haben. Geologische Daten weisen nun darauf hin, daß der Kara-korum wohl schon vor der Auffaltung des Himalaya existierte. Vom Kuenlun kann der ursprüngliche Oberlauf des Indus also wohl nicht gekommen sein. Der Nebenfluß kann nicht sehr groß gewesen sein, da zur Eozänzeit im heutigen Indusoberlauf sich ein Meeresbecken ausdehnte. Der eventuell in dieses Becken im W einmündende Fluß muß dann ein umgekehrtes Gefälle gehabt haben, wie der heutige Indus. Ob die Wassermenge, die der Indus vor der Auffaltung des Himalaya führte, groß genug war, um ein antezedentes Durchbruchstal zu schaffen, sei dahingestellt. Viel eher scheint die Theorie der rückschreitenden Erosion für die Entwicklung des Induslaufes in Betracht zu kommen, für die sich neuerdings Oldham[1]) entschieden hat. Die großen Niederschlagsmengen, die an den Südabhängen des Himalaya fallen, gaben zur Entstehung wasserreicher Flüsse Anlaß, die kräftig erodierend, sich immer weiter gegen N zurückschnitten, wie wir es noch heute beobachten können. Den größten und kräftig erodierenden Strömen gelang es schließlich die Hauptanschwellung des Gebirges zu durchschneiden und auf die nördlich des Himalaya gelegenen Gebiete überzugreifen. Hier dehnten sich, ähnlich wie vor der Anzapfung im Kuenlun, große Längstalbecken aus. Ein solches großes Becken müssen wir im oberen Induslauf annehmen, in dem die eozänen Sedimente zum Absatz kamen. Mit der Auffaltung des Himalaya aber verminderten sich die nördlich desselben fallenden Niederschläge, da die Südabhänge die feuchten Monsunwolken abfangen. Das eozäne Meeresbecken im oberen Induslauf schrumpfte allmählich ein. Umgekehrt arbeiteten aber die Flüsse des Südabhanges des Himalaya um so kräftiger, und schnitten sich soweit zurück, bis sie, nördlich der Hauptkette, die Reste der alten Becken und die diesen tributären Flüsse anzapften. Dies dürfte beim Indus in der Gegend bei Bunji der Fall gewesen sein. Je mehr Flußgebiete der Strom aber an sich riß, um so bedeutender wurde seine Wassermenge und um so mehr gewann er die Kraft seine Schlucht so auszutiefen, daß sie uns heute als eine der großartigsten unserer Erde entgegentritt. Diese Periode der Tiefenerosion wurde aber durch eine

[1]) L.V. 250, S. 512; 339, S. 262.

Zeit der Aufschüttung unterbrochen, ähnlich wie wir es beim Hoang-ho angetroffen haben. Schon v. Richthofen machte darauf aufmerksam, daß beide größere Flüsse höchstwahrscheinlich eine ähnliche Entwicklungsgeschichte gehabt haben.[1]) Das Tal wurde mit Schottermassen hoch angefüllt, in die sich der Strom heute wieder tief eingeschnitten hat. An vielen Stellen hat er diese Ablagerungen ganz durchsägt und den unterliegenden Fels angegriffen.[2]) Diese Periode der neuerlichen Tiefenerosion soll nach Burrard[3]) und Oestreich[4]) durch jugendliche Hebungen des Gebirges hervorgerufen worden sein. Daß der Fluß früher in einem viel höheren Niveau geflossen ist, als heute, wird erstens durch das Vorkommen von Flußschottern in großen Höhen über dem heutigen Niveau des Flusses bewiesen (s. Tabelle II), wie auch durch Auswaschungserscheinungen im Fels in 3000—4000 F. (1000—1200 m) über dem heutigen Flußniveau.[5]) An vielen Stellen hat sich der Fluß deutlich in Terrassen in die alten Aufschüttungsmassen eingeschnitten.

Auch für den Brahmaputra-Durchbruch nimmt Oestreich antezedente Entstehung an. Der Strom soll vor der Auffaltung des Himalaya vom Kuenlun herabgekommen sein, und in denselben soll von W ein Nebenfluß eingemündet sein, der dort lag, wo sich heute der Oberlauf des Flusses zwischen Himalaya und Transhimalaya entwickelt. Dieser Nebenfluß soll sich durch rückschreitende Erosion immer weiter gegen W verlängert haben. Zur Zeit der Auffaltung des Gebirges soll der Oberlauf trocken gelegt worden sein und der Strom mit der Auffaltung gleichen Schritt gehalten haben. Ich möchte hier erst die Frage untersuchen, ob der Nebenfluß des Brahmaputra, der heutige Tsangpo, bei der Auffaltung des Himalaya schon in seiner heutigen Form vorhanden war. Es scheint dies nicht der Fall gewesen zu sein. Noch heute deuten viele Anzeichen darauf hin, daß der Tsangpo noch in jüngster geologischer Zeit von O nach W floß. Oldham wies schon darauf hin, daß die heutigen Nebenflüsse des Tsangpo mit der heutigen Richtung des Flußgefälles des Hauptstromes direkt entgegengesetzt verlaufen. Wenn man dann die große Ausdehnung der pleistozänen Sedimente von ganz bedeutender Mächtigkeit (bis 3000 Fuß im oberen

[1]) L.V. 311, Bd. I, S. 138.
[2]) L.V. 234, S. 57 f.
[3]) L.V. 254, S. 261,
[4]) L.V. 234, S. 63.
[5]) L.V. 53, S. 30; L.V. 53, S. 74.

Satledschtal[1]), (ferner ist der ganze Kailas ein Erosionsrest aus jungtertiären Sandsteinen und Konglomeraten,[2]) in Betracht zieht und bedenkt, daß diese riesigen Aufschüttungsmassen doch durch Flüsse zusammengeschwemmt sein müssen,[3]) beziehungsweise in, durch die Flüsse gespeiste, Seen[4]) zur Ablagerung kamen, so liegt doch der Schluß sehr nahe, daß auch der ehemals O-Wfließende Tsangpo sich an der Bildung dieser fluviatilen oder lakustren Bildungen beteiligte. Vom Kyitschu ab gegen W entwickelte sich früher also wahrscheinlich der Tsangpo. Für den Nebenfluß des von Oestreich angenommenen alten N-S Brahmaputralaufes bleibt also nur ein kleiner Raum. Oestreich selbst sagt, daß bei den Faltungsvorgängen der alte Oberlauf trocken gelegt worden sei; von O aber können keine bedeutenderen Flüsse eingemündet sein.

Die Wassermenge des Flusses wird also bedeutend geringer gewesen sein als die des heutigen Tsangpo. Auch dürften die Gebiete, die hier nördlich des Himalaya liegen, damals nicht soviel Feuchtigkeit erhalten haben als heute, da der Himalaya doch heute durch die Verwitterung und Erosionstätigkeit der Flüsse seit seiner Entstehuug erniedrigt worden ist, so daß jetzt die Monsunwolken wohl an verschiedenen Stellen leichter das Gebirge passieren können als früher. Und dann kann man sich schwer mit dem Gedanken vertraut machen, daß dieser alte Brahmaputralauf den Himalaya auch gerade noch an den höchsten Stellen zu durchschneiden vermocht haben soll. Deshalb dürfte die Erklärung des Durchbruchtales nach der Erklärung der rückschreitenden Erosion auch für diesen Strom wohl eher in Erwägung zu ziehen sein: wie es Oldham annimmt.[5]) Wir sehen heute noch, daß der östlichste Teil des Himalaya die reichsten Niederschläge erhält. Ferner sehen wir, wenn wir die Karte näher betrachten, daß der Himalaya hier nur aus einer hohen Kette besteht und daß, nur etwas östlich des jetzigen Brahmaputra-Durchbruchs, das Gebirge gegen SO abbiegt. Der Himalaya bildet also in diesem Abschnitt gleichsam einen gegen S geöffneten Kessel, in dem sich die durch die Monsune herbeigebrachten Niederschläge fangen. So kam es hier zu der Ausbildung eines reichen Flußnetzes, das die den Kessel umrahmenden

[1]) L.V. 254, S. 164
[2]) L.V. 349, V. S. 210; L.V. 47, Bd. III, S. 61.
[3]) L.V. 156, S. 254.
[4]) L.V. 349, Bd. V, S. 210.
[5]) L.V. 250, S. 512.

Gebirgswände angriff. Vielleicht wurde diese erodierende Tätigkeit auch durch Störungslinien im Gebirge erleichtert, denn es ist ja nicht ausgeschlossen, daß bei dem Verschmelzen des Gebirges mit den SO streichenden Ketten zwischen Salwen und Brahmaputra und dem Umbiegen des Gebirges aus der NO-SW in die NW-SO-Richtung streckenweise Bruchlinien sich an den Stellen größter Spannung herausbildeten. Gerade wo der Himalaya umbiegt, wurden die höchsten Gipfel aufgetürmt (Gyala Peri, Namcha-barwa), hier konnten am wenigsten Niederschläge passieren und so entwickelte sich von hier aus die wasserreichste Ader des großen Kessels. Diese schnitt sich mehr und mehr nach N zurück und griff schließlich in das große Längstal, das zwischen dem Himalaya und den nördlicheren Ketten gelegen ist, über. Im N standen dem Flusse jetzt O-W gerichtete Gebirgsketten entgegen, die gegen S umbiegen; nach diesen Richtungen konnte sich der Fluß also wohl schwerer weiter entwickeln als gegen W, wo er in das große Längstal zwischen Transhimalaya und Himalaya übergreifen konnte. Durch rückschreitende Erosion verlängerte er sich immer weiter gegen W und zog so das hydrographische System des alten, von O gegen W fließenden Tsangpo an sich. Die Erosionstätigkeit des großen Stromes wurde, genau wie es beim Indus der Fall ist, wohl durch jugendliche tektonische Bewegungen noch gesteigert. Maclaren[1]) wies nach, daß der Brahmaputra mit seinen Nebenflüssen sich im Gebiete des großen Kessels in pleistozäne Ablagerungen tief eingeschnitten hat und er möchte die Ursache dieses plötzlichen Tieferschneidens in einer Hebung des umgebenden Gebirges oder einer Senkung des Vorlandes sehen. Im ganzen Tsangpo-Brahmaputra-System macht sich diese jugendliche Tiefenerosion bemerkbar, hatten wir doch bereits im Kapitel über den Transhimalaya gesehen, daß die von diesem Gebirge dem Tsangpo zuströmenden Flüsse mit steilem Gefälle dem Hauptstrome zueilen und die alten Talböden zu den Seiten der Flüsse in Form von Terrassen erhalten sind. Also auch für den Brahmaputra dürfte der rückschreitenden Erosion bei der Flußentwicklung die wichtigste Rolle zuerkannt werden. Das heutige Tsangpotal ist in seiner Form wechselnd. Große Talweitungen, die an frühere abgeschlossene Becken erinnern, wechseln mit Talengen, in denen der Fluß den Talboden ganz ausfüllt und in Stromschnellen dahinfließt.[2]) Die horizontalen Ablagerungen aus Konglomeraten im oberen Tsangpotal weisen auf die Existenz eines großen Beckens hin,

[1]) L.V. 199, S. 195 f.

[2]) L.V. 349, Bd. III.

in dem der Fluß diese Sedimente ablagerte.[1]) Ob diese Konglomeratbildungen mit den großen pleistozänen Ablagerungen von Guge Tschumurti im oberen Satledschgebiet zusammenhängen, ist noch nicht erwiesen aber sehr wohl möglich, da auch zwischen Rakastal und Manasarowar ähnliche Bildungen angetroffen wurden.[2]) (Durchbruchschlucht des Brahmaputra, s. Bild 8.)

Diese letzteren leiten uns zu dem Gebiete des Satledsch über und im Anschluß an die Entstehung der Durchbruchsschluchten des Indus und Brahmaputra soll hier die Entwicklung des Satledschlaufes gleich besprochen werden. Wir haben bereits im geologischen Teil erwähnt, daß nördlich des Hauptkammes des Himalaya im Gebiet von Hundes, Guge Tschumurti pleistozäne Ablagerungen eine sehr weite Verbreitung haben. Diese aus Konglomeraten, lockeren Sandsteinen und Mergeln bestehenden Schichten, die eine sehr bedeutende Mächtigkeit erreichen, liegen horizontal und ungestört, ein Zeichen, daß zur Zeit ihrer Bildung die tektonischen Bewegungen schon zur Ruhe gekommen waren. Die Gerölle, die diese Konglomerate bilden, sind mäßig groß und alle Bildungen sind sehr wenig verfestigt. Von weitem gesehen macht diese Gegend den Eindruck einer öden, leblosen Wüste, wozu besonders die braunrote Farbe der Ablagerungen beiträgt[3]); nur die tiefen, äußerst steilen Schluchten, die der Satledsch und seine Nebenflüsse hier eingeschnitten haben, unterbrechen den Wüstencharakter dieser Gegenden, s. Bild 10. Im östlichen Teil dieser Beckenablagerungen beobachtete Strachey große breite Täler, die in das Becken einmünden[4]) und durch strömendes Wasser ausgestaltet worden sein sollen. Höchstwahrscheinlich stellen alle diese horizontal geschichteten Ablagerungen die Sedimente eines großen flachen Süßwasserbeckens dar. Nachdem das Becken ausgetrocknet war, begann zu einer späteren Zeit die Zerschneidung dieser Ablagerungen durch die Flüsse. Nach der Auffaltung des Himalaya dehnte sich also im heutigen Satledsch-Oberlauf ein großes Binnenbecken aus. Der heutige Satledschlauf war damals wohl sicher noch nicht vorhanden und von einer antezedenten Entstehung des Durchbruchs durch den Himalaya wird also wohl kaum die Rede sein können. Rawling[5]) glaubt annehmen zu

[1]) L.V. 349, Bd. V, S. 206.
[2]) L.V. 156, S. 262.
[3]) L.V. 156, S. 169/70.
[4]) L.V. 156, S. 256.
[5]) L.V. 220, S. 280 f.

können, daß das große Wasserbecken schließlich so hoch anschwoll, bis es an einer besonders niedrigen Stelle in der Himalaya-Kette überfloß und sich so die heutige Satledschschlucht gebildet habe. Dem ist wieder entgegenzuhalten, daß die Absätze jenes alten Sees darauf hinweisen, daß wir es mit den Resten eines höchstwahrscheinlich sehr seichten Beckens zu tun haben*) und ob die Erosionskraft eines überlaufenden Wasserbeckens wirklich so kräftig sein kann, um solch gewaltige Schluchten zu schaffen, darf auch wohl noch bezweifelt werden. Es scheint mir für die Entwicklung des Satledschlaufes auch die rückschreitende Erosion der wichtigste Faktor gewesen zu sein.[1]) Dem vom Südabhange des Himalaya immer weiter gegen N zurückschneidenden Satledsch gelang es schließlich in das Gebiet der alten, lockeren pleistocänen Ablagerungen überzugreifen und hier konnte er sich nun schnell in die Tiefe schneiden. So entstand jenes eigenartige Relief, das wir heute im Gebiet des oberen Satledsch und seiner Nebenflüsse antreffen.[2]) Die vielen kleinen Wasseradern der Nebenflüsse des Satledsch haben aus den horizontalen Konglomerat- und Sandsteinschichten ganz eigenartige Felslandschaften herausgeschnitten (s. Bild 3).

Über das Zurückweichen der Wasserscheide des Himalaya gegen N hat Diener uns einige Mitteilungen gegeben. Er weist darauf hin, daß auf dem Niti-Paß massenhaft glaziale Blöcke karbonischen Quarzites liegen, dieser aber nur südlich der heutigen Wasserscheide anstehend vorkommt. Die Blöcke müssen also von S nach N, entgegengesetzt dem heutigen Talgefälle der Ganesh-ganga (von N gegen S) transportiert worden sein. Höchstwahrscheinlich war die rückschreitende Erosion die Ursache, daß die Wasserscheide nach N zurückgedrängt wurde.[3]) Ein weiteres Beispiel für die Arbeit der rückwärtsschreitenden Erosion gibt Garwood. Er zeigt, wie am Kangchenjunga-Massiv früher große O—W gerichtete Entwässerungslinien vorhanden waren, wie sie noch jetzt an den höheren Teilen der südlichen Hänge bestehen (Talung-tschu, Poki-tschu, Zemu-Gletscher). Die früher vorhanden gewesenen großen südlicheren O—W gerichteten Längstäler aber wurden durch die kleineren, von N nach S fließenden Zuflüsse

*) Es ist nach den neuesten Forschungen wohl anzunehmen, daß es sich neben ausgesprochenen Seeablagerungen in diesem Gebiet hauptsächlich um Absätze fluviatiler Entstehung handeln dürfte. L.V. 91, S. 422; 254, S. 259.

[1]) L.V. 250, S. 512f.

[2]) L.V. 220, S. 280.

[3]) L.V. 111.

des Tista angezapft. Die alten ehemals O—W gerichteten Längstäler sind noch heute deutlich in Form breiter Hängetäler zu erkennen. Die Ursache der kräftigen Erosion der kleineren nach S fließenden Flüsse sieht Garwood in einer jugendlichen Hebung des nördlichen Kangchenjunga-Massivs und darin, daß die kleineren Täler nach der Eiszeit früher eisfrei wurden als die großen breiten Längstäler, die durch das Eis geschützt waren. So konnten sich die kleineren nach S gerichteten Flüsse schnell zurückschneiden und die ehemaligen Entwässerungslinien an sich reißen.[1])

Auf ähnliche Art und Weise dürften auch wohl die anderen Durchbruchsschluchten der dem Ganges tributären Flüsse entstanden sein. Leider sind wir aber, wie schon oben erwähnt wurde, über die geologischen Verhältnisse in Nepal so schlecht orientiert, daß wir heute noch nichts Genaueres über die Flußentwicklung der Gangesnebenflüsse aussprechen können. Aber die Anlage und der Verlauf der Flüsse läßt es sehr wahrscheinlich erscheinen, daß die großen Nepalesischen Längstalbecken einst abflußlos waren. Erst in späterer Zeit dürften sie durch die Gangesnebenflüsse angezapft worden sein. So ist der Oberlauf des Karnali in riesige Aufschüttungsmassen eingeschnitten,[2]) [3]) die in dem zwischen Ladak-Kette und Himalaya gelegenen Längsbecken zur Ablagerung kamen. Streckenweise finden sich zwischen der Ladak-Kette und dem Himalaya auch noch abflußlose Becken, die Seen enthalten, wie den Palgutso, Tso-Motretung. Wir dürften also hier ähnliche Verhältnisse haben, wie in den großen Längstalbecken, die sich zwischen den Kuenlun-Ketten ausdehnen. Die großen Nepalesischen Längstal-Becken werden aber von zwei Seiten angegriffen. Im N sind es die dem Tsangpo tributären Flüsse, die die Wasserscheide zwischen Ganges und Brahmaputra gegen S drängen, im S aber sind es die Oberläufe der Ganges-Nebenflüsse, die sich nach N zurückschneiden. Hedin[4]) weist darauf hin, daß der Tsangpo sehr leicht zur Kali-Gandak abgeleitet werden könne, wenn man einen Kanal durch den Kore-la grübe. Aber die rückschreitende Erosion wird einst diese Arbeit vollbringen. In der Gegend des Passes steht Konglomerat[5]) an und es scheint, als wenn die vielen kleinen

[1]) L.V. 178, S. 275 f.
[2]) L.V. 167, s, Tafel z. S. 168, 202.
[3]) L.V. 248, S. 204.
[4]) L.V. 282, Bd. II, S. 61.
[5]) L.V. 349, V, S. 320.

Bergrücken, die das Becken des Oberlaufes der Kali-Gandak einnehmen, aus demselben Gestein bestehen. Die Flüsse haben sich kañonartig in diese Berglandschaft eingetieft; auch im Gebiet des oberen Kosi (Arun), in der Tingri-Ebene, scheint derselbe Landschaftstyp vorzuherrschen.[1]) Oestreich nahm an, daß die ursprünglichen Oberläufe der dem Ganges tributären Flüsse jetzt in das Flußsystem des Brahmaputra einbezogen sind, indem der Tsangpo (denn nur dieser kommt meines Erachtens in Frage, wenn ich Oestreich recht verstehe), der ursprünglich als kleiner Nebenfluß dem von Kuenlun nach S fließenden Brahmaputra zufloß, durch rückschreitende Erosion diese Oberläufe angezapft haben soll. Die Nebenflüsse des Ganges sollen also durch den rückwärtsschneidenden Tsangpo gleichsam enthauptet worden sein. Dem ist entgegenzuhalten, daß die dem Ganges tributären Flüsse vom Tsangpo-Tal durch die Ladak-Kette getrennt sind. Tiefe Einsattlungen, durch die die früheren Flüsse hätten fließen können, scheinen nicht vorhanden zu sein, auch liegen die Oberläufe der heutigen Flüsse anscheinend tiefer als das Tsangpo-Tal (s. Hedin über den Kali-Gandak), so daß eher eine Anzapfung in umgekehrtem Sinne erfolgen dürfte.[2])

Im nordwestlichen Himalaya hat die Erosion der Flüsse so heftig gearbeitet, daß hier von einer alten Landschaft, wie sie uns in den abflußlosen Becken Nepals (Palgu, Tso-Motretung) entgegentritt und wie wir sie noch in der Anlage und Ausfüllung der Längstalbecken erkennen können, nur wenig sehen. Der Satledsch mit seinen Nebenflüssen, besonders der Spiti, dann der Zanskar und im N der Dras (Suru) haben das Land so zerschnitten, daß die relativen Höhenunterschiede ganz bedeutend sind und vertikale Linien im Landschaftsbilde durchaus vorherrschen, s. Bild 3. Wir sahen bereits (Kap. über Orographie), daß hier das Relief der ursprünglich geologisch tektonischen Anlage umgekehrt ist; was früher Bergrücken waren, sind jetzt Täler, und was früher Talmulden waren, sind jetzt Bergrücken. Auch in diesem Gebiet haben sich die Flüsse in ihre alten Talböden terrassenartig eingeschnitten, ein Zeichen der noch jetzt andauernden Tiefenerosion derselben (s. Tabelle II u. Bild 4).

Aber in Rupschu finden wir noch deutliche Anklänge an die ehemals abflußlose Natur dieser Gegenden.[3]) Hier hat die Zerschnei-

[1]) L.V. 67.
[2]) L.V. 234, S. 104.
[3]) L.V. 27, S. 285.

dung noch nicht so weit arbeiten können, sodaß abflußlose Becken, die kleine Salzeeen enthalten, vorhanden sind. Das Landschaftsbild erinnert ganz an die abflußlosen Distrikte des nordwestlichen Tibetischen Hochlandes. Geradeso, wie dort, zeigen auch hier die Seen alte Uferlinien, ein Zeichen, daß die Austrocknung auf die Seen stark eingewirkt hat (s. Tabelle I). Wie wechselnd die Geschichte in den Randgebieten dieser abflußlosen Distrikte ist, geht aus der Entstehungsgeschichte des Tsomo-riri hervor.[1]) Hatte der See früher Abfluß zum Parafluß (Nebenfluß des Spiti), so wurde er später durch Schuttmassen oder tektonische Vorgänge abgedämmt und seine Wassermenge ist in den verschiedenen Jahren anscheinend großen Schwankungen ausgesetzt gewesen. Jetzt arbeiten die Nebenflüsse des Indus und Satledsch an der weiteren Zerschneidung dieses Berglandes und es wird einst der Tag kommen, an dem auch die jetzt noch abflußlosen Gegenden in Rupschu in das periphere Gebiet einbezogen sein werden. Schon Schaw machte auf den großen Gegensatz der Landschaftsformen im peripheren Gebiet des Himalaya und dem noch teilweise abflußlosen der nördlichen Distrikte aufmerksam.[2]) Eine ähnliche Landschaft fand Oestreich in der Deosai-Hochebene des NW Kaschmir.[3]) Auch hier findet sich ein Stück einer alten Landoberfläche, mit ganz schwachem Relief, geringen Höhenunterschieden, die aus einer ganz anderen Ära zu stammen scheint, als die benachbarten Gebiete. Wenn man dies Deosai-Plateau auch wohl nicht als gehobene Peneplain anzusehen braucht, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß jugendliche Hebungsvorgänge die Ursache der großen Tiefenerosion des Indus und seiner Nebenflüsse ist und daß durch diese der Überrest der alten Landoberfläche mehr und mehr zum Verschwinden gebracht wird. Sollte aber die Austrocknung in diesen Gegenden nördlich des Himalaya weitere Fortschritte machen, so daß die Wassermenge der Flüsse stark dezimiert wird und diese nicht mehr die Fähigkeit haben, eine solch starke Erosionswirkung auszuüben, wie heute, so würden die Gegenden dem abflußlosen Typ wieder näher gebracht werden (s. a. Bogdanowitsch über den Kuenlun oben Seite 41). Die Bedeutung des Klimas für die weitere Entwicklung des Landschaftsbildes tritt also hier ganz besonders in die Erscheinung.

[1]) L.V. 349, Bd. II, S. 201.
[2]) L.V. 23, S. 62f.
[3]) L.V. 234, S. 81.

Es bleibt uns jetzt noch übrig den östlichsten Teil des Himalaya zu betrachten. Im Kapitel über die Orographie wurde bereits dargelegt, daß sich hier ein Bergland ausdehnt, daß in gewisser Weise mit dem Bergland von Rupschu im W Ähnlichkeit hat. Sind es dort die Nebenflüsse des Indus und Satledsch, die an der Zerstörung des alten Landschaftsbildes arbeiten, so sind es hier die Nebenflüsse des Tsangpo, so besonders der große Njang- und Rong-tschu. Auch abflußlose Seen finden sich hier, wie der Kala-tso und der große, ringförmige Yamdrok-tso. Ryder[1]) glaubt, daß der erstere See früher dem Tsangpo tributär war und auf die jugendliche Entstehung des Yamdrok-tso weist Hayden[2]) hin. Dieser See soll dadurch entstanden sein, daß der Rong-tschu durch tektonische Veränderungen aufgestaut wurde. Infolge der jugendlichen Abschnürung dieser Seen ist ihr Wasser nicht salzhaltig. Auch im Bereich des Njang-tschu und Rong-tschu zeigen sich die Erosionsterrassen.[3]) Die Seen, obgleich sie so jugendlicher Entstehung sind, zeigen schon ganz deutlich die Anzeichen der beginnenden Austrocknung.[4])

Ein paar Worte möchte ich hier noch über die Heiligen Seen Manasarowar und Rakas-tal sagen, da über diese eine reiche Literatur existiert. Nach Hedin[5]) stehen beide Seen unterirdisch in Zusammenhang und gehören zum Flußsystem des Satledsch, dessen Quellfluß der in den Manasarowar einmündende Tage-tsangpo ist. Zu Zeiten reicher Niederschläge aber fließt das Wasser des Manasarowar durch einen Verbindungskanal zum Rakas-tal. Hedin weist darauf hin, daß zur Zeit, als die Seen des tibetischen Hochlandes ihren Höchststand erreichten, auch der Rakas-tal und Manasarowar einen höheren Wasserstand aufwiesen.

Wenn wir noch einmal das ganze Gebiet überblicken und unsere bisherigen Betrachtungen zusammenfassen, so können wir sagen, daß die heutigen Landschaftsformen der Gebirgsgegenden des nördlichen Himalaya ihre Gestalt in erster Linie der starken Erosion der Flüsse verdanken. Im westlichen Abschnitt sind es Satledsch und Indus, die mit ihren Nebenflüssen die Gebirgsländer von Spiti, Zanskar und Rupschu zerschneiden, im mittleren Teil sind es die Nebenflüsse des

[1]) L.V. 223, S. 372.
[2]) L.V. 242, S. 13.
[3]) L.V. 242, S. 15.
[4]) L.V. 242, S. 11, 12.
[5]) L.V. 349, II, S. 136.

Ganges, die die alten Landformen zerstören und weiter im Osten ist es der Tsangpo samt seinen Nebenflüssen, der an der Zerstörung und Auflösung arbeitet. Überall im nördlichen Himalaya konnten wir noch Überreste von alten Landformen erkennen, die an Zeiten erinnern, als das Land noch abflußlos war und mit dem abflußlosen Tibetischen Hochlande große Ähnlichkeit hatte. Solche Gegenden fanden wir im Deosai-Plateau, im Bergland von Rupschu, in Guge und Tschumurti, in den Nepalesischen Längstalbecken und den östlich anschließenden Distrikten. Überall haben sich, genau wie im Kuenlun, die Flüsse in alte Aufschüttungsmassen und in ihre ehemaligen Talböden tief eingeschnitten, so daß überall Terrassen die Flüsse einsäumen. Diese überall zu beobachtende Tiefenerosion dürfte wohl mit jungen Hebungsvorgängen in engstem Zusammenhang stehen, die den ganzen Himalaya betreffen[1]) und die wir auch in den anderen Gebirgen des Tibetischen Hochlandes glaubten erkennen zu können. Ferner fanden wir an den Seen Austrocknungserscheinungen in Gestalt von alten Uferlinien.

Wir haben bereits gesehen, daß der Himalaya klimatisch eine sehr wichtige Scheide ist. Dies macht sich natürlich ganz besonders in der Gletscherentwicklung bemerkbar. Dank der größeren Niederschlagsmenge, die die südlichen Abhänge des Himalaya erhalten, liegt hier die Schneelinie beträchtlich tiefer als auf den nördlichen Abhängen des Gebirges. Nach Schlagintweit[2]) soll die Schneegrenze an den Südabhängen bis zu 16200 F., an den nördlichen Abhängen bis 18600 F. herabreichen. Anderenteils aber wird auch berichtet, daß innerhalb ein und derselben Kette die Schneegrenze bei Südexposition doch höher liege als bei Nordexposition, die Schneelinie allgemein aber von S nach N ansteige. Einige Beispiele mögen dies illustrieren[3]):

Nanda-Devi	NW 4690 m	Kamet	NO 5300 m
	S 4750 m		SW 5400 m
			— 5500 m
	Leh N 5300 m		Kara-korum N 5600 m
	S 5800 m		S 5900 m

Im Vergleich zur Gletscherentwicklung der südlicheren Gegenden des Gebirges tritt diese in den nördlicheren Ketten ganz zurück. Hier

[1]) L.V. 254, S. 258/62.
[2]) L.V. 12, Bd. IV, S. 568.
[3]) L.V. 330, S. 439.

ist es nur der Hauptkamm des Gebirges und die Ladak-Kette, die eine größere Vergletscherung zeigen. Nach Burrard[1]) sollen die Gletscher von Kumaon und Spiti nirgends unter 3000—4000 m herabreichen; höchstwahrscheinlich liegen die Gletscherenden im Zanskar-Gebiet noch beträchtlich höher.[2]) Drew schätzt die Höhe der Schneelinie hier auf 5000 m. Größere Gletscher entwickeln sich im Kubigangri und Gurla-Mandattha. Der Gletscher, aus dem der Brahmaputra entspringt, endigt in 5015 m Höhe.[3]) Wie die Vergletscherung im nördlichen Nepal ist, vermögen wir heute noch nicht zu sagen, Im östlichsten Abschnitt sind die Berge nördlich der Wasserscheide. die das Stromgebiet des Tsangpo von dem des Tista trennt, kaum vergletschert, während sich südlich derselben die gewaltigen Gletscher des Kangchen-junga entwickeln.

Was die frühere Vergletscherung der nördlichen Himalayagegenden anbelangt, so nimmt man auf Grund der bis jetzt vorliegenden Mitteilungen allgemein an, daß zwar die Gletscher tiefer in die Täler hinabreichten, daß sie aber nicht im geringsten die Ausdehnung hatten wie die der Alpen zur Eiszeit. Mc. Mahon[4]) glaubt, daß in Spiti die Gletscher bis zu ca. 3600 m herabgereicht haben. Er weist darauf hin, daß die Talformen in diesen Gegenden so zerrissen seien, daß man sich nur schwer mit dem Gedanken vertraut machen könne, daß einst Gletscher in diesen Tälern lagen. Nur das Spitital soll streckenweise einem Trogtal ähneln und im Lichutal fand er Rundhöcker und Gletscherschrammen. Drew[5]) konnte Spuren einer früheren Vereisung im Zanskar-Gebiet nachweisen und auch die Teilnehmer der Expedition de Filippi fanden glazial ausgestaltete Formen im Rupshu-Gebiet.[6]) Oldham[7]) fand im Sindhtal, das sich zwar schon an den Südhängen der Hauptkette entwickelt, Hinweise auf eine mehrmalige Vereisung des Himalaya. Diener glaubt die untere Gletschergrenze zur Eiszeit für Spiti mit 3300 m, für das obere Indusgebiet mit 2100 m annehmen zu dürfen.[8]) Nähere Mitteilungen über die frühere Vereisung des nördlichen Himalaya haben wir durch die Arbeiten der britischen

[1]) L.V. 254, S. 192, 8.
[2]) L.V. 27, S. 286.
[3]) L.V. 349, Atl. Karte 11.
[4]) L.V. 42.
[5]) L.V. 27, S. 282.
[6]) L.V. 333b, S. 91.
[7]) L.V. 202.
[8]) L.V. 132, S. 38.

Expedition nach Lhasa erhalten. Hayden konnte an verschiedenen Stellen große Moränen beobachten, so besonders zwischen der Yaruebene und dem Oberlauf des Lachen. Von den Höhen des Pauhunri, Chumolhari und der Lingshi-Kette ziehen sich große Moränenzüge in die Ebene von Tüna.[1]) Sind die Beweise für eine größere Vergletscherung dieser nördlichen Himalayagegenden gering, so haben wir doch Hinweise auf dieselbe in Form der hohen Uferlinien, welche die heutigen Seen dieser Gegenden einfassen. Wir sahen bereits, daß Innertibet gerade wie Persien eine Pluvialzeit hatte und daß diese mit dem Höchststande der tibetischen Seen zusammenfiel. Dies trifft also auch für die Gegenden zu, die wir in diesem letzten Kapitel besprochen haben.

E. Vegetation, Tier, Mensch.

Die Vegetation ist in diesen nördlichen Himalaya-Gegenden weit besser entwickelt als in den übrigen Regionen, die am Aufbau des Tibetischen Hochlandes teilnehmen. Dies hängt einesteils mit der größeren Feuchtigkeitsmenge und der größeren Niederschlagsmenge wie auch mit der tieferen Lage der großen Flußtäler aufs engste zusammen. Am begünstigsten ist in dieser Hinsicht der süd-östlichste Teil Tibets. Hier findet sich, besonders in dem Tale des Tsangpo und seiner Nebenflüsse, eine reich entwickelte Vegetation. Hoch an den Bergen hinauf ziehen sich Zedern- und Rhododendronwälder und in den Tälern finden sich reiche Getreide-Kulturen und üppiger Pflanzenwuchs.[2]) Auf Bild 8 tritt dieser Vegetationstyp gut in die Erscheinung. Weiter gegen W aber nimmt der Pflanzenwuchs ab, da die Niederschläge in dieser Richtung geringer werden und auch das Land höher ansteigt. Dies gilt besonders vom Brahmaputra-Tal. Baumwuchs beschränkt sich nur auf die tiefsten und geschütztesten Teile der Flußtäler, während die Berge unbewaldet sind und nur stellenweise Büsche und Sträucher tragen. Pappeln und Weiden treten längs der Flußläufe auf, wo sich auch die Getreidekulturen befinden. Fruchtbarer scheinen die großen geschützten Nepalesischen Längstalbecken zu sein, die mit Hilfe von Berieselung für den Ackerbau nutzbar gemacht werden. Auch liegen diese Längstalbecken durchschnittlich tiefer, als das Tsangpo-Tal. Hedin gibt ein treffendes Bild[3]) von dem Gegensatz des obereren Tsangpo-Tals und den Gegenden der oberen Kali-Ghandak, in denen

[1]) L.V. 242, s. Karte.
[2]) L.V. 50, S. 321; L.V. 307, 314.
[3]) L.V. 282, Bd. II, S. 62f.

sich schattige Alleen und reich bebaute Distrikte befinden. Im Gebiet des nord-westlichen Himalaya aber tritt die Vegetation wieder ganz zurück. Besonders die wild zerschnittenen Gegenden von Spiti, Zanskar, Rupschu und das Gebiet des oberen Satledsch weisen keinen nennenswerten Baumwuchs auf. Hier finden sich nur längs den Flußtälern etwas Baumwuchs und auf den Flußterrassen Anbauflächen. Ganz dürftig ist die Vegetation in Rupschu entwickelt, wo Baumwuchs gänzlich zu fehlen scheint und nur Weideflächen die Berghänge zieren.[1])

Die Fauna ist von der der übrigen Teile des Tibetischen Hochlandes wenig verschieden, nur scheinen Wildschafe und Gazellen in diesen nördlicheren Himalayadistrikten eine große Verbreitung zu haben.

Die Besiedlung[2]) hängt hier natürlich ganz von den klimatischen Verhältnissen und der Vegetationsentwicklung ab. So finden wir die reich besiedelsten Distrikte im Tal des Tsangpo und seiner Nebenflüsse, an den Oberläufen der Nebenflüsse des Ganges und auch im Oberlauf des Indus. Wir finden im Tsangpo-Tal von W nach O Schamsang, Tradum, Saka dsong, Ladse dsong, Schigatse mit dem großen Kloster Taschi lungpo und Lhasa, Gyangtse. Diese Distrikte sind fast ausschließlich von Tibetern bewohnt; weiter gegen SO aber, besonders in den reich bewaldeten Gegenden des Brahmaputra-Durchbruchs leben noch viele unabhängige Völkerstämme wie die Mönbas, Pobas, Khambas, Lopas und Abor. Auch die nördlichen Gegenden Nepals scheinen gut besiedelt zu sein, wenn auch genauere Daten noch fehlen. Mentang und Muktinath an der Kali-Gandak und Tingri am oberen Kosi seien erwähnt. Das nordwestliche Gebirgsland des Himalaya ist weniger dicht besiedelt. Hier finden sich nur an den Flußläufen Sanskar, Spiti, Satledsch) kleinere Dörfer wie Schipki, Poo und Totling am Satledsch, Dankar am Spiti, Karak am Para und Padam am Zanskarflusse. Wird in diesen Distrikten noch etwas Ackerbau getrieben, so herrscht in Rupschu noch das Nomadentum vor. Überhaupt scheint Rupschu den zentraltibetischen Landschaften zu ähneln. Mit den umliegenden Himalayastaaten treibt es Handel, führt Salz aus und tauscht dagegen Getreide und Felle ein. Weiter gegen W finden sich noch einige Siedlungen im Tale des Dras, so Suru und Kargil. Im oberen Indus-Tal liegen Gartok, Gargunsa und Leh, die Hauptstadt von Ladak.

[1]) L.V. 27, S. 285/86.

[2]) Kartenskizze I, T. 4.

Das Tibetische Hochland als Ganzes betrachtet.

A. Klima.

Da die Temperaturverteilung im asiatischen Kontinente für die Winde und Niederschlagsverhältnisse von größter Bedeutung ist, so sei zuerst versucht, eine Übersicht über die Sommer- und Wintertemperaturen der verschiedenen Gebiete zu geben.

Wir haben schon bei der Klimabesprechung des Kuenlun gesehen, daß die Becken im N des Tibetischen Hochlandes, wie das Tarim- und Zaidambecken, infolge ihrer kontinentaleren und tieferen Lage höhere Sommertemperaturen haben als das hohe Gebirgsland von Tibet. So hatten die im Tarimbecken gelegenen Orte Khotan (1406 m), Kerija (1444 m), Tschertschen (1281 m), eine durchschnittliche Julitemperatur von + 24[1]), Kaschgar (1304 m) 28[2]), Jangi-köl a. Tarim (881 m)[3]) + 20,6, Jarkent (1272 m) 27,6[4]) und in Luktschun sogar ein Julimittel von 32,5[4]) (Höhe — 15 m). Nähern wir uns dem Tibetischen Hochlande, so sehen wir mit zunehmender Höhe eine Abnahme der Temperatur einhergehen. Für Polur[5]) finden wir ein Julimittel von 15, Temirlik (2961 m) 14,3[6]), für die Gegend der Dungbure-Berge 9,7[7]) (4000 m) und für das hohe NW-Tibet (über 5000 m) den Wert 3,5 für den August angegeben.[1]) Gegen S und besonders gegen SO wird das Klima wieder milder, so hat Lhasa ein Augustmittel[8]) von 19,5 (3030 m), Leh (3506 m) 20,[9]) Chakrata 18 (2140 m)[10]) und Darjeeling eine Sommertemperatur von 16,7 (2258 m).[11])

Im Winter ist das Tibetische Hochland infolge seiner großen absoluten Höhe ausserordentlich kalt. Beträgt die mittlere Januartemperatur in Luktschun (— 17 m) — 10,5[12]), Jangi-köl (881 m) — 12,5[3]), Khotan (1406 m)[1]) — 8,5, Jarkent (1272 m)[4]) — 6° C., so finden wir

---

[1]) L.V. 138, III, S. 326.
[2]) L.V. 196, V, S. 40/41.
[3]) L.V. Hann, Klimat. III, 1911, S. 316.
[4]) L.V. Hann III, S. 308.
[5]) L.V. 138, III, S. 326.
[6]) L.V. Hann III, S. 316.
[7]) L.V. 129, S. 5.
[8]) L.V. Hann III, 325.
[9]) L.V. 47, III, S. 314.
[10]) L.V. 196, V, S. 41.
[11]) L.V. 196, V. S. 43.
[12]) L.V. Hann III, S. 308.

für das Hochland im Astin-tagh ein Dezembermittel von —13[1]), in dem Dungbure-Gebirge —14,8 (4000 m)[2]) in der Gegend des Namtso[3]) (4600 m) —14,5° und auf jeden Fall dürften die Wintermittel für das hohe nordwestliche Tibet noch viel tiefere Temperaturen zeigen. Leh[4]) (3506 m) hat ein wärmeres Wintermittel Jan. —8,4, Chakrata (2140 m) +4,6, Darjeeling (2258 m) 4,7 und Lhasa — 2,8.[5]) Angeführt seien noch Roborowskis Beobachtungen aus Satschou am Nordfuß des Nanschan Feb. —17,8, Sept. 24,4.

Berechnen wir die Jahresschwankungen, so ergeben sich folgende Werte:

Darjeeling	2258 m	12,4	Dungbure	4000 m	27,5
Chakrata	2140 m	13,6	Jarkent	1272 m	33,6
Lhasa	3030 m	23,3	Jangi-köl	881 m	33,1
Leh	3506 m	28,4	Luktschun	—15 m	43
Astin-tagh	3900 m	26,			

Wir ersehen aus dieser Aufstellung, daß die jährlichen Temperaturschwankungen von den Rändern nach dem Innern des asiatischen Kontinentes zunehmen und daß das Tibetische Hochland mit einer durchschnittlichen Jahresschwankung von 23—28° C. eine Mittelstellung einnimmt.

Sind in den zentral gelegenen Becken die jährlichen Schwankungen also am größten, so erreichen die täglichen auf dem Tibetischen Hochlande ihren größten Wert. Sie erreichen hier 30°, wohingegen in den Becken die Schwankungen weit geringer sind, so in Luktschun 16,7°.[6]) Infolge der großen Temperaturschwankungen im Tibetischen Hochlande ist die Verwitterung außerordentlich stark, zumeist auch eine schützende Vegetationsdecke fehlt. Steigt in den Sommermonaten die Temperatur mittags bis zu 25°, so sinkt sie des Nachts häufig unter den Gefrierpunkt. Die Strahlungswärme ist infolge der großen Höhen sehr bedeutend; Beobachtungen am Schwarzkugelthermometer ergaben für den 1. Juni 1907: +63,7, am 22. Juli 1908 einen Wert von 63,8 bei einer Lufttemperatur von 12—16°.[7])

---

[1]) L.V. 196, V, S. 192f.
[2]) L.V. 129, S. 5.
[3]) L.V. 138, III, S. 326.
[4]) L.V. 196, V, letzte metereol. Tabelle.
[5]) L.V. Hann, S. 326.
[6]) L.V. Hann III, S. 316.
[7]) L.V. 283, S. 5.

Die Winterminima betragen auf dem Tibetischen Hochlande bis — 40°, solch tiefe Temperaturen werden in den tiefer liegenden Becken nicht erreicht; Zaidam[1]) mit einer mittleren Höhenlage von 2700 m hat nur ein Minimum von ca. — 30°,[2]) Luktschun unter dem Meeresniveau gelegen, zeigte während einer zweijährigen Beobachtungsreihe nur tiefste Extreme bis — 20,7°.[3]) Im Gegensatz dazu sind aber die Sommermaxima in den tiefer gelegenen Gebieten sehr bedeutend. Luktschun + 42,5°,[3]) Satschu (1540 m) 39,4°,[4]) Zaidam (2700 m)[1]) + 33°, wohingegen auf dem Tibetischen Hochlande nur Sommermaxima von 25—30° erreicht werden.

Zusammenfassend sei also nochmals betont, daß der Gegensatz zwischen den tiefer gelegenen Becken und dem Tibetischen Hochlande darin besteht, daß in den ersteren die jährlichen Schwankungen weit größer sind als in dem letzteren, daß aber umgekehrt die täglichen Temperaturschwankungen in Tibet bedeutendere Werte erreichen. Im Winter sind die Becken wärmer als das kalte Hochland, im Sommer sind die Maxima dort auch weit größer.

Luftdruck, Winde, Niederschläge.

Asien ist das Land der Monsune. Im Folgenden wird es unsere Aufgabe sein, festzustellen, wie weit das Tibetische Hochland an diesen Winden Anteil hat und wie weit dieselben in das Land eindringen.

Zuerst wird uns die Frage beschäftigen müssen, wie die Luftdruckverhältnisse im Sommer und Winter im asiatischen Kontinente sind. Infolge der außerordentlichen Erwärmung, die während des Sommers im Innern des Kontinentes auftritt, kommt es zur Ausbildung von großen Tiefdruckgebieten desselben. Es bilden sich tiefe Minima, über denen die Luft aufsteigt und denen zum Ausgleich Winde zuströmen. Über die Lage des innerasiatischen Minimas ist sehr viel gestritten worden. Hann nimmt an, daß dasselbe über der Mongolei und Ost-Turkestan liege, während wir nach Woeikof es mit einem über den tiefer gelegenen Teilen Ost-Turkestans gelegenen Tiefdruckgebiet zu tun haben. Das Hochland von Tibet hingegen weist kein sommerliches Tiefdruckgebiet auf, sondern es soll zu dieser Zeit gerade relativ hohen Luftdruck haben. Im Winter fließt die kalte Luft

[1]) L.V. Hann III, S. 319.
[2]) L.V. 231, I₂, S. 617.
[3]) L.V. Hann III, S. 316.
[4]) L.V. 128, III, S. 40.

aus dem zentralen Asien nach Indien und China, im Sommer strömt mit Dampf gesättigte Luft aus den letzteren Gegenden in den asiatischen Kontinent ein.

Wir sahen, daß der Himalaya die Monsunwolken auffängt, sodaß die Distrikte am Südfuße des Gebirges ganz bedeutende Niederschlagsmengen erhalten, wohingegen die nördlich der Kette gelegenen Gebiete, die schon den Typ des Tibetischen Hochlandes repräsentieren, arm an Niederschlägen sind. Der Transhimalaya erhält noch einen Anteil an den Monsunen, die durch die Einsattlungen in der Hauptkette des Himalaya noch weiter ins Hochland eindringen, aber die Gegenden nördlich des ersteren Gebirges, also Zentral-Tibet, ist trocken. Am begünstigsten ist der Südosten des Landes, was darauf zurückzuführen ist, daß hier der Himalaya nur aus einer Kette besteht und tiefe Einsattlungen aufweist, durch die die Monsune leicht nach Norden vordringen können. Daher auch dort die große Ausdehnung des peripheren Gebietes. Im zentralen Tibet herrschen Sommer wie Winter Westwinde vor, die von Prschewalki als Ausläufer des indischen Monsuns angesehen wurden. Woeikof hingegen sieht die Ursache dieser Westwinde in jener tellurischen Luftströmung, die in den höheren Luftschichten[1]) vom Äquator zum Pole zieht und die durch die Erdrotation nach Westen abgelenkt wird.*) Infolge der großen absoluten Höhe, die das Tibetische Hochland zeigt, soll es in diese Regionen hineinragen. Conway aber konnte feststellen, daß große Teile des indischen SW-Monsuns doch über den Himalaya vordringen und die Niederschläge im Kara-korum bedingen,[2]) auch andere Forscher konnten dies bestätigen. Höchstwahrscheinlich müssen beide Faktoren zur Erklärung der heftigen Westwinde in Betracht gezogen werden, gibt doch auch Woeikof zu, daß Teile des Monsuns, besonders die feuchten Dämpfe, über den Himalaya diffundieren und zu den Niederschlägen, die das Tibetische Hochland erhält, beitragen.

Wir haben ferner gesehen, daß der ostasiatische Monsun weit in das Tibetische Hochland vordringt. Seine äußersten Ausläufer sind

---

*) Interessant ist die Beobachtung Filchners,[3]) der in Sining feststellen konnte, daß die höheren Wolkenzüge stets aus westlicher Richtung kamen, während zu gleicher Zeit der Monsun aus SO blies. Dies dürfte zur Stütze von Woeikofs Ansicht über die Herkunft der Westwinde des Tibetischen Hochlandes dienen.

[1]) L.V. 129, S. 95/96.

[2]) L.V. 87, S. 294/95.

[3]) L.V. 315. IV., S. 169.

noch in den östlichen Gegenden des Zaidambeckens, im südlichen Arka-tagh, zu spüren. Besonders niederschlagsreich sind die Gebiete zwischen dem Tang-la- und dem Dung-bure-Gebirge. Hier scheinen die westlichen Winde des zentralen Tibet und die Ausläufer des chinesischen Monsun zusammenzutreffen und die großen Niederschlagsmengen zu bedingen, da auch die westlichen Winde Feuchtigkeit und Regen bringen.[1])

Sind also die Randgebiete des großen Hochlandes begünstigter, so ist der westliche, zentrale und nördliche Teil doch relativ arm an Niederschlägen und gehört, mit Ausnahme der Wüsten, zu den trockensten Teilen unserer Erde überhaupt. Der Winter ist trockener als der Sommer[2]); sind in ersterer Jahreszeit die Gegenden West-Tibets niederschlagsreicher, so erhalten im Sommer hingegen die Gegenden des östlichen und südöstlichen Tibet weit mehr Niederschläge durch den Monsun.

Infolgedessen finden wir in den letzteren Gebieten auch eine viel besser entwickelte Vegetation als im Westen, Norden und zentralen Teil des Tibetischen Hochlandes.

B. Das orographisch-morphologische Bild.

1. Die geologisch-tektonische Entwicklung.

Tibet ist das Land, an dessen Aufbau die gewaltigsten Gebirge Asiens Anteil haben. Im Norden ist der Kuenlun, im Süden der Himalaya und, wo beide großen Gebirgssysteme am meisten sich nähern, schieben sich andere hohe Gebirge dazwischen, so im Westen der Kara-korum und im Osten die nördlichen Ausläufer der Hinterindischen Ketten, deren geologische Stellung aber noch zweifelhaft ist. Bevor die letzten großen Faltungsvorgänge einsetzten, waren die südlicheren Ketten des Kuenlun, die als tibetanische Ketten bezeichnet worden sind, und die in die Hinterindischen Ketten überleiten, bereits dem Meere entstiegen und bildeten so eine Grenze gegen das zu jener Zeit ebenfalls nicht mehr vom Meere bedeckten China. Der Kuenlun ist das älteste Gebirge im tibetischen Hochlande, es legte den Grundstein zum Aufbau des letzteren. Alte paläozoische Gesteine, stark durch Eruptive metamorphisiert, Gneiße und kristallinische Schiefer zeichnen ihn aus, während mesozoische (spez. Jura-Kreide)

[1]) L.V. 196, V. S. 226.
[2]) L.V. 283, S. 5.

und noch jüngere Sedimente nur in Form kontinentaler Ablagerungen vorhanden sind. Seit den ältesten Zeiten scheint also das nördliche und östliche Tibet mit China (seit der Trias) Festland zu sein. Das Meer — die Thetis — wurde auf das südliche und südwestliche Tibet zurückgedrängt und bedeckte den Raum zwischen Kuenlun und dem nördlichen Rande des Gondwanalandes, das sich in jenen Zeiten vielleicht schon bis in die Gebiete des heutigen Himalaya ausdehnte. So nehmen in den Gebieten südlich des Kuenlun und westlich der Hinterindischen Ketten jüngere Meeressedimente einen weit größeren Raum ein als die der paläozoischen Ära. Da aber die Gesteine des oberen Jura im Himalaya, Transhimalaya und Zentral-Tibet schon keine echten Meeresablagerungen mehr sind, sondern eher auf kontinentale Entstehung hindeuten, so scheint sich das Meer zu dieser Zeit bereits aus Innertibet allmählich zurückgezogen zu haben. Ein trockenes, arides Klima dürfte zu jener Zeit geherrscht haben; auch in China scheinen die Verhältnisse ähnlich gewesen zu sein, da in dieser Zeit die Bildung der roten Beckenschichten von Sz'tshan wohl einsetzte. Auch aus dem nordöstlichen Afghanistan wird von ähnlichen kontinentalen Ablagerungen berichtet. So ist diese Zeit eine Periode der starken ariden Verwitterung und Einebnung, die Gebirge wurden erniedrigt, denudiert, abgetragen. Höhenunterschiede wurden ausgeglichen, Täler und Senken mit Schutt ausgefüllt und manche Forscher glauben, daß die Gebirge in jenen Zeiten zu Peneplainen abgetragen wurden. In jenen Zeiten wurden die alten Formen geschaffen, die uns noch heute an vielen Stellen im Kuenlun entgegentreten. Im Cenoman drang das Meer wieder weit über Zentral-Tibet vor und bedeckte weite Räume zwischen Kuenlun und Gondwana Land. Auf diese cenomane Transgression aber folgte eine Regression, die Auffaltung des Himalaya begann und das Meer wurde mehr und mehr zurückgedrängt. Dann setzten die großen Faltungen und Dislokationen ein, die dem Lande seine heutige Form gegeben haben. Ob diese Bewegungen gegen Süden gerichtet waren, ist noch nicht mit Bestimmtheit zu sagen, Sueß nahm dies an und manche Tatsachen scheinen auch dafür zu sprechen, wie die große gegen S gerichtete Überschiebungsdecke bei Garwhal am Ganges.[1]) Dem steht aber gegenüber, daß am Südrande, wo infolge der Aufbrandung der Faltenwogen auf das Gondwana-Land eine Steigerung der Massen

[1]) L.V. 330.

erwartet werden sollte, sich ein Massendefekt befindet.[1]) Vielleicht sind die Faltungsvorgänge auch noch dadurch bedeutend verwickelter geworden, daß an der Stelle des heutigen Himalaya Land (Nordrand von Gondwana), vielleicht sogar eine alte Anlage des Himalaya vorhanden war, die mit in die Faltung einbezogen wurde. Betrachtet man die geologischen Karten näher, so sieht man, daß die meisten Eruptivgesteine (die jüngeren Eruptiva wie Liparite, Andesite, Trachyte ausschließlich) in den Gebieten nördlich des Hauptkammes des Himalaya aufgedrungen sind, so besonders im Indus- und Tsangpo-tal, Transhimalaya und Zentral-Tibet.

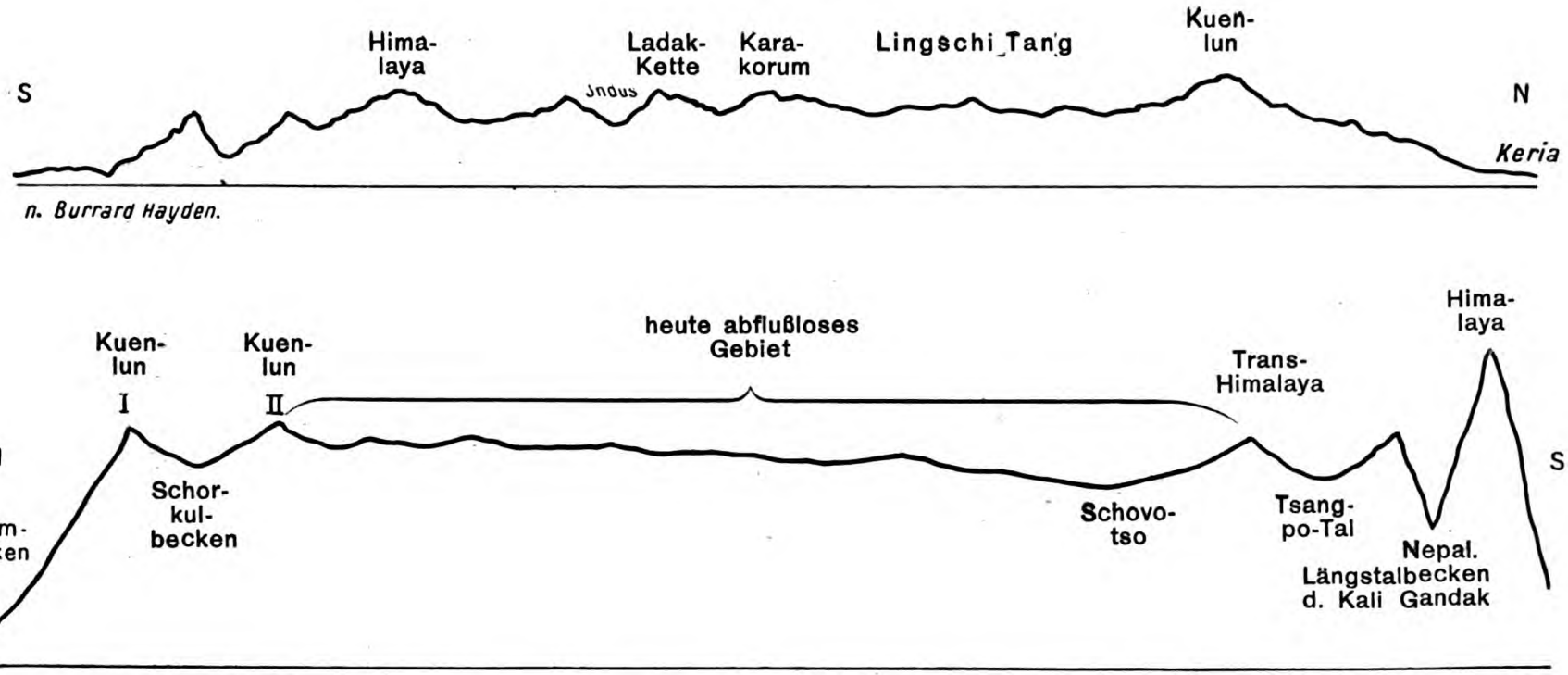
Überall sind hier die sedimentären Schichten von den Eruptivgesteinen durchsetzt und die vielen heißen Quellen, die Geysire und die vielleicht vorhandenen Vulkane weisen wohl darauf hin, daß in diesen Gebieten die Dislokationen und Störungen am bedeutendsten waren. Mir scheint es, als wenn hier die größten Umwälzungen und die größten Störungen vor sich gegangen sind, hier erfolgten die schärfsten Zusammenpressungen und Faltungen. Gegen S konnten die Falten sich nicht frei entwickeln, hier waren alte Gebirge und Landmassen (Gondwana), im N waren die alten starren Ketten des Kuenlun, im W der schon in vorkarbonischer Zeit angelegte Kara-korum und im O die südlicheren Ketten des Kuenlun und die Hinterindischen Ketten, und eingeengt zwischen diesen gewaltigen Gebirgen und Festlandsmassen blieb den aufdringenden Massen nichts anderes übrig als sich in die Höhe zu entwickeln und so das hohe Tibetische Hochland zu schaffen. Wie das Zusammenpressen und Aneinanderschweißen der einzelnen Kettensysteme vor sich ging, vermögen wir heute noch nicht zu sagen.

Die alten Gebirge aber wurden bei diesen Vorgängen stark in Mitleidenschaft gezogen. Der Kuenlun zerbrach an vielen Stellen, die Tarimscholle sank in die Tiefe, der große Tsinlingbruch bildete sich mehr und mehr aus und ließ den östlichen Kuenlun weiter absinken, vielleicht fällt in diese Zeit auch der endgültige Abbruch des Roten Beckens und im S bildete sich die große Verwerfungslinie aus, die sich am ganzen Südrand des Himalaya hinzieht. (Main boundary fault.) So wurde in der Tertiärzeit der Grundstein zur Bildung des Tibetischen Hochlandes gelegt, jüngere Bewegungen, Hebungen und Senkungen aber, die wohl als Ausklänge der tertiären Dislokationen aufzufassen sind, sind für die morphologische Ausgestaltung, von allergrößter Bedeutung geworden.

[1]) L.V. 254, S. 51f.

So stellt sich uns das Tibetische Hochland als ein Faltenland dar, das von N und NO gegen S und SW gewachsen ist. Es ist kein Tafelland, wie früher wohl angenommen wurde, sondern das ganze Land zwischen dem alten Kuenlun und dem Gondwana-Land wurde in Falten gelegt, die im S sich in dem Himalaya am höchsten auftürmten. Sind es hier aber nur einige große gewaltige Faltenwürfe, die zur Entstehung des Himalaya Anlaß gaben, so wurden die Landmassen in Zentraltibet in viele kleine Falten geworfen, die an Höhe weit hinter den Randketten zurückstehen, aber für die Beckennatur des Tibetischen Hochlandes von großer Bedeutung geworden sind. Gleichzeitig mit den Faltungen und Dislokationen im Innern aber sanken große Teile der Erdkruste in den Randgebieten in die Tiefe. Wenn man auf einer Karte alle Bruchlinien einzeichnen würde, so würde man sehen, daß das Hochland von Tibet im N, O und S von diesen eingefaßt ist; nur im W leiten die Fortsetzungen der Gebirge nach den Bergen Afghanistans über und im SO lassen die Hinterindischen Ketten die jüngeren himalayanischen Faltungen an sich herantreten und zwingen sie zu südöstlicher Streichrichtung. So ist der Abfall des Tibetischen Hochlandes zu den randlichen Bruchgebieten recht bedeutend. Schroff fallen die nördlichen Kuenlunketten zum Tarimbecken ab, besonders im östlichen Teil des westlichen Kuenlun, wo auf verhältnismäßig geringe Entfernungen Höhenunterschiede von 4000 m vorkommen. Mit einem Abfall von ungefähr 1000 m bricht am Tsinlingbruch der mittlere Kuenlun gegen den östlichen ab und die Höhenunterschiede zwischen dem Roten Becken von Sz'tshan und dem östlichen Rande des Tibetischen Faltenhochlandes dürften auf 3000 m zu schätzen sein. Auch der Himalaya erhebt sich ziemlich schroff von der indischen Seite aus. Die höchsten Anschwellungen des Tibetischen Hochlandes sind also die Randgebirge und so kann das zentrale Tibet als ein großes Becken betrachtet werden, das von den hohen Gebirgen des Kuenlun, Kara-korum und Transhimalaya eingefaßt wird und durch die vielen kleineren Falten wieder in unzählige einzelne Becken aufgelöst wird. Bevor aber das große Tal, das heute Transhimalaya und Himalaya scheidet, durch die Erosion von Indus und Brahmaputra nicht aufgeschlossen war, dehnte sich das Becken bis an den Hauptkamm des Himalaya aus.

Aus den beigegebenen Profilen kann man am besten ein Bild von den Höhenverhältnissen des Landes und der Beckennatur desselben erhalten.



Längen-Maßstab 1:5000000. Höhe 1:200000.

2. Die morphologische Entwicklungsgeschichte.

Wir haben in unseren Klimabetrachtungen gesehen, daß die Monsune nur schwer über die hohen Ketten des Himalaya und Kara-korum gelangen können und daß nur wenig Feuchtigkeit auf die Höhen des Transhimalaya gebracht wird. Wir haben gesehen, wie SO-Tibet der Quelle der Monsune am nächsten liegt und wir konnten feststellen, daß der SO-Monsun besonders tief in das Tibetische Hochland eingreift. Auch der westliche Kuenlun erhielt noch mehr Niederschläge, die entweder durch die letzten Ausläufer des Indischen Monsuns herbeigebracht werden oder aus den reichbewässerten Oasendistrikten des südlichen Tarimbeckens herzuleiten sind.[1]) Aber der zentrale Teil, das abflußlose Gebiet, ist trocken und niederschlagsarm. Überall in den dieses zentrale Tibet umgürtenden Ketten, sei es im Transhimalaya, im Kuenlun, im Kara-korum, haben wir reichere Niederschläge und damit die Ausbildung eines reichen Entwässerungsnetzes. Im abflußlosen Gebiete dagegen Trockenheit und eindampfende Salzseen. Wohl in keinem Gebiet der Erde können wir die Gegensätze zwischen peripheren und abflußlosen Gegenden so gut studieren wie hier. In dem peripheren Gebiet, Bild 2, findet die Zerschneidung des Landes statt, es kommt zur Ausbildung eines mannigfaltigen starken Reliefs, tiefe unwegsame Schluchten werden durch die rauschenden wilden Gebirgswässer durch die Bergketten geschnitten, große relative Höhenunterschiede werden geschaffen, überall arbeitet die Erosion an der Zerstörung und Aufteilung des Landes. Im abflußlosen Tibet, Bild 1, dagegen finden wir in Schuttmassen erstickte Täler und Höhen, da hier die Verwitterungsprodukte nicht fortgeschafft werden können. So walten hier geringe relative Höhenunterschiede vor, so daß das Land eher einem Hügellande gleicht als einem Faltenhochland von 5000 m. Im peripheren Gebiet ein Vorwalten vertikaler Linien im Landschaftsbilde, im abflußlosen Gebiet das Herrschen der horizontalen Linien (s. auch Profil).

Betrachten wir kurz noch einmal die Flußentwicklung in den Randgebieten des Tibetischen Hochlandes. Hatten wir im westlichen Kuenlun infolge der größeren Niederschläge größere Flüsse, wie den Kaschgar-, Jarkent- und Jurunkasch-darja, so nahm gegen O die Flußentwicklung infolge der zunehmenden Niederschlagsarmut ab. Mit der Annäherung an das Einflußgebiet des chinesischen SO-Monsuns aber

[1]) L.V. 129, S. 94/95.

nehmen die Flüsse wieder an Größe und Bedeutung zu bis zu jenen gewaltigen Strömen, die die Hauptlebensadern des Chinesischen Reiches sind. Es folgen die großen Hinterindischen Ströme, Salwen, Mekong und der Irawaddy leitet uns dann zu den großen Flußadern des Himalaya über, die weit in das Gebiet des ehemalig abflußlosen Tibet eingegriffen haben. Wir besprachen die Entwicklung der einzelnen Flußnetze und sahen, wie diese sich immer tiefer in das Tibetische Hochland eingefressen haben. Dieses hatte ehemals eine viel größere Ausdehnung, als heute. Auf Grund geologischer Daten konnte geschlossen werden, daß alle Gebiete südlich der nördlichen Kuenlun-Kette, in denen heute die Oberläufe der dem Tarimbecken tributären Flüsse liegen, einst dem abflußlosen Tibet angehörten, ebenso die Gegenden des oberen Hoangholaufes und auch das große tektonisch angelegte Längstal zwischen Himalaya und Transhimalaya, in dem sich heute die Oberläufe des Indus und Brahmaputra entwickeln. Auch in Nepal fanden wir Anklänge an die abflußlosen Gegenden des Tibetischen Hochlandes. Konnte diese Beobachtung durch das Vorhandensein von großen diluvialen, teilweise lakustren Bildungen gestützt werden, so fanden sich aber auch morphologische Hinweise auf eine frühere größere Ausdehnung der abflußlosen Gebiete. Überall in den Randgebieten des Tibetischen Hochlandes fanden sich Landformen, die aus einer ganz anderen Epoche zu stammen schienen. Ich erinnere an das als gehobene Peneplain erklärte Plateau der Deusi, an die Landschaften in Rupschu, an die nordnepalesischen Längstalbecken, an die Gegenden NO-Tibets und die Täler und Höhen der Kuenlun-Bögen. Überall traten uns hier neben alten, abgetragenen Formen jugendliche Bildungen entgegen, tiefe Schluchten und kräftig erodierende Flüsse. Durch die tertiären tektonischen Vorgänge wurden die Höhenunterschiede an den Rändern des Tibetischen Hochlandes ganz bedeutend vergrössert, die Erosionsbasis der Flüsse also tiefer gelegt und so die Erosionstätigkeit infolge des größeren Gefälles gesteigert. Immer tiefer griffen die Flüsse ins Hochland hinein und es ist sehr wahrscheinlich, daß jugendliche Hebungsvorgänge die Flüsse in jüngster Zeit noch zu kräftiger Tiefenerosion angeregt haben. So wurde ein abflußloses Becken nach dem anderen angezapft und in das periphere Gebiet einbezogen. Die kontinentale Wasserscheide wurde also immer weiter nach dem zentralen Tibet zurückgedrängt. Verlief sie früher im Norden auf dem nördlichen Kuenlunbogen, so wurde sie auf den südlichen zurückgedrängt und auch dieser ist schon an einigen Stellen von den Oberläufen der Tarimflüsse durchbohrt worden. Im Süden

lag die Wasserscheide früher sicher auf dem Hauptkamme des Himalaya, erst dadurch, daß die indischen Flüsse die Kette durchbrachen und sich das Land nördlich der Hauptkette eroberten, wurde die Wasserscheide auf den Kamm des Transhimalaya verlegt. Es ist aber sicher verfrüht, sagen zu wollen, daß diese Entwicklung weiter so fortschreiten wird wie bisher. Schon Bogdanowitsch wies darauf hin, daß im Kuenlun die Flüsse infolge der geringeren Wassermenge, die sie im Vergleich zu früheren Zeiten führen, nicht mehr fähig sind, das durch das aride Klima gelieferte Verwitterungsmaterial wegzutransportieren und so die heute peripheren Gebiete der Abflußlosigkeit wieder anheim fallen dürften.

Ein anderes wichtiges Moment verdient noch ganz besonderer Beachtung, wenn wir die morphologische Entwicklung des Tibetischen Hochlands recht verstehen wollen. Es ist das die Tatsache, daß alle Täler einst bis zu großer Höhe mit Geröllen und Schottern aufgefüllt wurden, in die sich die Flüsse heute tief eingeschnitten haben. Diese Zeit der Aufschüttung wird allgemein mit der Eiszeit in Verbindung gebracht. Wir haben gesehen, daß die großen Gebirge, wie Kuenlun und Kara-korum und auch der Himalaya in der Eiszeit stärker vergletschert waren als heute, und daß es die nach dem Schmelzen des Eises gelieferten Schuttmassen und Schotter sind, die die Täler so hoch anfüllten. Wie aber machte sich die Eiszeit im abflußlosen Zentraltibet bemerkbar? Hier haben wir einen Hinweis auf diese Zeit der größeren Niederschläge in den alten Uferlinien, die sich heute hoch über dem heutigen Niveau fast aller Seen hinziehen. Sie hatten also früher eine viel größere Ausdehnung. Zugmayer weist darauf hin, daß z. B. der Mangtsa-tso, Aport-tso und Jeschil-kul einst ein großes Wasserreservoir gebildet haben, das erst durch die Austrocknung in einzelne Teilbecken zerfiel. Bemerkenswert ist, daß besonders die südlichen und westlichen Seen des Tibetischen Hochlandes diese starke Volumverminderung zeigen, wohingegen die Seen des nordöstlichen Tibet nur geringe Schwankungen anzeigen. Während Hedin für Zentral-Tibet eine Pluvialperiode annimmt, also eine Zeit größeren Niederschlags, möchte Machatschek[1]) die Ursache des einstigen höheren Wasserstandes der tibetischen Seen in einer geringeren Verdunstung sehen, die durch ein kälteres Klima hervorgerufen worden sein soll; dann ist aber nicht erklärt, warum gerade einige Seen so zusammengeschrumpft sind, andere hingegen nicht. Wann die

[1]) L.V. 329.

Seen ihren Höchststand erreichten, ist schwer zu sagen. Höchstwahrscheinlich dürften sie denselben nach dem Höhepunkt der Vereisung erreicht haben, als die Gletschermassen in den Gebirgen zu schmelzen begannen und die Schmelzwasser in den Seebecken sich sammelten. In diese Zeit dürfte auch wohl die Existenz jenes großen posttertiären Süßwasserbeckens fallen, das sich nach Bogdanowitsch im Tarimbecken ausdehnte und als dessen letzter Überrest der Lobnor*) angesehen werden muß. Ferner fallen in diese Zeit die im nordöstlichen Tibet weit verbreiteten pleistozänen See- und Flußablagerungen, die die gestörten Hanhai-Schichten (tertiärpliozän) diskordant überlagern und auch die pleistozänen Ablagerungen des südwestlichen Tibets (Guge-Tschumurti, Oberes Tsangpo-Tal), sowie die Karewasbildungen in Kaschmir. Zentral-Tibet hatte also eine Pluvialzeit, ähnlich der in dem großen Becken Nordamerikas festgestellten Periode der größeren Ausdehnung des Bonneville- und Lahontansees.[1]) Erst dann aber, wenn wir über die Tibetischen Seen ähnliche Untersuchungen vorliegen haben, wie von Russel und Gilbert über diese beiden amerikanischen Seen, wird es möglich sein, ein genaues Bild von dem Ineinandergreifen der Pluvial- und Eiszeit in Tibet zu bekommen.

Mit der nach der Eiszeit einsetzenden Austrocknung aber schrumpften die Seen mehr und mehr zusammen. Viele derselben sind schon ganz verschwunden und nur die horizontal geschichteten Lehmböden, die meist mit Salzen imprägniert sind, weisen auf die ehemalige Existenz solcher Wasseransammlungen hin. In dem peripheren Gebiet aber begann die Arbeit der Flüsse, die das Land zerschnitten. Jugendliche Hebungen des ganzen Tibetischen Hochlandes, die sich besonders in den Randgebieten bemerkbar machten, steigerten das Gefälle der Flüsse und vermehrten so ihre Erosionskraft. So konnten sich die Flüsse tief in ihre ehemaligen Talböden eintiefen und Terrassen bilden. Vielleicht sind ja auch diese jugendlichen, epirogenetischen Hebungs- und Senkungsvorgänge für die Seen so verhängnisvoll gewesen, wenn wir bedenken, daß durch eine Hebung des Himalaya z. B. die Monsune

*) Die ehemalige Ausdehnung des Lobnor gibt Bogdanowitsch wie folgt an: S-Rand Vasch-scheri, Aktograk, entlang dem nordöstlichen Abhang des Masar-tagh nach Maral-baschi, von dort längs dem Kara-teke-Bogen, Aksu, Südfuß des Tianschan, bis Kurla. Der Bagrasch-kul und das Tal von Toksun dürften mit diesem See zusammengehangen haben. L.V. 117, II, S. 112.

[1]) G. K. Gilbert Lake Bonneville, Washington 1890, s. c. Russell Geological History of Lake Lahontan, Washington 1885.

gehindert wurden, weiter ins Tibetische Hochland vorzudringen. Auch verdient die Tatsache hervorgehoben zu werden, daß sich in den Tälern verschiedene Terrassen übereinander finden, die auf einen Wechsel in der Erosionstätigkeit schließen lassen und daß auch an den innertibetischen Seen sich vielfach mehrere Uferlinien übereinanderfinden, die auf eine Unterbrechuug in der Austrocknung schließen lassen. Unsere Kenntnisse über diese Faktoren sind aber noch viel zu gering, als daß wir jetzt schon etwaige Zusammenhänge konstruieren könnten.

Ob das aride Klima des Tibetischen Hochlandes sich weiter vertiefen wird oder durch die Aufschließung der Himalaya-Kette durch die Flüsse und die Abtragung des Gebirges mehr Feuchtigkeit durch den Monsun ins Land gebracht werden wird, ist sehr schwer zu sagen. Auf jeden Fall kommt es darauf an, ob die Flüsse mächtig genug sind, die riesigen Verwitterungsmassen noch fortzuschaffen, die im Innern des Tibetischen Hochlandes sich anhäufen. Die Kraft der Flüsse hängt aber einesteils von ihrer Wassermenge, die durch die klimatischen Verhältnisse bedingt ist, ab und anderenteils von dem Gefälle, das durch die Oberflächenkonfiguration bedingt ist. Die jugendlichen epirogenetischen Bewegungen sind sowohl für die Flußentwicklung wie für die weitere Ausgestaltung des Klimas von ganz besonderer Bedeutung. Wurden im Tertiär die ersten großen Höhenunterschiede in den Randgebieten geschaffen und die Flüsse dadurch in den Stand gesetzt, tief in die, alte Formen tragenden, Gebirge kräftig einzuschneiden und junge Formen zu schaffen, so sehen wir heute einen ähnlichen Vorgang, indem die Flüsse durch die jugendlichen Hebungsvorgänge des Tibetischen Hochlandes sich von neuem in ihre zur Tertiärzeit angelegten, dann aber durch die Schottermassen der Eiszeit verschütteten Täler wieder eintiefen und weit in das Tibetische Hochland erobernd vordringen. Auf diese Weise entstanden die Formen des Landes, in dem das Wechselspiel zwischen abflußlosen und peripheren Gebieten ganz besonders gut in die Erscheinung tritt.

C. Vegetation, Tier, Mensch.

Was die Vegetation anbelangt, so sei in erster Linie noch einmal auf den Gegensatz zwischen dem trockenen zentralen Tibet und den feuchteren peripheren Gebieten hingewiesen. Das erstere ist infolge des streng kontinentalen, ariden Klimas für die Vegetationsentwicklung wenig günstig. Baumwuchs fehlt hier gänzlich, nur in den flachen

SCHOOL OF GEOGRAPHY
14 NOV 1938
UNIVERSITY OF

Talböden finden sich zusammenhängende Flächen von Steppengräsern, höchstens einige kleinere Sträucher. Dieser Vegetationstyp einer Hochsteppe greift auch in die peripheren Gebiete über, so besonders im östlichen Tibet im Quellgebiet des Hoangho. Im peripheren Gebiet ist die Art und Verteilung der Vegetation nach der Lage und den Niederschlagsverhältnissen verschieden. Ist der westliche Kuenlun infolge größerer Feuchtigkeit besser bewaldet als der mittlere Teil, so nimmt die Vegetation gegen O mehr und mehr zu, je mehr wir uns den Einflußgebieten des ostasiatischen Monsuns nähern. Ich erinnere an die üppige Vegetation im oberen Mekong- und Salwen-Tal. Wir sagten ferner, daß das südöstliche Tibet infolge des weit in das Land eindringenden Monsuns und der dadurch bedingten größeren Niederschlagsmenge eine üppigere Vegetation zeigt als die westlicheren Abschnitte, die nördlich des Himalaya sich ausdehnen. Dies letztere Gebirge hatten wir als wichtige Wetterscheide bereits kennen gelernt und infolge der größeren Niederschlagsmengen, die die Distrikte südlich dieser großen Kette erhalten, ist die Vegetation hier außerordentlich reich entwickelt und trägt subtropischen Charakter. Wir sehen also, wie verschieden die Ausbildung der Vegetation im Tibetischen Hochlande ist und daß man das ganze Land nicht mit dem Namen einer Hochsteppe belegen darf, da jeder Abschnitt sein ganz besonderes Gepräge hat.

Die Tierwelt ist in Tibet reich vertreten. Besonders die Gegenden des nördlichen und nordöstlichen Tibets sind ein Tummelplatz für die großen Antilopen-, Kyang- und Yakherden. In den südöstlichen Regionen des Hochlandes wird das Tierleben noch mannigfaltiger, besonders in den Wäldern des oberen Mekong und Salwen, wo zahlreiche Hirscharten, Affen und das Moschustier auftreten. Die Gegenden, die sich am Nordfuß des Himalaya hinziehen, zeigen, was die Tierwelt anbetrifft, denselben Typ wie die Gegenden des eigentlichen Hochlandes.

In Tibet können wir sowohl Nomaden wie auch ansässige Bewohner unterscheiden. Glaubte O. Ritter annehmen zu können, daß sein Tsang-Gebirge, das ungefähr dem jetzigen Transhimalaya entspricht, eine Scheide zwischen Nomaden und festen Ansiedlern sei, so haben spätere Forschungen diese Ansicht als nicht zutreffend erwiesen, da sowohl nördlich des Transhimalaya feste Siedlungen wie südlich dieses Gebirges Nomaden vorhanden sind. Das nördliche Tibet, vom westlichen Kuenlun bis in die Gegenden des südlichen Zaidambeckens ist unbewohnt.

Vom 34. Breitengrad bis an den Fuß des Transhimalaya dehnt sich das Gebiet aus, das überwiegend von Nomaden bewohnt ist. Je mehr wir aber gegen S gehen, um so zahlreicher werden die festen Siedlungen, die sich besonders im oberen Indus und Brahmaputra-Tal befinden, wie Gartok, Saka-dsong, Schigatse, Leh. Auch an den großen Nebenflüssen des Tsangpo finden sich bedeutende Städte wie Lhasa, die Hauptstadt des Landes, am Ky-tschu und Gyangtse am Nyang-tschu. Das östliche Tibet sowie das südöstliche werden von unabhängigen Völkerschaften bewohnt, die sich weder der chinesischen noch der tibetischen Herrschaft fügen. Als wichtigste Städte auf dem Wege von Tibet nach China seien Tschiamdo, Bathang, Lithang und Tatsienlu erwähnt.

Über die Einwohnerzahl des Landes gehen die Ansichten weit auseinander. Schätzte Hedin die Gesamtbevölkerung auf 3 – 4 Millionen Einwohner, so gibt Tsybikoff 2 Millionen an.[1]) Der Gothaer Hofkalender für 1920 verzeichnet für Tibet eine Einwohnerzahl von 2 Millionen, während das Tibet-Handbuch des Foreign-Office, London, nur 1 Million angibt.[2])

[1]) L.V. 207.
[2]) L.V. 360, S. 24.

Literatur-Verzeichnis.

(Abkürzungen nach dem Schema der Bibliotheca Geographica.)

1831.

1. A. v. Humboldt, Mémoire sur les chaines des montagnes et des volcans de l'Asie intérieure, Paris.

1833.

2. C. Ritter, Erdkunde von Asien. Bd. 1. Berlin.

1844.

3. A. v. Humboldt, Centralasien, Berlin.

1851.

4. Richard Strachey, On the physical Geography of the provinces of Kumaon and Garwhal in the Himalaya mountains and of the adjoining parts of Tibet J. R. G. S. Bd. 21. S. 57 fde.
5. Richard Strachey, On the geology of part of the Himalaya mountains and Tibet. Quart. Journ. Geol. Soc. VII. S. 292.

1852.

6. Thomas Thomson, Western Himalaya and Tibet. London.

1853.

7. H. Strachey, Physical Geography of Western Tibet. J. R. G. S. Bd. 23, S. 1 fde.

1854.

8. A. Cunningham, Ladak. London.

1857.

9. Huc und Gabet, Souvenir d'un voyage dans la Tartarie, le Tibet et le Chine. 2 Bde. Paris.

1864.

10. H. H. Godwin Austen, The Glaciers of the Mustakh Range J. R. G. S. p. 19—56.
11. H. B. Medlicott, On the geological structure and relations of the southern portion of the Himalaya Range between the rivers Ganges and Ravi. Mem. Geol. Surv. Ind. Calcutta. Bd. III.

1866.

12. v. Schlagintweit, India and High Asia, 4 Bde., Leipzig-London.
13. F. Stoliczka, Geological Sections across the Himalaya Mountains Mem. geol. Surv. of Ind. Vol. V. Calcutta.
14. F. Stoliczka, Summary of geological observations during a visit to the provinces Rupshu, Karnag, Sputh, Ladak, Zanskar, Suroo and Dras. Mem. Geol Surv. Ind. Vol. V. p. 337 fde.

1868.

15. Johnson, Journey to Ilchi the Capital of Khotan J.R.G.S. Bd. 37.
16. F. G. Montgomerie, Report on the Transhimalayan explorations in connection with the great trigonometrical Survey of India during 1866/67. Proc. R G.S. Vol. XII 1867/68, p. 146.
17. F. G. Montgomerie, Report of a route Survey made by Pundit — from Nepal to Lhasa J. R. G. S. Bd. 38, p. 129.
18. Reisen und Aufnahmen zweier Punditen in Tibet 1865/68. P. M. Bd. 14, S. 233, 276.
19. F. Stoliczka, On the jurassic deposits in the NW. Himalaya. The Quaterly Journal of the Geol. Society of London. Bd. 24.

1869.

20. F. G. Montgomerie, Report of the Transhimalayan Explorations during 1867 J. R. G. S. Bd. 39, S. 146.

1870.

21. Report of the Transhimalayan Explorations made during 1868. Proc. R. G. S. Bd. XIV, S. 207.

1871.

22. W. T. Blanford, Account of a visit to the Eastern and Northern Frontiers of Independant Sikkim. J. As. Soc. Bengal Vol. XL, S. 367.
23. Robert Shaw, Visits to High Tartary. London.

1873.

24. W. T. Blanford, On the nature and probable origin of the superficial deposits in the valleys and deserts of Central Asia. Quart. Journ. Geol. Soc. Bd. 29.
25. Fr. Drew, Alluvial and Lacustrine deposits in the valleys and deserts of central Asia. Quart. J. Geol. soc Bd. 29.

1874.

26. F. Stoliczka, Reports of Jarkend mission. Rec. Geol. Surv. Ind. Bd. VII.

1875.

27. Frederic Drew, The Jummoo and Kashmir Territories, London.
28. C. R. Markham, Travels in Great Tibet J. R. G. S. Bd. 45, S. 299 fde.
29. T. G. Montgomerie, Narrative of an exploration of the Namcho or Tengri, — nur Lake in Great Tibet made by a native explorer during 1871/72 J. R. G. S. Bd. 45 S. 315 fde.
30. T. G. Montgomerie, Journey to Shigatse in Tibet and Return by Dingri Maidan into Nepaul in 1871 by the native Explorer No. 9. J. R. G. S. Bd. XLV. S. 330 fde.

1876.

31. R. Lydekker, Notes on the Geology of the Pir Panjal and neighbouring districts. Rec. Geol. Surv. Ind. Bd. IX part. 4.
32. C. R. Markham, Narrative of the mission of George Bogle and of the journey of Thom. Manning to Lhasa. London.
33. H. B. Medlicott, Sub Himalayan Series in Jamu. Rec. Geol. Surv. Ind. Bd. IX, Teil 2. Calcutta.
34. Andrew Wilson. The abode of snow. Edinburg, London.

1877.

35. Account of the Pundits journey in Great Tibet from Leh to Lhasa and of his return to India via Assam. J. R.G.S. Bd. 47, S. 86.
36. K. Ganzenmüller, Tibet. Stuttgart.
37. C. R. Markham, The Himalayan System. The Geogr. Mag. Vol. IV, S. 113.
38. N. v. Prschewalski, Prschewalskis Reise an den Lobnor und Altyn tagh. P. M. Ergh. 53.
39. N. v. Prschewalski, Reisen in die Mongolei. Jena.
40. T. D. Forsyth, Ost-Turkestan und das Pamir-Plateau. P. M. Ergh. 52.

1878.

41. W. T. Blanford, Scientific Results of the Second Jarkend Mission. Calcutta 1878, Bd. I.

1879.

42. Mc. Mahon: Notes of a tour trough Hangrang and Spiti. Rec. Geol. Surv. Ind. Bd. XII, part. 1.
43. C. R. Markham, The upper basin of the Kabul River. Proc. R.G.S. Bd. I, S. 110.
44. Medlicott and Blanford, A Manual of the Geology of India. Calcutta.

1880.

45. C. Behm, Der große tibetanische Fluß in seinem Lauf zum Brahmaputra. P. M. 26., S. 14f.
46. Lullies, Das chinesisch-tibetanische Grenzgebiet. Königsberg, Diss.
47. H. v. Schlagintweit-Sakünlünski, Reisen in Indien und Hochasien. 4 Bde. Jena.
48. R. Lydekker, Geology of Ladak and neighbouring districts Rec. Geol. Surv. Ind. Bd. XIII.

1881.

49. G. Kreitner, Im fernen Osten.
50. Sir R. Temple, The Lake Region of Sikkim on the frontier of Tibet. Proc. R.G.S. Bd. III, S. 321.

1882.

51. The Abor Country. Proc. R.G.S. Bd. IV, S. 676.

1883.

52. H. H. Godwin Austen, Proc. R.G.S. Bd. V, S. 610f.
53. R. Lydekker, The Geology of the Kashmir and Chamba Territories. Mem. Geol. Surv. Ind. Bd. XXII, Calcutta.

1884.

54. H. H. Godwin Austen, The mountain System of the Himalaya. Proc. R.G.S. Bd. VI, S. 83.
55. N. v. Prschewalski, Reisen in Tibet und am oberen Lauf des gelben Flusses. Deutsche Ausgabe. Jena.

1885.

56. J. T. Walker, Four Years Journeying through Great Tibet by one of the Transhim. Explorers A—K. Proc. R.G.S. Bd. VII, S. 65f.
57. H. Wichmann, Die Reise des Punditen A—K. durch das östliche Tibet. 1878—82. P. M. Bd. 31, S. 1f.

1887.

58. Carey, A journey round Chinese Turkestan and along the northern frontier of Tibet Proc. R.G.S. Bd. IX, S. 73. London.
59. R. D. Oldham, Some notes on the geology of the NW Himalaya Rec. Geol. Surv. Ind. Bd. XXI, part. 4. Calcutta.

1888.

60. N. v. Prschewalski, Von Kjachta an die Quellen des Gelben Flusses und d. nördl. Tibet. St. Petersburg (russ.).

1889.

61. K. Bogdanowitsch, Reisebriefe. Izv. Bd. 25, S. 408 f. (russ.).
62. Donald Macintyre, Hindukoh. London.
63. W.L. Grombtschewsky, Bemerkungen über die Klimatologie des Kandjut unp Raskem-Gebietes. Izv. Bd. 25, S. 449 f. (russ.).
    Izv., Bd. 25, S. 523, Text zur Karte des Raskem, Kandjut und Sarikolgebietes.
64. Roborowski, Reisebriefe. Izv., Bd. 25, S. 375 f. (russ.)

1890.

65. Roborowski, Reisebriefe. Izv. Bd. 26. (russ.)

1891.

66. C. K. Griesbach, Geology of the Central Himalaya. Mem. Geol. Surv. India. Bd. 23. Calcutta.
67. I. D. Hooker, Himalayan Journals. 2 Bde. Melbourne.
68. W. W. Rockhill, The land of the Lamas. London.
69. Major Tanner, Our present knowledge of the Himalaya. Proc. R. G. S. 13, S. 419.
70. G. Wegener. Die Orographie des Kuenlun. Zt. d. Ges. f. Erdkde. Berlin, Bd. 26, S. 291 f.

1892.

71. K. Bogdanowitsch, Bericht über meine Teilnahme an der Pjewzowschen Expedition. P. M. 38, S. 49 f.
72. G. Bonvalot, De Paris au Tonkin à travers le Thibet inconnu. Paris.
73. H. Bower, A Journey across Tibet. G.J. 1 S. 385—408.
74. Conway, Mr. Conways Karakorum Expedition Proc. R.G. S. 14, S. 753 f.
75. H. Dauvergne, Explorations in the Pamirs. Scott. G. Mag. Bd.
76. Carl Diener. Über seine Expedition in den Zentral-Himalaya von Kumaon, Hundes und Garwhal. Zt. Ges. Erdkde. Berlin 20, S. 297 f.
77. W. L. Grombtschewski, Berichterstattung über die Reise 1889/90. Izv. 27, S. 98. (russ.)
78. St. George Littledale, A Journey across the Pamirs from North to south Proc. R.G.S. Bd. 14, S. 1 f.
79. R. D. Oldham, The river valleys of the Himalaya. J. Manch. G. Soc. 9, S. 112—125.
80. N. W. Pjewzow, Vorläufiger Bericht über seine Reise durch die Kaschgarei in das nordwestl. Tibet. Izv. Bd. 27, S. 461—479. (russ.)
81. G. N. Potanin, Das tangutisch tibetische Grenzland Chinas und die Zentralmongolei. 2 Bde. St. Petersburg (russ.).
82. Dutreuil de Rhins, L' Asie centrale. Paris.

83. W. J. Roborowski, Exkursionen in Tibet und in der Kaschgarei. Izv. Bd. 26. S. 263 f. (russ.).
84. T. Walker, Notes on M. Dauvergnes travels in Chinese. Turkestan. Proc. R. G. S. Bd. XIV. S. 779 f.
85. Fr. E. Younghusband, Journeys in the Pamirs and adjacent countries. Proc. R. G. S. Bd. XIV. S. 205 f.

1893.

86. K. Bogdanowitsch, NW. Tibet, Kuenlun und die Kaschgarei. Izv. 27. S. 480—504 (russ.).
87. W. M. Conway, Exploration in the Mustagh. Mts. G. J. vol. 2. S. 289.
88. Earl of Dunmore, Journeyings in the Pamirs u. Central-Asia. G. J. vol. 2, S. 385.
89. C. F. Knight, Where three Empires meet. London.
90. E. D. Morgan, The Pjewtsow Expedition and M. Bogdanowitsch surveys. G. J. vol 2. S. 55.
91. R. D. Oldham, A Manual of the Geology of India. London.
92. Georg Wegener: Die Entschleierung der unbekannten Teile von Tibet und die tibetische Zentralkette. Festschrift F. v. Richthofen. Berlin, S. 385.

1894.

93. K. Bogdanowitsch, Bemerkungen über den Kuenlun. Izv. 30. S. 374—400 russ.
94. Hamilton Bower, Diary of a journey across Tibet. London.
95. W. M. Conway, Climbing and Exploration in the Karakorum Himalayas. London.
96. Carl Diener, Schneegrenze und Gletscher im Zentral-Himalaya. D. Rundschau f. G. und Statistik. Wien 16, S. 145.
97. J. E. Grey, Journey from Assam to the source of the Irawaddi. G. J. III, 221—28.
98. Krahmer, Die Expedition der kaiserl. russ. Geogr. Gesellschaft nach Mittelasien. P. M. 40, S. 106—112 u. 199—203.
99. St. George R. Littledale, A Journey across central Asia. G. J. 3, S. 445—75.
100. D. Morgan, The mountain systems of central Asia. Scott. G. Mag. 10, S. 337 f.
101. W. Obrutschew, Orographische Skizze des Nanschan. Izv. vol. 30, S. 42—112.
102. W. Obrutschew, Skizze Nanschan. Izv. 30, S. 709—734.
103. R. D. Oldham, The evolution of Indian Geography. G. J. vol. III, S. 169.
104. Roborowski, Nachrichten der Expedition von R. Izv. vol. 30, S. 115, 254, 500.
105. W. W. Rockhill, A Journey in Mongolia and Tibet. G. J. vol. 3, S. 357.
106. E. Toll, Obrutschews geologische Forschungen im östlichen Zentralasien. P. M. 40, S. 285—90.
107. W. M. Conway, Climbing and Exploration in the Karakorum Himalayas. Scientific Reports. London.

1895.

108. K. Bogdanowitsch, Einige Bemerkungen über das System des Kuenlun. Mitt. G. Ges. Wien, vol. 38, S. 497.
109. H. Bower, A Trip to Turkestan. G. J. vol. 5, S. 240—257.
110. Karl Diener, Mitteilungen über eine Reise im Zentral-Himalaya nach Kumaon, Garwhal und den angrenzenden Teilen von Tibet. ZdDÖAV. vol. XXVI, S. 269.
111. Karl Diener, Postpliocäne Verschiebungen der Wasserscheide im Zentral-Himalaya. P. M. vol. 41, S. 268—69.

112. F. Grenard, Mission scientifique dans la Haute Asie sous la direction de J. v. Rhins. C.-R. S. G. Paris, S. 228—62.
113. F. Grenard, Le Thibet oriental et les sources du Mekong. Bull. S. G. Conn. Paris, S. 1034—50.
114. Sven Hedin, Die Gletscher des Mustag Ata. Z. Ges. E. Berlin vol. 30. S. 94—134.
115. Krahmer, Die Expedition der kaiserl. russ. Geogr. Gesellschaft nach Mittelasien. Pet. M. Gotha vol. 41, S. 6—13, 109—111.
116. W. Obrutschew, Skizze von Zentral-Asien und seiner südlichen Umrandung. G. Z. Leipzig, Bd. 1, S. 257.
117. M. W. Pjewzow, Die Arbeiten der tibetanischen Expedition 1889/90. Teil I, russ. Petersburg. T. II v. Bogdanowitsch.
118. M. W. Pjewzow, Das Klima Kaschgariens. Met. Z. Wien, vol. 12, S. 215—17.
119. A. v. Rosthorn, Eine Reise im westlichen China. Mitt. d. G. S., Wien 38, S. 285.
120. Roborowsky, Reisebriefe. Izv. vol. 31, S. 345—71, 429—538.
121. W. M. Rockhill, Diary of a journey trough Mongolia and Tibet in 1891 and 1892. Washington.
122. L. A. Waddall, The falls of the Tsang-po and identity of that river with the Brahmaputra. G. J. vol. 5, S. 258—60.
123. F. E. Younghusband, Chitral Hunza and the Hindukuch. G. J. vol. 5, S. 409—26.

1896.

124. Lord Curzon, The Pamir and the source of the Oxus. G. J. vol. VIII, S. 15, 97, 239.
125. K. Futterer, Die allgemeinen geologischen Ergebnisse der neueren Forschungen in Zentral-Asien und China. P. M. Ergh. 119.
126. St. George Littledale, A Journey across Tibet. G. J. vol. VII, S. 453.
127. Roborowski, The central Asian Expedition of Capt. R. u. Leutn. Koslow. G. J. vol. VIII, S. 161.
128. Roborowski, Arbeiten der Tibet-Exped. 1889/90. Teil III. St. Petersbg.
129. A. Woeikof, Das Klima Zentral-Asiens nach den Beobachtungen von Prschewalski. Met. Z. Wien 1896, S. 13, 49, 61, 90, 100, 244.
130. Frank E. Younghusband, The heart of a continent. London.

1897.

131. J. Deniker, Les explorations russes en Asie Centrale 1871—95. A. de G Paris, S. 408—30.
132. Karl Diener, Die Eiszeit im Himalaya. M. G. G. Wien 39, S. 1—35.
133. Oskar Eckenstein, The Karakorams and Kashmir. London.
134. P. K. Koslow, Vorläufiger Bericht über die dreijährige Reise Roborowskis und Koslows in Zentral-Asien. Izv. vol. 33, S. 121.
135. Krahmer, Die Expedition der Kaiserl. Russischen Geographischen Gesellschaft in Mittelasien. P. M. 42, S. 33—41, 62—69.
136. Grénard, Mission scientifique dans l'Asie centrale 1893/95, C.-R. S. G Paris, S. 205—11.
137. V. J. Roborowski, Russian Expeditions in Tibet. G. J. 9, S. 546—55.

1898.

138. Dutreuil de Rhins, Mission scientifique dans la haute Asie. Paris. 3 Bde.
139. P. K. Koslow, Lobnor. Izv. 34, S. 80—116.

140. W. R. Charles, The Yangtsekiang. G. J. XII, S. 225—240.
141. Roborowski, Vorläufiger Bericht über die Expedition in Zentralasien in den Jahren 1893—95. Izv. 34, S. 1—59.
142. M. S. Wellby, Through Tibet to China. G. J. vol. 12, S. 262—280.
143. M. S. Wellby, Through unknown Tibet. London.

1899.

144. W. J. Roborowski, Bericht über die Expedition der K. R. G. S. nach Zentralasien. vol. I, Petersburg. russ.
145. Graf Béla Szechenyi, Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise des Grafen Béla Szechenyi in Ostasien 1877—80. 3 Bde. Wien 1893/99.
146. L. A. Waddell, Among the Himalayas. Westminster.

1900.

147. Kurt Boekh, Indische Gletscherfahrten. Stuttgart.
148. W. Bretschneider, Potanins letzte Reise in Westchina und im osttibetanischen Grenzgebiet im Jahre 1893. P. M. 46, S. 12—18.
149. K. H. P. Deasy, Journeys in Central Asia. G. J. vol. XVI, S. 141, 501.
150. J. Deniker, Résultats scientifiques du voyage de M. Roborowsky et Kozlov en Asie centrale. La G. 1, S. 461—64.
151. Max Friedrichsen, Ein Beitrag zur Kenntnis vom Alter und Charakter der sogen. „Hanhai"-Schichten Innerasiens. P. M. vol. 46, S. 22—23.
152. K. Futterer, Land und Leute in Nordost Tibet. Z. Ges. E. Berlin vol. 35, S. 297—341.
153. Sven Hedin, Die geographischen wissenschaftlichen Ergebnisse meiner Reisen in Zentralasien. P. M. Ergh. 131.
154. G. Kendall Channer, The Manasarowar and the Rakas tal Lakes. G. J. 15. S. 75—76.
155. Leutn. Koslow, Expedition to Central Asia. G. J. vol. 15, S. 56—57.
156. R. Strachey, Narrative of a journey to the lakes Rakas tal und Manasarowar in western Tibet. G. J. vol. 15, S. 150—70, 243—64, 394—415.
157. L. A. Waddall, Tribes of the Brahmaputra valley. Journ. Beng. Asiat. Soc. part III.
158. A. Woeikof, Klima von Luktschun, Zentralasien. Met. Z. Wien Bd. 17, S. 193—202.

1901.

159. H. H. P. Deasy, In Tibet and Chinese Turkestan. London.
160. J. Deniker, Voyage de Mr. Koslov en Asie. La. G. vol. 3, S. 41—46.
161. J. Deniker, Recentes explorations russes en Asie. La G. vol. 4, S. 25—28.
162. K. Futterer, Durch Asien. Bd. 1—3.
163. Thom. H. Holdich, Lhasa. G. J. vol. 18, S. 602.
164. P. K. Koslow, Reisebriefe. Izv. Bd. 37, S. 233—350.
165. Krahmer, Nachrichten von der Expedition P. K. Koslows. P. M. 47, S. 90, 160, 182, 205, 237, 260.
166. Obrutschew, Zentralasien, Nordchina und Nanschan. 2 Bde. (russ.) Petersburg 1901.
167. C. A. Sherring, Western Tibet and the British Borderland. London.
168. M. A. Stein, Preliminary report on exploration in Chinese Turkestan. London.
169. Workman, Fanny Bullock u. William Hunter. In the Iceworld of Himalaya. London.

1902.

170. J. Deniker, Voyage du Leutenant Koslov en Asie Centrale. La G. vol. 5, S. 273—78.
171. C. Diener, Die wichtigsten geographischen und geologischen Ergebnisse der Reisen W. Obrutschews im zentralen westlichen Nanschan. P. M. 48, S. 97.
172. Douglas W. Freshfield, The glaciers of Kangchenjunga. G. J. vol. 19, S. 453—73.
173. K. Futterer, Der Peschan als Typus der Felswüste. G. Z. Bd. 8, S. 249, 323.
174. Garwood, On the origin of some hanging valleys in the Alps and Himalayas. Quatern. J. G. S. vol. 58, S. 703—18.
175. P. K. Koslow, Koslows zentralasiatische Reise 1899/1900. Globus 81, S. 178.
176. P. K. Koslow, The Russian Tibet Expedition 1899/1900. G. J. 19, S. 576—598.
177. Krahmer, Nachrichten von der Expedition P. K. Koslow. P. M, 48, S. 137, 163, 184.

1903.

178. Douglas W. Freshfield, Round Kanchenjunga. London.
179. K. Futterer, Geographische Skizze von Nordost-Tibet. P. M. Ergh. Nr. 143.
180. Jacob Guillarmod, Resultats scientifiques de son expédition dans l'Himalaya et le Karakorum. Bibliothèque universelle. Arch. des Sc. Phys. et Nat. Genève 16, S. 229.
181. Sven Hedin, Seen in Tibet. Zt. G. E., Berlin, S. 344—58.
182. Sven Hedin, Im Herzen von Asien. Leipzig. 2 Bde.
183. G. Henderson, Pangong lake. G. J. vol. 22, S. 576.
184. C. H. D. Ryder, Exploration in western China. G. J. 21, S. 109—126, G. J. 22, S. 195.
185. M. A. Stein, Sandburied ruins of Kothan. London.
186. The waterparting between the Chitral and Gilgit rivers. G. J. vol. 22, S. 328.

1904.

187. O. T. Crosby, Turkestan and a corner of Tibet. G. J. vol. 23, S. 705.
188. Sarat Chandra Das, Journey to Lhasa and Tibet. London.
189. J. Deniker, Voyage de M. Tsybikov à Lhasa et au Tibet. La G. Bd. 9, S. 24 f.
190. H. J. Elwes, The Roads to Tibet. G. J. 23, S. 397 f.
191. Douglas W. Freshfield, Journey to Lhasa by Tsybikoff. G. J. 23, S. 92.
192. Douglas W. Freshfield, Tibet, G. J. 23. S. 79, 361.
193. E. J. Garwood, The geological Structure and Physical Features of Sikkim. Abhdl. i. L. V. 178.
194. Jacot Guillarmod, Six mois dans l'Himalaja, le Karakorum et l'Hindu kusch. Neufchatel.
195. H. H. Hayden, The Geology of Spiti, with parts of Baschahr and Rupshu Mem. Geol. Surv. India. Bd. 36, Teil I.
196. Sven Hedin, Scientific Results of a Journey in Central Asia. 6 Bde. Stockholm.
197. Kropotkin, The desiccation of Eurasia. G. J. 28, S. 722.
198. Kropotkin, The Orography of Asia. G. J. 23, S. 176, 331.
199. J. M. Maclaren, The Geology of Upper Assam. Rec. Geol. Surv. India 31, S. 179.

200. Gottfried Merzbacher, Vorläufiger Bericht über eine in den Jahren 1902/03 ausgeführte Forschungsreise in den Zentralen Tianschan. P. M. Ergh. 149.
201. F. J. Needham, The Roads to Tibet. G. J. 23, S. 400.
202. R. D. Oldham, The Sindh Valley in Kashmir Rec. Geol. Surv. India 31, S. 142 f.
203. A. W. Paul, The Roads to Tibet. G. J. 26, S. 528 f.
204. Graham Sandberg, The Exploration of Tibet. Calcutta.
205. Emil Schlagintweit, Tibet. P. M. 50, S. 107 f.
206. Tsybikoff, Journey to Lhasa. G. J. 23, S. 92 f.
207. Tsybikoff, Central-Tibet. Izv. 39, S. 187 f.
208. G. Wegener, Tibet und die Englische Expedition. Halle.
209. A. Woeikof, Das sommerliche asiatische Luftdruckminimum. Met. Z. Bd. 21, S. 502 f.

1905.

210. Edmund Candler, The Unveiling of Lhasa. London.
211. O. T. Crosby, Tibet and Turkestan. London.
212. G. Genschow, Unter Chinesen und Tibetanern. Rostock.
213. H. Hackmann, Von Omi bis Bhamo. Halle.
214. H. H. Hayden, Preliminary Note on the Geology of the Provinces of Tsang and Ü in Tibet. Rec. Geol. Surv. India. Bd. 32, S. 160.
215. Thomas H. Holdich, Tibet the mysterious. London.
216. Pearse Hugh, Moorcroft and Hearseys Visit to Lake Manasarowar in 1812. G. J. 26, S. 180.
217. E. Huntington, The mountaians of Turkestan. G. J. 25, S. 22 f., 139 f.
218. P. Landon, Lhasa. London.
219. R. Pumpelly, Explorations in Turkestan. Washington.
220. C. G. Rawling, The Great Plateau. London.
221. C. G. Rawling, Exploration of Western Tibet and Rudok. G. J. 25, S. 414.
222. C. G. Rawling, The Expedition to Western Tibet. G. J. 25, S. 295.
223. C. H. D. Ryder, Exploration and Survey with the Tibet Frontier Commission. G. J. 26, S. 369 f.
224. L. A. Waddell, Lhasa and its mysteries. London.
225. W. Hunter Workman, Temperatures and Glacierreservoirs. G. J. 25, S. 683.
226. W. Hunter Workman, From Srinagar to the sources of the Chogo lungma glaciers. G. J. 25, S. 245 f.
227. F. Younghusband, The Geographical Results of the Tibet Mission. G. J. 25, S. 481.

1906.

228. O. Fisher, A suggested cause of changes of Level in the Earths. Crust. American J. o. Science, S. 171.
229. E. Huntington, Rivers of East-Turkestan and desiccation of Asia. G. J. 23, S. 352.
230. E. Huntington, Pangong a glacial Lake in the Tibetan Plateau. Journal of Geology, Chicago. Bd. 14, S. 599.
231. P. K. Koslow, Mongolei und Kam. 7 Bde. Petersburg.
232. L. de Milloué, Bodyoul ou Tibet. Paris.
233. K. Oestreich, Über die Eiszeit im nordwestlichen Himalaya. V. Ges. Deutscher Naturforscher und Ärzte. 76. Versammlung zu Breslau 1904. II. S. 225 f.

234. K. Oestreich, Die Täler des nordwestlichen Himalaya. P. M. Ergh. 155.
235. Prince Louis d'Orléans et Bragace, A travers l'Hindokush. Paris.
236. Fanny Bullock Workman, First Exploration of the Hoh Lumba and Sosborn Glaciers. G. J. 27, S. 129.

1907.

237. L. Berg, Ist Zentralasien im Austrocknen begriffen? G. Z. 13, S. 56.
238. W. M. Davis, Glacial Erosion in the Himalayas Science. New York New Series 25.
239. W. M. Davis, Postglacial Aggradation of Himalayan valleys Science. New York New Series 26, S. 239.
240. W. M. Davis, Uplifted Peneplains in the Himalayas Science. New York New Series 25, S. 231.
241. W. Ferber, An Exploration of the Mustagh pass in the Karakorum Himalaya. G. J. 30, S. 630.
242. H. H. Hayden, The Geology of the provinces of Tsang and Ü in Zentral-Tibet. Mem. Geol. Surv. India. Bd. 36, Teil 2.
243. H. H. Hayden, A Preliminary Report of certain glaciers in the Northwest Himalaya. Rec. Geol. Surv. Ind. 35. S. 127 f.
244. T. H. Holland, Dasselbe. Rec. Geol. Survey India 35, S. 123 f.
245. E. Huntington, The Pulse of Asia. Boston.
246. A. N. Kasnakow, Meine Touren durch die Mongolei und Kam. Petersburg (russ.)
247. L. v. Loczy, Karl Futterers geologische Studien in Zentralasien P. M. 53, S. 288.
248. T. G. Longstaff, A mountainering Expedition. Notes on a Journey through the western Himalaya. G. J. 29, S. 200.
249. M. Maclaren, The course of the upper Irawaddi. G. J. 30, S. 507.
250. R. D. Oldham, The valleys of the Himalaya. G. J. 30, S. 512.
251. M. A. Stein, Ancient Khotan. 2 Bde. Oxford.
252. Bailey Willis, Research in China. 3 Bde Atl. Washington.

1908.

253. H. F. Bridges, Hunza and Nagar glaciers Rec. Geol. Surv. Ind. 37, S. 221.
254. Burrard und Hayden, A Sketch of the Geography and Geology of the Himalaya mountains and Tibet. Teil 1—4. Calcutta.
255. W. N. Fergusson, The Tribes of North western Sechuan G. J. 32, S. 594.
256. W. Filchner, Seen in Nordost-Tibet und das Matschu-Problem. Zt. d. Ges. f. Erdk. S. 19. Berlin.
257. W. Filchner, Das Rätsel des Matschu. Berlin.
258. N. W. Kuehner, Geograph. Beschreibung von Tibet. 2 Bde. Wladiwostok (russ.).
259. P. K. Koslow, Reisebriefe. Izv. Bd. 44, S. 171, 269, 453.
260. P. K. Koslow, Trough Eastern Tibet and Kam. G. J. 31. S. 402, 522, 649.
261. Comte de Lesdain, Voyage au Thibet par la Mongolie de Pekin aux Indes. Paris.
262. T. G. Longstaff, A mountainering Expedition to the Himalaya of Garwhal. G. J. 31, S. 361.
263. T. G. Longstaff, Journeys of the late W. H. Johnson G. J. 32, S. 94.
264. d'Ollone, Exploration dans les regions nord- est du Tibet. La G. 18, S. 315.
265. M. A. Stein, Mountain panoramas from the Pamirs and Kuenlun, London.
266. Alb. Tafel, Vorläufiger Bericht über seine Studienreise in NW.-China und Ost-Tibet. Zt. Ges. Erd. S. 377. Berlin.

267. Workman. Fanny Bullock u. Hunter, Icebound Heights of the Mustagh, London.
268. Erich Zugmayer, Eine Reise durch Zentralasien im Jahre 1906. Berlin.

1909.

269. J. Bacot, Dans les marches tibétaines. Paris.
270. M. v. Brandt, Aus dem Lande der lebenden Buddhas. Hamburg.
271. Kawaguchi, Three years in Tibet. London.
272. P. K. Koslow, The Mongolian Szechuan Expedition of the Imperial Russian Geographical Society. G. J. 34, S. 384 f. G. J. 36 S. 288 f.
273. P. K. Koslow, Reisebriefe Izv. 45, S. 121, 407.
274. L. v. Loczy, Karl Futterers geologische Studien in Zentralasien. P. M. 55. S. 349 f.
275. C. H. Meares, Mr. J. W. Brookes Journeys in Western. Szechuan G. J. 34, S. 614 f.
276. A. Rose, The reaches of the upper Salween. G. J. 34, S. 608.
277. Noel Williamson, The Lohit Brahmaputra between Assam and SE. Tibet. G. J. 34, S. 303.
278. E. Zugmayer, Bericht über eine Reise in Westtibet. P. M. 55, S. 146 f.
279. T. H. Holland, Note on jurassic and triassic fossils from Nepal Rec. Geol. Surv. Ind. 27, S. 136.

1910.

280. M. Blankenhorn, Neues zur Geologie Palästinas und des ägypt. Niltales. Z. d. D. Geol. Ges. 62.
281. J. Deniker, Exploration du lieutenant Kosloff en Mongolie et en Sseu-tchouan. La G. 21. S. 27 f.
282. Sven Hedin, Transhimalaya. 2 Bde. Leipzig. Bd. III (1912).
283. Sven Hedin, Die wissenschaftlichen Ergebnisse meiner Reise in Tibet 1906/08. P. M. 56, S. 1 f.
284. Sven Hedin, The Kumdan glaciers in 1902. G. J. 36, S. 184 f.
285. Albert Hermann, Die alten Seidenstraßen zwischen China und Syrien. Berlin.
286. Ellsw. Huntington, Problems in exploration in Central Asia G. J. 35, S. 39 f.
287. T. G. Longstaff, Glacier Exploration in the Eastern Karakorum. G. J. 35, S. 622.
288. A. Neve, The ranges of the Kara-korum. G. J. 36, S. 571.
289. Schmitthenner, Das Lobnor-Problem. G. Z. S. 506.
290. William Hunter Workman, A study of Nieve Penitente in the Himalaya. Ztschr. f. Gletscherkunde. Berlin. S. 241 f.

1911.

291. The Exploration of R.R.H. the Duke of the Abruzzi to the Karakorum. Himalayas. G. J. 37 S. 19 f.
292. J. Bacot, A travers le Tibet oriental La G. 23, S. 241 f.
293. Ch. E. Bonin, Les royaumes des neiges. Paris.
294. C. G. Bruce, Twenty years in the Himalaya. London.
295. J. A. Deprat, Sur l'importance de mouvements épirogeniques recents dans l'Asie sud oriental. C. R. Ac. Sc. 1527 f.
296. F. Frech, Die geologische Entwicklung Chinas. Mitteil. des Ferd. v. Richthofen-Tages. 1911, S. 38. Leipzig.
297. Sven Hedin, Le désert de Lop. La G. 23, S. 321—30.

298. G. M. Lumsden u. Noel Williamson: A Journey into the Abor country. G. J. 37, S. 611f.
299. E. de Martonne: L'évolution du relief de l'Asie. La G. 23, S. 39f.
300. G. Merzbacher, Die Ergebnisse der letzten Reise des Prinzen L. Amadeus in den Karakorum. P. M. 57, S. 77f.
301. A. Neve: Journeys in the Himalayas and some factors of Himalayan erosion. G. J. 38, S. 345.
302. D. d'Ollone, Les derniers Barbares. Paris.
303. Karl Oestreich: Der Tschochogletscher in Baltistan. Zeitschr. f. Gletscherkunde, Bd. 6, S. 1—30. Berlin.
304. M. A. Stein, Note on maps illustrating Explorations in Chinese Turkestan and Kansu. G. J 37, S. 275.
305. E. Tiessen, Das südwestliche China. Mitteil. des Richthofentages 1911, S. 1—37. Berlin.

1912.

306. Abor Hills, Rec. Geol. Surv. Ind. XLII. S. 80.
307. F. M. Bailey, Journey through a portion of southeastern Tibet and the Mishmi hills. G. J. 39, S. 334f.
308. Brunhuber u. Schmitz, An Hinterindiens Riesenströmen. Berlin.
309. S. G. Burrard, On the origin of the Himalaya. Calcutta.
310. F. de Filippi, La Spedizione nel Karakorum. Bologna.
311. F. v. Richthofen, China. Bd. I, II, III. 1877—1912.
312. M. A. Stein, Ruins of Desert Cathay. 2 Bde. London.
313. Fanny Bullock Workman, Some notes on my 1912 expedition to the Siachen or Rose Glacer. J. G. 40, S. 615f.

1913.

314. A. Bentick, The Abor Expedition, Geographical Results. G. J. 41, S. 97.
315. W. Filchner, Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition Filchner nach China und Tibet. 10 Bde. Atlas, Berlin.
316. H. H. Hayden, Notes on the relationship of the Himalaya to the Indo Gangetic plain Rec. Geol. Surv. Ind. XDIII.
317. A. F. Legendre, Au Yunnan et dans le Massiv de Kinho. Paris.
318. K. Leuchs, Beiträge zur Geologie des westlichen Kuenlun und West-Tibets nach Zugmayers Beobachtungen. Ztschr. d. Deutschen Geol. Gesellschaft. S. 173.
319. G. Merzbacher, Die Physiographie des Tienschan. G. Z. S. 184f.
320. A. Neve, Thirty years in Kashmir. London.

1914.

321. L. Berg, Das Problem der Klimaänderung in historischer Zeit. Pencks Abh. X, Heft 2.
322. F. M. Bailey, Exploration on the Tsangpo or Upper Brahmaputra G. J. 44, S. 341f.
323. L. V. S. Blacker, From India to Russia in 1914. G. J. 50. S. 393.
324. F. de Filippi, Asiatic Expedition. G. J. 44, S. 528f.
325. F. de Filippi, Bericht über seine Expedition. G. Z. S. 112, 410.
326. A. F. Legendre, Considérations générales sur les formes structurales de la Chine sud occidentale et des marches tibétaines. C.-R. Ac. Sc. 161, S. 737f.

327. Kurt Leuchs, Über die Entstehung der kontinentalen Ablagerungen des Tienschan. Zentralblatt für Mineralogie. S. 33.
328. F. Machatschek, Neuere Arbeiten zur Morphologie Zentralasiens. G. Z. S. 257 f.
329. F. Machatschek, Zur physiogeographischen Entwicklung Zentralasiens in der Quartärperiode. G. Z., S. 368 f.
330. K. Oestreich, Himalaya-Studien. Z. Ges. Erdk. Berlin. S. 417 f.
331. Albert Tafel, Meine Tibetreise. 2 Bde. Stuttgart.
332. a) William Hunter Workman, Features of Karakorum glaciers. Z. f. Glkde. Berlin. Bd. 8, S. 65 f.
b) William Hunter Workman, Physical characteristics of the Siachen Basin and glacier System. G. J. 43, S. 273.
c) William Hunter Workman, Nieve Penitente and Allied Formations in Himalaya ..... Z. f. Glkde. Berlin. Bd. 8, S. 289 f.

1915.

333. F. de Filippi, Asiatic Expedition a) G. J. 45, S. 228; b) G. J. 46, S. 85.
334. F. de Filippi, a) Bericht über seine Expedition. G. Z., S. 166, 232; b) de Filippis Expedition nach Asien. Zt. d. Ges. Erdk., S. 56. Berlin.
335. G. Merzbacher, Ergebnisse der Forschungen Marc Aurel Steins in Hochasien. P. M. 61. Jahrg., S. 344, 377.

1916.

336. Albert Hermann, Der Hoangho. Z. Ges. f. Erdk., S. 79. Berlin.
337. Kurt Leuchs, Zentralasien. Handbuch der regionalen Geologie. Bd. V, 7. 19. Heft.
338. L. Scherman, Ergebnisse der britischen Abor-Strafexpedition. P. M., S. 420.
339. H. Schmitthenner, Der Himalaya. G. Z., S. 245.
340. M. A. Stein, A third journey of exploration in Central Asia. G. J. 48, S. 97, 193.
341. F. K. Ward, Glacial phenomena on the Yunnan Tibet Frontier. G. J. 46, S. 55 f.
342. F. K. Ward, Notes on a journey across Tsa Rung. G. J. 47, S. 45.

1917.

343. Reginald Farrer, On the eaves of the world. 2 Bde. London.
344. Reginald Farrer, The Kansu Marches of Tibet. G. J. 49, S. 106.
345. Gottfried Merzbacher, Die Gebirgsgruppe Bogda Ola im östlichen Tienschan. München.
346. Arved Schultz, Landeskundliche Forschungen im Pamir. Hamburg.
347. Francis Younghusband, Geographical Work in India. G. J. 49, S. 401.

1918.

348. H. H. Hayden, Notes on the Geology of Chritral Gilgit and the Pamirs Rec. Geol. Surv. Ind. XLV pt. 4.
349. Sven Hedin, Southern Tibet. Stockholm. 4 Bde. 2 Atl.
350. F. Machatschek, Die Geologie Zentralasiens P. M. 64. S. 267.
351. O. Niedermayer, Die Binnenbecken des Iranischen Hochlandes. Mitt. des Geogr. Ges. München. Bd. 14, S. 9 f.

1919.

352. K. Bouterwek, Das Land der meridionalen Stromfurchen im indo-chinesisch-tibetanischen Grenzgebiet. Mitt. d. Geogr. Ges. München. Bd. XI.
353. Otto Israel, Die Stötznersche Szetschwan-Expedition. P. M. 65. Jahrg. S. 57.
354. K. Leuchs, Die Geologie Zentralasiens. P. M. 65, S. 146—147.
355. Limpricht, Reise im westlichen Szetschwan. P. M. 65, S. 131, 178, 208.
356. D. Muschketow, Über den Zusammenhang von Tienschan und Pamir Alai. St. Petersburg.
357. F. Kingdon Ward, On the possible prolongation of the Himalayan axis beyond the Dihang. G. J. 56, S. 231.

1920.

358. F. Machatschek, Nochmals die Geologie von Zentralasien. P. M. 66, S. 225.
359. M. A. Stein, Exploration in the Lop desert. The Geographical Review. Bd. 9 Nr. 1.
360. Tibet, Handbook of the Foreign Office. London.
361. F. Kingdon Ward, The valleys of Kham. G. J. 56, S. 183.
362. William Hunter u. Fanny Bullock Workman, In the Ice wilds of Eastern Karakorum. London.

Tabelle I

Seen des Tibetischen Hochlandes, die in der Pluvial-Eiszeit eine größere Ausdehnung besaßen.

	Terrassenhöhe	Beobachter
Pangong-tso	12—15 m (40—50 Fuß	Drew L.V. 27, S. 327
	ca. 35 m (120 Fuß)	
	240,8 Fuß	Schlagintweit L.V. 47, Bd. III, S. 166
	20 m (70 Fuß)	Huntington L.V. 245, S. 70
	60 m (200 Fuß)	
	54 m	Hedin L.V. 196, Bd. IV, S. 350, 355
Jeschil-köl	?	Zugmayer L.V. 268, S. 169.
		L.V. 278, S. 147 s. auch Karte
		Deasy L.V. 149, S. 144
Lake Lighten	?	Stein L.V. 312, Bd. II, S. 459
Aport-tso	3 Uferlinien	Zugmayer L.V. 278. S. 148.
		L.V. 268, S. 197
Mangtsa-tso		Zugmayer L.V. 278, S. 149/50
Mangzaka		Rawling L.V. 220, S. 41
Tsaggar-tso	mehrere Strandlinien	Deasy L.V. 159, Karte
Lakkortso	133 m	Hedin L.V. 196, Bd. IV, S. 152
Kenze oder Kese-	?	Deasy L.V. 159, Karte
tsaka	?	Rawling L.V. 220, Karte
Schemen-tso	?	Hedin L.V. 349, Atlas. Pl. 72
Njakten-tso	?	Deasy L.V. 159, Karte
Aru-tso	?	Deasy L.V. 159, Karte
Ak-sai-tschin See	?	Stein L.V. 312 Bd. II, Karte
Kiuk-kiöl	?	Schlagintweit L.V. 47
Dyap-tso	?	Deasy L.V. 159, Karte
Luma Ringmo	30 m	Hedin L.V. 196, Bd. IV, S. 213
Nganglaring-tso	126 m	Hedin L.V. 349, Bd. III, S. 326
Terinam-tso	20 m	Hedin L.V. 349, Bd. III, S. 348
Poru-tso	108 m	Hedin L.V. 349, Bd. III, S. 356
Dangrajum-tso	90 m	Hedin L V. 349, Bd. III, S. 346
Schuru-tso	?	Hedin L.V. 349, Bd. III, S. 291
Martschar-tso	?	Hedin L.V. 349, Bd. III, S. 251
Ngangtse-tso	?	Hedin L.V. 349, Bd. III, S. 344
Porutse-tso	100 m	Hedin L.V. 349, Bd. III, S. 202
Schovo-tso	?	Hedin L.V. 349, Bd. III, S. 360
Tsorul schaldat	?	Strachey L.V. 7, S. 48
		Cunningham L.V. 8, S. 137
Detsche-tso	25 m	Hedin L.V. 196, Bd. IV, S. 226
Tsollaring-tso	?	Hedin L.V. 196, Bd. IV, S. 208

	Terrassenhöhe	Beobachter
Schor-kul	?	Bogdanowitsch
Dasch-kul	?	Bogdanowitsch
Selling-tso	50 m	Hedin L.V. 196, Bd. IV, S. 35
Dagtse-tso	?	Hedin L.V. 196, Bd. IV, S. 104/5
Tso-lam	?	Schlagintweit L.V. 47, Bd. III, S. 156 Cunningham L.V. 8, S. 191
Mure-tso	?	Schlagintweit L.V. 47, Bd. III, S. 156 Cunningham L.V. 8
Tso-kar	?	Cunningham L.V. 9, S. 140/41 Schlagintweit L.V. 47, Bd. III, S. 155
Tsomoriri	?	Schlagintweit L.V. 47, Bd. III, S. 142 Drew L.V. 27, S. 301
Kala-tso	?	Hayden L.V. 242, S. 11/12 Ryder L.V. 223, S. 372 Candler L.V. 210, Karte
Yamdrok-tso	?	Hayden L.V. 242 Waddell L.V. 224, S. 299
Bourben-tso	?	Bonvalot L.V. 72, S. 245
Kyang-tso	?	Cunningham L.V. 8, S. 190
Hanle-tso	?	Cunningham L.V. 8, S. 143

Tabelle II

Flüsse, die sich in ihre ehemaligen Talböden eingetieft und so zur Bildung von Terrassen Anlaß gegeben haben.

	Terrassenhöhe	Quelle
Indus b. Surumündung	200 m	L.V. 234, S. 57
Indus b. Tarkuta	200 m	L.V. 234, S. 59
Schejok Mdg.	100 m	L.V. 234, S. 60
	60 m	
Ghol Skardu	80 m	L.V. 234, S. 60
	40—50 m	
Oberlauf i. Tibet	Fluß terrassenartig eingeschnitten	L.V. 282, Bd. III, S. 19
Achinatang	Flußgerölle in 60 m, 35 m über dem heutigen Niveau	L.V. 27, S. 267 f.
Upshi	30—60 m	L.V. 234, S. 56
		L.V. 25, S. 463
Khalsi	30 m (100 Fuß)	L.V. 25, S. 463
	90 m (300 Fuß)	
Gilgit Darel	Flußgerölle und Erosionsspuren in 900—1200 m (3000—4000 Fuß) über dem heutigen Flußniveau	L.V. 53, S. 30
Kargil	ca. 180 m (600 Fuß)	L.V. 53, S. 57
Dras	35 m (120 Fuß)	L.V. 53, S. 57
Dras b. Lama juru	?	L.V. 196, Bd. IV, S. 368
Schejok b. Mandalik		L.V. 196, Bd. IV, S. 403
Gogra		L.V. 40, S. 32
Tayar tal	105 m (350 Fuß)	L.V. 53, S. 56
		L.V. 25, S. 461
Tschang tschenmo	45 m (150 Fuß)	L.V. 25, S. 460
Kyam	Zahl 6	
Sindh Sonamargh	15 m (50 Fuß)	L.V. 202, S. 142 f.
Dras	35 m (120 Fuß)	L.V. 53, S. 57
	40 Fuß	L.V. 25, S. 464
	25 Fuß	L.V. 245, S. 55/56
Zanskar	ca. 20 m (60—80 Fuß)	L.V. 25, S. 456
	ca. 35 m (120 Fuß)	
Gilgit Fluß	ca. 200 m (600—700 Fuß)	L.V. 53, S. 59
		L.V. 95, S. 145
Spiti Fluß	120 m (400 Fuß)	L.V. 254, S. 164
		L.V. 59, S. 152
		L.V. 42, S. 66

	Terrassenhöhe	Quelle
Satledsch	Tiefes Einschneiden des Flusses in die horizontal geschichteten pleistozänen Ablagerungen	L.V. 220, S. 280 f. L.V. 282, III, S. 231 L.V. 156, S. 169 f. L.V. 66, S. 14, 15, 8
Para Fluß	ca. 205 m (670 Fuß)	L.V. 42, S. 66
Kangar		L.V. 59, S. 153
Buptsang-tsangpo	20 m	L.V. 349, Bd. III, S. 318
	20—25 m	L.V. 349, Bd. III, S. 353
Soma-tsangpo	10 m	L.V. 349, Bd. III, S. 349
Sele nang	2 Terrassen	L.V. 349, Bd. III, S. 254
Yangsar Tal	3 Terrassen je 5 m hoch	L.V. 349, Bd. III, S. 256
Pema nakbo		L.V. 349, Bd. III, S. 259
Targo-tsangpo b. Kjangdam	7 1/2 m	L.V. 349, Bd. III, S. 280 L.V. 349, Bd. III, S. 283
Tschaktak tsangpo	10—15 m	L.V. 349, Bd. III, S. 320
My tschu	2 Terrassen, höchste 40 m	L.V. 349, Bd. III, S. 269
	30 m	L.V. 349, Bd. III, S. 272 f.
	50 m	L.V. 349, Bd. III, S. 277
	kleinere Terrassen	
Nyang tschu		L.V. 242, S. 15
Yaru tschu	mehrere hundert Fuß über dem heutigen Flußniveau	L.V. 242, S. 8
Karnali	?	L.V. 167, Tafel 3, S. 168
Hoang ho	Schottermächtigkeit 500 m	L.V. 162, II. Bd. S. 122, 160
	3 Terrassen	L.V. 152, S. 309
		L.V. 152, S. 313
		L.V. 179, S. 37
		L.V. 331, Bd. I, S. 293
Hoangho Huyuyung	2 Terrassen 120 m hoch	L.V. 331, S. 74
Jangtsekiang		L.V. 331, Bd. II, S. 28
		L.V. 231, Bd. I_2, S. 476, 480, 482
	alte Talböden in 2300 m	L.V. 352, S. 320 f.
	über dem heutigen Flußniveau	L.V. 231, Bd. I_2, S. 448
Mekong	?	L.V. 231, Bd. I_2, S. 385
Große Schetsche Fluß		L.V. 179, S. 32
Djezaong		L.V. 179, S. 59
Thao ho		L.V. 179, S. 55
		L.V. 162, Bd. II, S. 199, 206
Dse tschu		L.V. 231, Bd. I_2, S. 371
Bartschu		L.V. 231, Bd. I_2, S. 386
Nomu tschu		L.V. 231, Bd. I_2, S. 402/404

	Terrassenhöhe	Quelle
Itschu		L.V. 231, Bd. I$_2$, S. 505
Yalung	Flußgerölle in Höhen von 500, 700, 1000, 1500, 1700 m über dem heutigen Flußniveau	L.V. 317, S. 739 f.
Tisnab-darja	2	L.V. 117, Bd. II., S. 112 f.
Jurunkasch-darja	2	
Chaschi-darja	2	
Ljuschej-su	2	
Nia-darja	2	
Tolan-khodja	2	
Kütel-darja	2	
Togrikulen	2	
Kokmuren	2	
Tschertschen-darja	2	
Mitt-Karamuren		L.V. 196, Bd. III, S. 534
Tscharklik-su		L.V. 196, Bd. III, 9—10, 394/95
Togri-sai		L.V. 196, Bd. III, 183—186
Schovo ovo		L.V. 196, Bd. III, 349, 354

Nachtrag

Spiti-Fluß b. Chango		L.V. 6, S. 112
Lio	ca. 300 m (1000 Fuß)	L.V. 6, S. 107
Lari		L.V. 6, S. 122
Kyuri	mehrere hundert Fuß	L.V. 6, S. 117
Dankhar	300 m (1000 Fuß)	L.V. 6, S. 125
Ruskalan-Fluß	ca. 60 m (200 Fuß)	L.V. 6, S. 98
Dras		L.V. 6, S. 448/49
Paschkyum (Nebenfluß des Dras)		L.V. 6, S. 446
Schejok in Chorbat	bis zu 200 m (600 Fuß)	L.V. 6, S. 206
Chejok b. Tsatti	ca. 300 m (1000 Fuß)	L.V. 6, S. 190
Kardong		L.V. 6, S. 399
Nubra-Fluß	ca. 300 m (1000 Fuß)	L.V. 6, S. 196
Tathung ho	2 Terrassen 10—15 m 25—30 m	L.V. 162. Bd. II, S. 42
Hunza		LV. 251, S. 20

	SW Tibet Transhimalaya	Nördliche Zone des Himalaya	Südlicher Himalaya	Kuenlun	NO Tibet z. B. Hoangho
Alluvium	Austrocknen der Seen Höchststand der Seen	Einschneiden der Flüsse in die diluvialen (pleistocänen) Ablagerungen (Satledsch) Terrassenbildung	Kräftiges Einschneiden der Flüsse in die diluvialen Ablagerungen Terrassenbildung	Beginnendes Austrocknen des großen Süßwasserbeckens im Tarimbecken Terrassenbildung der Kuenlunflüsse	Terrassenbildung
Schwinden der Eiszeit (Pluvialzeit). Junge Hebungen und Störungen					
Diluvium (Pleistocän)	Horizontal liegende lose Konglomerate und Sandsteine	Konglomerate mit Säugetierresten in Hundes (horizontal gelagert) Karewas i. Kaschmir	Auffüllung der Täler mit Schotter	Auffüllung der Täler mit Schotter, Süßwassersee im Tarimbecken	Auffüllung der Täler mit Schotter
Feuchterwerden des Klimas. Vergletscherung der höheren Teile der Gebirge. Pluvialzeit in Zentral-Tibet und Innerasien					
Tektonische Störungen, Bruchbildung, Faltung					
Tertiär	Gefaltete, grünlichgraue Sandsteine u. Sandschiefer sowie Konglomerate	Gestörte Sandsteine von Hundes	Siwalik Sirmur	Hanhai-Schichten Sandige und tonige Schotter, rote Tone mit Gips und Steinsalz	Hanhai-Schichten Quetä-Schichten v. Loczys

Tabelle III

Die Abbildungen wurden folgenden Werken entnommen:

Tafel I. Abb. 1: Ellsworth Huntington, The Pulse of Asia. S. 80.
Abb. 2: Filippo de Filippi, Expedition to the Karakoram and Central Asia 1913/14. G. J. XLVI. Nr. 2, S. 89.
Abb. 3: Albert Tafel, Meine Tibetreise. Bd. I, Taf. LXVI.
Abb. 4: H. H. Hayden, Geology of Spiti. Mem. Geol. Surv. of India. Bd. 36, pt. 1, Taf. 14.

Tafel II. Abb. 5: M. Aurel Stein, Ruins of Desert Cathay. Bd. I, Abb. 65.
Abb. 6: M. W. Pjewzow, Arbeiten der Tibet-Expedition. Bd. I.
Abb. 7: P. K. Koslow, Mongolei und Kam. Bd. I₂.
Abb. 8: F. M. Bailey, Exploration on the Tsangpo or upper Brahmaputra. G. J. Bd. XLIV. Nr. 4, S. 356.

Tafel III. Abb. 9: Cecil Rawling, The Great Plateau. S. 292.
Abb. 10: C. L. Griesbach, Geology of Central Himalayas Mem. Geol. Surv. of India. Bd. 23, Taf. 12.
Abb. 11: Albert Tafel, Meine Tibetreise. Bd. II, Taf. XI.

Bemerkung zur Kartenskizze:

Col. Sir Sidney Burrard hatte die Freundlichkeit, mich auf einen Zeichenfehler in der Karte aufmerksam zu machen. Auf dieser ist durch ein Versehen des Zeichners der Oberlauf des Kali-Gandak so dargestellt, als wenn er nördlich der Ladak-Kette entspringt. Dies ist nicht der Fall (s. auch S. 100).

Sach-Register.

Abflußlose Becken 40, 46, 71,
— (ehemals abflußlos) 41, 50, 68, 118.
Andesite (Kuenlun) 15.
— (Transhim.) 75, 77.
Angara-Schichten 14.
Antezedente Talbildung 93.
Antilope 53, 55, 73, 82, 122.

Basalt (Transhim.) 75.
Borax 74.

Carbon (Kuenlun) 14, 31, 57.
Cenoman (Transhim.) 75.
— (Zentral-Tib.) 67.

Devon (Kuenlun) 14, 31.
Dolomit (Kuenlun) 28.
Durchbruchstal (Kuenlun) 17, 21, 38, 39, 46.

Einwohner 55.
Eiszeit (Kuenlun) 40, 43, 45, 51.
— (Kara-korum) 64.
— (Central-Tib.) 73.
— (Transhim.) 81.
— (Himalaya) 105.
Eozän (Transhim.) 75.
— (Himalaya) 84.
Erdbeben 32.
Erosion, rückschreitende (Kuenlun) 38.
— (Himalaya) 94, 99, 100.
Erosionstal (Kuenlun) 21.
— (Transhim.) 79.

Flußschotter-Terrassen (Kuenlun) 38, 39, 41, 49, 50.
— Kara-korum) 64.
— (Transhim.) 80, 81.
— (Himalaya) 89, 95, 97, 99, 118, 119, s. a. Tab. II, 140.

Gault (Transhim.) 75.
Getreide 54, 81.
Geysir 75, 76.
Geysirsee 68.
Gneiß (Kuenlun) 14, 15.
— (Kara-korum) 56.
— (Himalaya) 84, 85.
Gold 54, 55.
Granit (Kuenlun) 14, 15, 19, 29.
— (Kara-korum) 56.
— (Transhim.) 75.
— (Himalaya) 83, 85.

Hanhai-Schichten 14, 31, 41, 49, 120.
Hebungen, jugendl. epeirog. (Kuenlun) 41.
— (Kara-korum) 65.
— (Zentral-Tib.) 72.
— (Transhim.) 81.
— (Himalaya) 95, 97, 100, 102, 104.

Jura (Kara-korum) 157.
— (Himalaya) 84, 88.
— (Transhim.) 75.

Kalkstein 15, 28, 29, 56.
Kare 51.
Konglomerate 14, 41, 49, 57, 84, 97, 98.
Kreide (Kara-korum) 57.
— (Transhim.) 75.
— (Himalaya) 85, 88.
Kristalline Schiefer 29, 56, 83.
Kulan 53, 55, 82.

Lias (Kara-korum) 57.
Liparit (Transhim.) 75, 76.
Löß 40, 51.

Mergel 15.
Monsun SW 34, 35, 61, 69, 78, 91, 94, 111.
— SO 34, 35, 46, 52, 78, 117.
Moränen 51, 57, 63, 106.
Moschustier 55, 122.
Murmeltier 53, 55, 82.

Neokom (Transhim.) 75.
Nieve penitente 63.

Peneplain 102.
Peripheres Gebiet 37, 40, 45, 49.
Pleistozän 84, 95, 98, 120.
Pluvialzeit 73, 106.

Quellen (heiße) (Kuenlun) 32, 39.
— (Zentral-Tib.) 68.
— (Transhim.) 75.
— (Himalaya) 114.

Rhododendron 54, 106.

Sandstein 14, 15, 27, 29, 57, 84.
Schlammlawinen 64.
Schneegrenze (Kuenlun) 39, 51.
— (Kara-Korum) 63.
— (Zentral-Tib.) 73.
— (Transhim.) 81.
— (Himalaya) 104.
Silur (Kuenlun) 14.
— (Himalaya) 87.
Sinisches Streichen 15.
Staubstürme 63.
Steppe 54.
Syenite (Kuenlun) 19.
— (Kara-korum) 57.
— (Himalaya) 83.

Tertiär (Kara-korum) 57.
— (Transhim) 75.
— (Himalaya) 83.
Trachyt (Kuenlun) 15.
— (Transhim.) 75.
Trapp (Himalaya) 78.
Trias (Kara-korum) 57.
— (Himalaya) 84, 88.

Uferterrassen (Zentral-Tib.) 71.
— (Himalaya) 102, 104.
— Tab. I. S. 138.

Vergletscherung (Kuenlun) 39, 43, 45, 51.
— (Kara-korum) 62.
— (Zentral-Tib.) 72.
— (Transhim.) 81.
— (Himalaya) 104.
Verwerfungen 38, 39, 68, 97.
Vulkane 15, 27, 114, 68.

Yak 53, 55, 73, 82, 122.

Namen-Register.

Afghanistan 113.
Aghil-Kette 17, 18, 59, 61.
Ajak-kum-kul 28, 43.
Akato-tagh 24, 25, 44.
Ak-kar-tjakkil-tagh 11, 22, 23.
Ak-tagh 22, 23.
Ak-sai-tschin 71.
Alung-gangri 60, 61, 70, 78.
Amne-matschin 27, 28, 51.
Amne-khor 27, 28.
Anembaruin-ula 24, 31.
Arka-tagh 15, 21, 23, 25, 26, 35.
Aru-tso 71.
Astin-tagh 23, 24, 25, 30, 33, 35, 44.

Bain-gol 48.
Bajen-khara 26, 31, 46, 47, 51, 54, 55.
Baltoro-Gletscher 57.
Biafo-Gletscher 58, 63.
Bokalik-tagh 25, 27.
Bostan-tograk 21.
Brahmaputra 93, 95, 97 ff.
Burkhan-buddha-Geb. 28, 30, 51, 54.

Chimen-tagh 23, 24, 25.
Chitral 61.
Chumbi 90, 91.
Chumolhari 106.

Dapsang 58, 59.
Deosai 102.
Dschahan-saj 43.
Dschawrek-Geb. 29.
Dsunmolun 28, 29.
Dungbure-Geb. 26, 33, 52, 59.
Dupleix-Kette 27.

Ganges 92.
Ges 17, 37.
Guge 84.
Gyala-Peri 89.
Gyangtse 90, 91.

Haramosh 60, 61.
Hindukush 56, 58, 59, 61.
Hispar-Gletscher 58, 63.
Hoangho 31, 34, 45, 47, 48, 54.
Hundes 84.
Hunza 60, 61.

Indus 61, 62, 64, 92 ff.

Jalung 32, 46, 50.
Janktsekiang 31, 46, 50, 52, 56.
Jarkent-darja 17, 37, 39, 62.
Jurunkasch-darja 16, 21, 42.

Kailas-Range 60.
Kajakdin-tagh 24, 29.
Kala-tso 89.
Kali-Gandak 106.
Kalta-alaghan 23, 24, 43.
Kampa-dsong 85, 87.
Kandahar-Kette 17.
Karakasch-darja 16, 19, 37, 38, 39, 62, 71.
Karewas 120.
Kaschgar-Geb. 16, 17, 18.
Kerija-darja 21, 42.
Kewir 44.
Kham 55.
Kilian-Geb. 19.
Koko-schili 15, 26, 31, 51, 52, 59.
Kubi-gangri 86.
Kuku-nor 33, 35.
Kurlyk-nor 33.

Ladak-Kette 60, 61, 83, 86, 87.
Lanchou-fu 16.
Largot-gangri 60, 70.
Leh 90, 91.
Leo-Pargial 87, 93.
Lhasa 56, 90, 91.
Lingschi-tang 71.
Lobnor 41, 120.
Lobwüste 44.
Lusch-tagh 20, 22.

Manasarowar 103.
Maouong-gangri 26, 60, 70.
Marco Polo-Geb. 26, 27.
Mekong 16, 45, 55.
Memar-tsaka 71.
Minschan 28, 29.
Mitt-Karamuren 21, 22.
Mölldja 21, 22.
Mustagh-ata 17, 18, 20, 40.
My-tschu 80.

Naitschi-gol 28, 48.
Namscha-Barwa 89.
Nanschan 14, 30, 31, 36, 46, 49, 52, 55.
Nepal 83, 100, 106.
Nientschen-tangla 78.
Nubra 60, 64.

Palgu-tso 89.
Pamire 16, 19, 57.
Pangong-tso 71, 72, 73.
Panhunri 106.
Polur 20, 33.
Pundit-A.-K.-Kette 31, 46.
Pyazlik-tagh 23, 24.

Raka-poschi 60, 61.
Raskem-darja 17, 37, 39, 53.
Raskem-Kette 17, 20, 40.
Remo-Gletscher 58, 59, 63.
Rockhill-Kette 32.
Rupschu 83, 84, 87, 90, 101, 102, 107.

Sagüs-kul 15, 42.
Saltoro-Kette 60.
Salwen 45.
Sarikol-Kette 17.
Sarü-Dangerö 27, 28.
Satledsch 93, 96, 98.
Schejok 60, 62, 64, 71.
Schigar 57, 61, 64.
Schuga-Geb. 29, 51, 52, 54.
Schuga-gol 28, 48.
Semenow-Geb. 30, 51.
Siachen-Gl. 59, 63.
Siwalik 83.
Skardo 61.
Soumdjiling-Ebene 68, 71.
Spiti 83, 84, 87, 90, 91.
Suget-Geb. 19.
Sulamning-tagh 24, 25.
Sz-tschan 16.

Taghdumbasch 17, 18, 61.
Tangla-Geb. 36, 52.
Targo-gangri 81.
Tarimbecken 62, 108.
Teram-kangri 58, 59.
Tokus-dawan 23.
Tolan-khodja 21, 41.
Tossun-nor 28, 29, 34.
Tschertschen-darja 34, 43, 44.
Tsehetoschan 32.
Tschong Mustagh 21, 22.
Tschung-kir-Kette 17, 20.
Tsinling-Bruch 30, 114.
Turgen-ula 28, 29.
Tso-Motretung 90.
Tso-Moriri 90.
Tüna 106.

Ugutu-Geb. 28.
Ullugh-kul 42.
Ullugh-Mustagh 43, 45.
Usu-tagh 21, 22, 25, 40.

Wahong-Geb. 30.

Yamdrok-tso 103.
Yogore-gol 28, 48.

Zaidambecken 25, 30, 31, 35, 49, 55, 108, 110.
Zaidam-Geb. 24.
Zanskar 83, 84, 87, 91.
Zanskar-Kette 60, 87, 88.



Abb. 1. **Kara-korum O.** Typ des abflußlosen Gebietes.



Abb. 2. **Oberes Industal.** Typ des peripheren Gebietes.



Abb. 3. **Die Schlucht des Satledsch.**



Abb. 4. **Der Spitifluss zwischen Ki und Kioto.**

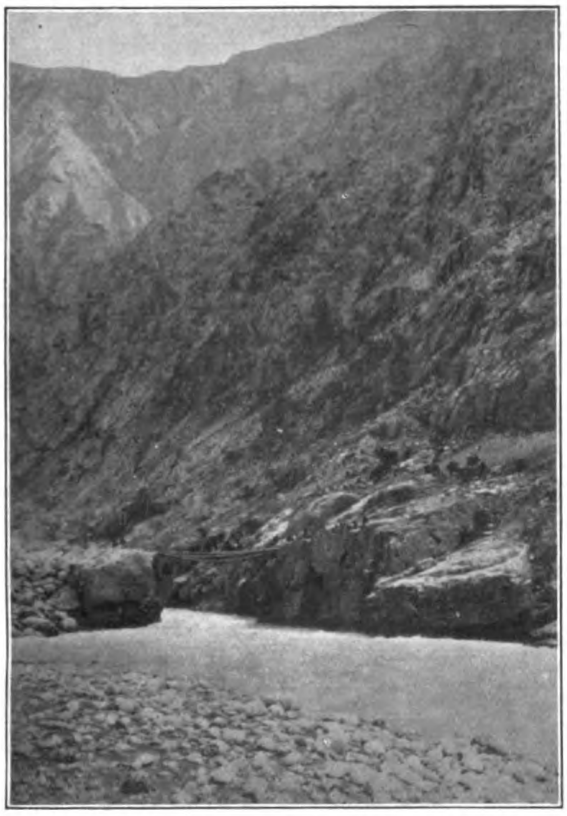


Abb. 5. **Das Durchbruchstal des Jurung-Kasch-darja im westlichen Kuenlun.**



Abb. 6. **Gegensatz von alten und jungen Landschaftsformen im Kuenlun.**

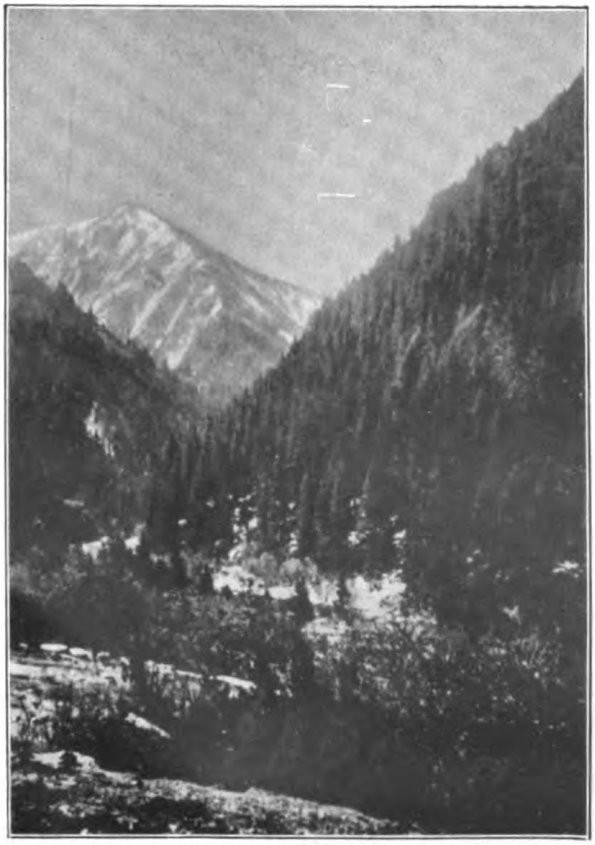


Abb. 7. **Das Sentschutal. Gebiet des oberen Jangtsekiang.**

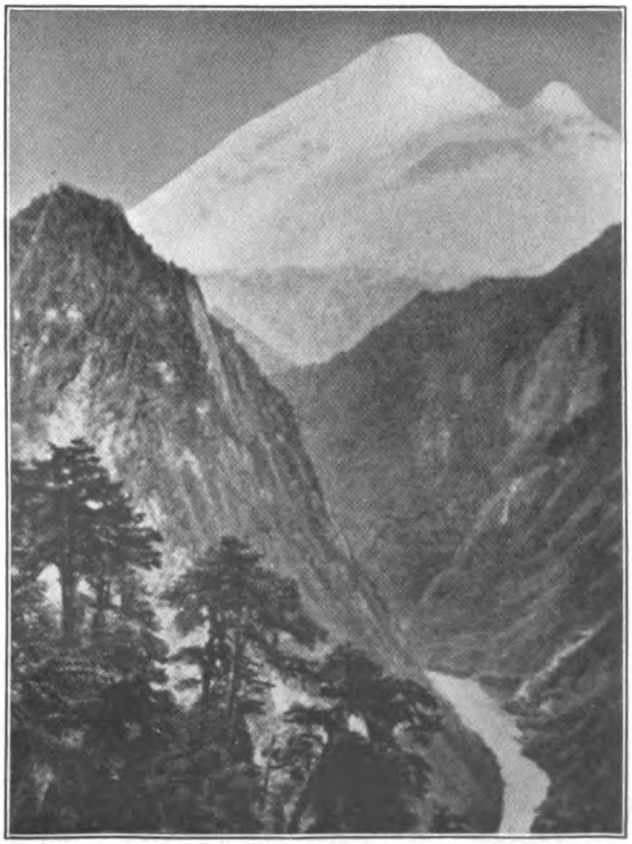


Abb. 8. **Das Durchbruchstal des Brahmaputra im Himalaya.** (Im Hintergrunde der Gyala-Peri.)



Abb. 9. **Tschürnong-Schlucht.**

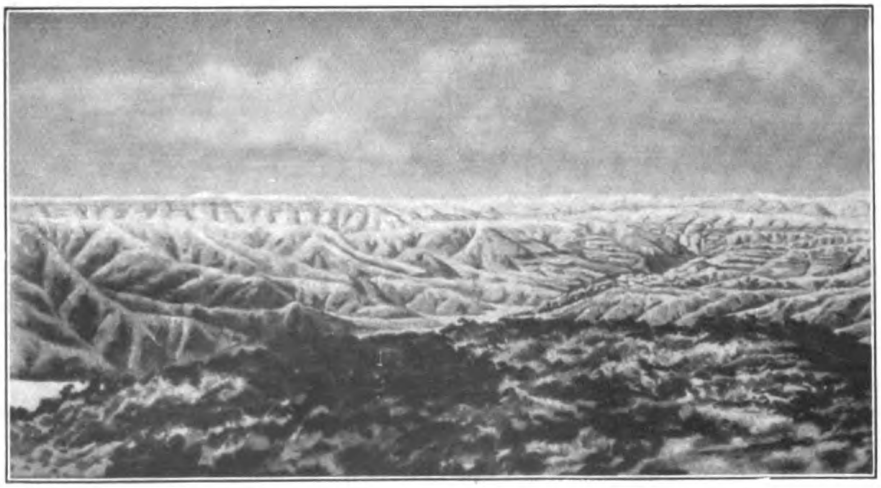
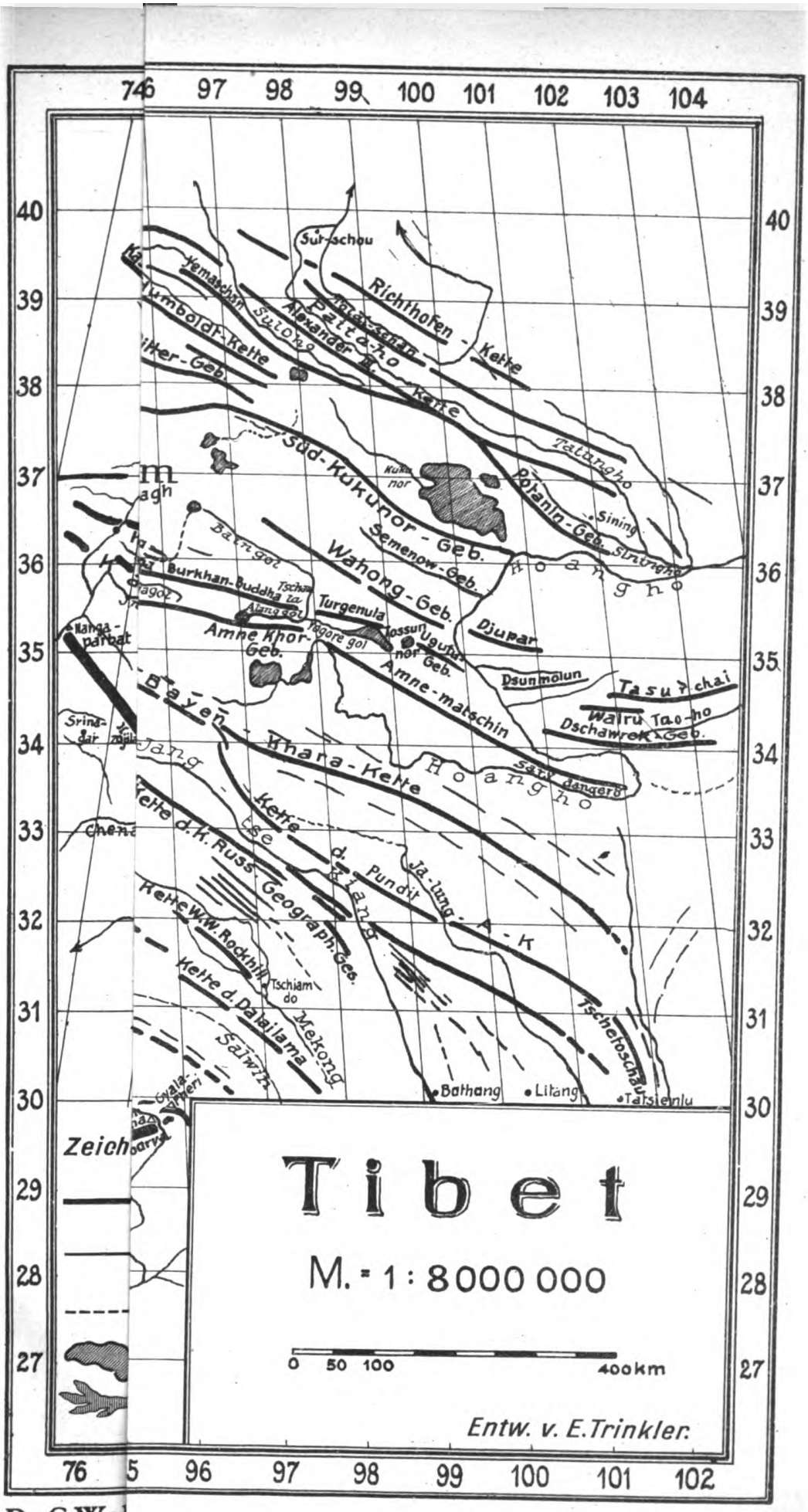


Abb. 10. **Panorama von Hundes.**



Abb. 11. **Gegend südlich des Marco-Polo-Gebirges.**


Tibet
M. = 1 : 8000 000
0 50 100 400km
Entw. v. E. Trinkler.
Richthofen-Kette
Süd-Kukunor-Geb.
Wahong-Geb.
Amne Khor-Geb.
Bayen-Khara-Kette
Kette d. K. Russ. Geograph. Ges.
Kette d. Dalailama
Ja-lung-A-K
Tschetoschan
Djupar
Dsunmolun
Tasu Tschai
Wairu Tao-ho
Dschawrok-Geb.
Amne-matschin
Sary dangerö
Tatsienlu
Litang
Bathang
Sining
Hoangho
Mekong
Salwin
Yangtse d. Kiang
Pundit
Tschiamdo
Sui-schau

Dr. C. Wo

SCHOOL OF GEOGRAPHY
UNIVERSITY OF OXFORD

THIS BOOK MUST BE RETURNED ON OR BEFORE
THE DATE LAST STAMPED