

Artikel erschienen in:

Ottmar Ette, Eberhard Knobloch (Hrsg.)

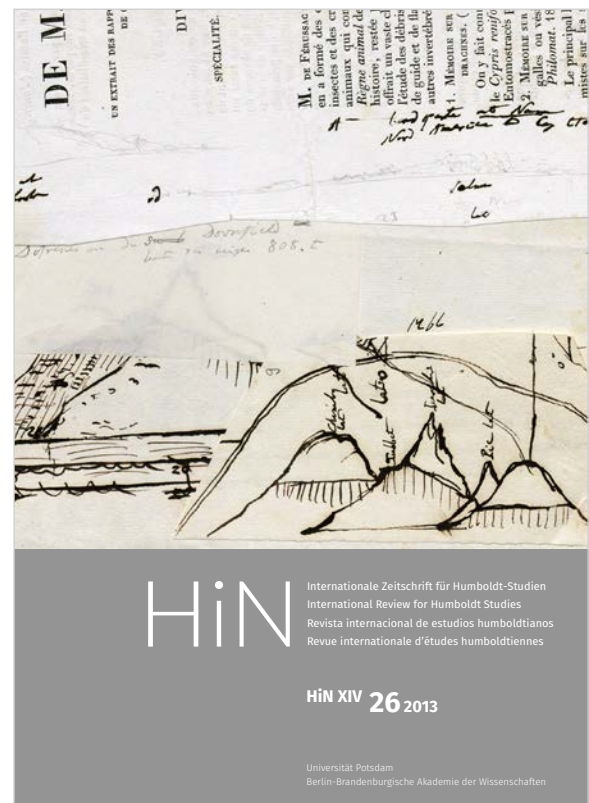
HiN : Alexander von Humboldt im Netz, XIV (2013) 26

2013 – 70 p.

ISSN (print) 2568-3543

ISSN (online) 1617-5239

URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-66611



Empfohlene Zitation:

Birgit Schneider: Berglinien im Vergleich, In: Ette, Ottmar; Knobloch, Eberhard (Hrsg.). HiN : Alexander von Humboldt im Netz, XIV (2013) 26, Potsdam, Universitätsverlag Potsdam, 2013, S. 27–44.

DOI <https://doi.org/10.18443/176>

Soweit nicht anders gekennzeichnet ist dieses Werk unter einem Creative Commons Lizenzvertrag lizenziert: Namensnennung 4.0. Dies gilt nicht für zitierte Inhalte anderer Autoren:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>

Birgit Schneider

Berglinien im Vergleich

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts

Zusammenfassung

Der Artikel analysiert aus bildwissenschaftlicher und historischer Perspektive die unveröffentlichte Skizze zu einem Bergdiagramm aus dem handschriftlichen Nachlass Alexander von Humboldts. Das mehrfach beklebte Skizzenblatt stand im Zentrum klimageografischer Fragestellungen nach den Gründen für die weltweit unterschiedlich hohen Schneegrenzen in Gebirgen. Aufgrund des unfertigen, skizzenhaften Charakters des Diagramms lassen sich Fragen über den Forschungskontext des Diagramms, den epistemischen Stellenwert zeichnerischer Praktiken sowie über die heuristische Rolle der Berge und ihrer charakteristischen Profillinien in Humboldts Forschungen stellen. Gezeigt wird, wie das visuelle Denken und das Interesse Humboldts an neuen grafischen Methoden zu einer wichtigen Bedingung wurden, um die holistische Synopsis der Welt als ökologisches System erforschen und darstellen zu können.

Abstract

The article analyses from a visual studies and historical perspective the unpublished sketch of a mountain profile found among the handwritten papers of Alexander von Humboldt's estate. The small sheet of sketches, with its pasted additions, was at the heart of climatic-geographic academic enquiry into the reasons for worldwide differences in the levels of mountain snow lines. The unfinished, sketchy nature of the diagramme raises questions about its research context, about the epistemic value of draughtsmanship practice and about the heuristic role of mountains and their characteristic

profiles in Humboldt's research. It becomes evident how Humboldt's visual logic and his interest in new forms of graphics became important factors in investigation and depiction of the world as an ecological system.

Resumen

En el artículo se analizan los bocetos sin publicar de perspectivas históricas y de la ciencia de la imagen del diagrama montañoso de las obras póstumas escritas a mano de Alexander von Humboldt. La hoja de bocetos pegada de forma múltiple estaba situada en el centro de dudas geoclimatológicas por los fundamentos de los límites de nieve totalmente diferentes en las montañas de todo el mundo. A causa del carácter inacabado de los bocetos del diagrama, se cuestiona el contexto de investigación del diagrama, la importancia epistemológica de las prácticas gráficas y el papel heurístico de las montañas y sus característicos perfiles en las investigaciones de Humboldt. Se presenta el modo en que el pensamiento visual y el interés de Humboldt por nuevos métodos gráficos supone una condición importante para investigar y exponer la sinopsis holística del mundo en calidad de sistema ecológico.

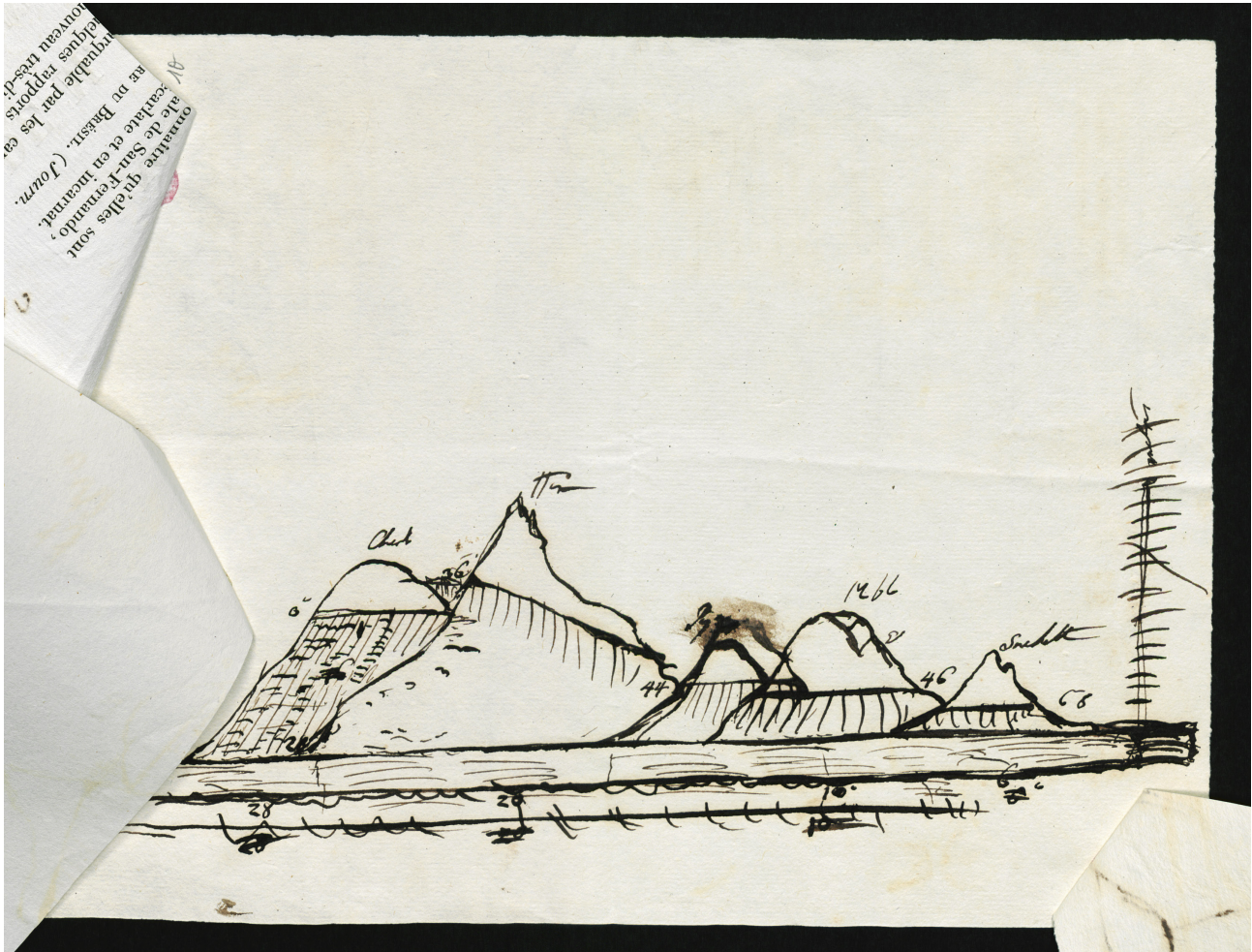


Abb. 1: Geographische Skizze aus dem Nachlass Alexander von Humboldts. Tusche, aufgeklebte Notizen mit Kommentaren und Verbesserungen, ca. 1820-1830, Ansicht der untersten Zeichnung. Quelle: Staatsbibliothek zu Berlin, preußischer Kulturbesitz.

Vor dem Horizont einer Geschichte der Visualisierungsmethoden in der Klimatologie nimmt das grafische Werk Alexander von Humboldts bis heute eine wichtige Stellung wegen seiner großen Einflüsse auf nachfolgende Forschungen ein. Humboldt gilt als der Begründer der vergleichenden Klimatologie, da er um 1800 begann, meteorologische Messungen einzelner Orte systematisch miteinander in Beziehung zu setzen. Dies bewerkstelligte er mittels grafischer Methoden: um den Zahlenreihen Erkenntnisse abzurufen, experimentierte Humboldt mit zahlreichen graphischen Darstellungsweisen, die er zum Teil selbst entwickelte. Er fertigte Karten, Querschnitte, Tabellen und Funktionsgrafiken an, entwarf aber auch frühe Formen der Infografik, um seine Ergebnisse vergleichbar zu machen. Einen Fixpunkt in seinem grafischen Werk spielten die Darstellungen von einzelnen Bergen und Gebirgsketten. Sie nehmen in zahlreichen Tafeln seines Werkes sowie in den Handzeichnungen seiner Notizen einen breiten Platz ein. Es ist eine bislang kaum beachtete geographische Skizze verschiedener Berge als Diagramm, das im Zentrum dieses Artikels steht (Abb. 1).

Die klimakundlichen Grafiken Humboldts stehen am Beginn meiner Forschungen zu einer Geschichte

der Klimavisualisierung seit 1800.¹ Innerhalb dieser hat die hier diskutierte Skizze eine gewichtige Bedeutung erlangt. Denn an der Handzeichnung kann die besondere Forschungsmethode und Denkweise Humboldts evident gemacht werden, die in engstem Verbund mit den grafischen Mitteln der Visualisierung entstand. Im

¹ Die Forschung steht im Rahmen des Forschungsprojektes „Klimabilder. Eine Typologie der Klimavisualisierung und seiner Wandlungen seit 1800“, Institut für Künste und Medien, Universität Potsdam. Vgl. Schneider, Birgit (2012): Linien als Reisefade der Erkenntnis. Alexander von Humboldts Isothermenkarte des Klimas. In: Stephan Günzel, Lars Nowak (Hrsgg.): *KartenWissen. Territoriale Räume zwischen Bild und Diagramm* (Trierer Beiträge zu den historischen Kulturwissenschaften), Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert Verlag, S. 173-197; vgl. Dies. 2012. Ohne Linien ist der Geist blind. Elemente einer Praxis- und Wissensgeschichte der explorativen Grafik. In: Karsten Heck, Wolfgang Cortjaens (Hrsgg.), *Stilllinien der Kunstgeschichte* (in der Reihe „Transformationen des Visuellen“), Marburg (erscheint im Winter 2012).

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

Schnittpunkt seiner Praxis als Kartograph, Grafiker und Zeichner, aber auch als Beobachter mittels Instrumenten und Statistiker legte er den Grundstein zur Klimaforschung. Es erforderte ein Denken mit Bildern, ein visualisierendes Denken, um das Klima als Forschungsgegenstand überhaupt erst herzustellen. Dieser Umstand gilt auch heute noch für die Klimawissenschaften, die ihre Erkenntnisobjekte mit dem Einsatz aller möglichen grafischen Methoden herstellen und befragen.² Viele der grafischen Methoden gehen auf den Beginn des 19. Jahrhunderts und den „Visineer“³ Humboldt zurück, der Visualisierungen als Instrumente zur Steigerung der Erkenntnis konstruierte.

„Ferner eine geographische Skizze“

Diagrammatische Abbildungen lassen sich in der Regel nur verstehen, wenn die grafischen Bestandteile eines Diagramms mit Beschriftungen versehen sind. Geometrische Formen ohne Beschriftung, wie beispielsweise konzentrisch ineinander gestaffelte Kreise, können nicht nur das Planetensystem, sondern theoretisch ebenso einen Spielplan, ein abstraktes Muster, ein mythisches Symbol oder ein atomares Modell des Mikrokosmos bedeuten.⁴ Nur aufgrund ihrer langen Tradition und Konventionalisierung sind derartige Grafiken meist auch ohne die Beschriftung als Planetenbahnen erkennbar.

Die geographische Handskizze aus dem Nachlass Alexander von Humboldts, die in der Staatsbibliothek von Berlin verwahrt wird, bietet bei der Entzifferung aufgrund der verknüpften, kaum leserlichen Beschriftung ähnliche Deutungsprobleme.⁵ Die Skizze zeigt eine Gebirgskette aus fünf Gipfeln, deren Profile wie die Kurven einer Funktion in ein Achsensystem, bestehend aus drei Skalen, eingetragen sind. Es bleibt zunächst unklar, welche Berge Humboldt hier dargestellt hat und wel-

2 Vgl. hierzu Schneider, Birgit (2011): *Image Politics: Picturing Uncertainty. The Role of Images in Climatology and Climate Policy*. In: Gabriele Gramelsberger, Johann Feichter (Hrsgg.), *Climate Change and Policy. The Calculability of Climate Change and the Challenge of Uncertainty*, Berlin, Heidelberg: Springer 2011, S. 191-209.

3 Dieser Begriff wird seit dem Ende der 1990er Jahren in der Computergrafik gebraucht, um die Verbindung von Visualisierung und Ingenieur zu verdeutlichen. Vgl. Lange, Susanne, Nocke, Thomas, Schumann, Heidrun, *Visualisierungsdesign – ein systematischer Überblick*. In: *Simulation and Visualization*. 2006, S. 113–128, hier S. 113.

4 Vgl. Cassirer, Ernst, „Das Symbolproblem und seine Stellung im System der Philosophie (1927)“, in: ders.: *Schriften zur Philosophie der symbolischen Formen*, Hamburg 2009, S. 93–111, hier S. 97–98.

5 Großer Kasten 6, Nr. 41.42. Bl. 7-10. Acc. Darmst.1932.30, von der Familie v. Heinz (Tegel) erworben.

che Forschungsfrage hinter der Grafik liegt. Gleichzeitig ist die Darstellung vor dem Hintergrund der zahlreichen Grafiken von Bergen im Profil zu sehen, die Humboldt in Form von Kupferstichen ausführen ließ, deren bekanntestes Beispiel das „Naturgemälde der Anden“ ist.⁶ Doch gibt es keine Hinweise, dass die geographische Skizze jemals zu einem Kupferstich ausgearbeitet wurde.

Die Beschriftung der Grafik ist in Humboldts generell äußerst schwer lesbarer Handschrift verfasst; zudem ist sie auf das Knappste reduziert: Humboldt kürzte die Beschriftung der Berge auf wenige Buchstaben ab. Auch die angegebenen Zahlenwerte ermöglichen aus sich selbst heraus keine einfache Entschlüsselung. Was ihre Größen jeweils bezeichnen, ist nur für die Abszisse eindeutig benannt. In dieser Verkürzung der Beschriftung erscheint die Skizze als eine Notiz, die nur für Personen diente, die zuvor mit dem Inhalt vertraut gemacht worden waren.

Im Folgenden entwickle ich eine mögliche Interpretation der Skizze. Diese fußt auf einem Vergleich mit weiteren Grafiken und Schriften Humboldts sowie mit den durch Humboldt angeregten Atlaswerken. Auch wenn auf diese Weise große Teile weitgehend dechiffriert werden können, sind Fragen nach Datierung, Zweck und Kontext sowie nach der dahinter liegenden Forschungsfrage nur spekulativ beantwortbar. Am Anfang steht zunächst eine genaue Beschreibung der geographischen Skizze, die dann auf weitere Schriftstücke im Nachlass Humboldts bezogen wird. Schließlich wird die Skizze in die übergeordneten Forschungsfragen Humboldts eingeordnet und die Frage diskutiert, worin das Spezifische an Humboldts Blick auf die Natur und an seinem Gebrauch visueller Methoden bestand. Es ist Humboldts Methode der „Verkettung sinnlicher Anschauungen“ und der „combinirenden Vernunft“ (Humboldt 1845-1862, 11), die anhand der Grafik als eine visuell begründete Methode der inneren Vorstellungskraft aufscheint. Ihr zentrales Mittel war eine durch Linien begründete Erkenntnis.

6 Die Bergprofile erinnern an Humboldts Grafiken von Bergen im Profil oder im Querschnitt, die er in viele seiner Publikationen eingebunden hat. Deren berühmtestes Diagramm trägt den Titel „Tableau physique“. Diese Grafik ist eine Mischform aus Tabelle, Diagramm, Schnitt und Bergansicht, die Humboldt in Form eines überformatigen Kupferstichs im Jahr 1805 im Rahmen seines „Essai sur la géographie des plantes“ vervielfältigte. Der Stich wurde für die deutsche Ausgabe von 1807 koloriert. Hier trägt er den Titel „Naturgemälde der Anden“. Vgl. Knobloch, Eberhard (2001): *Alexander von Humboldts Naturgemälde der Anden*. In: *Atlas der Weltbilder*. (Forschungsberichte/Interdisziplinäre Arbeitsgruppen, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Nr. 25), Christoph Marksches, Ingeborg Reichle, Jochen Brüning, Peter Deuflhard (Hrsgg.), Berlin: Akademie Verlag, S. 294-305.

Berge als Gegenstände der Ideenskizze eines Kurvendiagramms

Das rechteckige Blatt besteht aus einer Collage von insgesamt vier Zetteln unterschiedlicher Größe und Materialität. Drei kleinere Papiere sind jeweils an einer Ecke mit der Hauptskizze verleimt. Das Resultat ist ein Klappbild, das etwas größer ist als eine halbe DIN A4 Seite. Durch das Auf- und Zuklappen der verschiedenen Papierschichten werden prozesshaft immer neue Wissensschichten ersichtlich, die den Inhalt der Kernskizze selbst verändern oder um neue Erkenntnisse und weiterführende Informationen ergänzen. Der schrittweise Prozess in der Handhabung der Skizze scheint auch auf der Ebene ihrer Herstellung gegeben. Die unterschiedliche Materialität der Papiere und der verwendeten Schreibwerkzeuge legen nahe, dass die verlebten Skizzen und Notizen an jeweils unterschiedlichen Tagen erstellt wurden.

Das zu unterst liegende Hauptblatt trägt das geographische Diagramm (Abb. 1), die übrigen erscheinen als Ergänzungen desselben (Abb. 1a). Auf dem Haupt-

blatt ist eine Kette von fünf Bergprofilen zu sehen. Unterhalb der fünf Gipfel ist jeweils die Schneegrenze deutlich eingezeichnet. Orthogonal zu den Linien der Schneegrenzen, wo die Vegetation beginnt, hat Humboldt Parallelschraffuren und vereinzelt kleine Schattierungen eingezeichnet. Die Bergprofile sind eingebettet in drei Skalen, die an den Rändern rechts und links sowie unterhalb der Grafik verlaufen.

Die gesamte Grafik ist mit Feder in schwarzer Tinte frei von Hand ausgeführt, was an den ungerade gezogenen Linien und ihren variierenden Strichbreiten deutlich erkennbar ist. Zudem sind einzelne Linien mehrfach übermalt. Die Skalen am rechten und linken Rand der Grafik sind als doppelte Linien gezogen und mit langen, fischgrätenartigen Strichfolgen unregelmäßig unterteilt. Die Abszisse wurde offensichtlich zweimal gezeichnet. Unklar bleibt, ob die Skala mit Teilstrichen versehen wurde oder ob sie mit den Strichfolgen und der Wellenlinie nicht vielmehr durchgestrichen wurde. Die untere Achse wurde wohl später verworfen, auch ihre Bezifferungen sind gestrichen; die Zahlen tauchen knapp darüber wieder auf, abermals ist die Skalierung

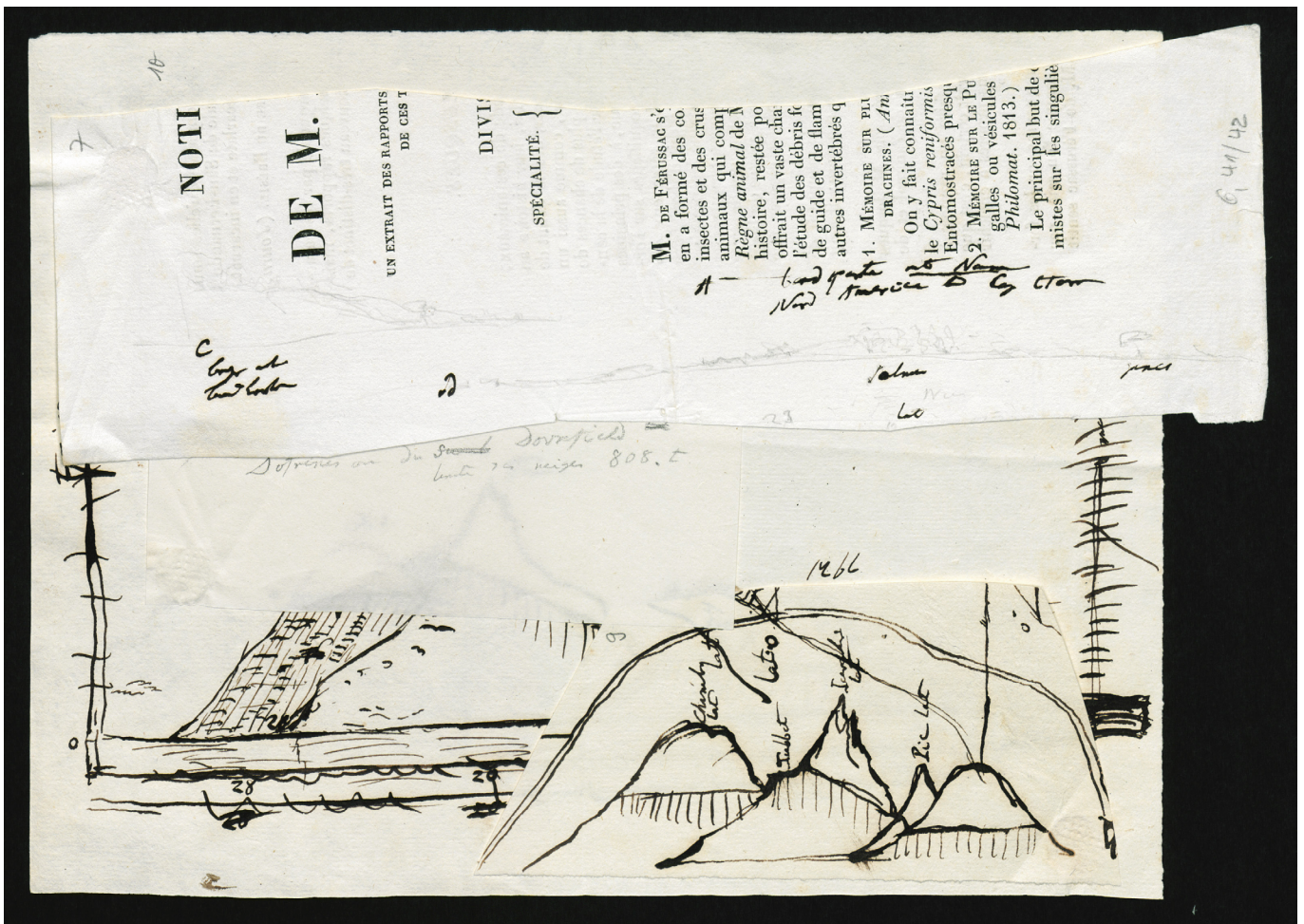


Abb. 1a: Alexander von Humboldt: Geographische Skizze, Ansicht mit aufgeklebten Notizzetteln. Quelle: Staatsbibliothek zu Berlin, preußischer Kulturbesitz.

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

der Abszisse durch Wellenlinien nur angedeutet oder durchgestrichen worden. Auffällig ist, dass die Abstände zwischen den Zahlen der Abszisse – „28“, „20“, „10“ und „6“ – mit dem grafischen Raum nicht übereinstimmen; die Positionen der Ziffern auf der Achse läuft einer metrischen Anordnung der Zahlen zuwider. Ein hochgestellter Kringel neben der „10“ legt nahe, dass es sich hier um Gradangaben handelt. Doch muss zunächst unklar bleiben, ob geographische oder meteorologische Gradangaben gemeint sind.

Von einer regelmäßigen Einteilung der Skalen, um Messwerte ablesen zu können, lässt sich auf dem Stand dieser Skizze generell nicht sprechen, wie überhaupt das gesamte Blatt die Eigenschaften einer Funktionsgrafik, auch wenn es diese skizziert, unterläuft. Dadurch erhält die offensichtlich auf genauen Zahlen gründende Grafik einen dem Inhalt widersprechenden, expressiven Charakter, der gleichzeitig ihren besonderen, ästhetischen Reiz ausmacht. Wenn üblicherweise ein Koordinatensystem dem Anspruch von Exaktheit und Eindeutigkeit gerecht werden soll, scheint es hier ausschließlich um den Entwurf zu einem exakten Diagramm zu gehen, so wie ein Architekt eine Idee zu einer Konstruktionszeichnung mit freien Strichen umreißt. Aufgrund der sonderbaren Verschränkung von Exaktheit und Vagheit ist die Diagrammskizze Humboldts jedoch von besonderem Interesse. Sie lässt zu Tage treten, wie Humboldt seine besondere Forschungsmethode der „Verkettung“ globaler Beobachtungen grafisch – und dies anhand einer Gebirgskette, angewendete. Gleichzeitig verdeutlicht die Grafik einen Schritt in seinem Forschen, der üblicherweise unsichtbar bleibt, da nur wenige derartiger Skizzen bekannt sind. In ihrer explorativen Skizzenhaftigkeit zeigt die Grafik eine Phase des Entwerfens, bei der das Wissen noch im Fluss ist. Die Erkenntnis sucht hier noch tastend ihren Weg. Die Skizze steht mithin näher an der Idee, am grafischen Experiment und am Denken, als an einer abschließenden Präsentation fertiger Erkenntnisse, bei der alles Vage zugunsten von gesäuberten, scharfen Linien in den Hintergrund gedrängt wird.

Das Publikationsvorhaben „Ideen zu einer Pflanzengeographie der beiden Hemisphären“

Der Nachlass Humboldts, wie ihn die Staatsbibliothek in Berlin in Teilen verwahrt, besteht aus ca. 11.000 einzelnen Zetteln unterschiedlichen Formats, die in Mappen geordnet sind. Die Grafik liegt in einer Mappe mit drei weiteren Schriftstücken. Da der Nachlass in seiner ursprünglichen, von Humboldt angelegten Ordnung, erhalten wurde, kann ein Zusammenhang mit den übrigen drei Schriftstücken vermutet werden.

Das erste Schriftstück besteht aus einer zweiseitigen, handschriftlichen Vereinbarung zwischen dem Maler Moritz Johann Rugendas (1802-1858) und Alexander von Humboldt. Der Vertrag wurde von Humboldt eigenhändig verfasst und datiert vom 24. Oktober 1825.⁷ Darin beschreibt Humboldt in insgesamt sechs Punkten die Abmessungen und Überarbeitungswünsche von Auftragszeichnungen Rugendas sowie deren Bezahlung. Diese Zeichnungen haben jedoch offensichtlich nichts mit der geographischen Skizze Humboldts zu tun. Vielmehr geht es um die naturgetreue Darstellung einzelner Pflanzengattungen wie der Araucarie und dem Caladium, die auf der Südhalbkugel bzw. in den tropischen Zonen heimisch sind. Derartige Pflanzendarstellungen hat Humboldt anlässlich verschiedener Publikationen bei Rugendas in Auftrag gegeben, da Rugendas Humboldts vielschichtige Vorstellungen eines „Naturgemäldes“ Lateinamerikas besonders treffend ins Bild zu setzen vermochte (vgl. Achenbach 2009, 19f. u. 59ff).⁸ Die hier thematisierten Zeichnungen waren aller Wahrscheinlichkeit nach für eine weiterführende Publikation zur Pflanzengeographie der Erde bestimmt,⁹ von dem auch die beiden weiteren Schriftstücke handeln.

Das zweite Schriftstück in der Mappe ist ein Vertrag, der in Paris bereits im Februar 1825 von Alexander von Humboldt, seinem Kollegen, dem Botaniker Karl Sigismund Kunth (1788-1850), sowie seinem Pariser Drucker J. Smith und seinem Verleger Theophile Etienne Gide unterzeichnet wurde. Dieser Vertrag ist nicht in Humboldts Handschrift verfasst. Mit Kunth, Smith und Gide hatte Humboldt bereits einzelne Bände des Werkes „Voyage De Humboldt Et Bonpland“ (1805-1834) publiziert. Das Schreiben regelt ein Publikationsvorhaben mit dem Arbeitstitel „Géographie des plantes dans les deux hémisphères, accompagnée d'un tableau physique des régions équinoxiales“. Dieses Werk planten Kunth und Humboldt gemeinsam. Der dreiseitige Vertrag gibt zunächst eine kurze thematische Beschreibung der pflanzengeographischen Publikation. Die Verfasser unterstreichen, dass sich das Vorhaben von Humboldts Publikation „Essai sur la géographie des plantes“ (Humboldt

⁷ Mit großem Dank an Ingo Schwarz, der bei der Entzifferung von Humboldts Handschrift geholfen hat.

⁸ Was den jungen Maler Rugendas dazu befähigte, war, dass er selbst bereits als Maler und Reisezeichner durch Brasilien gereist war. 1825 kehrte er nach Europa zurück. Rugendas selbst hatte Bildatlanten seiner Reise publiziert (vgl. Rugendas 1835).

⁹ Auf dem Vertrag klebt ein kleiner Zettel mit der Notiz „Warech(?) Sur la Végétation Mém de l'Acad. 177(?) t. II, 55“ – wohl ein Hinweis auf das Publikationsvorhaben. Die Zeichnungen Rugendas' sind erhalten: Die Staatsbibliothek zu Berlin bewahrt eine Gruppe von in schwarzer Tinte ausgeführten Pflanzenzeichnungen Rugendas' auf, die der 2. Auflage der Pflanzengeographie zugeordnet sind. Sie waren für ein Kapitel über die „Physiognomik der Gewächse“ gedacht (vgl. Achenbach 2009, 61, Kat. 18.).

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

1805) signifikant unterscheidet. Während das frühere Werk nur die tropische Zone behandelt habe, umspanne das zukünftige, auf ca. einhundert Seiten geplante Werk „la Géographie des plantes du globe entière“, also die Verteilung aller Pflanzen auf dem Globus. Ebenso betonen die Verfasser des Schreibens, dass aus dem früheren Werk Humboldts zur Pflanzengeographie von 1805 jene Teile überarbeitet werden sollten, die weiterhin nützlich wären, „...surtout le tableau physique des régions équinoxiales, qui en constituera même une partie essentielle.“ Da für Humboldt zu einem „Tableau physique“ ebenso schriftliche Naturbeschreibungen wie grafische Profil-Darstellungen gehörten, muss offen bleiben, ob er in diesem Fall auch eine neue Grafik plante.

In weiteren Abschnitten werden technische Spezifikationen geregelt, wie die Dimensionen des geplanten Abbildungsteils, der mit zwanzig bis 25 Tafeln angegeben wird. Hier wird deutlich, dass der geplante Tafelteil einen zentralen Stellenwert für die Publikation besaß. Humboldt und Kunth wollten die Kupferstecher selbst auswählen dürfen und deren Arbeit auch selbst kontrollieren. Auch ist zu lesen, dass insbesondere eine dem Naturgemälde der Anden ähnliche, jedoch überarbeitete Grafik angefertigt werden sollte, über deren Ausführung Humboldt selbst strengstens wachen wollte.¹⁰ Ob es hierbei um die mit den Verträgen gemeinsam aufbewahrte Skizze der Bergprofile ging oder ob diese ein Vorentwurf für eine andere Kupfertafel des Buches war, kann nur vermutet werden. Ein eindeutiger Hinweis auf die Grafik findet sich im Vertrag nicht.

Auch beim dritten Schriftstück gibt es keinen direkten Hinweis auf die Skizze. Es handelt sich um einen einseitigen Zusatzvertrag zum Vertrag zwischen Kunth, Humboldt, Gide und Smith über die neue Publikation zur Pflanzengeographie, datierend vom 13. Januar 1827. Hier ging es um die Festlegung der Kosten für eine Gravur in Höhe von 2500-3000 Francs.

Die Publikation zur Pflanzengeographie der gesamten Erde wurde nie vollendet.¹¹ Erschienen ist lediglich der Prospektus in Heinrich Berghaus' Zeitschrift „Hertha, Zeitschrift für Erd-, Völker- und Staatenkunde“ im Jahr 1826 (Humboldt 1826). Hier wird dargelegt, wie die neue Publikation zur Pflanzengeographie die Verbindung von Klimakunde und Botanik global zu ziehen trachtete. Es war die Quantifizierung der Pflanzenarten bestimmter Klimazonen und ihre statistische Auswertung,

die dabei eine große Rolle spielen sollte. Bereits in einem Artikel aus dem Jahr 1821 hatte Humboldt versucht, die geographische Verteilung der Gewächse zahlenmäßig zu erfassen, um Gesetzmäßigkeiten in Verbindung mit den mittleren Jahrestemperaturen abzuleiten, die die Zu- und Abnahme bestimmter Pflanzenformen zwischen den Polen und dem Äquator erklärten (Humboldt 1821). Vielleicht wären neben Rugendas' botanischen Zeichnungen auch thematische Karten in die Publikation aufgenommen worden (vgl. Humboldt 1807, 35).

Nimmt man an, dass die Grafik im Zusammenhang des Publikationsvorhabens zur globalen Pflanzengeographie stand, lassen die Daten der Verträge, sowie die Tatsache, dass auch die Grafik selbst in französischer Sprache ausgeführt wurde, darauf schließen, dass Humboldt die Skizze während seiner Jahre in Frankreich ausgearbeitet hat. Bis Mai 1827 war Humboldt in Paris tätig, dann nahm er wieder seinen Wohnsitz in Berlin. Dies, zusammen mit Gründen, die sich aus der nun folgenden Interpretation der Grafik selbst ergeben, weist auf eine Datierung der Skizze in der Zeit zwischen 1820 und 1827 hin.

Welche Rolle das Diagramm der fünf Berggipfel und ihrer Schneegrenzen in Bezug auf die neue Pflanzengeographie der Erde gespielt hätte, muss zunächst offen bleiben. Es wäre möglich, dass das Diagramm ein Entwurf für eine Tafel in Humboldts nie publiziertem pflanzengeographischen Werk der Erde war. Doch um diesen Zusammenhang weiter zu erhärten, muss zunächst weiter geklärt werden, was die Skizze genau zeigt, sowie, welche Forschungsfrage ihr zugrunde liegt.

Fünf verkettete Berge

Keine Schwierigkeiten bei der Entzifferung der Skizze bereitet die Beschriftung der y-Achse. Die Bezeichnung der linken Ordinate mit der Maßeinheit „Toise“ (dt. „Klafter“) verdeutlicht, dass Humboldt die Höhenangaben der Berge im altfranzösischen Längenmaß seiner Zeit angab. Liest man die Beschriftung der rechten Achse als „mètres“, könnte sie eine alternative Angabe des Höhenmaßes in Metern bezeichnen.¹² Bis auf eine „0“ für den Meeresspiegel jedoch fehlen Höhenangaben vollständig; sie lassen sich auch nicht durch die Teilungsstriche auf der Skala ableiten. Die Null wiederum markiert den oberen Rand des fingerbreiten, schraffier-

¹⁰ Unter den Abbildungen befände sich auch „la grande Coupe de la Cordillère des Andes“, vermutlich der Kupferstich des Naturgemälde der Anden „sur laquelle ces Messieurs s'engagent à faire faire les corrections que M.M. les auteurs leur indiquèrent.“ Vgl. Fußnote 4.

¹¹ Es wäre jedoch interessant zu sehen, ob sich im Nachlass von Kunth oder des Verlags noch weitere Spuren finden.

¹² Toisen als Maß hat Humboldt in fast allen seinen Tafeln verwendet. Die zweifache Angabe von Längenmaßeinheiten in Metern und Toisen wiederum hatte er bereits im „Naturgemälde der Anden“ praktiziert, um den Kreis seiner Leser aus unterschiedlichen Fach- und Landeskulturen gerecht zu werden. Darauf deutet auch die feinere Einteilung der rechten Skala hin.

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

ten Balkens, auf dem die fünf Bergsilhouetten wie auf einem Sockel ruhen.

Die Berge unterscheiden sich nicht nur in ihrer Höhe und Breite, sondern auch in der Gestalt ihrer Silhouetten. Ihre Konturen sind entweder spitz, mit doppeltem Gipfel, kraterförmig oder rundlich abgeflacht. Die prägnante Gestalt eines jeden Berges und die sichere Führung der Feder lassen darauf schließen, dass Humboldt hier bestimmte Berge darstellte, die er in ihrer typischen Gestalt bereits kannte und schon früher gezeichnet hatte. Ihre schwarzen Konturen sind mit größerer Sicherheit gezogen als Humboldts zahlreiche, die er auf seinen Reisen mit Teleskop und Bleistift vor Ort nachgezeichnet hatte (vgl. Humboldt 2000, Abb. 3a-e).

Nicht nur die Achsen sind beschriftet, auch im Bildfeld, das sich zwischen den Achsen aufspannt, stehen fünf Ziffern. Sie sind jeweils am linken Rand der Bergkonturenschnittpunkte notiert und steigen ebenfalls sprunghaft an, ohne sich an die regelmäßige Einteilung einer Achse zu halten: „0°“, „36°“, „44°“, „46°“ und „68°“. Nur die ersten zwei Ziffern sind mit einem kleinen Kringel als Gradangaben ausgewiesen. Auf der Basis der beiden Zahlenfolgen entlang der x-Achse kann nun gerätselt werden, welche Berge hier zu sehen sind und ob Humboldt die Ansicht einer zusammenhängenden Gebirgskette oder eine vergleichende Zusammenschau weit entlegener Berge der Erde zeigt. Derartige künstlich-grafische Verkettungen weltweiter Gebirge im Panorama eines einzigen Blattes hatten durch die Anregung von Humboldts Pflanzengeographie von 1807 unter anderem Johann Wolfgang von Goethe und der Kartograph Carl Ritter erstellt.¹³

Aufgrund der großen Bedeutung, die der Chimborazo für Humboldt besaß, drängt es sich auf, die Beschriftung des linken Berges als „Chimb“ zu lesen. Der Chimborazo liegt bei 0° bis 1,5° südlicher Breite, also am Äquator. Dies passt auch zur Angabe („0°“), die links vom Berg notiert ist. Humboldt hatte den Chimborazo selbst zusammen mit Aimé Bonpland erklimmt (vgl. Humboldt 2006); noch am Fuß des Berges verfasste er im „Angesichte der Objekte“ (Humboldt 1807, 24) seine Ideen zu einer Geographie der Pflanzen, die nicht nur die horizontale Verteilung der Pflanzen umfasst, sondern auch ihre vertikale Ausbreitung innerhalb von ansteigenden Zonen an den Hängen der Berge beschreibt.¹⁴ Auch die rundliche Form des Gipfels stimmt

mit der Gestalt des Chimborazo überein, wie Humboldt sie in anderen Tafeln darstellen ließ.¹⁵

Zu der Annahme, dass die vier weiteren Berge ebenfalls zum Gebirge der Andenkette gehören, passen die übrigen Zahlenangaben jedoch nicht.¹⁶ Insbesondere die Beschriftung der x-Achse führt ins Leere. Diese nutzte Humboldt üblicherweise, um Breitengrade anzugeben, doch als solche führen die Zahlen ins Leere. Liest man jedoch zwischen den Kreuzungspunkten der Berglinien verteilten Werte als Breitenangaben, führen diese den Betrachter an die geographischen Positionen entfernter Gebirgsregionen der Erde.

Im Vergleich zu einer Tafel aus dem physikalischen Atlas von Heinrich Berghaus (Berghaus 1845), die ebenfalls ein Diagramm mit unterschiedlichen Bergen der Welt enthält (Abb. 2), ergibt sich das folgende Bild: Humboldt hat hier die Silhouetten von geographisch weit entfernten Orten im homogenen Raum eines Blattes künstlich verkettet. Auf diese Weise hat er nicht weniger als eine neue, imaginäre Gebirgskette im Medium der Grafik erschaffen. Der höchste Gipfel direkt neben dem Chimborazo lässt sich aufgrund seiner Höhe, seiner Gestalt und insbesondere aufgrund des schrägen Verlaufs der Schneegrenze als der Dhawalagiri (heute „Dhaulagiri“) im Himalayagebirge erkennen. Die Buchstaben darüber lesen sich als „Him“, die Breitenangabe 36° könnte den nördlichen Beginn des Himalayagebirges angeben. Erst seit Mitte der 1810er Jahren war durch mehrere Expeditionen und verbesserte Messtechniken die enorme Höhe der Berge im Himalaya bekannt geworden, die Höhe der Schneegrenzen wiederum war erst auf Expeditionen zwischen 1816 und 1820 bestimmt worden (vgl. Humboldt 1844, 178-183). Beim kartographischen Weiterreisen entlang der nördlichen Breitengrade trifft man bei 44° auf die Pyrenäen („Pyr“). Der dritte Gipfel, der dementsprechend den Pic de Néthou (heute Aneto) in den Pyrenäen darstellen könnte, hatte Humboldt zunächst zu hoch angesetzt. Dies zeigen die Wisch- und Kratzspuren auf dem Blatt. Bei 46° nördlicher Breite wiederum befindet sich der Mont Blanc in den Alpen („Mbl“). Rechts schließt Humboldt die fiktive Gebirgskette mit einem skandinavischen Gebirge ab, das sich bis 68° nördlicher Breite zieht. Die Beschriftung des fünften Bergprofils kann dementspre-

dern sollte; von einer mächtigen, aber selbst durch ihren innern Streit wohlthätigen Natur umgeben; am Fuße des Chimborazo, habe ich den groBen Theil dieser Blätter niedergeschrieben.“ (Humboldt 1807, 24).

¹³ Vgl. die Tafel „Höhen der alten und neuen Welt bildlich verglichen“ von Wolfgang von Goethe (1813). In: Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. 41; Ritter, Carl (1806): Sechs Karten von Europa, Schnepfenthal: Buchh. der Erziehungsanst. 1806. Seit 1820 gab es zahlreiche solcher komparatistischer Gebirgstafeln, die für Atlanten hergestellt wurden.

¹⁴ „Vor allem aber verdanke ich die Materialien zu dieser Arbeit meiner Reise nach den Tropenländern. Im Angesichte der Objekte, die ich schil-

¹⁵ Vgl. die Tafel „Voyage vers la cime de Chimborazo“ (Humboldt 1810-1813).

¹⁶ Die Anden verlaufen entlang des südamerikanischen Kontinents zwischen dem 85. und dem 70. Längengrad und zwischen 10° nördlicher und 40° südlicher Breite, wobei Humboldt den Nullmeridian durch Paris einzeichnete.

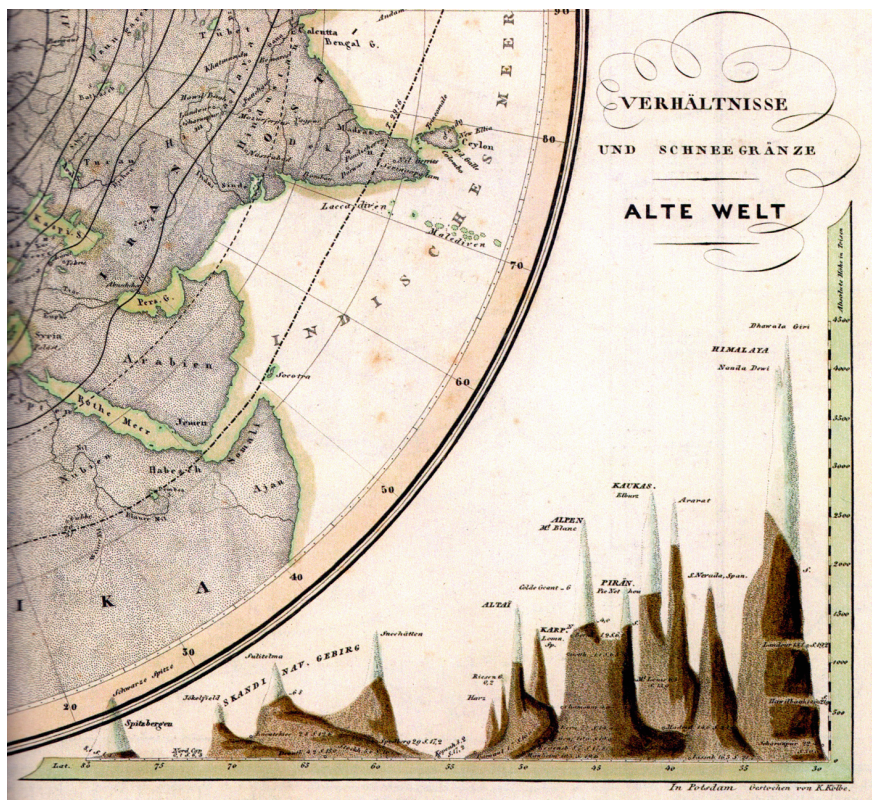


Abb. 2: Vergleich der Schneegrenzen, Heinrich Berghaus, 1845. Quelle: Heinrich Berghaus: *Physikalischer Atlas oder Sammlung von Karten, auf denen d. hauptsächlichsten Erscheinungen der anorganischen und organischen Natur nach ihrer geographischen Verbreitung und Vertheilung bildlich dargestellt sind*, Bd. 1,1, Gotha 1845, entnommen aus der faksimilierten Ausgabe, hg. von Ottmar Ette, Oliver Lubrich, Frankfurt a. M.: Eichborn, 2004.

chend als der Berg „Sneehaetten“ entziffert werden. Dieser Berg taucht wiederholt als Bezugspunkt für die nördlichen Breitengrade in Humboldts eigenen Abhandlungen auf.¹⁷

Auf die Hauptskizze hat Humboldt noch drei weitere Blätter aufgeklebt. Zuvorderst haftet ein bedruckter weißer Papierstreifen quer über dem oberen Teil des Hauptblattes. Der Streifen stammt aus einem zoologischen Artikel, der jedoch thematisch keine Rolle für die geographische Skizze zu spielen scheint, sondern eher einen Hinweis auf Humboldt Arbeitsweise gibt, bei der er auch auf Buchränder notierte.¹⁸ Es geht vielmehr um die schwachen Bleistiftlinien, mit denen Humboldt am Rand noch weitere Reliefs gezeichnet hat und die in Bezug zu den weiteren Blättern stehen, sowie um einige in Tinte verzeichnete Notizen, die in deutscher Sprache verfasst sind und die Begriffe „Landkarte“ und „Kap Horn“ beinhalten.¹⁹ Der Streifen ist vermutlich als letzter entstanden und angeklebt worden; er lässt sich nach links wegklappen.

17 Er findet sich aber auch auf der Tafel zu den globalen Schneegrenzen im Atlas von Heinrich Berghaus von 1845, der die Forschungen Humboldts grafisch umsetzte. Vgl. Abb. 2.

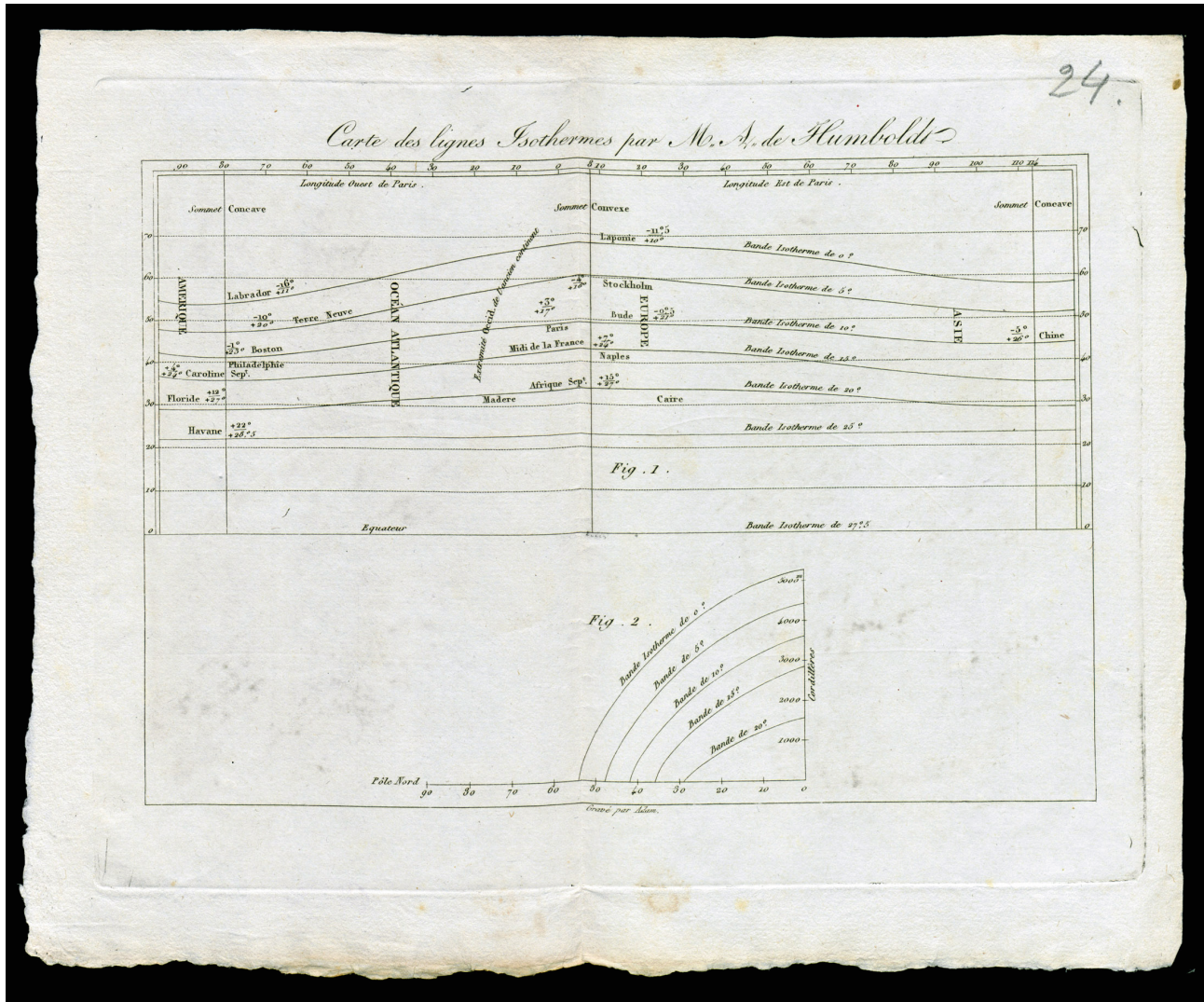
18 Da die gedruckte Seite in Längsstreifen zerschnitten wurde, ist der Sinnzusammenhang der Wörter nicht nachvollziehbar; Wörter die auftauchen sind „Règne animal“, „histoire, vésicules“, „terrestres“, „Mollusques“.

19 Dieser Zettel wurde deshalb vermutlich als letzter und erst nach 1830 angefügt. Zu lesen ist u.a. „Landkarte mit Namen(?)“, „Nord Amerika und Kap Horn“.

Darunter, ebenfalls über dem oberen Teil der Skizze, klebt ein dünnes Papier kleineren Formats, das sich nach links wegklappen lässt. Auf diesem sind mit Bleistift drei weitere skandinavische Bergprofile eingezeichnet; der Berg Sulitelma, der Kioel, und noch einmal Sneehaetten. Vielleicht stellen diese eine Spezifizierung der Bergformen und der Schneegrenzen in diesen Breiten in Bezug auf die Hauptskizze dar, denn im Gegensatz zur Hauptskizze gibt Humboldt hier Zahlen für Berghöhen und Schneegrenzen in Toisen an und nennt abermals die Breitengrade.

Das dritte Blatt schließlich scheint eine Konkretisierung der Hauptzeichnung vorzunehmen, da es die Bergkette der Abb. 1 wiederholt. Wie diese ist die Zeichnung in schwarzer Tusche ausgeführt und auch auf dem gleichen Zeichenkarton gezeichnet, wobei die eigentliche Skizze später ausgeschnitten wurde. Der Ausschnitt klebt direkt über dem Verlauf der Bergprofile und lässt sich nach rechts wegklappen. Zu sehen sind vier Bergprofile, die von einer doppelten Linie wie von einer Sphäre überwölbt werden. Es bleibt unklar, welche inhaltliche Bedeutung diese doppelte Linie für die Grafik besitzt, da Humboldt doppelt gezogene Linien üblicherweise nicht dazu verwendete um nur eine thematische Grenze zu weiteren Skizzen auf dem zuvor größeren Papierausschnitt zu markieren. Der Ausschnitt zeigt abermals links den Chimborazo, gefolgt vom Himalaya; daneben ist vermutlich wieder ein Gipfel der Pyrenäen („Pic“) sowie der Mont Blanc zu sehen.

Was diese Grafik im Vergleich zur Hauptskizze genauer darstellt, ist die tibetanische Hochebene des Hi-



malaya („Tübbet“), die auf der Hauptskizze noch nicht so deutlich ausgeführt war. Doch viel wichtiger scheint zu sein, dass die Schneelinie nun auf der Grafik nicht mehr abgehackt und treppenförmig verläuft, sondern einem zusammenhängenden Linienverlauf folgt. Damit markiert die zweite Papierschicht eine neue Erkenntnis im Prozess des Forschens über den Verlauf der Schneelinien, die Humboldt zu einem im Vergleich zur ersten Skizze (Abb. 1) späteren Zeitpunkt aufgrund neuer Messungen erlangte und hier mittels eines neuen Linienzuges zeichnete. Dies führt zu der hinter der Skizze liegenden Forschungsfrage, auf die Humboldt eine Antwort zu geben hoffte.

Eine globale Verschränkung von Naturgemälden und Isothermenkarte?

Zum Kern der in der Grafik bearbeiteten Forschungsfrage führt die Interpretation der Werte unterhalb der Skizze in Zusammenhang mit der Linie der Schneegrenzen. Im Zusammenspiel der Schneelinie und den Werten der x-Achse wird deutlich, dass die Skizze weniger

Abb. 3: Isothermenkarte, Alexander v. Humboldt, 1817. Quelle: Staatsbibliothek zu Berlin, preußischer Kulturbesitz.

pflanzengeographische, als vielmehr primär klimatologische Fragen tangierte.

Die untere Achse ist, wie bereits eingangs erwähnt, unregelmäßig eingeteilt in die Zahlen „28“, „20“, „10“ und „6“. Nur der kleine, hochgestellte Kringle hinter der „10“ weist auch diese Ziffern als Gradangaben aus. Doch macht eine Interpretation dieser Zahlenfolge als Längengrad- oder weitere Breitengradangaben im Verhältnis zu den Bergen keinen Sinn. Die einzige Deutungsmöglichkeit, die sich in Einklang mit den Breitengradangaben der dargestellten Berge bringen lässt, ist eine Interpretation der Ziffern als Temperaturen. Was Humboldt also an der Abszisse abgetragen haben könnte, sind die mittleren Gradzahlen von *Isothermen*, also die Klimazonen gleicher Jahreswärme.

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

Die Klimazonen hatte Humboldt 1817 erstmals mittels Isothermen auf der Basis von nur 58 Messreihen für die nördliche Hemisphäre statistisch ermittelt und auf seiner „Carte des Lignes Isothermes“ eingezeichnet (Abb. 3). Es war damals seine Idee gewesen, Isolinien (Linien gleicher Bedeutung) durch das Set von meteorologischen Mittelwerten zu ziehen, um auf diese Weise geographische Räume klimatologisch auf der Basis von Messdaten zu ordnen.²⁰ Anders als das geometrische Raster der Längen und Breiten sind Isothermen Linien durch gemittelte Datenpunkte, die auf einer Interpolation von Zahlenwerten basieren. Sie machen Datenräume sichtbar. Bei der im Vergleich zum Naturgemälde der Anden nüchtern-abstrakten Grafik, heben sich erst auf den zweiten Blick sieben Wellenlinien vom Raster der Längen- und Breitengrade ab, deren Bögen sich in sanftem, regelmäßigem Schwung über die gesamte Breite der Tafel erstrecken. Die unterste und wärmste Isotherme verläuft oberhalb des Äquators als Gerade. Die Linien sind in 5°-Celsius-Schritten beschriftet als „Bande Isotherme de 0°“, „Bande Isotherme de 5°“ etc. bis zum „Bande Isotherme de 25°“.

Erst wenn man die Werte auf der Abszisse im Bergdiagramm (Abb. 1) als Isothermenwerte deutet, fallen die einzelnen Puzzleteile an ihren Platz. Es wird ersichtlich, dass Humboldt hier gezielt fünf Berge aus jeweils sehr unterschiedlichen Klimazonen der Nordhalbkugel ausgewählt hat, um diese zu vergleichen. Nun wird auch deutlich, weshalb sich die Angaben der Abszisse und der zwischen die Berge geschriebenen Breitengrade widersprechen. Während das Maß der Breiten rasterförmig geordnet und regelmäßig ist, „stören“ die Isothermen in ihrem Verlauf das Bild regelmäßig eingeteilter Breitengrade. Die Isothermen verlaufen ohne Rücksicht auf das Gradraster wellenförmig über diese hinweg. Humboldt jedoch wollte in der Skizze nicht weniger als fünf Parameter im homogenen Raum einer einzigen Grafik zusammenbringen: die globale Verteilung der Klimazonen in der Horizontalen, die Breitengrade der Erde, sowie die Bergformen und -höhen und die Schneegrenzen in der Vertikalen

Damit wäre die Grafik eine Verschränkung von zwei der wichtigsten Bildwerke Humboldts: der Isothermenkarte und dem Naturgemälde der Anden. Dies würde bedeuten, dass Humboldt mittels der Skizze seine Theorie der Isothermen in Verbindung mit der Frage nach der unterschiedlichen Höhe der Schneegrenzen in den homogenen Raum einer einzigen Grafik eintrug. Jeder der fünf Berge liegt auf einer anderen isothermen Linie,

ist also Teil einer anderen Klimazone, die sich auf die Höhe der Schneegrenze auswirkt.²¹

Erwähnt werden muss, dass Humboldt bereits auf seiner ersten Isothermenkarte von 1817 den Verlauf der Klimazonen in der Vertikalen, also für die Höhen der Gebirge, visuell erprobt hatte (Abb. 3, fig. 2). Zu einem vollständigen Bild der Klimazonen gehörte für ihn nicht nur ihre Ausbreitung in der Fläche, sondern ebenso in die Höhe. Denn in den unterschiedlichen Höhenregionen der Berge „sind die verschiedenen Klimate übereinander angeordnet, Schicht für Schicht, wie die Pflanzenzonen, deren Ausbreitung sie limitieren“ (Humboldt 1845-1862, 46). Diese dreidimensionale Sicht auf Klimazonen unternimmt er auch mit der Skizze der Bergkette, doch ist es das Zusammenspiel der Isothermen mit der variierenden Lage der Schneegrenze, das die weitere Forschungsfrage der jüngeren Skizze ausmacht.

Auf die Abhandlung zu den Isothermen wird auch im zweiten Vertrag zur pflanzengeographischen Publikation der Erde, der mit der Skizze zusammen verwahrt wird, Bezug genommen, wenngleich im Sinne einer Abgrenzung. Das Tableau solle nicht mit der klimawissenschaftlichen Publikation Humboldts zu den Isothermen von 1817 verwechselt werden.²²

Die Schneegrenze als Linie der Erkenntnis

Betrachtet man die zahlreichen Forschungsgebiete Humboldts, wird deutlich, dass die Frage nach den unterschiedlichen Schneehöhen über Jahrzehnte hinweg einen Fixpunkt innerhalb seiner „physikalischen“ Fragenstellungen darstellte (Humboldt 1807, 137-139; Humboldt 1816; Humboldt 1820; Humboldt 1843; Humboldt 1845-1862). Seine ersten Ideen zu den Gründen und Gesetzen der unterschiedlichen Schneegrenzen hatte Humboldt bereits kurz nach seiner Lateinamerika-reise im Jahr 1804 öffentlich erörtert (Humboldt, 1807, 139).²³ Es ging Humboldt hierbei um noch vorgelagerte Fragen zu den klimatischen und geologischen Bedingungen der Pflanzengeographie, welche die geogra-

21 Der Chimborazo liegt in der tropischen Zone bei einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 28°. Der Himalaya liegt in der trockenen Zone bei ca. 20°. Bei den Pyrenäen verläuft eine Isotherme von ungefähr 14°, beim Mont Blanc 10°, beide liegen in der gemäßigten Zone. In Skandinavien schließlich lag laut Humboldts Berechnungen die Jahresdurchschnittstemperatur bei ca. 6° Celsius.

22 „Ce tableau ne doit pas être confondu avec l'Essai sur les climats, considérés d'après les inflexions des lignes isothermes, qui forme un ouvrage à part, et que M. de Humboldt publiera séparément.“

23 In der „ersten Klasse des französischen National-Instituts“.

20 Vgl. Körber, 1959, S. 299-309; Meinardus 1985, Dhombres 2003; Schneider 2012.

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

phische Verteilung der Wärme mit der Topographie der Erdoberfläche in Beziehung setzen.

Weshalb die Frage nach den Höhen der Schneegrenzen eine besondere wissenschaftliche Herausforderung darstellte, wird in seiner Abhandlung von 1820 zu den Grenzen des ewigen Schnees deutlich. Dort schreibt er „[a]ucun des phénomènes qui ont rapport à la distribution de la chaleur sur le globe n'est plus compliqué, on pourrait dire plus dépendant de la localité, que le phénomène des neiges perpétuelles.“ (Humboldt 1820, 18.) Insbesondere die Frage, weshalb der nördliche Hang des Dhawalagiri im Himalaya einen niedrigeren Verlauf der Schneegrenze aufweise als der südliche „offre des phénomènes tellement extraordinaires qu'ils méritent toute l'attention des physiciens.“ (Humboldt 1820, 15.) Auch noch in Asie-Central schrieb Humboldt, es gebe „kein komplizierteres“ und „dermassen überraschende[s] Phänomen“ (Humboldt 1844, 155) als den unterschiedlich hohen Verlauf der ewigen Schneegrenzen der Erde im Zusammenspiel mit der Verteilung der Wärme, weshalb man das oszillierende Phänomen des ewigen Schnees oft ein „zufälliges, seltsames und unerklärliches“ (Humboldt 1844, 159) genannt habe. Es ging mithin darum, zu zeigen, welchen Gesetzen der Verlauf der Schneegrenzen gehorcht und dass diese eben nicht dem Zufall folgen.

Wie bei der geographischen Verteilung der Pflanzen und der Klimate dachte Humboldt auch über die Schneegrenzen der Erde im Auf und Ab von Linien nach, mit der er im Geist die unterschiedlichen Gebirge der Erde ordnend verband. Er ging zunächst davon aus, dass die „courbe des neiges perpétuelles“ (Humboldt 1820, 18-19) ein Gesetz befolge, die sich mathematisch formulieren ließ als funktionale Abhängigkeit. Den ersten Entwurf eines solchen Gesetzes skizzierte Humboldt bereits im Naturgemälde der Tropenländer übertitelten zweiten Teil seiner Ideen zu einer Geographie der Pflanzen (Humboldt 1807, 137-139) auf der Basis „spekulative[r] Vermuthungen“ und „Inductionen“ (Humboldt 1807, 138). Dort leitete er das Gesetz aus der beobachteten Wärmeabnahme von 1° Celsius pro 200 Meter Höhe am Äquator ab. Diese „Betrachtung“, folgert Humboldt, „führt uns [...] ganz natürlich auf ein Mittel, die Höhe des ewigen Schnees unter allen Breiten durch Rechnung zu bestimmen.“ (Humboldt 1807, S. 137.) Wissend, dass die untere Schneegrenze in der Regel ungefähr in einer Luftschicht mit der mittleren Temperatur von 0,4° Celsius verläuft, lässt sich die Schneegrenze Humboldt zufolge rechnerisch herleiten, wenn z.B. der mittlere Wert einer Luftschicht auf Meeresebene vorliegt.²⁴ In seinen späteren Abhandlungen führ-

²⁴ In einer Gegend mit der mittleren Jahrestemperatur von 12,5° „findet man die untere Schneegrenze zu 200 (12,5-0°,4) = 2420 Meter oder 1240 Toisen“.

te Humboldt dann eine ganze Liste „ineinandergreifender Ursachen“ (Humboldt 1844, 154) an, die sich auf den Verlauf der Schneegrenzen auswirken. Diese waren klimatischer, geologischer, geographischer und pflanzlicher Natur.²⁵ Es war entsprechend der klimatische Einfluss der tibetanischen Hochebene, der den schrägen Verlauf der Schneelinie im Himalaya verursachte.

Humboldt betont, dass die Schneegrenze mithin nicht als „Function der Breite“ (Humboldt 1820, 18-19 u. Humboldt 1844, 158) abgeleitet werden könne. Sie erscheine vielmehr als eine Funktion der mittleren Wärme, also jener Zahlen, die Humboldt auf der Abszisse seiner Zeichnung abgetragen hat. Dies könnte der Grund gewesen sein, weshalb Humboldt in seiner Skizze nicht die Breitengrade unter die Abszisse schrieb, wie er es sonst in seinen Bergprofilen praktiziert hat, sondern die Werte mittlerer Temperaturen in Meereshöhe. Nur so ließ sich mit den Isothermen rechnen und die beobachtete Höhe der Schneegrenzen mit den Resultaten vergleichen.

Der Grund, ein Funktionsdiagramm als Form zu wählen, um Aussagen über Schneegrenzen zu treffen, ist mithin kein rein kartografischer, sondern ein explorativer, der auf das Finden von Gesetzmäßigkeiten zielt: Mit dem Diagramm lassen sich nicht nur bereits gemessene Werte und angestellte Beobachtungen in Gebirgen darstellen. Darüber hinaus lässt sich die Schneegrenze als eine imaginäre kontinuierliche Kurve über den gesamten Erdball ermitteln, um Gesetzmäßigkeiten aus den wirksamen Einflussfaktoren herleiten zu können – hypothetisch sogar auch dort, wo gar keine Berge stehen.

Die Grafik folgt mithin nicht primär dem Zweck der Präsentation von Ergebnissen, sondern sie visualisiert Humboldts Methode zur Generierung aller möglichen, globalen Schneegrenzen als eine Funktion von Höhe und mittlerer Temperatur in Meereshöhe, indem sie das Spezielle empirisch gemessener Größen mit dem Gesetzmäßigen verbindet.

²⁵ Diese hänge ab von der „normalen Temperatur der Ebenen oder der Plateaux [...], auf denen sich die Berge erheben; ferner von der Wärme und Dauer der Sommer, von der im Winter fallenden Schneemenge, von der Windrichtung, von der mehr oder weniger continentalen Lage des Orts, von der Trockenheit und Durchsichtigkeit der Atmosphäre [...], wodurch sowohl die Wirkung der Sonnenstrahlen als der Wärmeverlust durch Ausstrahlung modificirt werden, so wie endlich von der Böschung der Gipfel, der Masse des umliegenden Schnees und der Gruppierungsform der *Nevados*.“ (Humboldt 1844, 183.)

Schneegrenzen in anderen Grafiken Humboldts

An dieser Stelle wird es notwendig, die Skizze der Bergprofile mit weiteren Grafiken Humboldts zu vergleichen. Angaben zu Schneegrenzen tauchen in Abhängigkeit zur Breite und zur Höhe in mehreren Grafiken Humboldts auf. Bergprofile versteht Humboldt generell mit Vergleichsangaben anderer Gebirge der Welt. In die kolorierte Grafik des Chimborazo mit dem Titel „Voyage vers la cime de Chimborazo“ aus dem Reisewerk, die 1824 gestochen wurde (Abb. 4), trägt er zum Vergleich auf der vertikalen Achse die Schneegrenzen und Höhen von Bergen anderer Breitengrade ein, um deren unterschiedliche Höhen zu verdeutlichen. Hier sind unter anderem der Pic Nethou in den Pyrenäen, der Mont Blanc und der Himalaya verzeichnet, die auch in der geographischen Skizze (Abb. 1) dargestellt werden. Die damals noch unsichere Höhenangabe des Dhawalagiri im Himalaya versah Humboldt noch mit einem Fragezeichen. Den schrägen Verlauf des ewigen Schnees dieses Berges machte er bereits kenntlich, indem er zwei

variierende Werte für den Nord- und den Südhang auf der linken und rechten Achse, wiederum mit Fragezeichen, angab. Die Schneegrenze des Chimborazo selbst wird in dem braun kolorierten Kupferstich besonders deutlich als idealisierte, gemittelte Linie: Sie ist ein harter, horizontaler Strich, der die Spitze des Berges messerscharf von seinem braun kolorierten, zerklüfteten Rumpf trennt. Indem Humboldt in dieser Grafik auf die Farbe grün verzichtet, die eine Vegetation auf den Berghängen in ihrer Abstufung hätte verdeutlichen können, wird die klimakundlich-geologische Fragestellung der Grafik umso deutlicher.

Eine andere Grafik aus dem Reisewerk trägt den Titel „Limite inférieure des Neiges perpétuelles à différentes latitudes“. Sie kommt der Handskizze inhaltlich und formal am nächsten. Die im Jahr 1808 gezeichnete Gravur zeigt Bergprofile aus vier Regionen der Nordhemisphäre, die anders als die Handskizze der globalen Bergkette jeweils getrennt voneinander zwischen den Achsen eines cartesischen Koordinatensystem platziert sind (Abb 5), wengleich sie die y-Achse teilen. Auf die-

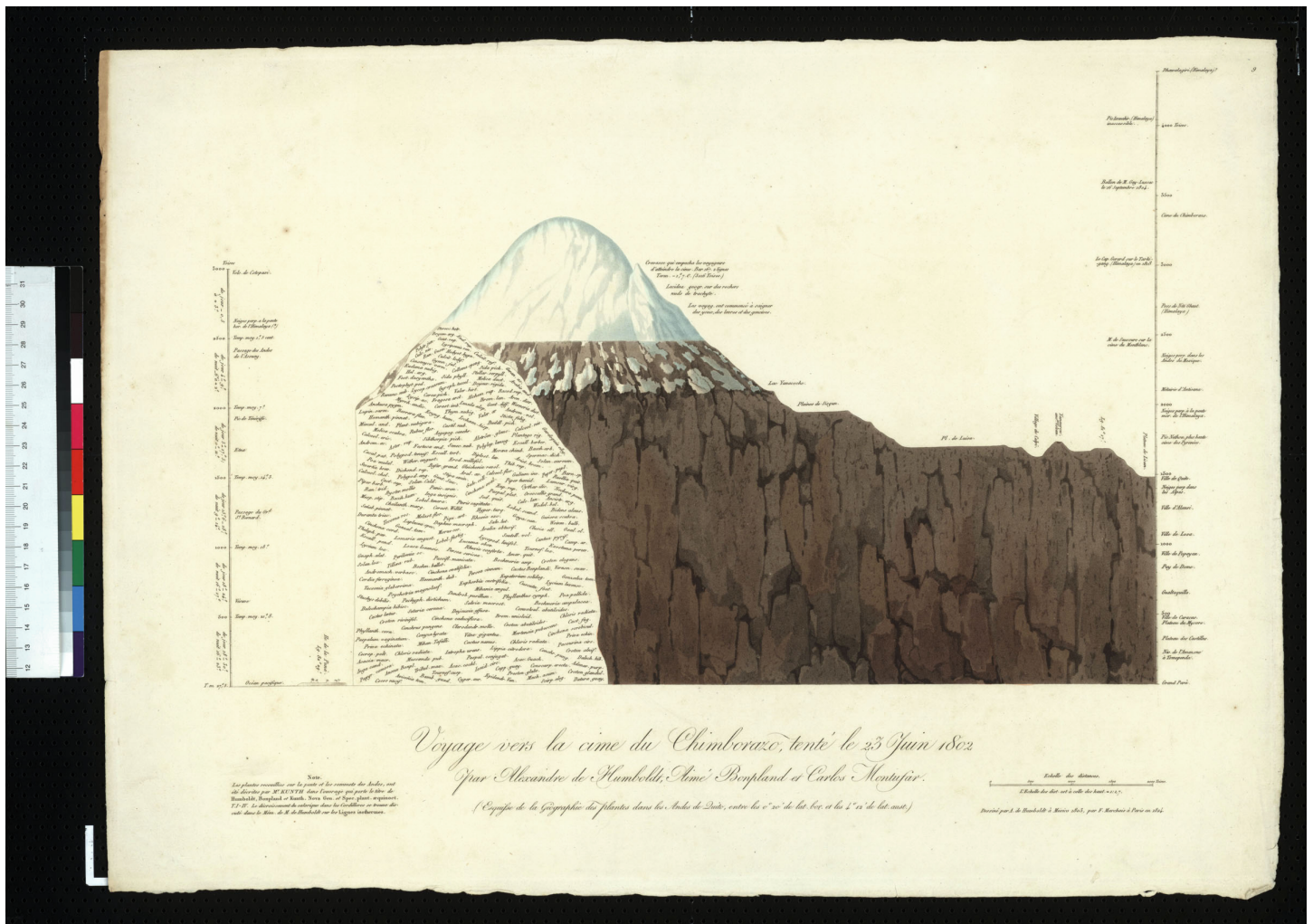
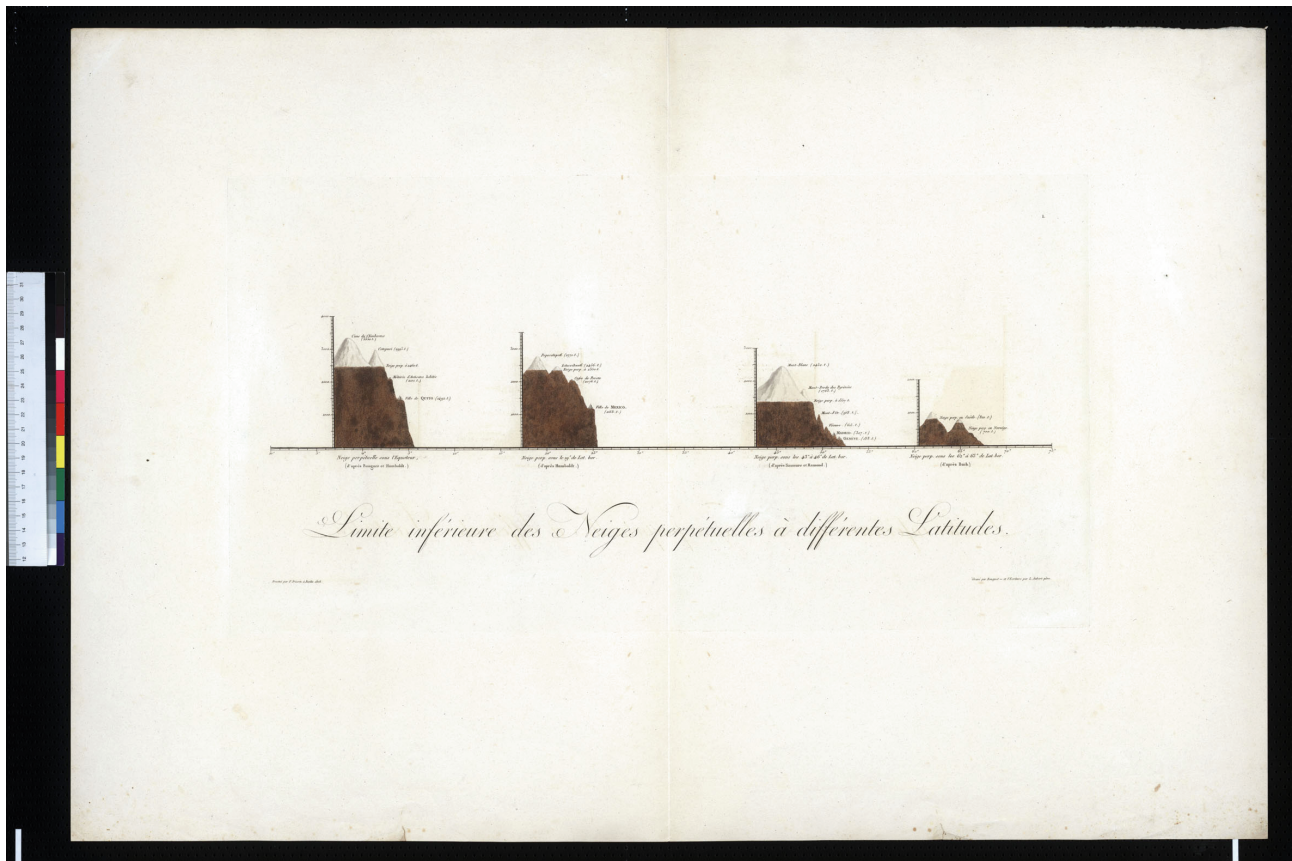


Abb. 4: Voyage vers la cime de Chimborazo, 1803 von Alexander von Humboldt gezeichnet, 1824 gestochen. Quelle: Alexander von Humboldt, Aimé Bonpland (1814): Voyage de Humboldt et Bonpland. Première Partie, Relation historique, Atlas Géographique et physique du nouveau continent. Paris: Schoell 1814, Staatsbibliothek zu Berlin, preußischer Kulturbesitz.



ser sind die Breitengrade eingetragen. In der ersten Figur sind der Chimborazo und der Cotopaxi abgebildet. Rechts daneben folgt eine Figur, die den Popocatepetl und den Ixtaccihuatl in Mexiko zeigt. Die dritte Figur auf der Tafel zeigt nebeneinander den Mont Blanc in den Alpen und den Mont Perdu in den Pyrenäen; neben der vierten Ordinate sind zwei kleinere Berge in Schweden und Norwegen eingezeichnet, die selbst keine Namen tragen. Auch wenn hier keine klimatischen Mittelwerte angegeben werden, zeigt sich, wie Humboldt bereits während seiner Lateinamerikareise das Thema der Schneegrenzen als Funktion der Breite im Medium der Grafik verglich und synthetisierte. Deutlich wird, wie hier die Schneelinien treppenförmig im Verhältnis zur fortschreitenden nördlichen Lage absinken.

Es lässt sich jedoch keine Grafik finden, die eine systematische Verbindung von Schneegrenzen und Isothermen wie im Klappbild der Bergkette darstellt.²⁶ Diesen Vergleich vollzog Humboldt in seinen publizierten Werken einzig im Medium der Tabelle. So wird in „Asie Centrale“ das Thema der Schneelinien auf breitem Raum klimatologischen Fragestellungen unterworfen. In diese Schrift fügte Humboldt eine mehrseitige Tabelle mit dem Titel „Tableau des Hauteurs de la Limite des Neiges Perpétuelles dans les deux Hémisphères“ ein (Vgl. Hum-

²⁶ Auch in den zahlreichen Atlanten, die durch Humboldts Werk im 19. Jahrhundert angeregt wurden, wird solch eine Zuordnung an keiner Stelle vorgenommen.

Abb. 5: Die Grenze des ewigen Schnees. *Limite inférieure des Neiges perpétuelles à différentes latitudes*, Kupferstich, gezeichnet 1808. Quelle: Staatsbibliothek zu Berlin, preußischer Kulturbesitz

boldt 1843, nach Seite 359 eingebunden). Diese Tabelle legt gewissermaßen das dahinter liegende Datenmaterial für eine Grafik wie die Bergskizze offen. Die Tabelle listet, geordnet nach Regionen, nicht nur die jeweiligen Breitengrade, Berghöhen und Schneegrenzen auf, sondern auch die mittleren Jahrestemperaturen weltweiter Gebirge auf. Indem er die Daten jedoch tabellarisch ordnet und nicht visualisiert, verbleibt der Verlauf der Schneelinie im globalen Vergleich jedoch im Unanschaulichen.

Linien, Bänder, Ketten: Die visuelle Verkettung der Welt als Forschungsmethode

Traugott Bromme, der Herausgeber eines der Atlanten, die durch das Erscheinen von Humboldts Werk *Kosmos* angeregt wurden, fasste den Kern von Humboldts Forschung zusammen als „die Nachweisung der inneren Verkettung des Allgemeinen mit dem Besonderen.“ (Bromme 1851, 1.) Da Humboldt sein Forschungsideal besonders plastisch in seinem Spätwerk, dem *Kosmos*, beschrieben hat, soll die Frage nach dem Zusammen-

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

hang von Grafik und Methode im Folgenden anhand dieser Schrift behandelt werden.

Bereits auf der vierten Seite seiner „Einleitenden Betrachtungen“ reiht Humboldt beispielhaft „Naturgemälde [...] nach leitenden Ideen“ (Humboldt 1845-1862, 12) aneinander. Vor dem inneren Auge des Lesers entwirft er einen imaginären Flug über die höchsten Berggipfel der Erde im Vergleich. Um ihre Größenausmaße vorstellbar zu machen, türmt er die Schneekoppe auf den Mont Blanc, den Aetna und den Rigi auf den Chimborazo und stellt diese fiktional neben den Dhawalagiri. Dann vergleicht er die Vegetationen dieser Klimazonen nach wiederkehrenden Grundtypen, die sich durch alle Regionen der Erde finden lassen. Den imaginären Flug über die Gebirge der Erde untermauert Humboldt durch raumgreifende Fußnoten mit quantitativen Vergleichsbeobachtungen weltweiter Gebirge, die selbst das Ausmaß einer eigenständigen Abhandlung besitzen. Darunter findet sich auch eine lange Diskussion der Schneegrenzen im Vergleich (vgl. Humboldt 1845-1862, 13-14). Wenige Seiten später begründet er sein Erkenntnisinteresse, das hinter der Verkettung geographisch disparater Phänomene liegt, methodisch. Hier schreibt Humboldt:

So leiten dunkle Gefühle und die Verkettung sinnlicher Anschauungen, wie später die Thätigkeit combinierender Vernunft, zu der Erkenntniß, welche alle Bildungsstufen der Menschheit durchdringt, daß ein gemeinsames, gesetzliches und darum ewiges Band die ganze lebendige Natur umschlinge. (Humboldt 1845-1862, 11.)

Dieser Satz, der Empirie, Komparatistik und Synthese als Methoden benennt, könnte der Schlüsselsatz zu Humboldts Denk- und Forschungsweise sein, wenn es um den Stellenwert von Skizze und Visualisierung geht. Aus dem hier dargelegten Blick auf die Phänomene, der das gemeinsame und gesetzliche Band aller Erscheinungen der Natur sucht, gingen Humboldts Versuche hervor, mit denen er Naturdinge, Messwerte und Berechnungen in eine neue „Bildsprache“ (Humboldt 1807, 24) zu bringen versuchte. Humboldts komparatistisches Erkenntnisideal kommt auch in der Konzeption seiner geographischen Skizze (Abb. 1) zum tragen. Jeder der Berge ist als Silhouette in seiner typischen Gestalt erfasst. Gleichzeitig verkettet Humboldt fünf geographisch entfernte Berge im Raum einer einzigen Grafik. Erst die grafische Verkettung der entfernten Berge zu einer zusammenhängenden Gebirgskette ermöglicht ihre systematische „Zusammenschau“, das heißt die Synopsis ihrer Silhouetten und Schneelinien.

Neben instrumentellen Beobachtungen nehmen Humboldts empirische Betrachtungen fast immer ihren Ausgangspunkt in einer genauen Beschreibung der einzelnen Erscheinungen ihrer Form nach. Die Analyse mit-

tels Beschreibung wendete er nicht nur auf die Gestalt von Pflanzen an, sondern ebenso auf geologische Formen. „Mir schien es für die Geologie von großem Interesse zu sein, die Formen der Gebirge in den entlegenen Teilen des Globus vergleichen zu können, wie man die Formen der Pflanzen in den verschiedenen Klimaten vergleicht.“ (Humboldt 1810-1813, 65.) Um Gebirge vergleichen zu können, rang Humboldt jedem Berg, den er besuchte, mit Teleskop und Sextant oder mit dem bloßen Auge sein charakteristisches Linienrelief ab. Viele Bergkonturen, die er erwandert hatte, konnte er aus dem Gedächtnis nachzeichnen. Andere zeichnete er aus der Entfernung ab, wie auf einer Schiffsreise, als er sich den kanarischen Inseln näherte:

Den ganzen Tag war ich beschäftigt, die Contour der Berge mit dem Fernrohr zu verfolgen und zu zeichnen. Da wir lange [...] bei den Inseln umherkreuzten, so hatte ich die Gelegenheit, die Konturen mehrmals zu berichtigen und zu entwerfen... (Humboldt 2000, 69.)

Humboldts Auffassung, dass in der Erfassung einer charakteristischen Bergform selbst eine Erkenntnis liege, wird jedoch ebenso in seinen plastischen Beschreibungen von Bergen im Medium der Sprache deutlich, wo er einzelne Berge in ihrem starken Eindruck auf das Gemüt geradezu wie unterschiedliche Majestäten beschrieb, die einen Götterhimmel bewohnen.²⁷

Doch war für Humboldt die Sicht auf die Bergwelten selbst ein methodischer Schlüssel für viele seiner Fragestellungen, weil sie sich als modellhafte Ausschnitte von Natur betrachten ließen, die alle Phänomene und ihre Wechselwirkungen enthielten. An den Anden faszinierte Humboldt, dass man hier „alle Gestalten der Pflanzen und alle Gestirne des Himmels gleichzeitig [...] schauen“ (Humboldt 1845-1862, 14) könne. Dort „sind die Klimate, wie die durch sie bestimmten Pflanzen-Zonen schichtenweise übereinandergelagert“ (Humboldt 1845-1862, 15). Den hier anklingenden, besonderen heuristischen Stellenwert der Berge innerhalb Humboldts Forschungen hat der Geographiehistoriker Bernard Debarbieux weiter herausgearbeitet. Er fasst die Rolle der Berge innerhalb Humboldts Forschungen als „excellent laboratories for natural science“ (Debarbieux 2012, 25) auf. Sie repräsentierten ökologische Bergsysteme und damit, so ließe sich der Gedanke weiterführen, Modelle von Welt. Jeder Berg setzt jeweils verschiedene Bedingungen für Klimate, Pflanzenverteilungen bis hin zur räumlich-kulturellen Ausbreitung der Menschen entlang geologischer Bedingungen (vgl. Debarbieux 2012, 13). „Within this framework, the comparison of topographical con-

27 Einzelne Bergformen der Anden beschrieb er als schön, majestätisch, kolossal oder malerisch, mit pyramidenförmiger Spitze oder als abgestumpften Kegel (vgl. Humboldt 1810-1813).

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

figurations in the various continents becomes a tool for understanding the nature, intensity, and distribution of the observed variety of forms." (Debarbieux 2012, 13.) Die Mannigfaltigkeit der natürlichen Formen wurde für Humboldt nicht anhand einer Gegenüberstellung von Ebenen, Meeren oder Flüssen, sondern mittels Bergen unterschiedlicher Regionen vergleichbar.

Humboldts Erkenntnisinteresse war dabei nicht auf einen „Ursprung der Wesen“ ausgerichtet, sondern auf die Gesetze, „nach denen die Wesen über den Erdball verteilt sind.“ (Knobloch 2006, 64.) Sein Forschen war von der Annahme einer universellen Ordnung des Kosmos geleitet. Aus diesem Grund ging es ihm in der Naturbetrachtung um die „Einheit in der Vielheit“, darum, in der „Mannigfaltigkeit die Einheit zu erkennen“ und „von dem Individuellen alles zu umfassen“ (Humboldt 1845-1862, 10). Mittlere Zustände sind dementsprechend aussagekräftiger als Besonderheiten und Störungen (Humboldt 1845-1862, 17). Der Einzelfall interessiert nur auf der Ebene, wo „in dem Besondersten des Organismus sich das Allgemeine spiegelt“ (Humboldt 1845-1862, 10). Damit einher geht, dass seinen empirischen Forschungsmethoden die Überzeugung zu Grunde liegt, dass Zahlen, Mathematik und die Statistik mit ihrer Adaption des Mittelwertes eine tiefere Wahrheit über die Natur offen legen. Die Erde erscheint als ein Bedingungsgeflecht von Kausalitäten, nach dessen Wirken sich alles richten muss. „Natur als Ordnungsmacht, die die Herrschaftsgebiete der Gesetze zuteilt“ (Knobloch, 2012, 75). So wie sich die Nadel eines Kompasses je nach geographischer Lage entlang des Kraftfeldes anders ausrichtet, sind Tiere und Pflanzen in ihren Formen und Funktionen ihrer jeweiligen Heimat, den primären Bedingungen von Geographie, Klima und Geologie angepasst. Es gibt kein Leben und keine Form außerhalb dieser Bedingungen. Eine getrennte Vorstellung von Natur und Kultur ist von einem solchen Denken weit entfernt.

Für diese Sichtweise muss aber die Methode der grafischen Visualisierung und der thematischen Kartographie eine Schlüsselrolle erlangen. Denn die Ordnung offenbart sich in einem „Bilde der Regelmäßigkeit, die selbst an Zahlenverhältnisse geknüpft ist“ (Humboldt 1845-1862, 15). Humboldt sah auch den Verlauf der Schneegrenzen als einen weiteren Beweis für die in Zahlen ablesbare Regelmäßigkeit der Schöpfung. Um die Verteilung der Formen und die dahinter liegenden Gesetze erkennen zu können, benötigte Humboldt das grafische Instrument der Visualisierung, in ihrer Eigenschaft eine „skalierte, extreme Verdichtung von maß- und zahlabhängigen Informationen, Beobachtungen,

mit dem Ziel, durch solche und ähnliche Visualisierungen empirische Gesetze abzuleiten.“²⁸ Wenn Humboldt die Vielheiten synoptisch in *ein* Bild setzte, spannte er mittels Linien Bänder zwischen Ähnlichkeiten und stellte auf diese Weise Bezüge her. Das gleichzeitige Herstellen und Darstellen von Beziehungen ist wiederum ein Grundprinzip diagrammatischer und kartographischer Methoden. Durch diese diagrammatische Praxis konnte Humboldt die Gesetzmäßigkeiten der Natur als Muster evident machen. Es waren die Möglichkeiten grafischer Methoden, mit denen er Messwerte und Beobachtungen zeitlich und räumlich zu einem Gewebe verdichtete, mit dem Ziel, Gesetzmäßigkeiten evident zu machen.

Humboldt betrachtete dementsprechend den Berg als eine Kurve, in deren Täler, Anhöhen und Gipfel sich je nach geographischer Lage die Verhältnisse von Höhe und meteorologischen Faktoren sowie weitere Abhängigkeiten systematisch miteinander in Beziehung setzen ließen. Der Berg erscheint als Funktionskurve, die universellen Gesetzen unterliegt. Geleitet war Humboldt dabei von der Vorstellung allumspannender Linien und Bänder, welche auch die entlegensten Orte der Erde zu einem Netz verbinden. Diese Linien bilden ein Muster, das in seiner Regelmäßigkeit die universellen Gesetzmäßigkeiten des Kosmos offenbart. Durch neue Instrumente, systematisches Messen und Beobachten, wachsendes Datenmaterial und mathematisch-statistische Bearbeitung kann im Netz der Messstationen das Muster der Natur eingefangen werden. So wird das unsichtbare Weben des Universums sichtbar. Vereinzelt, insulares Punktwissen wird zu kontinuierlichen Linien verbunden.

Der Einfluss des „Visineers“ Humboldt auf nachfolgende Visualisierungen war groß. Die künstliche Verkettung der globalen Gebirge auf vergleichenden Tafeln wurde in Folge geradezu eine Mode. Kein Atlas schien ohne eine Tafel auszukommen, die die Berge der Erde im Vergleich zeigte, eine Konvention, die sich bis ins 20. Jahrhundert hielt. Neben den bereits genannten Darstellungen von Carl Ritter und Heinrich Berghaus sind hier unter anderen die thematischen Karten in den Atlaspublikationen von Joakim Frederik Schouw, Alexander Keith Johnston, William Woodbridge, August Petermann, Anton Hickmann bis hin zu Compton's Pictured Encyclopedia zu nennen; die Liste ließe sich fortsetzen. Sie alle tradierten den Bildtyp der vergleichenden Bergkette seit Beginn des 19. Jahrhunderts mit explizitem Bezug auf Alexander von Humboldt. Und auch wenn heute die Erkenntniskraft von Bergkonturen nicht mehr im Zentrum der Forschungen steht, hat sich

28 (Knobloch 2006, 68.) Knobloch, Eberhard (2006): Erkundung und Erforschung Alexander von Humboldts Amerikareise. In: *HiN, Alexander Humboldt im Netz*, VII, 13 (2006).

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

das Bergprofil als „Visiotype“ (Pörksen 1997) dennoch in der Klimatologie erhalten. Berge tauchen auf, wenn es darum geht, das Klima als System modellhaft und schematisch vorzustellen (Abb. 6). Sie dienen bis heute dazu, das Klima in seiner Dynamik im Zusammenwirken unterschiedlicher Faktoren evident zu machen.

Humboldt lieferte den Anstoß zu neuen und immer genaueren Visualisierungen, indem er einerseits Messdaten in einer Weise zusammentrug und aufbereitete, dass sich aus ihnen Visualisierungen machen ließen sowie andererseits selbst zahlreiche Visiotypen grafischer Methoden herstellte. Darüber hinaus beruhte Humboldts Denkweise und Forschungsmethode selbst auf

Anschaulichkeit, die auf Strukturen wie Bänder, Ketten, das Netz und die Linie zurückgreift. Dies jedoch sind Elemente, die auch zum Kernbestand der Grafik gehören (Klee 1920, 60-66). Das unabgeschlossene, geographische Diagramm der Bergketten zeigt hierbei besonders deutlich ein Denken mit grafischen Mitteln im Fluß, indem Humboldt Erkenntnisse zunächst zeichnerisch ausprobierte und entwarf und diese über Jahre hinweg schichten- und schrittweise immer weiter schärfte. Mit der Bergskizze wird sichtbar, wie Humboldt mittels grafischer Verfahren Erkenntnisse aus den rohen Daten herausarbeitete und die grafischen Elemente zum Zweck der Produktion von neuen Erkenntnissen in Bewegung brachte.

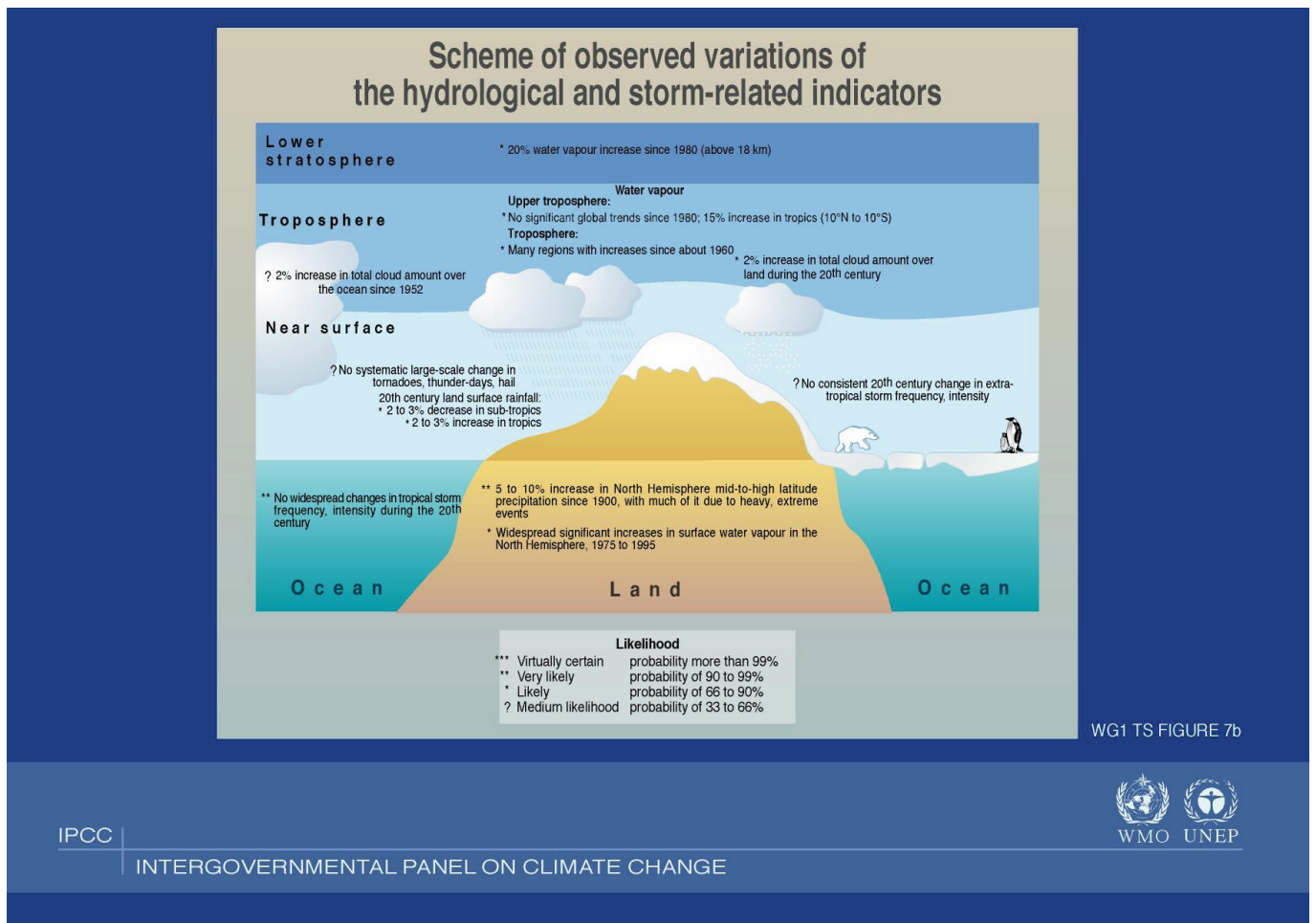


Abb. 6: Schematische Darstellung eines Teilsystems des Klimas, IPCC 2001. Quelle: Climate change 2001, Working group I: The scientific basis. http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/slides/index.htm. Abb. TS7b.

Bibliographie

- Achenbach, Sigrid (2009): Kunst um Humboldt. Reisestudien aus Mittel- und Südamerika von Rugendas, Bellermand und Hildebrandt im Berliner Kupferstichkabinett. München: Hirmer 2009.
- Berghaus, Heinrich (1845): Physikalischer Atlas oder Sammlung von Karten, auf denend. hauptsächlichsten Erscheinungen der anorganischen und organischen Natur nach ihrer geographischen Verbreitung und Vertheilung bildlich dargestellt sind, Bd. 1,1, Gotha: Perthes 1845.
- Bromme, Traugott (Hg.) (1851): Atlas zu Alex. v. Humboldt's Kosmos = Atlas zur Physik der Welt. Stuttgart: Kraus & Hoffmann 1851.
- Debarbieux, Bernard (2012): The various figures of Mountains in Humboldt's Science and Rhetoric. In: *Cybergeo: European Journal of Geography*, Article 618, eingesehen am 17. September 2012. Online verfügbar unter <<http://cybergeo.revues.org/25488>>.
- Dhombres, Jean (2003): L'intelligence des isothermes – épistémologie d'une mathématisation due à Alexander von Humboldt. In : *Sciences et Techniques en Perspective 2e série 7*, S. 243-274.
- Humboldt, Alexander von (1807): Ideen zu einer Geographie der Pflanzen, Tübingen, Paris, 1807. Wiederabdruck in Dittrich, Mauritz (Hrsg.): *Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften*, Nr. 248, Leipzig: Akad. Verl.-Ges. Geest & Portig 1960.
- Humboldt, Alexander von (1810-1813): Ansichten der Kordilleren und Monumente der eingeborenen Völker Amerikas (übersetzt aus dem Franz.: *Vues des Cordillères et monumens des peuples indigènes de l'Amérique*, Paris: Schoell 1810-1813). Hg. von Oliver Lubrich und Ottmar Ette, Frankfurt a. M.: Eichborn 2004.
- Humboldt, Alexander von (1816): Sur l'Élévation des montagnes de l'Inde. In: *Annales de Chimie et de Physique*, Bd. III, S. 297-317.
- Humboldt, Alexander von (1820): Sur la Limite inférieure des neiges perpétuelles dans les montagnes de l'Himâlaya et les régions équatoriales. In: *Annales de Chimie et de Physique*, Bd. 14, S. 5-56.
- Humboldt, Alexander von (1821): Neue Untersuchungen über die Gesetze, welche man in der Verteilung der Pflanzenformen bemerkt. In: *Isis* (1821), S. 1033-1047. Wiederabdruck in Alexander von Humboldt: *Schriften zur Geographie der Pflanzen*. Hg. von Hanno Beck. Darmstadt: Wiss. Buchges. 1989, S. 265-284.
- Humboldt, Alexander von (1826): Der „Prospekt“ oder die Ankündigung der zweiten Auflage der „Geographie der Pflanzen“. In (ders.): *Schriften zur Geographie der Pflanzen*. Hg. von Hanno Beck. Darmstadt: Wiss. Buchges. 1989, S. 255-264.
- Humboldt, Alexander von (1843): *Asie Centrale. Recherches Sur Les Chaînes De Montagnes Et La Climatologie Comparée*, Paris: Gide 1843.
- Humboldt, Alexander von (1844): *Central-Asien. Untersuchungen über die Gebirgsketten und die vergleichende Klimatologie*, übersetzt von Wilhelm Mahlmann, Berlin: Carl J. Klemann 1844.
- Humboldt, Alexander von (1845-1862): *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*. Hg. von Ottmar Ette und Oliver Lubrich, Frankfurt a. M.: Eichborn 2004.
- Humboldt, Alexander von (2000): *Reise durch Venezuela, Auswahl aus den amerikanischen Reisetagebüchern*. Hg. von Margot Faak, Berlin: Akademie Verlag 2000.
- Humboldt, Alexander von (2006): *Über einen Versuch den Gipfel des Chimborazo zu ersteigen*. Hg. von Ottmar Ette und Oliver Lubrich, Berlin: Akademie Verlag 2006.
- Humboldt, Alexander von, Bonpland, Aimé: *Voyage de Humboldt et Bonpland. Première Partie, Relation historique, Atlas Géographique et physique du nouveau continent*. Paris: Schoell 1814.
- J. Andriveau-Goujon (1850): *Atlas classique et universel de géographie ancienne et moderne*, Paris 1850.
- Klee, Paul (1920): *Schöpferische Konfession*. In: Paul Klee: *Kunst-Lehre, Aufsätze, Vorträge, Rezensionen und Beiträge zur bildnerischen Formlehre*. Hg. von Günther Regel. Leipzig: Reclam 1987, S. 60-66.
- Knobloch, Eberhard (2006): *Erkundung und Erforschung. Alexander von Humboldts Amerikareise*. In: *HiN - Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien*, VII, 13 (2006). Online verfügbar unter <<http://www.uni-potsdam.de/u/romanistik/humboldt/hin/hin13/knobloch.htm>>.
- Knobloch, Eberhard (2001): *Alexander von Humboldts Naturgemälde der Anden*. In: *Atlas der Weltbilder. (Forschungsberichte/Interdisziplinäre Arbeitsgruppen, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Nr. 25)*, Christoph Marksches,

Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts (B. Schneider)

Ingeborg Reichle, Jochen Brüning, Peter Deuflhard (Hrsgg.), Berlin: Akademie Verlag, S. 294-305.

Knobloch, Eberhard (2012): Alexandervon Humboldt und Carl Friedrich Gauß – im Roman und in Wirklichkeit. In: *HiN - Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* (Potsdam/Berlin) XIII, 25, S. 63-79. Online verfügbar unter <http://www.uni-potsdam.de/u/romanistik/humboldt/hin/hin25/knobloch.htm>.

Körber, Hans-Günther (1959): Über Alexander von Humboldts Arbeiten zur Meteorologie und Klimatologie. In: Alexander von Humboldt 14.9.1769 - 6.5.1859. Gedenkschrift zur 100. Wiederkehr seines Todestages. Hrsg. von der Alexander-von-Humboldt-Kommission der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin: Akademie-Verlag, S. 289-335.

Meinardus, Wilhelm (1985): Die Entwicklung der Karten der Jahresisothermen von Alexander von Humboldt bis auf Heinrich Wilhelm Dove (1899), in: Wolfgang Eriksen (Hg.): *Klimageographie*, Darmstadt: Wiss. Buchges., S. 142-182.

Pörksen, Uwe (1997): *Weltmarkt der Bilder: Eine Philosophie der Visiotype*, Stuttgart: Klett-Cotta, 1997.

Ritter, Carl (1806): *Sechs Karten von Europa*, Schnepfenthal: Buchh. der Erziehungsanst. 1806.

Rugendas, Moritz (1835): *Voyage Pittoresque dans le Brésil*, Paris: Engelmann & cie 1835.

Schneider, Birgit (2012): Linien als Reisepfade der Erkenntnis. Alexander von Humboldts Isothermenkarte des Klimas. In: Stephan Günzel, Lars Nowak (Hrsgg.): *KartenWissen. Territoriale Räume zwischen Bild und Diagramm* (Trierer Beiträge zu den historischen Kulturwissenschaften), Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert Verlag, S. 173-197.

Schneider, Birgit (2012): Ohne Linien ist der Geist blind. Elemente einer Praxis- und Wissensgeschichte der explorativen Grafik. In: Karsten Heck, Wolfgang Cortjaens (Hrsgg.), *Stillinien der Kunstgeschichte* (in der Reihe „Transformationen des Visuellen“), Marburg (erscheint im Winter 2012).

Zitierweise

Schneider, Birgit (2013): Berglinien im Vergleich. Bemerkungen zu einem klimageografischen Diagramm Alexander von Humboldts. In: *HiN - Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* (Potsdam - Berlin) XIV, 26, S. 26-43. Online verfügbar unter <http://www.uni-potsdam.de/u/romanistik/humboldt/hin/hin26/schneider.htm>.

Permanent URL unter http://opus.kobv.de/ubp/abfrage_collections.php?coll_id=594&la=de