

DARMSTÄDTER AUSGABE



Alexander
von Humboldt

Schriften zur
Physikalischen
Geographie

Herausgegeben und
kommentiert von Hanno Beck

WERKE BAND VI



Alexander von Humboldt

DARMSTÄDTER AUSGABE

Sieben Bände

**Herausgegeben von
Hanno Beck**

BAND VI

Alexander
von Humboldt

Schriften zur
physikalischen Geographie

**Herausgegeben und
kommentiert von Hanno Beck**

in Verbindung mit Wolf-Dieter Grün, Sabine Melzer-Grün,
Detlef Haberland, Paulgünther Kautenburger †, Eva Michels-Schwarz,
Uwe Schwarz und Fabienne Orazio Vallino

Forschungsunternehmen der Humboldt-Gesellschaft, Nr. 40
Mit Förderung der Academia Cosmologica Nova

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in
und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

2., durchgesehene Auflage 2008
© 2008 by WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt
1. Auflage 1987–1997

Die Herausgabe des Werkes wurde durch die Vereinsmitglieder
der WBG ermöglicht.

Satz: Janß GmbH, Pfungstadt

Umschlag- und Schubergestaltung: Peter Lohse, Büttelborn
Abbildungen auf dem Schuber: Humboldt-Portrait von F. G. Weitsch 1806,
Foto: Hanno Beck; Weltkarte aus dem Berghausatlas, V. Abteilung, Pflanzen-Geographie;
„Plan du Port de Veraacruz“ von A. v. Humboldt, Foto: Hanno Beck
Umschlagabbildungen: Details aus den Karten und Illustrationen des Berghausatlas
Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier
Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: www.wbg-darmstadt.de

ISBN 978-3-534-19691-3

Inhalt

A. Textteil

Texte zu A. v. Humboldts Physikalischer Geographie	3
I. Texte zur Geomorphographie	3
1. A. v. Humboldts Beschreibung seines klassischen Mexico-Profiles, der ersten Profil-Darstellung eines außereuropäischen Landes	3
XII. Naturgemälde [= Tableau physique] des östlichen Abfalls des Hochlandes von Anahuac	3
XIII. Naturgemälde des westlichen Abfalls des Hochlandes von Neu-Spanien	8
2. Humboldts morphographische Diskussion der mittleren Höhe des tibetischen Plateaus	10
II. Texte zum Geomagnetismus	14
1. „Das Gesetz der veränderlichen Intensität der tellurischen Magnetkraft“	14
III. Texte zur Geoklimatologie	17
1. Die Definition des Klimas	17
2. Von den isothermen Linien und der Verteilung der Wärme auf dem Erdkörper	18
3. Untersuchungen über die Ursachen der Beugung der Isothermen	97
4. Ausschnitt aus A. v. Humboldts Diskussion der niedrigeren und höheren Lage der Schneegrenze am nördlichen beziehungsweise südlichen Abhang des Himalaja	156
IV. Texte zur Hydrographie	169
1. A. v. Humboldt über die später, seit 1835 (besonders seit 1837), nach ihm benannte kalte Meeresströmung	169
V. Texte zur Geographie der Pflanzen	178
VI. Texte zur Geographie der Tiere	178
VII. Texte zur Geographie des Menschen	178
1. Aus Humboldts mexicanischer Landeskunde: Geistige Kräfte kennzeichnen den Staat	178

B. Kommentar

Zu dieser Ausgabe der ›Schriften zur Physikalischen Geographie‹ A. v. Humboldts	185
Erläuterungen der Texte zur Physikalischen Geographie . . .	185
Allgemeines	185
I. Texte zur Geomorphographie	188
II. Texte zum Geomagnetismus	194
III. Texte zur Geoklimatologie	197
Die Definition des Klimas	197
›Von den isothermen Linien‹ (1817)	199
Verschiedene klimatologische Probleme	203
IV. Texte zur Hydrographie	206
A. v. Humboldts Abhandlung über den Perustrom	209
Zur Abhandlung über den Perustrom	210
V. Texte zur Geographie der Pflanzen	211
VI. Texte zur Geographie der Tiere	212
VII. Texte zur Geographie des Menschen	213
Aus Humboldts mexicanischer Landeskunde:	
Geistige Kräfte kennzeichnen den Staat	213
Einige Bemerkungen am Schluß dieses Bandes	214
Dank des Herausgebers	215

A
Textteil

Texte zu A. v. Humboldts Physikalischer Geographie

I. Texte zur Geomorphographie

1. A. v. Humboldts Beschreibung seines klassischen Mexico-Profiles, der ersten Profil-Darstellung eines außereuropäischen Landes

Quelle: Humboldt, Alexander v.: Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neu-Spanien, . . . Bd. I. (J. G. Cotta) Tübingen 1809, S. CXXXI–CXLIII.

XII. Naturgemälde [= Tableau physique] des östlichen Abfalls des Hochlandes von Anahuac*

Durch die Horizontal-Projektionen, die man schlechthin geographische Karten zu nennen pflegt, lernt man die Ungleichheiten des Bodens und die Physiognomie eines Landes nur sehr unvollkommen kennen. Die Unebenheiten des Erdreichs, die Gestalt der Berge, ihre relative Höhe und ihr mehr oder minder jähher Abfall können auf einer Zeichnung nur durch eine andere Methode vorgestellt werden, indem man nämlich den Boden schichtenweise nivelliert und die Schraffierungen genau nach der Linie des stärksten Falls richtet. Auf solche Weise (nämlich durch ein «nivellement par tranches») entwirft der Chef der Topographie an der Pariser Ecole Polytechnique Hr. Clerc¹ Karten, welche

* Erläuterung zur Überschrift: Im französischen Original steht «tableau physique», das Humboldt mit „Naturgemälde“ übersetzte. Der Übersetzer der deutschen Ausgabe übertrug „Physikalische Karte“, was möglich ist; vielleicht wäre in diesem Falle noch angemessener: „Physikalisches Bild“. Die vorge-setzte XII weist auf das entsprechende Kartenblatt im gleichzeitigen Mexico-Atlas hin (Paris 1811). – „Physikalisch“ bedeutet in der Kartographie bis heute soviel wie „physikalisch-geographisch“.

¹ Dieser geschickte Ingenieur besitzt ein vorzügliches Talent für die Aufnahme solcher Karten. Eine Anleitung darüber, die er herauszugeben willens ist, wird in der Geschichte der Topographie Epoche machen. AvH. – Ob es Pierre-Antoine Clerc (1774–1843) ist, bleibt zweifelhaft; siehe Wilhelm Bonak-

beinahe ein Relief ersetzen: so können Linien auf einer Fläche, die nur zwei Dimensionen hat, denselben Effekt hervorbringen wie ein Modell in erhabener Arbeit, doch unter der Voraussetzung, daß die Gegend, die man vorstellen will, nicht zu groß und in allen ihren Teilen vollkommen bekannt ist. Wenn aber die Horizontal-Projektion auf ein gebirgiges Land angewandt wird, welches mehrere tausend Quadratmeilen groß ist, so werden die Schwierigkeiten fast unüberwindlich.

In den volkreichsten Ländern von Europa, z. B. in Frankreich, Deutschland und England, liegen die Ebenen, auf welchen sich die meiste Kultur findet, gewöhnlich nur 50 bis 100 Toisen übereinander. Ihre absolute Höhe hat auf das Klima nur wenig Einfluß², und die Kenntnis der Höhen-Unterschiede interessiert daher noch weniger den Ackerbau als die Naturkunde; daher begnügen sich die Geographen, auf den Karten unsers Weltteils eine der höchsten Gebirgsketten anzuzeigen. In den Äquatorialländern hingegen des Neuen Kontinents, besonders in den Reichen Neu-Granada, Quito und Mexico, hängt Temperatur der Atmosphäre, ihre Trockenheit oder Feuchtigkeit, die Kultur, auf welche die Einwohner sich legen, von der ungeheuren Höhe der auf dem Rücken der Kordilleren hinlaufenden Ebenen ab. Dem Staatsmann und dem reisenden Naturforscher ist es gleich wichtig, die geologische Beschaffenheit dieser Länder zu studieren. Darum fällt die Unvollkommenheit unserer graphischen Methoden bei einer Karte von Neu-Spanien weit mehr auf als bei einer Karte von Frankreich. Sollte man die Gegenden, die ich bereist habe und deren Boden eine so sonderbare Gestalt hat, vollständig kennen, so mußte ich Mittel anwenden, welche noch kein Geograph versucht hat, vielleicht weil man immer am spätesten auf die einfachsten Ideen kommt.

Ich habe ganze Provinzen, weite Strecken Landes, in einer Vertikal-Projektion vorgestellt, wie man schon längst Aufrisse von Bergwerken

ker: Kartenmacher aller Länder und Zeiten. Stuttgart 1966, S. 68. Die mit Ziffern versehenen sind im folgenden, sofern nicht anders vermerkt, die von A. v. Humboldt selbst gesetzten Fußnoten. Sie schließen dann mit den Initialen AvH., wenn ein Zusatz des Herausgebers folgt.

² Die inneren Provinzen von Spanien machen eine auffallende Ausnahme; in der Gegend von Madrid hat der Boden von Kastilien eine absolute Höhe von 300 Toisen. Man sehe mein *Mémoire* über die Configuration des spanischen Bodens, in Al. Laborde's *Itinéraire d'Espagne*, Vol. I, pp. CXLVII-CLVI. Nach den Messungen, welche dieser Aufsatz enthält, hat Hr. Poyféré de Céré die kleine geologische Karte entworfen, welche seinem interessanten Rapport de l'importation de mérinos beigesezt ist. Schade, daß diese Karte nicht durchaus nach einerlei Höhenmaßstab gezeichnet ist!

oder Kanälen gemacht hat³. In meinem Versuch einer geologischen Pasigraphie* werde ich die Grundsätze aufstellen, nach welchen solche physikalische Karten verfertigt werden müssen. Wenn die Orte, deren absolute Höhe angegeben werden soll, selten auf einer Linie liegen, so besteht der Aufriß entweder aus mehreren Abteilungen, deren jede eine verschiedene Direktion hat, oder man denkt sich eine Fläche außerhalb des durchlaufenden Weges, auf welche Perpendikularlinien niedergelassen sind. In dem letzteren Falle weichen die Distanzen der physikalischen Karte sehr von der absoluten ab, besonders wenn die mittlere Direktion der Punkte, deren Höhe und Lage bestimmt worden sind, sehr von der Direktion des Projektions-Plans verschieden ist.

In Profilen von ganzen Ländern kann, ebensowenig wie bei Aufrissen von Kanälen, der Maßstab der Distanzen dem Maßstab der Höhe gleich sein. Wollte man zwei gleiche Maßstäbe annehmen, so müßten die Zeichnungen eine ungeheure Länge erhalten, oder man müßte sich für die Höhe mit einem so kleinen Maßstab begnügen, daß die auffallendsten Ungleichheiten des Bodens verschwänden**. Ich habe auf der 12. Tafel durch zwei Pfeile die Höhe angezeigt, welche der Chimborazo und die Stadt Mexico haben würden, wenn die physikalische Karte in allen Dimensionen nach einerlei Maßstab entworfen wäre. Eine Höhe von 250 Toisen würde auf der Karte nicht einmal eine halbe Linie ausmachen. Wollte man hingegen zu den Itinerardistanzen den Höhenmaßstab nehmen, der bei XII, XIII und XIV gedient hat und $4\frac{1}{2}$ Linie auf 200 Toisen beträgt, so hätte die Platte über 8 Toisen lang sein müssen, wenn man die ganze Strecke zwischen Mexico und Veracruz darauf hätte vorstellen wollen. Die Verschiedenheit der Maßstäbe ist Ursache, daß meine physikalische Karte, so wie alle von Ingenieuren aufgenommene Profile von Kanälen und Straßen, nicht den wahren Abfall des Landes vorstellt, der in der Natur viel weniger steil ist⁴. Dieses Mißverhältnis ist noch stärker, wenn sehr hohe Gebirgrücken wenig Ausdehnung haben oder durch tiefe und enge Täler getrennt sind. Von dem Verhältnis zwischen der Distanz und Höhenmaßstäbe hängt der Effekt des ganzen Profils ab. Doch es ist hier nicht der Ort, noch mehr von den

³ Mein erster Versuch in dieser Art war meine physikalische Karte vom Magdalenaestrom, welche 1801 ohne mein Wissen in Madrid gestochen worden ist. S. mein *Recueil d'observations astronomiques*, Vol. I, p. 370.

⁴ S. meine *Geographie der Pflanzen*, S. 53.

* Hierzu Hanno Beck: Alexander von Humboldts ›*Essay de Pasigraphie*‹, Mexico 1803/04. In: *Forschungen und Fortschritte* 32 (1958), S. 33–39.

** Siehe hierzu den Kommentar.

Grundsätzen zu sagen, welche ich bei diesen Karten befolgt habe. Jede graphische Methode muß ihre Regeln haben; einige glaubte ich berühren zu müssen, weil verschiedene Nachahmungen meiner physikalischen Karte, die seit kurzem erschienen sind, als Projektionen auf vielfach gekrümmte Flächen zu betrachten sind, deren Richtung in Hinsicht auf den Meridian unbestimmt bleibt.

Um physikalische Karten in Vertikal-Projektionen zu verfertigen, muß man notwendig für die Punkte, durch welche der Projektionsplan geht, die drei Koordinaten Länge, Breite und Höhe über der Meeresfläche kennen; man muß, mit einem Worte, barometrische Messungen mit astronomischen Beobachtungen verbinden. Je fleißiger die Reisenden sich mit barometrischen Observationen beschäftigen werden, desto mehr wird man sich dieser Projektions-Art bedienen können. Bis jetzt existieren aber für wenige Provinzen in Europa hinlängliche Materialien, um Karten zu verfertigen wie die meinigen.

Die Konstruktion der Profile XII, XIII, XIV* ist ganz gleichförmig: alle drei haben einerlei Maßstab: die Distanzen verhalten sich zu den Höhen wie 1 zu 24. Alle drei geben die Natur des Gesteins an, das man auf der Oberfläche des Bodens findet. Dem Landwirt ist es wichtig, sie zu kennen, noch nützlicher aber dem Ingenieur, der Straßen bauen oder Kanäle graben soll.

Man hat mich verschiedentlich getadelt, daß ich nicht in denselben Aufrissen die Schichtung und Lagerung der Gebirgsmasse, selbst ihr Fallen und Streichen, angegeben habe. Besondere Ursachen hinderten mich daran. In meinen Reise-Journalen finden sich hinlängliche geognostische Materialien, um sogenannte mineralogische Karten zu entwerfen. Mehrere davon habe ich bei dem Werke benutzt, das ich unter dem Titel ›Nivellement barométrique fait dans les régions équinoxiales du Nouveau Continent‹⁵ herausgegeben habe; aber nach reiflicher Überlegung habe ich mich entschlossen, die geologischen Profile, welche die Natur und Lagerung der Gebirgsarten anzeigen, ganz von den physikalischen Karten zu trennen, welche bloß die Unebenheiten der Oberfläche vorstellen. Es ist schwer oder vielleicht unmöglich, von einem großen Lande einen geographischen Aufriß mit Beobachtung des Höhen-Verhältnisses zu machen. Ein Gipsflöz, welches einige Fuß dick ist, interessiert oft den Geognosten ebensowohl wie ein mächtiges Lager von Mandelstein oder Porphyr, weil die Existenz dieser dünnen Schich-

⁵ Paris 1809, bei F. Schoell und Tübingen bei J. G. Cotta.

* Die Profile auf den Tafeln XII, XIII und XIV in Humboldts ›Mexico-Atlas‹ stellen in drei Teilen das Mexico-Profil dar.

ten und die Art ihrer Lagerung das relative Alter der Formation bezeichnet. Wie wäre es aber möglich, von ganzen Provinzen Profile nach einem Maßstab zu entwerfen, bei welchem so kleine Massen noch angedeutet werden könnten! Wie wäre es z. B. möglich, in einem engen Tal wie dem Tal Papagayo (Pl. XIII.) auf einem Raum von einigen Linien, den es einnimmt, die verschiedenen übereinander gelagerten Formationen kenntlich zu machen! Wer über graphische Methoden nachgedacht und sie zu vervollkommen gesucht hat, wird zugeben, daß keine Methode alle Vorteile vereinigen kann. Enthält eine Karte allzu viele Zeichen, so entsteht Verwirrung, und ihr Hauptzweck, mit einem Blick vielerlei Gegenstände anschaulich zu machen, geht verloren. Den Geognosten interessiert die Natur des Gesteins und seine Stratifikation weit mehr als die absolute Höhe der Formationen und die Mächtigkeit der Schichten. Auf einem geognostischen Profil braucht man bloß die ungefähre Gestalt des Landes zu sehen; nur wenn man auf alle Distanz- und Höhen-Maßstäbe Verzicht leistet, darf man hoffen, die Phänomene der Lagerung und Stratifikation, an deren Kenntnis dem Geognosten so viel liegt, deutlich darzustellen.

Die physikalische Karte des östlichen Abfalls von Neu-Spanien besteht aus drei Flächen, die durch verschiedene Farben angezeigt sind. Die Städte Mexico und la Puebla de los Angeles und der kleine Ort Cruz Blanca, zwischen Perote und las Vigas sind die Durchschnittspunkte der drei Projektionsflächen. Ich habe dabei die geognostische Länge und Breite dieser Punkte, die mittlere Direktion jedes Abschnitts und seine Länge in Meilen, deren 25 einen Grad machen, bemerkt. Der Distanzen-Maßstab dieses Profils (XII.) ist derselbe, der bei der geographischen Karte No. IX.* gedient hat. Doch ist die Vertikal-Projektion länger als die horizontale, weil man bei jener die Itinerardistanz eines Ortes vom andern beibehalten hat. So ist z. B. die absolute Entfernung von Mexico und Puebla nur 27 franz. Meilen, auf der Zeichnung aber 29. Diese läßt fast alle Krümmungen des Wegs erkennen und gibt die Itinerarentfernung an, d. h. die Meilenzahl, die man zurücklegen würde, wenn man von Mexico über Venta de Chalco, Rio Frio und Ocotlan nach Puebla ginge.

Die zwei großen Vulkane im östlichen Teil des Tales von Tenochtitlan, der Pico de Orizaba und der Cofre de Perote, haben auf dem Profil ihre wahre geographische Länge. Ich habe sie so angedeutet, wie man sie erblickt, wenn ihr Fuß mit dickem Nebel bedeckt ist und ihr Gipfel zwi-

* Karte No. IX: zeigt den östlichen Teil Neu-Spaniens vom Hochland der Stadt Mexico bis nach Veracruz.

schen den Wolken sichtbar wird. Ungeachtet der ungeheuren Breite dieser kolossalischen Berge habe ich wegen der großen Ungleichheit des Distanz- und Höhen-Maßstabes ihren ganzen Umriß nicht geben wollen. Sie würden auf meiner Karte als schmale Säulen über die Oberfläche des Plans hervorgeragt haben. Die sonderbare Gestalt, fast möchte ich sagen, die eigentümliche Physiognomie der vier großen Berge der Kordilleren von Anahuac, habe ich gesucht, genau anzuzeigen, und ich hoffe, daß diejenigen Personen, welchen auf der Reise von Veracruz nach Mexico der majestätische Anblick dieser vier Gipfel Staunen eingefloßt hat, ihre wahre Gestalt auf diesem Bilde so wie auf No. XVI und XVII* erkennen werden.

Um den Leser auf einige wichtige Punkte der Physikalischen Geographie aufmerksam zu machen, habe ich auf beiden Seiten neben dem Höhenmaßstab die Höhe des Chimborazo und verschiedene Spitzen der Alpen und Pyrenäen vermerkt sowie die Grenze des ewigen Schnees unter dem Äquator, unter dem Meridian von Quito und dem 45. Grad der Breite; die mittlere Temperatur der Luft am Fuß und auf dem Abfall der Kordilleren; endlich die Höhe, unter welcher verschiedene mexikanische Pflanzen in dem gebirgigen Teil von Anahuac zum erstenmal sich zeigen oder zu vegetieren aufhören. Einige dieser Angaben stehen auf allen Karten, so wie man ehemals auf den Skalen der Thermometer ziemlich unrichtig das Maximum und Minimum der Temperatur irgend-einer Zone anzugeben pflegte. Übrigens hoffe ich, daß diese Profile, welche einige Ähnlichkeit mit der großen Karte haben, die zu meiner Geographie der Pflanzen gehört**, zur Verbreitung allgemeiner physikalischer Kenntnisse beitragen werden.

XIII. Naturgemälde des westlichen Abfalls des Hochlandes von Neu-Spanien

Diese Karte, sowie XIV und XVI, ist nach denselben Grundsätzen entworfen, die ich bei der vorigen entwickelt habe. Dasselbe Stück Land, dessen Vertikal-Projektion auf der dreizehnten zu sehen ist, stellt die fünfte in Horizontal-Projektion dar. Doch haben Profil und Grundriß nicht ganz einerlei Maßstab; auf dem Profil XIII ist er um ein Viertel

* Tafeln No. XVI und XVII zeigen Puebla-Vulkane, gesehen von der Stadt Mexico, und den Pic von Orizaba (Citlaltepétl).

** Große Karte in der Geographie der Pflanzen: Gemeint ist das Groß-Folio-Blatt „Naturgemälde der Anden“, siehe Band I dieser ›Studienausgabe‹.

größer als auf dem Grundriß V. Besondere Gründe haben mich zu dieser Ungleichförmigkeit gezwungen. Die Aufrisse XIII und XIV haben darum einerlei Maßstab, damit man sie zusammensetzen könne; dann stellt eine einzige Karte das ganze Land zwischen dem Atlantischen Meer und der Südsee dar und zeigt dem Geognosten auf einen Blick die sonderbare Gestalt des ganzen Landes. Hingegen mußte ich der Karte No. V. weniger Ausdehnung geben, als bei dem großen Maßstab von IX. erforderlich gewesen wäre. Um die Skizzen zu gebrauchen, die ich in einer Strecke von fast drei Graden auf der Reise von der Westküste bis zur Hauptstadt von Neu-Spanien entworfen hatte, mußte ich meine Zeichnung auf einen sehr kleinen Maßstab reduzieren, der sich zu dem der neunten Karte verhält wie 3 zu 4.

Für diejenigen Personen, welche die beiden Vertikal-Skalen, auf denen die Höhe des Puy-de-Dôme und die des Vesuv vermerkt sind, abschneiden wollen, um die Profile XIII und XIV zusammensetzen*, muß ich bemerken, daß die Projektions-Pläne dieser Profile sich im Mittelpunkt von Meares fast in einem rechten Winkel durchschneiden. Die mittlere Direktion des ersten Aufrisses, welcher selbst wieder aus verschiedenen Flächen besteht, geht von Ost nach West; die mittlere Direktion des zweiten Aufrisses, nämlich des Wegs von Mexico nach Acapulco, von SSW nach NNO⁶. Wenn man den ersten Aufriß verlängerte, so würde er etwa durch Pazcuaro und Zapotlan nach der Stadt la Purificacion gehen, gegen Westen aber zwischen dem Cap Corrientes und dem Hafen la Sandad an die Südsee reichen. Da Neu-Spanien in dieser Direktion sehr an Breite zunimmt, so würde der Abfall der Kordilleren des Tales von Tenochtitlan gegen die Ebenen der Intendanz Guadalupe doppelt so lang sein wie auf XIII der Weg von Mexico nach Acapulco. Die barometrischen Messungen, die ich zwischen Valladolid, Pazcuaro, Ario und Acambaro angestellt habe, beweisen, daß, wenn man diesen Querdurchschnitt nach der Direktion der Parallelen von 19 oder 20 Grad zeichnen wollte, das Zentralgebirge 60 Meilen lang von Mexico die Höhe von 100 Toisen behalten würde, da hingegen in der Direktion der Platte No. XIII. das Gebirge diese Höhe nicht mehr erreicht, sobald man aus dem Tal von Tenochtitlan sich nach SSW richtet.

Ungeachtet dieser Abweichung in der Richtung glaube ich doch nicht, daß ein gerade von Osten nach Westen, von Veracruz nach dem

⁶ Genau N. 14° O.

* Dieses Gesamt-Profil findet sich im zweiten Band der fünfbändigen Oktav-Ausgabe des ›Essai politique sur le royaume de La Nouvelle-Espagne‹ (Paris 1811).

kleinen Hafen Navidad gehender Aufriß eine richtigere Idee von der geognostischen Konstitution Neu-Spaniens geben könnte als die Zusammensetzung meiner zwei Profile XIII und XIV. Sich davon zu überzeugen, darf man nur die wahre Direktion der Cordillera von Anahuac betrachten. Das Zentral-Gebirge läuft von der Provinz Oaxaca bis Durango von SO nach NW, folglich darf die Projektions-Fläche, um senkrecht auf der Längen-Achse der Cordillera zu stehen, nicht parallel mit dem Äquator, sondern von NO nach NW laufen. Bedenkt man die sonderbare Struktur und die Grenzen des Gebirgsstocks, so wird man sogar finden, daß meine zwei Aufrisse XIII und XIV zusammengesetzt ein vollkommeneres Bild von der Gestalt des Landes geben, als man glauben sollte. In dieser gebirgigen Gegend zwischen dem 19. und 20. Grad der Breite ist keine Spur eines eigentlichen Gebirgs-Kammes. Hier findet man keine von den parallelen Gebirgsketten, welche die Geologen überall in ihren Werken annehmen und welche die Geographen in ihren Karten des Alten und Neuen Kontinents sehr willkürlich als Reihen hoher Dämme abbilden. Die Cordillera von Anahuac wird gegen Norden breiter; darum sind die geneigten Flächen, welche die östlichen und westlichen Abfälle bilden, in der mittleren Direktion nicht miteinander parallel. Diese Direktion geht fast nördlich und südlich, längs der Küsten des mexikanischen Meerbusens; hingegen südöstlich und nordöstlich auf der Küste des großen Weltmeeres. Daraus folgt, daß Profile, welche senkrecht auf der Linie des Abfalls stehen sollen, nicht in derselben Projektionsfläche liegen können.

2. *Humboldts morphographische Diskussion der mittleren Höhe des tibetischen Plateaus*

Quelle: A. v. Humboldt: Central-Asien. Untersuchungen über die Gebirgsketten und die vergleichende Klimatologie. Aus dem Französischen übersetzt und durch Zusätze vermehrt, hrsg. v. Dr. Wilhelm Mahlmann. Mit einer Karte und vierzehn Tabellen. 2. Band (3. Theil). (Carl J. Klemann) Berlin 1844, S. 198–203.

Die mittlere Höhe des tibetischen Plateaus ist bisher seltsam übertrieben worden [heutiger Wert = über 4000 m]. Wenn man sämtliche Berichte, die wir über die drei Tibets (das obere oder das von Lhasa, das mittlere oder das von Ladakh und das kleine ¹ oder das von Iskardo) be-

¹ Klein-Tibet oder Bultistan (Baltistan) heißt auch Sari-Butan, d. i. das Tibet der Aprikosen (Vignes Travels, II, 248, 301).

sitzen, aufmerksam untersucht, so erkennt man, daß diese Region zwischen den Ketten des Himalaja und des Kuen-lun gar keine ununterbrochene Hochebene ist, sondern von Gebirgsgruppen und -ketten unterbrochen wird, von denen mehrere wegen ihrer mannigfaltigen Richtung verschiedenen Erhebungssystemen angehören². Eigentliche Ebenen finden sich sehr wenige; die beträchtlichsten sind die zwischen Gertope, Daba und Shipke, welche Moorcroft* und Herbert beschrieben haben; ferner das Plateau der Heiligen Seen, welches schon Pater [Antonio de] Andrade** gesehen (wahrscheinlich 2350^t), die hohen Ebenen von Leh oder Ladakh³ (13000–14000' engl. oder 2100^t), und endlich die Granitebene von Deotsuh (nach Hrn. Vigne 1873^t.⁴) zwischen Kaschmir und Iskardo unter 35,5° Br. Die Dörfer der chinesischen Tartarei, welche auf dem Plateau von Pinu in der größten Höhe liegen, haben nach Hrn. Lloyd⁵ nur 1900^t abs. Höhe. So wie man lange die Temperatur Ägyptens oder am Senegal zu hoch angegeben hat, indem man die mittleren Resultate mit den Maximum-Extremen verwechselte, so hat man sich auch von der mittleren Höhe der Plateaus der chinesischen Tartarei und Tibets eine falsche Vorstellung gemacht, indem man die Mes-

² "On the eastern side of the valley of Kashmir towards Tibet, the prospect is entirely of mountain-tops rising like the waves of a vast ocean, without a single object that presents the idea of a level spot of ground.—At the pass near Ayu the whole horizon on the other side of the Shy-Yok or river from the Nubra Tsoh was, as usual, serrated by mountain-tops in every direction" (Vigne, I, 353; II, 358).

³ Man muß diese Ebenen (2032–2188t.) von der Stadt Leh selbst unterscheiden, deren Höhe, durch den Kochpunkt des Wassers gemessen, nur zu 10000' engl. (1563t.) gefunden worden ist. Vgl. Vigne, II, 341, 444.

⁴ Ebenfalls aus dem Kochpunkt berechnet (ebd., II, p. 229). In der Anmerkung über die Pflanzengeographie am Schluß seines Werks (p. 461) steht irrtümlich 13000 feet (2032t.). "Deotsuh forms one of the principal features of that region. It is high above the forest line or birch region and tenanted only by the tibetian marmot." Hr. Vigne meint (II., p. 287), daß eben diese Murmeltiere, welche noch heutzutage Goldsand aufwühlen, Herodots „goldsammelnde Ameisen“ seien.

⁵ Tours in the Himal., II, p. 250. Auch das große, mit Ammoniten besäte Plateau von Bekhur (Bekoeur) besitzt über 2560t., das Dorf Bekhur hingegen nur 1845t. Höhe (V. Jacquemont, II., pp. 311, 314). Lari hat 1690t.

* William Moorcroft (1765?–1825), brit. Himalajaforscher.

** Antonio de Andrade SJ (1580–1634) eröffnete die Entdeckungsgeschichte Tibets und überschritt als erster Europäer den Himalaja nach diesem Land; siehe Dietmar Henze: Enzyklopädie der Entdecker und Erforscher der Erde. Graz 1975 ff., S. 73f.

sungen von Paßübergängen oder Bergen mit Ebenen von einer gewissen räumlichen Ausdehnung verwechselte. Wenn auch die höchsten von uns angeführten Plateaus zwischen 1900 und 2400^t schwanken, so finden sich doch in demselben Lande und besonders längs der großen Ströme und ihrer Nebenflüsse, aber stets im Norden der Himalaja-Kette, viele Orte, welche, gut gemessen, kaum die Höhe von Queretaro (995^t), Mexico (1168^t), Bogotá (1365^t) oder Quito (1492^t) erreichen. Diese tief gelegenen Gegenden von Tibet und der chinesischen Tartarei zwischen 31,5 und 35,5° Br. sind in folgender Tafel zusammengestellt, worin ich, um die Zahlen nicht zu willkürlich zu ändern, die englischen Fuß bei den Höhen, welche Cap. Gerard und Hr. Vigne meist nur bis auf etwa 500 oder 600' annähernd bestimmen konnten, bis auf Zehner in Toisen verwandelt habe.

Puari (31° 34' Br., am Sutledge), nordöstlich vom Pik Ralding, 963 t.

Iskardo (35° 10', in Klein-Tibet), 985 t. (6300 feet), Vigne, II, 260.

Zusammenfluß des Sutlej und Spiti, 1252 t.

Pangi, mit Weingärten, 1430 t.

Ufer des Sutlej bei Pangi, 1049 t.

Kunawur, 1330 t.

Dabling, 1455 t.

Kanum, 1406 t.

Duras, 1407 t.

Kelu, 1360 t.

Kultur von Weintrauben, Asiat. Res., XIV, 338;

Vigne, II, 393; Lloyd, II, 91.

Sungnum 1430 t. Hutton, p. 578. Weingärten nicht über 1600 t. Jacquemont, I, 416.

Murung, 1330 t. (8500 feet). Sehr gemäßigtes Klima, Lloyd, II, 88.

Lipe (Bezirk von Zhungram), 1360 t. Weinberge. Lloyd, II, 265.

Cavi, 1507 t.

Shipke, 1637 t. (10600 feet). Alex. Gerard bei Lloyd, II, 152. Die Höhentafel von Herbert und Hodgson gibt (no. 87) ebenfalls 1634 t. an. Etwas nordwestlich von Shipke erhebt sich der Berg Tarhigang (3547 t.), an welchem Cap. Gerard mit sieben Barometern, wovon drei zerbrachen, die größte Höhe mit 19411' engl. (3035 t.) erreichte. S. Colebrooke in den Trans. of the Geol. Soc. VI, 411, und besonders Critical Researches on Philology, 1824, p. 144.

Numgea (Bezirk von Bissahir), 1454 t. Lloyd, II, 152. Herbert dagegen hat in seiner Höhentafel (no. 198) 1308 t.

Saungla (am Baspa, einem Nebenfluß des Sutlej), 1332 t. Herberts Höhentafel no. 89.

Lhasa oder Yul-sung (29° 40' Br.) ist noch nicht gemessen*. Die mittlere Tempe-

* [3630 m].

ratur des Oktobers ist 5,7°, weshalb ich früher glaubte (Mém. d'Arc., III, 135), daß die Höhe nicht über 1500t. betrüge. In Hrn. Zimmermanns trefflicher Analyse der Karte von Inner-Asien (S. 86) ist 360t. ein Druckfehler. Man rühmt die Weinländereien und die Milde des Klimas der Ebene von Lhasa, welches die chinesischen Schriftsteller „ein Reich der Freude“ nennen.

Leh, der Hauptort von Ladakh (34° 10' nach Trebeck), 1563t. Vigne II, 341. Nach Mir Isset Ullahs Journal wird Baumwolle im SO des dürren Plateaus von Deotsuh, zwischen Leh [Matayan] und Draus [Diriras [Dirás nach Wilson], Dras, Duras) unter 31¼° Br. gebaut. Zimmermann, S. 98 (vgl. Journ. of the R. Asiat. Soc. of Great Britain, VII, 239).

Aus allen diesen sorgfältig gesammelten Höhenbestimmungen glaube ich wieder folgern zu dürfen, daß das Plateau von Tibet zwischen 71° und 83° Länge nicht 1800t. mittlere Höhe erreicht, was kaum die Höhe der fruchtbaren Ebene von Cajamarca in Peru und noch um 200t. weniger ist als die Höhe der großen Hochebene des Titicaca-Sees und des Straßenpflasters der Stadt Potosi. Ich bezeichne hier allein den Teil der drei Tibets, welcher zwischen der Meridiankette des Bolor und dem Laufe des großen Stromes Yaru-dsangbo-tschu [Tsangpo, Oberlauf des Brahmaputra] gelegen ist, den man ehemals für identisch mit dem Buramputer (Brahmaputra) gehalten und dessen große Krümmung (gegen S) erst unter 92 und 93° Länge beginnt. Alles was östlich vom Meridian der Kette Ghiang-ri liegt, ist der Höhe nach unbekannt. Die Achse der großen Erhebung des tibetischen Plateaus läuft von SO nach NW, und der Hauptrücken der Wasserscheide zwischen den Quellen des Sutledge [= Sutlej] und des Yaru-dsangbo-tschu [= Tsangpo] liegt fast im Meridian der Heiligen Seen. Die kolossale Gruppe der Kenlasse-⁶ oder Kailas-Berge (Kentaise bei Maj. Rennell und allen Geographen des 18. Jahrhunderts) liegt auf diesem Rücken.

Es wäre zu wünschen, daß unter der Menge der alljährlich in Indien beschäftigten, sehr unterrichteten Offiziere sich einige finden möchten,

⁶ Kailas, im N vom lamaischen Kloster Durchun (78° 20' Länge). Klaproth, Mém. rel. à l'Asie, III, p. 385; Lloyd, II, p. 185. Dieser Kailas der Heiligen Seen ist nicht mit dem südlich von Murung, 3° westlich von den Heiligen Seen, zu verwechseln, wovon V. Jacquemont einen sehr pittoresken Durchschnitt geliefert hat (Voy. dans l'Inde, pl. 43). Der Name Kailasa ist ein signifikativer und aus der Sanskritwurzel kil (kalt) entstanden; daher führen mehrere Berge diesen Namen, der ebenso unbestimmt ist wie Sierra Nevada im spanischen Amerika. Im N der Kailas-Gruppe der Heiligen Seen nehmen die Gebr. Gerard in einer nördlich von Leh und vom oberen Indus ziehenden Kette, nach der Meridian-Emporhebung des Paralassa hin, Gipfel von 30000' engl. (4692t.) Höhe an, die also den Dhawalaghiri um mehr als 300t. übertreffen würden.

welche Eifer und Muße genug besitzen, um das, was bei der relativen Höhe der beiden Abhänge des Himalaja, bei dem Einfluß der Rückstrahlung des tibetischen Plateaus und der angenommenen Einwirkung des von den Ebenen Indiens aufsteigenden warmen Luftstromes zweifelhaft bleibt, von neuem und durch ganz genaue Messungen zu berichtigen, die in ihrem ganzen hypsometrischen Detail zu veröffentlichen wären. Es ist dies eine wieder ganz von vorn anzufangende Arbeit. Hr. Mac Clelland scheint in seinem geologischen Werke über Kemaun der Meinung zu sein, daß dieser «Courant ascendant» die Ausstrahlung der tibetischen Hochebene im Sommer kompensieren dürfte⁷; aber man kann in Ungewißheit bleiben, ob das Gesetz der Kapazitätsänderung, welche die Luft beim Aufsteigen erfährt, gestattet, am Südabfall des Himalaja sehr bedeutende erwärmende Einflüsse bis zu der großen Höhe von 2000 t. über dem Spiegel des Ozeans anzunehmen.

Rekapitulation

Himalaja: Indischer Abhang	2030 t. (3956 m.)
Tibetischer Abhang	2600 t. (5067 m.)

II. Texte zum Geomagnetismus

1. „Das Gesetz der veränderlichen Intensität der tellurischen Magnetkraft“

Quelle: A. v. Humboldt: Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. Band I. (J. G. Cotta) Stuttgart u. Tübingen 1845, S. 432–435, Anmerkung 29 zu Seite 193.

Folgendes ist der historische Hergang der Auffindung des Gesetzes von der (im allgemeinen) mit der magnetischen Breite zunehmenden Intensität der Kräfte. Als ich mich 1798 der Expedition des Kapitän Baudin zu einer Erdumseglung anschließen wollte, wurde ich von Borda, der einen warmen Anteil an der Ausführung meiner Entwürfe

⁷ Geol. Inquiries in the Prov. of Kemaon, Calcutta 1835, p. 198. Hr. Kämtz legt dagegen in seinem neuesten Werk über Meteorologie (Vorlesungen über Meteorologie, 1840, S. 265) dem SW-Monsun, welcher vom Meer her nach dem Südabfall des Himalaja hin weht, eine weit niedrigere Temperatur bei als die, welche die Landwinde (aus der Mitte Asiens) dem Nordabhang zuführen. (Wir haben allen Grund, diese Ansicht für irrig zu halten. Wilhelm Mahlmann.)

nahm, aufgefordert, unter verschiedenen Breiten in beiden Hemisphären eine senkrechte Nadel im magnetischen Meridian schwingen zu lassen, um zu ergründen, ob die Intensität der Kräfte dieselbe oder verschieden sei. Auf meiner Reise nach den amerikanischen Tropenländern machte ich diese Untersuchung zu einer der Hauptaufgaben meiner Unternehmung. Ich beobachtete, daß dieselbe Nadel, welche in 10 Minuten zu Paris 245, in Havanna 246, in Mexico 242 Schwingungen vollbrachte, innerhalb derselben Zeit zu San Carlos del Rio Negro (Breite $1^{\circ} 53' N.$, Länge $80^{\circ} 40' W.$) 216, auf dem magnetischen Äquator, d. i. der Linie, auf der die Neigung = 0 ist, in Peru (Br. $7^{\circ} 1' S.$, Länge $80^{\circ} 40' W.$) nur 211, in Lima (Br. $12^{\circ} 2' S.$) wieder 219 Schwingungen zeigte. Ich fand also in den Jahren 1799 bis 1803, daß die Totalkraft, wenn man dieselbe auf dem magnetischen Äquator in der peruanischen Andenkette zwischen Micuipampa und Cajamarca = 1,0000 setzt, in Paris durch 1,3482, in Mexico durch 1,3155, in San Carlos del Rio Negro durch 1,0480, in Lima durch 1,0773 ausgedrückt werde. Als ich in der Sitzung des Pariser Instituts am 26. Frimaire des Jahres XIII [17. 12. 1804] in einer Abhandlung, deren mathematischer Teil Herrn Biot zugehört, dies Gesetz der veränderlichen Intensität der tellurischen Magnetkraft entwickelte und durch den numerischen Wert der Beobachtungen in 104 verschiedenen Punkten erwies, wurde die Tatsache als vollkommen neu betrachtet. Erst nach der Lesung dieser Abhandlung, wie Biot in derselben (Lamétherie, *Journal de Physique*, T. LIX, p. 446 note 2) sehr bestimmt sagt und ich in der *Relation hist.*, T. I, p. 262 note 1 wiederholt habe, teilte Herr de Rossel seine sechs früheren, schon 1791–1794 in Van Diemens Land [= Tasmanien], in Java und Amboina gemachten Schwingungsbeobachtungen an Biot mit. Aus denselben ergab sich ebenfalls das Gesetz abnehmender Kraft im indischen Archipelagus. Es ist fast zu vermuten, daß dieser vortreffliche Mann in seiner eigenen Arbeit die Regelmäßigkeit der Zu- und Abnahme der Intensität nicht erkannt hatte, da er von diesem, gewiß nicht unwichtigen physischen Gesetze vor der Lesung meiner Abhandlung unsern gemeinschaftlichen Freunden Laplace, Delambre, Prony und Biot nie etwas gesagt hatte. Erst im Jahr 1808, vier Jahre nach meiner Rückkunft aus Amerika, erschienen die von ihm angestellten Beobachtungen in *›Voyage d'Entrecasteaux‹*, T. II, pp. 287, 291, 321, 480 und 644. Bis heute hat man die Gewohnheit beibehalten, in allen magnetischen Intensitäts-Tafeln, welche in Deutschland (Hansteen, *Magnet. der Erde*, 1819, S. 71; Gauß, *Beob. des magnet. Vereins*, 1838, S. 36–39; Erman, *Physikal. Beob.*, 1841, S. 529–579), in England (Sabine, *Report on magnet. Intensity*, 1838, pp. 43–62; *Contributions to terres-*

trial Magnetism, 1843) und in Frankreich (Becquerel, *Traité d'Électr. et de Magnét.*, T. VII, pp. 354–367) erschienen sind, die irgendwo auf dem Erdkörper beobachteten Schwingungen auf das Maß der Kraft zu reduzieren, welches ich auf dem magnetischen Äquator im nördlichen Peru gefunden habe, so daß bei dieser willkürlich angenommenen Einheit die Intensität der magnetischen Kraft zu Paris 1,348 gesetzt wird. Noch älter aber als des Admirals Rossel Beobachtungen sind die, welche auf der unglücklichen Expedition von Lapérouse, von dem Aufenthalt in Teneriffa (1785) an bis zur Ankunft in Macao (1787), durch Lamanon angestellt und an die Akademie der Wissenschaften geschickt wurden. Man weiß bestimmt (Bequerel, T. VII, p. 320), daß sie schon im Juli 1787 in den Händen Condorcets waren; sie sind aber trotz aller Bemühungen bis jetzt nicht wieder aufgefunden worden. Von einem sehr wichtigen Briefe Lamanons an den damaligen perpetuierlichen Sekretär der Akademie, den man vergessen hat, in ›Voyage de Lapérouse‹ abzdrukken, besitzt der Kapitän Duperrey eine Abschrift. Es heißt darin ausdrücklich: «que la force attractive de l'aimant est moindre dans les tropiques qu'en avançant vers les poles, et que l'intensité magnétique déduite du nombre des oscillations de l'aiguille de la boussole d'inclinaison change et augmente avec la latitude». Hätte die Akademie der Wissenschaften vor der damals gehofften Rückkunft des unglücklichen Lapérouse sich berechtigt geglaubt, im Lauf des Jahres 1787 eine Wahrheit zu publizieren, welche nacheinander von drei Reisenden, deren keiner den anderen kannte, aufgefunden ward, so wäre die Theorie des tellurischen Magnetismus 18 Jahre früher durch die Kenntnis einer neuen Klasse von Erscheinungen erweitert worden. Diese einfache Erzählung der Tatsachen kann vielleicht eine Behauptung rechtfertigen, welche der dritte Band meiner ›Relation historique‹ (p. 615) enthält: «Les observations sur les variations du magnétisme terrestre auxquelles je me suis livré pendant 32 ans au moyen d'instruments comparables entre eux en Amérique, en Europe et en Asie, embrassent, dans les deux hémisphères, depuis les frontières de la Dzoungarie chinoise jusque vers l'ouest à la Mer du Sud qui baigne les côtes du Mexique et du Pérou, un espace de 188° de longitude, depuis les 60° de latitude nord jusqu' aux 12° de latitude sud. J'ai regardé la loi du décroissement des forces magnétiques, du pôle à l'équateur, comme le résultat le plus important de mon voyage américain.»* Es ist nicht ge-

* Der Superlativ findet sich auch in: *Relation Historique III. A. a. O.*, pp. 615f. Ebenso hat Humboldt die Fixierung des umstrittenen Casiquiare im Gradnetz „das wichtigste Ziel“ seiner Reise genannt (ebd. II, pp. 437f.). Da er