

## Artikel erschienen in:

Ottmar Ette, Eberhard Knobloch (Hrsg.)

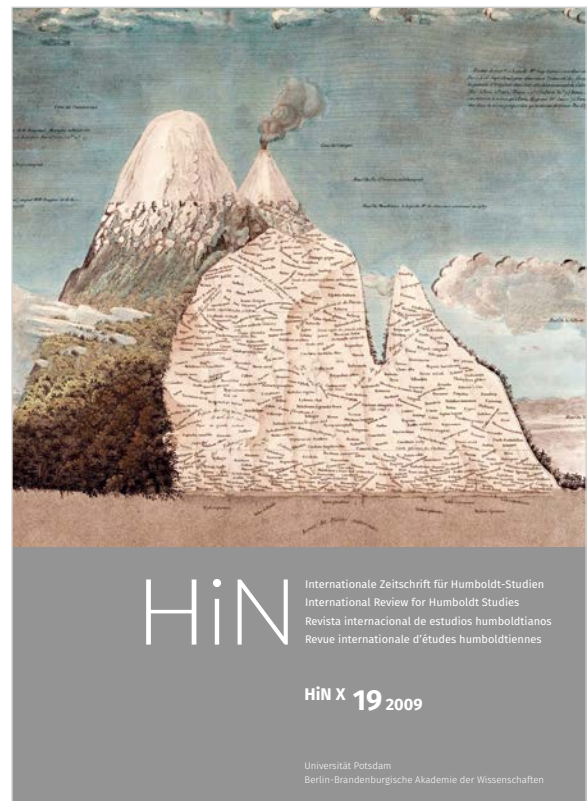
### HiN : Alexander von Humboldt im Netz, X (2009) 19

2009 – 155 p.

ISSN (print) 2568-3543

ISSN (online) 1617-5239

URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-42917



#### Empfohlene Zitation:

Eberhard Knobloch: Alexander von Humboldts Weltbild, In: Ette, Ottmar; Knobloch, Eberhard (Hrsg.).  
HiN : Alexander von Humboldt im Netz, X(2009) 19, Potsdam, Universitätsverlag Potsdam, 2009, S.  
31–43.

DOI <https://doi.org/10.18443/126>

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>



# HUMBOLDT UND HISPANOAMERIKA

## HUMBOLDT E HISPANO-AMÉRICA

### Eberhard Knobloch

## Alexander von Humboldts Weltbild

---

#### *Zusammenfassung*

Der fünfteilige Aufsatz zeigt zunächst Ähnlichkeiten zwischen Humboldts Weltbild und dem Weltbild der Pythagoreer auf und untersucht Humboldts Naturbegriff, der beides umfasst: Die natura naturans und die natura naturata. Zahlen sind Mächte des Kosmos. Sie treten insbesondere in der ‚einzig entscheidenden Methode‘ auf, der Methode der Mittelwerte. Diese ermöglicht, das Gesetz zu erkennen, das der Änderung variabler Größen zugrunde liegt. Beispiele bieten die Arithmetica botanica und der Erdmagnetismus. Abschließend wird gezeigt, wie Humboldt die drei möglichen Weltzugänge Denken, Handeln, Anschauen im Begriff Wissen miteinander verband.

#### *Abstract*

The paper is divided into five sections. It begins by showing the similarity between Humboldt's world view and that of the Pythagoreans. It inquires into Humboldt's notion of nature that comprehends natura naturans and natura naturata as well. Numbers are powers of the univers. They especially occur in the 'only decisive method' that is in the method of mean values. This method makes it possible to recognize the law guiding the changes of variable quantities. The botanical arithmetic and earth magnetism provide examples. Finally the paper explains how Humboldt combined the three possible approaches to the world that is thinking, acting, and regarding by means of the notion of knowledge.

## Einleitung

Die grenzenlose Wiederholbarkeit und Erhöhung der Zahlen ist der Charakter des Ewigen, der Unendlichkeit der Natur. Das Wesen der Dinge kann als Zahlenverhältnisse, ihre Veränderungen und Umbildungen können als Zahlen-Combinationen erkannt werden (Humboldt 1845-1862 III, 12).

Mit diesem Zitat aus Humboldts Kosmos wurde 2008 der Besucher der Ausstellung ‚Maß, Zahl und Gewicht‘ in der Berliner Kunstbibliothek begrüßt. Es klingt nicht nur humboldtisch, es ist es auch. Und doch beschreibt Humboldt mit diesen Worten nur in seiner Terminologie das Weltbild der Pythagoreer. Kein Zweifel: Humboldt fand bei den Pythagoreern Grundgedanken seines eigenen Weltbildes. Hatte er doch nach eigenem Bekenntnis sein Werk Kosmos im Sinne der pythagoreischen Schule für Weltordnung genannt (Humboldt, 1845-1862 V,14).

Hatte Kant gesagt (Kant 1755, 234), die Materie sei an Gesetze gebunden, die über Erhaltung und Zerstörung bestimmen, so war auch Humboldts Welt auf Grund von Gesetzen geordnet. Diese mussten das Ziel der For-

schung sein. Nimmt es da Wunder, dass Humboldt Anfang 1847 an den Astronomen Encke schrieb, all unser Naturwissen sei auf mathematisches Wissen und Kenntnis der Stoffe gegründet? (Holl 2009, 86) Das Erste wurzele durch Plato in Pythagoras, das Zweite durch die Araber und Aristoteles in der physiologischen Schule der Ionier. Zitierte er doch Kants Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft (Humboldt 1845-1862 V,7), „eines der merkwürdigsten Erzeugnisse dieses großen Geistes“, wie er sagte, in denen der Königsberger Philosoph in der Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft anzutreffen meinte, als in ihr Mathematik angewandt werden könne.

Humboldt sprach vom großen und verwickelten Gemeinwesen, welches wir Natur und Welt nennen (Humboldt 1845-1862 V,7). Natur und Welt waren für ihn danach nicht streng getrennte Begriffe, so wie er oft ohne strenge Unterscheidung bald von Natur- bald von Weltgemälde sprach, die er mit dem Kosmos und dem berühmten „Naturgemälde der Anden“ schuf.

Es veranschaulicht in idealer Weise, was ich thematisch näher ausführen möchte. Es zeige Leben in allen



Abb. 1 Geographie der Pflanzen in den Tropen-Ländern; ein Naturgemälde der Anden, gegründet auf Beobachtungen und Messungen, welche vom 10.ten Grade nördlicher bis zum 10.ten Grade südlicher Breite angestellt worden sind, in den Jahren 1799 bis 1803, von Alexander von Humboldt und A. G. Bonpland = Beilage zu: Alexander von Humboldt und A. Bonpland, Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der Tropenländer etc., Bearbeitet und herausgegeben von dem Ersten. Mit einer Kupfertafel. Tübingen-Paris 1807.



## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

Räumen der Schöpfung und liste in seinen sechzehn Spalten auf, was die Naturlehre damals in Zahlen darbierte (Humboldt 1807, 93 bzw. 102), heisst es im erläuternden Begleittext: Eine Landschaft als verkleinertes Abbild des Universums. Im Folgenden möchte ich daher versuchen, Humboldts Weltbild in fünf Ansätzen zu beleuchten:

1. Natur und Gesetze
  2. Mächte des Kosmos
  3. Scientia conjecturalis
  4. Naturae scrutator
  5. Sehen und Wissen
- Epilog

### 1. Natur und Gesetze

Humboldt war sich der vielfachen Bedeutung des Naturbegriffs wohl bewusst: Natur war bald die Totalität des Seienden und Werdenden, bald innere, bewegende Kraft, bald das geheimnisvolle Urbild aller Erscheinungen (Humboldt 1845-1862 I, 83). Wie nahm er Natur wahr, dieses Resultat des stillen Zusammenwirkens eines Systems treibender Kräfte? (Humboldt 1845-1862 IV, 16)? Wie ordnete sich da seine Vorstellung von Gesetzen ein?

a. Sie ist allbelebt (Humboldt 1807, 147). Wohin der Blick des Naturforschers dringe, sei Leben oder Keim zum Leben verbreitet (Humboldt 1806, 23, 24, 26). Ewig entspreiße neues Leben aus dem Schoß der Natur (Humboldt 1849, 143). Humboldt vermeidet es durchaus nicht, wie behauptet wurde (Petri 1979, 486), von *création* (Humboldt 2009, 268), von Geschöpfen, von Schöpfung, animalischer wie vegetabilischer, von Pflanzenschöpfung zu sprechen, auf deren Dasein die tierische Schöpfung beruhe (Humboldt 1849, 175f., 178, 183). Nur ist nicht Gott der Urheber, sondern die schaffende, beständig zeugende Natur (Humboldt 1849, 143), die scholastische *natura naturans*. Humboldt genießt ihre wilde Fruchtbarkeit (Humboldt 2009a, 266).

Es hat etwas von Wesensverwandtschaft des Naturfreundes Humboldt mit der von ihm bewunderten Natur, wenn ihm der russische Zar bescheinigt (Humboldt 2009a, 236): „*Vous répandez la vie partout où Vous passez*“, „Sie verbreiten das Leben überall, wo Sie vorbeikommen“.

b. Sie ist frei (Humboldt 2009a, 86, 183). Aus dem freien Spiel dynamischer Kräfte (Humboldt 1807, 71) gehe das Gleichgewicht hervor, das unter den Perturba-

tionen scheinbar streitender Elemente herrsche. Natur schmücke den Boden der Freiheit mit Pflanzenformen (Humboldt 1807, 101). Kurz: Sie ist das Reich der Freiheit (Humboldt 1845-1862 I, 9), wie Humboldt in der Tradition Buffons, Rousseaus, Bernardin de Saint-Pierres und Georg Forsters schrieb (Beck 1987, 362). Ja, Humboldt meinte damit durchaus auch eine versteckte, politische Aussage angesichts der Lage in Deutschland oder im Zarenreich. Das 1843 erschienene Russland-Werk *Asie centrale* bietet dafür zahlreiche Anhaltspunkte (Lubrich 2009, 846-857).

c. Das Spiel der Naturkräfte ist geheim (Humboldt 1807, 66), ihm muss der Naturforscher nachspüren (Humboldt 1807, 70). In seiner Petersburger Akademie-rede sprach Humboldt von den „*forces mystérieuses qui animent l'œuvre de la création*“, den „geheimnisvollen Kräften, die das Werk der Schöpfung anregen“ (Humboldt 2009a, 268). Der Naturforscher hatte die Geheimnisse der Natur, „*les secrets de la nature*“, zu erforschen: So lautete schon 1666 der Auftrag der Pariser Académie des Sciences. Für Humboldts Weltbild ist entscheidend, dass der ungleiche Kampf der Naturkräfte die Stabilität nicht zerstört (Humboldt 2009a, 276), die offensichtlichen Störungen nicht chaotisch sind, kein Chaos hervorbringen, sondern ewigen Gesetzen unterworfen sind: Ein Pleonasmus insofern, als Gesetze gerade dadurch charakterisiert waren, ewig gültig zu sein, ein Gedanke, den Humboldt bei dem von ihm hoch geschätzten Laplace hatte nachlesen können. Das gesamte System oszilliert um einen mittleren Gleichgewichtszustand (Humboldt 2009a, 276).

Der Kosmos ist eben deshalb ein Kosmos, weil er durch Gesetze geordnet ist. Es war Humboldts Lebensziel, diese dauerhafte Ordnung wenigstens ein Stück weit aufzudecken, wenigstens die großen Gesetze der Natur (Humboldt 2009a, 274). „*Rerum naturalium causas atque leges inquirere*“ (Humboldt 1815a, XVIII), „die Ursachen und Gesetze der natürlichen Dinge erforschen“ - nicht ‚der Naturwissenschaften‘, dies ist Übersetzungsunfug (Humboldt 1815b, 188) – heißt insbesondere, diese Kräfte zu erkennen, die ja stets als Ursachen wirken, sei es beim Vulkanismus, beim Magnetismus, beim Pflanzenwuchs oder wo auch immer.

d. Sie ist wundervoll, schön, groß, oft furchtbar, stets wohlätig (Humboldt 1807, 71, 147), sie ist sorgsam (Humboldt 1807, 65), wild, gigantisch (Humboldt 1814-1825 I, 36). Humboldt verwendet ästhetische und moralische Kategorien, um die Natur zu charakterisieren, spricht vom Zauber (Humboldt 1845-1862 II, 90), vom Zauberbild der Natur (Humboldt 1806, 37), von prachtvollen Naturerscheinungen (Humboldt 1807, 145). Kein Zweifel: Er war beides (Hein 1985, 52), Forscher und Ästhet, sein Bemühen galt beidem, dem Naturstudium und dem Naturgenuss.

## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

Je nach Deutung des Naturbegriffs war die Natur gegenüber den waltenden Gesetzen handelnde Instanz oder ausgeliefertes Objekt, war Ordnung stiftende Kraft oder geordnete Erscheinung, *natura naturata*. In den Prolegomena zur Geographischen Verteilung der Pflanzen gemäß der mittleren Witterung der Luft und auf der Höhe der Berge treten beide Bedeutungen dicht hinter einander auf: „*Natura enim plantas aeternae legis imperio sub unaquaque zona dispertivit*“ (Humboldt 1815a, XIII), „Denn die Natur hat die Pflanzen der Herrschaft eines ewigen Gesetzes unter jeder einzelnen Zone zugeteilt“. Dass die Natur im Auftrag eines ewigen Gesetzes verteilte, hat Humboldt nicht gesagt (Humboldt 1815b, 179). Nimmt er doch den Gedanken vom Herrschaftsgebiet der Gesetze wenig später nochmals auf: „*Disquisitiones istae ex Arithmetica botanica petitae leges nobis patefecerunt, quarum imperio natura in quavis zona subjecta est*“ (Humboldt 1815a, XVII), „Jene aus der botanischen Arithmetik entnommenen Untersuchungen haben uns die Gesetze aufgedeckt, deren Herrschaft die Natur in einer beliebigen Zone unterworfen ist.“ Das ‚*imperium legis*‘ ist nicht der ‚Einfluss des Gesetzes‘, wie eine Übersetzung glauben machen will (Humboldt 1815b 187), sondern seine Herrschaft. Humboldt hat seine Worte mit Bedacht gewählt, freilich gewusst, wie unzuverlässig Übersetzungen sein können (Knobloch 2004, 6).

Überall werde man, fuhr Humboldt fort, eine wunderbare Übereinstimmung dieser Gesetze unter demselben Breitengrad finden, „*mirabilem harum legum consensum*“ (Humboldt 1815a, XVIII). Die allmähliche Verbreitung der Pflanzen ist an bestimmte physische Gesetze gebunden (Humboldt 1806, 26; Humboldt 1849, 178). Ein solches Gesetz braucht nicht überall zu gelten (Humboldt 1815a, LI; 1815b, 236), so wie Pflanze oder Tier außerhalb des Gesetzes ihrer Natur umherirren können, „*extra naturae suae legem errantem putes*“ (Humboldt 1815a, XXI; 1815b, 192), etwa eine allein laufende Ameise oder eine allein wachsende Pflanze, die sonst nur gehäuft auftritt.

Im übrigen sehe man, dass die Blütenpflanzen fast demselben Gesetz unterworfen seien, das bei den Tieren der verbrannten Zone wirksam sei, wie der beredete Erklärer der Natur, Buffon, beobachtet habe: „*Quod ad plantas phanerogamas attinet, fere eidem legi subjectas esse vides, quam disertus naturae interpres, Buffon, in animalibus zonae torridae vim habere observavit*“ (Humboldt 1815a, XXIV; 1815b, 197).

Humboldt legt damit Buffon die Bezeichnung bei, die sich der programmatische Erneuerer der experimentellen, empirisch verfahrenen Naturwissenschaft gegeben hat: Francis Bacon. Der Engländer hatte sich als „*non imperitus interpres naturae*“, als „nicht unerfahrener Erklärer der Natur“ bezeichnet (Bacon 1620 I, 48f.), seine Kunst als „*interpretatio naturae*“, ein Befund, den

ich angesichts von Humboldts eigener Forschungsmethodologie durchaus nicht für zufällig halte.

Auch Humboldt ließ es an entsprechenden methodologischen Bemerkungen in seinen Werken nicht fehlen. Ähnlich wie Bacon gab er den Mahner und Warner in Sachen Forschungsmethodik: Es könne nicht geschehen, dass wir mit einem einzigen Blick die gesamte Natur richtig betrachten, wenn wir nicht zuvor das Einzelne kunstfertig behandelt haben, „*feri non potest, ut uno obtutu universam naturam recte consideremus, nisi prius singula solerter tractaverimus*“ (Humboldt 1815a, LVIII; 1815b, 247).

Auf den obtutus, den eigenen Blick aber kam es Humboldt entscheidend an. Nahm er doch für sich in Anspruch, sein Wissen hauptsächlich der unmittelbaren Anschauung der Welt zu verdanken. Warf er doch genau diesen Mangel Buffon vor, dass jenem die eigene Ansicht der Tropenwelt fehlte, die er zu beschreiben glaubte (1845-1862 I, 66). Freilich durfte die Naturforschung nicht beim Einzelnen stehen bleiben: „*Is demum est verus finis omnis perscrutationis naturae, ut a singulis ad universa nos tollamus*“, „Erst das ist das wahre Ziel jeder Naturforschung, dass wir uns vom Einzelnen zu Gesamtheiten erheben“ (Humboldt 1815a, L; 1815b, 235).

Der Umweg über das Einzelne war methodisch unvermeidbar, blieb aber nur Mittel zum Zweck. Diese Kernaussage humboldtscher Wissenschaftstätigkeit droht in der allgemeinen Euphorie über den messenden und beobachtenden Naturforscher übersehen zu werden. Und genau deshalb sprach der knapp neunzigjährige Humboldt von seiner großen Neigung zu Verallgemeinerungen (Humboldt 1845-1862 V, 6).

## 2. Mächte des Kosmos

Wie leitet man aus der Menge der Daten ein empirisches Gesetz ab, ein Ausdruck, den Humboldt solchen Gesetzen gab, die er seinen beobachteten oder berechneten Werten entnahm? Die Verallgemeinerung empirischer Gesetze ermöglichte, die Erscheinungen zu verbinden (Humboldt 1836, 287), eine Möglichkeit, in der Humboldt ein Charakteristikum seiner Zeit sah (Sheynin 1984, 68). Laplace war mit seiner Himmelsmechanik und der umfassenden Erklärungskraft des Gravitationsgesetzes unbestrittenes Vorbild und Heros für Humboldts eigene wissenschaftliche Ziele in dieser Hinsicht.

Humboldt hat die „einzig entscheidende Methode“ (Humboldt 1845-1862 IV, 288) immer wieder hervorgehoben und im Rahmen seiner geophysikalischen Studien erfolgreich angewandt: Die Methode der Mittelwerte, die homogene Daten voraussetzt, eine Voraussetzung, die oft, aber eben nicht immer (wie etwa

## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

bei der menschlichen Wahrnehmung von Lichtintensität) erfüllt ist und die Humboldt nicht eigens benannt hat.

Bei allem Beweglichen und Veränderlichen im Raume seien mittlere Zahlenwerte der letzte Zweck, ja der Ausdruck physischer Gesetze. Sie zeigen uns das Stetige im Wechsel und in der Flucht der Erscheinungen. Der Fortschritt der neueren messenden und wägenden Physik sei vor allem durch Erlangung und Berichtigung mittlerer Werte gewisser Größen bezeichnet. So träten wiederum, wie einst in der italischen Schule – gemeint sind die Pythagoreer – doch in erweitertem Sinn, die Zahlen als Mächte des Kosmos auf (Humboldt 1845-1862 I, 82).

So steht es im Alterswerk Kosmos. Doch Humboldts Bekenntnis zu Mittelwerten als Erkenntnis leitender Instanz zieht sich wie ein roter Faden durch seine wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Zum Zusammenhang zwischen Deklination der Sonne und dem Beginn äquatorialer Regengüsse hieß es schon 1818 (Humboldt 1818, 190):

... pour découvrir les lois de la nature, il faut, avant d'examiner les causes des perturbations locales, connaître l'état moyen de l'atmosphère et le type constant de ses variations,

...um die Gesetze der Natur zu entdecken, muss man, bevor man die Ursachen der örtlichen Störungen prüft, den mittleren Zustand der Atmosphäre und den konstanten Typ ihrer Änderungen kennen.

Später hat er auf diese Weise den Zusammenhang zwischen dem Funkeln von Fixsternen und ihrer Höhe über dem Horizont, zwischen Klima und Zahl der Sonnenflecken, zwischen Sternschnuppen und Meteorfällen, die Richtung des magnetischen Meridians, vor allem die Linien gleicher mittlerer Jahrestemperatur, die von ihm sogenannten Isothermen untersucht bzw. gefunden (Humboldt 1845-1862 III, 88, 403, 602; IV, 133). Ist die Kenntnis zu unvollständig, will sagen ist die numerische, empirische Grundlage zu gering, wie im Fall des Vulkanismus, kann die Methode noch nicht angewandt werden (Humboldt 1845-1862 IV, 288).

Entscheidend ist, dass erst die Mittelbildung die Gesetze hervortreten lässt. Mit anderen Worten: Naturerkenntnis ergibt sich nicht unmittelbar wie der Naturgenuss sondern wird über Zahlen vermittelt.

Lassen wir uns nicht verwirren (Sheynin 1984, Anm. 39). Humboldt berechnete nicht das arithmetische Mittel – im Sinne einer Schätzfunktion – als wahrscheinlichsten Wert einer bestimmten, mehrfach gemessenen konstanten Größe, so wie Gauss 1809 seine erste

Begründung der Methode der kleinsten Fehlerquadratsummen auf die Annahme stützte, das arithmetische Mittel sei der wahrscheinlichste Wert dieser Größe (Entfernung, Höhe, Winkel usw.). Das Vorgehen blieb während des gesamten 19. Jahrhunderts umstritten und wurde von Gauss selbst 1823 durch eine zweite, andere Begründung ersetzt. Humboldt mittelte die tatsächlich verschiedenen Werte einer variablen Größe, um das Gesetz zu erkennen, das der Änderung zugrunde lag, ohne nach einem analytischen Ausdruck dafür zu suchen: Er suchte, um es mit seinen Worten zu wiederholen, das Stetige im Wechsel. Diese Abkehr von Extremwerten, hin zum arithmetischen Mittel, ist zugleich ein Schritt weg von den wirklichen Größen, hin zu einer abstrakten Größe. Die Verteilung mittlerer Zustände der Atmosphäre trennt die von Humboldt begründete Klimatologie von der herkömmlichen Meteorologie.

Die methodische Entscheidung zu mitteln gibt noch keine Auskunft darüber, welche und wie viele Werte warum gemittelt werden sollen. In seiner Abhandlung über Isothermen zeigt Humboldt sorgfältig Möglichkeiten und Grenzen der Methode auf. Sie genügt nicht, um die Anteile der verschiedenen Ursachen für die gemessenen Temperaturen zu offenbaren: den Anteil der Sonne, der Winde, der Nähe von Wasser, der Neigung, chemischen Qualität, Farbe, Strahlung und Ausdünstung des Bodens, der Richtung von Berghängen. Man muss also achtgeben, nicht zu eliminieren, was man finden möchte, da die Wirkung kleiner störender Ursachen durch eine große Anzahl von Beobachtungen kompensiert werden.

Er begründet, warum er die Temperatur nicht dreimal bei Sonnenauf- und -untergang und um 14 Uhr misst, sondern nur das Minimum und Maximum, von denen angenommen wird, dass sie bei Sonnenaufgang und um 14 Uhr auftreten. Im Laufe eines Jahres sind demnach zwei mal 365, also 730 Wärmebeobachtungen zu kombinieren, in die – anders als im Falle von drei täglichen Messungen – die Dauer der einzelnen Temperaturen nicht einzugehen braucht (Humboldt 1817, 34f., 88). Ausdrücklich beansprucht er, das einfache arithmetische Mittel angewandt zu haben, ohne irgendeine Hypothese über die Wärmeabnahme zugrunde zu legen: Erneut ein Anklang an Francis Bacons Forderung, theoriefreie Datenanalyse zu betreiben.

## 3. Scientia conjecturalis

Humboldt unterschied ausdrücklich zwischen Naturerscheinungen, die man genauen Messungen und direkten Experimenten unterwerfen kann und anderen, „welche mit fremdartigen Umständen verwickelt, durch eine große Anzahl störender Ursachen gleichzeitig modifiziert, nur auf dem Wege der Diskussion und der Analogie erklärt werden können“ (Humboldt 1820, 371).

## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

Zur ersten Gruppe zählte er die Intensität der magnetischen Kräfte mit dem von ihm entdeckten Intensitätsabnahmegesetz und die Veränderung der Lufttemperatur, zur zweiten die „Insalubrität des Luftkreises“, wie er sagte. Dazu gehören Wolken- und Hagelbildung, das Geräusch des Donners, die in höheren und unzugänglichen Gegenden der Luft vor sich gingen.

Wenn er erklärt (Humboldt 1820, 372), man könne auf dem Wege der „Ausschließung“ vom Bekannten zum Unbekannten fortschreiten und so Naturgesetze bestimmen, klingt dies durchaus nach Francis Bacon, dessen „Novum organon“ er ja im Kosmos zitiert: Ein weiterer Aspekt, der in Humboldts Wortwahl an den englischen Denker erinnert. Für Humboldt gab es zu dieser Gesetzesbestimmung zwei Möglichkeiten: Betrachtungen aus der mathematischen Analyse ziehen oder die Analogie von Experimenten und direkten Messungen. Wie denn Analogien eine entscheidende Rolle in Humboldts Denken spielten, die es verdiente, genauer untersucht zu werden. Sprach er doch von der „geheimnisvollen Analogie zwischen Gemütsbewegungen und Erscheinungen der Sinnenwelt“ (Humboldt 1845-1862 II, 58). Machte er doch im Kosmos auf Dutzende analoger Erscheinungen im Himmels- und Erdgeschehen aufmerksam, zwischen Meteorgesteinen und Basalten (Humboldt 1845-1862 III, 617), zwischen Weltraum und Atmosphäre (Humboldt 1845-1862 III, 574).

Mittels Analogien gewonnene Aussagen haben einen Wahrscheinlichkeitsstatus, der nur ein Durchgangsstadium auf dem Weg zu genauerem Wissen darstellt. Freilich darf nach Humboldt auch in der Region des bloß Mutmaßlichen keine ungerichtete, auf alle Induktion verzichtende Willkür der Meinungen herrschen (Humboldt 1845-1862 I, 137). Keine Frage, für Humboldt waren Beobachtungsdaten als empirische Grundlage unentbehrlich.

In seiner Schrift über die Pflanzenverteilung prägte er den Begriff „Arithmetica botanica“, botanische Arithmetik, den er in glücklicher Weise dem Begriff der „Political Arithmetic“ der englischen Demographen und Statistiker um William Petty des 17. Jahrhunderts nachgebildet hat. Es ist, wie er sagte, eine „perdifficilis scientia et magna ex parte conjecturalis“, „eine sehr schwierige und größtenteils mutmaßliche Wissenschaft“ (Humboldt 1815a, X; 1815b, 175).

Humboldt lobt den großen Fleiß der Spanier, der Botaniker, den eigenen Einsatz, die zur Kenntnis von mehr als 13000 Blütenpflanzen Amerikas geführt haben. 5500 Arten habe er mit seinem Begleiter gefunden, davon 3000 bis dahin völlig unbekannte, ohne zu sagen zu wagen, welcher Anteil der Äquinoktialflora damit bekannt sei. Allein die Region bis zur gemäßigten Zone Europas sei von den Botanikern bis ins Innerste erforscht worden.

Sumendae itaque res sunt, non certae, sed analogiae fultae (Humboldt 1815a, X).

Daher sind die Dinge nicht als gewiss, sondern als auf eine Analogie gestützt zu nehmen.

Die deutsche Übersetzung, „Daher sind Erkenntnisse anzunehmen, die nicht sicher gewonnen werden, sondern sich auf Analogieschlüsse stützen“ hat nur oberflächlich mit der lateinischen Vorlage zu tun (Humboldt 1815b, 177). Umfangreiche statistische Angaben setzen die Anzahlen der Pflanzen zu politischen Regionen, Zonen mittlerer Temperatur, zu Breitengraden, zu Höhenlagen usw. in Beziehung. Es ist ein beständiges Vergleichen und Anteilberechnen, es sind die „rationes arithmeticae Geographiae plantarum“, die „Zahlenverhältnisse der Pflanzengeographie“, nicht „arithmetische Methoden“ (Humboldt 1815a, XIII Anm. 6; 1815b, 182), die Humboldt dank den klassifikatorischen Vorarbeiten Kunths auflistet.

Verissime enim leges naturae cognosceremus, si modo loca plana sensim ab aequatore recedentia conferremus. (Humboldt 1815a, XIV; 1815b, 183).

Am wahrsten würden wir nämlich die Gesetze der Natur erkennen, wenn wir nur die ebenen, allmählich vom Äquator zurückweichenden Orte miteinander verglichen.

Ein Forschungsprogramm, dem zur Durchführung vorläufig die nötigen Daten fehlten.

## 4. Naturae scrutator

Der Erdmagnetismus hatte früh das Interesse von Humboldt wie von Gauss erweckt. Die drei Elemente der erdmagnetischen Kraft waren jedoch zu sehr unterschiedlichen Zeiten begonnen worden erforscht zu werden. Die Deklination, also die Abweichung der Magnetnadel von der Meridianebene, war für Schifffahrt und Geodäsie von überragender Bedeutung. Sie wurde daher als erste von Astronomen und Physikern untersucht. Die Inklination, die Neigung zur Horizontebene, fand das Interesse seit dem 17. Jahrhundert. Die Intensität der erdmagnetischen Kraft blieb am längsten unerforscht. Ihr galten Humboldts besondere Aufmerksamkeit und entsprechende Messungen mit einer Magnetnadel: Aufgabe war, die verschiedenen Zeiten zu bestimmen, in denen die Nadel an verschiedenen Orten dieselbe Anzahl von Schwingungen ausführt, oder die verschiedenen Anzahlen der Schwingungen innerhalb desselben Zeitraums.

Auf seiner Amerikareise hatte Humboldt diese Untersuchung zu einer der Hauptaufgaben seiner Unternehmung gemacht, wie er im Kosmos berichtete (Humboldt



## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

1845-1862 I, 193 mit Anm. 159). Unter Heranziehung der Werte für Paris fand er durch Vergleich mit den in Kuba, Mexiko und Südamerika ermittelten Schwingungszahlen das empirische Gesetz:

Die Intensität der erdmagnetischen Kraft nimmt vom magnetischen Äquator zum magnetischen Nordpol zu.

Humboldt erwähnte das Gesetz 1829 in seiner Petersburger Akademierede (Humboldt 2009a, 278). In der „Relation historique“ (Humboldt 1814-1825 III, 615) hatte er dazu gesagt:

*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.*

Ich habe das Gesetz der Abnahme der magnetischen Kräfte, vom Pol zum Äquator, als das wichtigste Ergebnis meiner amerikanischen Reise betrachtet.

Er zitierte die Stelle im *Kosmos*, ein Beweis für die Wichtigkeit, die er seiner Entdeckung beimaß. Er verschwieg nicht, dass Elisabeth Paul Édouard de Rossel entsprechende Schwingungsbeobachtungen sechs Jahre vor ihm in der indonesischen Inselwelt gemacht hatte, diese aber erst vier Jahre nach ihm veröffentlichte, nach seinem Bericht in der Pariser Akademie (Humboldt 1845-1862 I, 193 Anm. 159).

Der Nachteil der Humboldtschen Messmethode bestand in einer Abhängigkeit: Die Verteilung des freien Magnetismus in den Teilchen der Nadel wurde als unverändert vorausgesetzt, was nur für kleine Zeiträume zutrifft. Gauss hatte am 15. Dezember 1832 in der Göttinger Akademie der Wissenschaften seine Methode vorgestellt, die Intensität der erdmagnetischen Kraft auf ein absolutes Maß zurückzuführen. Die Anzeige davon erschien neun bzw. zwölf Tage später in den Göttinger Gelehrten Anzeigen am 24. und 27. Dezember 1832. Dort hieß es (Gauss 1832, 2042):

Die ersten Aufklärungen über die Intensität des Erdmagnetismus verdanken wir Herrn von Humboldt, welcher auf allen seinen Reisen ein Hauptaugenmerk darauf gerichtet und eine sehr große Menge von Beobachtungen geliefert hat, aus denen sich die allmähliche Abnahme dieser Intensität, von dem magnetischen Äquator der Erde nach den magnetischen Polen zu, ergeben hat. Sehr viele Beobachter sind seitdem in die Fußstapfen jenes grossen Naturforschers getreten.

Humboldts Gesetz ist auf den Kopf gestellt: Aus der Zunahme ist eine Abnahme geworden, ein Fehler, der un-

verändert in den Wiederabdruck in der Werkausgabe übernommen wurde.

Humboldt hat diese Anzeige ins Französische übersetzt (Biermann 1971) und brieflich den Fortschritt anerkannt, den Gauss mit seiner Methode für die Erforschung des Geomagnetismus erzielt hatte (Humboldt – Gauss 17.2.1833 = Biermann 1977, 42-46). Seinen „Traum“, er habe mit dazu beigetragen, dass Gauss sich diesem Thema zuwandte, hat Gauss bekanntlich in seiner Antwort höflich zurückgewiesen. Humboldt brauchte drei Jahre, um seine Verstimmung über die Zurückweisung zu überwinden.

Aber auch Gauss scheint umgekehrt über Humboldts „Traum“ verstimmt gewesen zu sein. Jedenfalls finden sich in der 1841 erschienenen Schrift „*Intensitas vis magneticae terrestres ad mensuram absolutam revocata*“ einige bemerkenswerte Änderungen gegenüber der deutschen Anzeige aus dem Jahre 1832. Dort heißt es nunmehr (Gauss 1841a, 81):

*Illustri Humboldt inter tot alias ea quoque laus debetur, quod primus fere huic argumento animum advertit, inque itineribus suis magnam copiam observationum circa intensitatem relativam magnetismi terrestres congessit, e quibus continuum incrementum huius intensitatis, dum ab aequatore magnetico versus polum progredimur innotuit. Permulti physici vestigiis huius naturae scrutatoris insistentes ...*

Dem berühmten Humboldt schuldet man neben so vielen anderen auch dieses Lob, dass er fast als Erster den Geist auf dieses Thema gelenkt hat und auf seinen Reisen eine große Menge von Beobachtungen zur relativen Intensität des Erdmagnetismus sammelte, aus denen die ständige Zunahme dieser Intensität bekannt wurde, wenn wir vom magnetischen Äquator zum Pol fortschreiten. Sehr viele Physiker traten in die Fußstapfen dieses Naturforschers ...

Aus den „ersten Aufklärungen“ ist „fast der Erste“ geworden, aus der „sehr grossen Menge“ eine „große Menge“ von Beobachtungen, aus dem „grossen Naturforscher“ ein „Naturforscher“. Die Übersetzungen sind völlig unzuverlässig. Sie lassen „Illustri“ beiseite (Gauss 1841b; 1841c), ebenso „fere“ (Gauss 1841b, 241), verwechseln es mit „fortassis“ (wohl) (Gauss 1841c, 3) oder bleiben gemäß der Anzeige beim „großen“ (Gauss 1841c, 3) oder „so großen“ (Gauss 1841d, 5).

Noch vor seiner lateinischen Abhandlung über die Intensität der erdmagnetischen Kraft erschien Gaussens „Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus“ (Gauss 1839). Humboldt hatte sie mit Hilfe des Mathematikers Jacobi intensiv studiert (Biermann 1971, 102f.). Dessen gro-



## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

ße Anzahl magnetischer Beobachtungen aus dem russischen Reich wurden von Gauss erwähnt und in seiner analytischen Theorie verwendet (Gauss 1839, 154-156).

Freilich hatte er zu Beginn der Schrift einschränkend gemahnt (Gauss 1839, 122):

Vom höheren Standpunkt der Wissenschaft aus betrachtet ist aber die möglichst vollständige Zusammenstellung der Beobachtungen noch nicht das Ziel selbst. Man hat nur Bausteine, keine Gebäude, solange man nicht die verwickelten Erscheinungen Einem Prinzip unterwürfig gemacht hat. ... Es ist jedenfalls gut, dies höchste Ziel vor Augen zu haben.

Was sich vielleicht wie eine leise Kritik am Vorgehen Humboldts liest, entsprach in Wahrheit dessen eigener Vorstellung von einem pragmatischen, erfolgreichen Forschungsprogramm. In seiner Abhandlung über isotherme Linien und Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche aus dem Jahre 1817 hatte er ausdrücklich gesagt und diese Aussage in den Kleineren Schriften wenige Jahre vor seinem Tod wiederholt (Humboldt 1817, 20; Humboldt 1853, 207):

Kann man verwickelte Erscheinungen nicht auf eine allgemeine Theorie zurückführen, so ist es schon ein Gewinn, wenn man das erreicht, die Zahlen-Verhältnisse zu bestimmen, durch welche eine große Zahl zerstreuter Beobachtungen mit einander verknüpft werden können, und den Einfluß localer Ursachen der Störung rein empirischen Gesetzen zu unterwerfen. Das Studium dieser Gesetze erinnert die Reisenden, auf welche Probleme sie vorzüglich ihre Aufmerksamkeit zu richten haben.

Die Theorie der Wärme-Verteilung werde in dem Maße an Ausdehnung und Schärfe gewinnen, wie die Beobachtungen vervielfältigt werden. In seiner Einleitung zum fünften Band des Kosmos nimmt der fast neunzigjährige Humboldt die Gauss'sche metaphorische Sprechweise von den „verwickelten Naturerscheinungen“ nochmals mehrfach auf, eine Metaphorik, die ihr Vorbild in Kants Allgemeiner Naturgeschichte und Theorie des Himmels hat: Kant spricht von der Auswicklung der Ordnung der Natur nach bestimmten Gesetzen (Kant 1755, 232). Dass Kant in der kurzen Einleitung ausdrücklich zitiert wird (Humboldt 1845-1862 V, 8), ist danach offenbar kein Zufall. Sein Ziel sei es gewesen, partielle Kausalzusammenhänge zu erforschen. Die allmähliche Zunahme der Verallgemeinerungen seien für jetzt die höchsten Zwecke der kosmischen Arbeiten. Kurz: Noch allzu viele Kenntnisse entzogen sich einer mathematischen Gedankenentwicklung, als dass seine Weltbeschreibung zugleich eine Welterklärung sein konnte. Ein durchaus newton'scher Gedanke! Hatte es

doch Newton im Scholium generale ebenso abgelehnt, die Gravitation zu erklären, Hypothesen zu ersinnen, und sich programmatisch darauf beschränkt, die Wirkung der Gravitation zu beschreiben. Humboldts Ziel war daher die Entdeckung von Gesetzen realer Naturprozesse und das Aufdecken eines Kausalzusammenhanges (Humboldt 1845-1862 V, 9).

## 5. Sehen und Wissen

Als der Antwerpener Kosmograph Abraham Ortelius 1570 sein einflussreiches *Theatrum orbis terrarum* zum ersten Mal herausgab, stellte er Amerika als liegende Menschenfresserin mit Holzkeule und Menschenkopf dar, Europa dagegen als gekrönte Herrscherin mit Szepter und christlichem Kreuz:

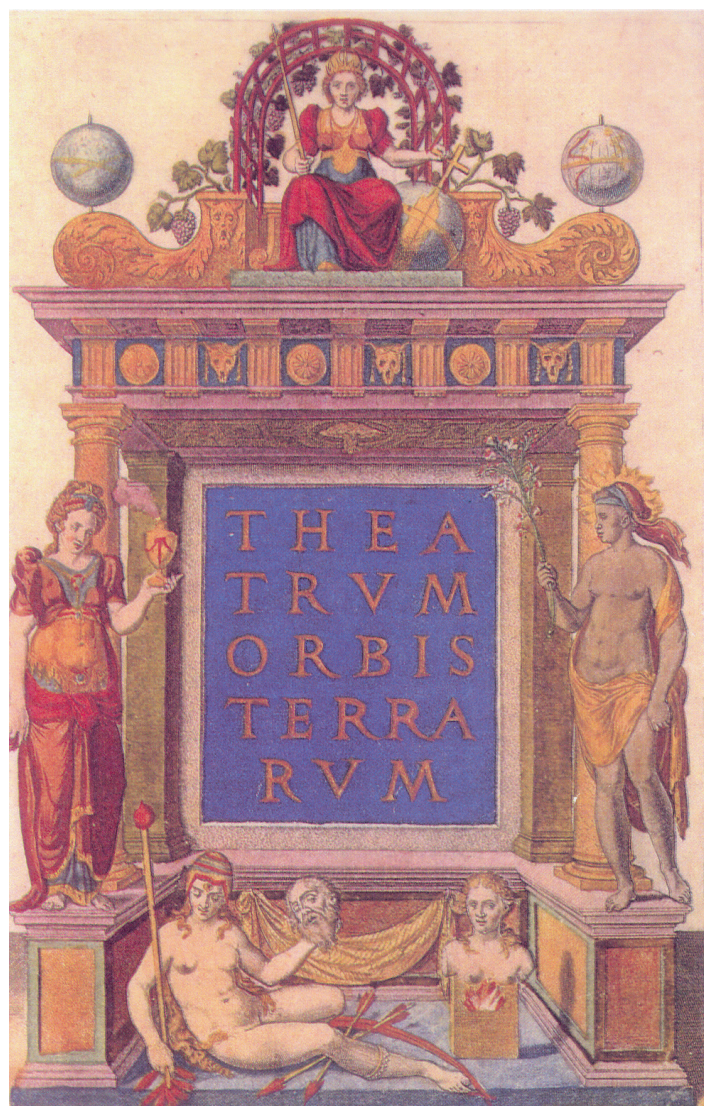


Abb. 2 Abraham Ortelius, *Theatrum orbis terrarum*. Antwerpen 1574, Titelblatt, nach: Susi Colin, Holzfäller und Kannibalen, Brasilianische Indianer auf frühen Karten, in: *America, Das frühe Bilde der Neuen Welt*, Ausstellung der Bayerischen Staatsbibliothek München (Hans Wolff). München 1992, S. 175-181, hier S. 180.



## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

Humboldt hat das Werk in seiner Entdeckungsgeschichte des neuen Kontinents aus dem Jahre 1836 (Humboldt 2009b) gern und oft herangezogen. Die Welt als Theater, als Schaubühne: Diese Metapher muss dem enthusiastischen Forschungsreisenden gefallen haben, auch wenn ihm seine amerikanischen Reise-Erfahrungen die dargestellte europäische, christlich legitimierte Herrschaftspose verachten, die Vorurteile gegenüber den amerikanischen Eingeborenen bekämpfen ließ. Sprach er doch selbst von dem Schauspiel der Tropenwelt (Humboldt 1845-1862 I, 14).

Der ortelische „Typus orbis terrarum“, das „Bild des Erdkreises“, zeigt ein kartoffelförmiges Südamerika und war von der zweiten Auflage an mit lateinischen Sinn-  
sprüchen zur Bestimmung des Menschen geschmückt:

Humboldt kannte sie, da er die Ausgaben von 1570 und 1601 zitierte. Kein Wunder, dass Ottmar Ette die Karte in den von ihm konzipierten Unsichtbaren Atlas zum Nachdruck des Examen critique aufgenommen hat (Humboldt 2009c, Abb. 45 (Ausgabe 1570), Abb. 49 (Ausgabe 1587)). Die Sprüche waren Schriften Ciceros und Senecas d. Jüngeren entnommen. Sie verherrlichen die vita contemplativa als die einem stoischen Philosophen gemäße Lebensform. Der Kosmo- und Kartograph half also dem Menschen, sich seiner eigentlichen Bestimmung zu widmen.

So heißt es im oberen rechten Emblem nach Ciceros Schrift Über die Natur der Götter (De natura deorum II, 37):



Abb. 3 Abraham Ortelius, *Theatrum orbis terrarum*. Antwerpen 1579, Karte "Typus orbis terrarum", nach: *America, Das frühe Bild der Neuen Welt*, Ausstellung der Bayerischen Staatsbibliothek München (Hans Wolff). München 1992, S. 81.

## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

Equus vehendi causa, arandi bos, venandi et custodiendi canis, homo autem ortus ad mundum contemplandum.

<Die Erde zeugt> das Pferd des Reitens wegen, den Ochsen des Pflügens wegen, den Hund des Jagens und Bewachens wegen. Der Mensch aber ist zur Betrachtung der Welt geboren.

Die Weltkarte vermittelte ein Bild der Welt, ein Weltbild auf einen Blick. Dazu passt der Seufzer Senecas im unteren rechten Emblem (Epistulae morales 89,1):

Utinam quemadmodum universa mundi facies in conspectum venit, ita philosophia tota nobis posset occurrere.

Wenn uns doch nur so, wie das gesamte Antlitz der Welt in den Blick kommt, die ganze Philosophie gegenüber treten könnte <als ein der Welt sehr ähnliches Schauspiel>.

Recht verstanden sprach Cicero Humboldts Lebensmaxime aus, sich durch Reisen die Welt anzusehen, freilich nicht passiv, sondern durch ein sehr bewusstes, durchdachtes Beobachten des natürlichen Geschehens, keiner Karte, sondern der Wirklichkeit. Die aber – wir hörten es – erschloss sich nicht einem einzigen Blick, eine Feststellung, die Humboldts methodisches Herangehen an die Naturforschung entscheidend beeinflusste. Kurz: Humboldt verband die drei möglichen Weltzugänge Denken, Handeln, Anschauen. So wie es in Schleiermachers Dialektikvorlesungen deutlich wurde, kamen alle drei Zugangsformen im Begriff Wissen zusammen (Zachhuber 2008, 185), das es Humboldt ermöglichte, eine physische Weltbeschreibung zu entwerfen: Den Kosmos. Insofern steht er durchaus in der Tradition der berühmten Renaissance-Kosmographen wie Sebastian Münster, Ortelius, Gerhard Mercator oder Gemma Frisius.

Aber sein „rastloses, vielleicht thörichtes Treiben vierzigjähriger Reisen“, wie er selbstironisch an Ekatarina Zacharowna Kankrina schrieb (Humboldt-Kankrina 29.8./10.9.1829 = Humboldt 2009a, 183) bürgte für das Prinzip der Autopsie. Hier hat die überragende Rolle ihre Wurzel, die Humboldt der Optik, dem Auge als Sinnesorgan zeit seines Lebens zuwies. Lobte er doch die Araber für deren Aussage, die beste Beschreibung sei die, in welcher das Ohr zum Auge umgewandelt wurde (Humboldt 1845-1862 II, 73; Barck 1995). Davon zeugen die gern verwendeten Titelbestandteile wie „Ansichten“, „Vues“, die Herstellung von Gemälden, Tableaux, Atlanten. Davon zeugte seine begriffliche Trennung zwischen individueller Naturbeschreibung und allgemeiner oder Physiognomik der Natur (Humboldt 1806, 29; 1849, 182), die jedem Himmelsstrich ausschließlich zukomme (Humboldt 1845-1862 II, 92). Die 1806 veröf-

fentlichten, zu seinem Verdruss wenig gelesenen Ideen einer Physiognomik der Gewächse waren ihm so wichtig, dass er noch vierzig Jahre später manche Abschnitte daraus wörtlich in den Kosmos übernimmt und die Abhandlung der dritten Auflage der Ansichten der Natur eingliedert. Davon zeugen schließlich die zahlreichen optischen Metaphern, wonach die Mathematik zum Raum durchdringenden Fernrohr wird (Humboldt 1845-1862 II, 355), zum geistigen Auge, das den Neptun sah, bevor der Planet mit dem Fernrohr entdeckt wurde (Humboldt 1845-1862 II, 211).

Vielleicht liegt ja ein tieferer Sinn in dem Umstand, dass die Leopoldina den erst 23jährigen Humboldt als erste Akademie zum Mitglied gewählt hat, deren Gründer sich Argonauten nannten: War doch Lynkeus, berühmt wegen seines scharfen Auges, ein Argonaut, dem Goethe mit dem Türmer im Faust (II. Teil, 5. Akt, Vs. 11288f.) ein Denkmal gesetzt hat: „Zum Sehen geboren, zum Schauen bestellt“.

Worte, die unübersehbar an Ciceros Worte auf der ortelischen Weltkarte erinnern. Lebte doch Humboldt Jahrzehnte lang in der Pariser Sternwarte, dem Stein gewordenen Symbol beobachtender Forschung.

## Epilog

Viele Jahre vor seiner Russlandreise schrieb Humboldt an den Baron Alexander von Rennenkampf (Humboldt 2009a, 58f.: Humboldt an Rennenkampf am 7.1.1812), er kenne kein Wort der russischen Sprache, aber er werde sich zum Russen machen, wie er sich zum Spanier gemacht habe: „Alles, was ich unternehme, führe ich mit Begeisterung (avec enthousiasme) aus.“

Der Enthousiast, griechisch enthousiastés, ist eine inspirierte, von einer Gottheit erfüllte Person. Wer war danach der Gott, von dem Humboldt erfüllt war? Die Antwort scheint mir in Humboldts Schreiben an den russischen Finanzminister Cancrin vom 10. Januar 1829 zu liegen, das er kurz vor Beginn seiner Russlandreise verfasste. Sein Bruder rate ihm zu, heißt es da, „weil er fühlt daß mein eigentlicher Wirkungskreis das Reisen, das Leben in der freien Natur ist“ (Humboldt 2009a, 86).



## Bibliographie

- Bacon, Francis. 1620. *Instauratio magna*. London 1620. Ich zitiere die zweisprachige Ausgabe: Francis Bacon, *Neues Organon*, 2 Teilbände, hrsg. und mit einer Einleitung von Wolfgang Krohn. Lateinisch - deutsch. 2. Auflage. Hamburg 1999.
- Barck, Karlheinz. 1995. "Umwandlung des Ohrs zum Auge", *Teleskopisches Sehen und ästhetische Beschreibung bei Alexander von Humboldt*. In: *Wahrnehmung und Geschichte, Markierungen zur Aisthesis materialis*, hrsg. von J. Dotzler u. Ernst Müller. Berlin, 27-42.
- Beck, Hanno. 1987. Zu dieser Ausgabe der 'Ansichten der Natur' Alexander von Humboldts. In: *Alexander von Humboldt, Studienausgabe, Sieben Bände*, hrsg. von Hanno Beck, Bd. 5. Darmstadt, 361-376.
- Biermann, Kurt-Reinhard. 1971. Streiflichter auf geographische Aktivitäten Alexander von Humboldts. *Gerlands Beiträge zur Geophysik* 80, 277-291. Ich zitiere den Wiederabdruck in: Kurt-Reinhard Biermann, *Miscellanea Humboldtiana*. Berlin 1990, 95-106 (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung Bd. 15).
- Biermann, Kurt-Reinhard (Hrsg.). 1977. Briefwechsel zwischen Alexander von Humboldt und Carl Friedrich Gauss. Berlin (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung Bd. 4).
- Gauss, Carl Friedrich. 1832. *Intensitas vis magneticae terrestis ad mensuram absolutam revocata* (Anzeige). In: *Göttinger Gelehrte Anzeigen* 1832, 2041-2058. Wiederabdruck in: *Carl Friedrich Gauss, Werke V*, Göttingen 1867, 293-304 und in *Gauss' Werke in Kurzfassung*, hrsg. von Karin Reich, Augsburg 2002, 138-150.
- Gauss, Carl Friedrich. 1839. *Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus*. Leipzig. Ich zitiere den Wiederabdruck in: *Carl Friedrich Gauss, Werke V*. Göttingen 1867, 119-180.
- Gauss, Carl Friedrich. 1841a. *Intensitas vis magneticae terrestis ad mensuram absolutam revocata. Commentationes societatis regiae scientiarum Göttingensis recentiores (1832-1837)*, *Classis mathematica*, 3-44. Ich zitiere den Wiederabdruck in: *Carl Friedrich Gauss, Werke V*. Göttingen 1867, 79-118.
- Gauss, Carl Friedrich. 1841b. Die Intensität der erdmagnetischen Kraft zurückgeführt auf absolutes Maaß, übersetzt von J. Poggendorff. *Annalen der Physik und Chemie* 28 (1833), 241-272, 591-615.
- Gauss, Carl Friedrich. 1841c. Die Intensität der erdmagnetischen Kraft auf absolutes Maaß zurückgeführt, übersetzt von Kiel, hrsg. von E. Dorn. Leipzig 1894 (Ostw. Kl. Nr. 53).
- Gauss, Carl Friedrich. 1841d. *Misura assoluta dell' intensità della forza magnetica terrestre*, übersetzt von Paolo Frisiani. *Effemeridi astronomiche di Milano* 1839, *Primo supplemento*, 3-132.
- Hein, Wolfgang-Hagen. 1985. Humboldt und Goethe; Die amerikanische Reise und ihre Auswertung. In: *Alexander von Humboldt, Leben und Werk*, hrsg. von Wolfgang-Hagen Hein. Ingelheim am Rhein, 46-108.
- Holl, Frank (Hrsg.). 2009. *Alexander von Humboldt, Es ist ein Treiben in mir, Entdeckungen und Einsichten*. München.
- Humboldt, Alexander von. 1806. *Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse*. Tübingen. Ich zitiere die Ausgabe von Mauritz Dittrich. Leipzig 1959 (Ostwalds Klassiker Nr. 247).
- Humboldt, Alexander von; Bonpland, Aimé. 1807. *Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der Tropenländer, welche vom 10ten Grade nördlicher bis zum 10ten Grade südlicher Breite, in den Jahren 1799, 1800, 1801, 1802 und 1803 angestellt worden sind*. Tübingen. Ich zitiere den Wiederabdruck in: *A. v. Humboldt, Schriften zur Geographie der Pflanzen*, hrsg. u. kommentiert von Hanno Beck. Darmstadt 1989, 41-161 (= *A. v. Humboldt, Studienausgabe, Sieben Bände*, hrsg. von Hanno Beck, Bd. 1).
- Humboldt, Alexander von. 1814-1825. *Relation historique du Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, et 1804 par Al. de Humboldt et A. Bonpland*. Paris (Nachdruck Stuttgart 1970).
- Humboldt, Alexander von. 1815a. *De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium, prolegomena*. Paris. Ich zitiere den Wiederabdruck in: Aimé Bonpland und Alexander von Humboldt. *Nova genera et species plantarum quas in peregrinatione ad plagam aequinoctialem orbis novi collegerunt, descripserunt, partim adumbraverunt. Ex schedis autographis Amati Bonplandi in ordinem digessit Carl Sigismund Kunth*. Bd. 1. Paris 1815, III-LVIII (Nachdruck Weinheim 1963).
- Humboldt, Alexander von. 1815b. Einleitende Vorbemerkungen über die geographische Verteilung der Pflanzen entsprechend der

## Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

- klimatischen Beschaffenheit und der Höhe der Berge. Erstmalige deutsche Übersetzung von Paulgünther Kautenburger. In: Alexander von Humboldt, Schriften zur Geographie der Pflanzen, hrsg. u. kommentiert von Hanno Beck. Darmstadt 1989, 163-255 (= A. v. Humboldt, Studienausgabe, Sieben Bände, hrsg. von Hanno Beck, Bd. 1).
- Humboldt, Alexander von. 1817. Von den isothermen Linien und der Verteilung der Wärme auf dem Erdkörper. *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil* 3, 462-602. Wieder abgedruckt in: Humboldt 1853, 206-314. Ich zitiere den Wiederdruck in: Alexander von Humboldt, Schriften zur physikalischen Geographie, hrsg. u. kommentiert von Hanno Beck. Darmstadt 1989, 18-97 (= A. v. Humboldt, Studienausgabe, Sieben Bände, hrsg. von Hanno Beck, Bd. VI. Darmstadt 1989).
- Humboldt, Alexander von. 1818. De l'influence de la déclinaison du soleil sur le commencement des pluies équatoriales. *Annales de chimie et de physique* 8 (1818), 179-190.
- Humboldt, Alexander von. 1820. Über die nächtliche Verstärkung des Schalles. Abhandlung, gelesen in der Akademie der Wissenschaften zu Paris am 13. März 1820. In: Alexander von Humboldt, Kleinere Schriften, 1. Bd.: Geognostische und physikalische Erinnerungen. Mit einem Atlas, enthaltend Umriss von Vulkanen aus den Cordillern von Quito und Mexico. Stuttgart - Tübingen 1853, 371-397.
- Humboldt, Alexander von. 1836. Letter to the President of the Royal Society. *Astronomische Nachrichten* 13, Nr. 306, 281-292.
- Humboldt, Alexander von. 1845-1862. *Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*. 5 Bände. Stuttgart-Tübingen. Ich zitiere den Nachdruck: Alexander von Humboldt, *Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, hrsg. von Ottmar Ette und Oliver Lubrich. Frankfurt/Main 2004.
- Humboldt, Alexander von. 1849. *Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen*. 2 Bde. 3. Ausgabe. Stuttgart-Tübingen. Ich zitiere den Wiederabdruck in: Alexander von Humboldt, Studienausgabe, Sieben Bände, hrsg. von Hanno Beck, Bd. V. Darmstadt 1987.
- Humboldt, Alexander von. 1853. *Kleinere Schriften*, 1. Bd. Stuttgart - Tübingen.
- Humboldt, Alexander von. 2009a. Briefe aus Russland 1829, hrsg. von Eberhard Knobloch, Ingo Schwarz, Christian Suckow. Mit einem einleitenden Essay von Ottmar Ette. Berlin (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung Bd. 31).
- Humboldt, Alexander von. 2009b. Kritische Untersuchung zur historischen Entwicklung der geographischen Kenntnisse von der neuen Welt und den Fortschritten der nautischen Astronomie im 15. und 16. Jahrhundert. Mit dem Geographischen und physischen Atlas der Äquinoktial-Gegenden des Neuen Kontinents Alexander von Humboldts sowie dem Unsichtbaren Atlas der von ihm untersuchten Kartenwerke. Nach der Übersetzung aus dem Französischen von Julius Ludwig Ideler ediert und mit einem Nachwort versehen von Ottmar Ette. Frankfurt/Main - Leipzig.
- Humboldt, Alexander von. 2009c. Geographischer und physischer Atlas der Äquinoktial-Gegenden des neuen Kontinents. Unsichtbarer Atlas aller von Alexander von Humboldt in der Kritischen Untersuchung aufgeführten und analysierten Karten. Frankfurt/Main - Leipzig.
- Kant, Immanuel. 1755. *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt*. Königsberg - Leipzig 1755. Ich zitiere die Ausgabe: Immanuel Kant, *Werke in sechs Bänden*, hrsg. von Wilhelm Weischedel. Bd. 1. Wiesbaden 1960, 219-400.
- Knobloch, Eberhard. 2004. Naturgenuss und Weltgemälde. In: *Hin - Humboldt im Netz* V, 9, 33-47.
- Lubrich, Oliver. 2009. Die andere Reise des Alexander von Humboldt, Nachwort. In: Alexander von Humboldt, *Zentral-Asien, Untersuchungen zu den Gebirgsketten und zur vergleichenden Klimatologie*, nach der Übersetzung Wilhelm Mahlmanns aus dem Jahre 1844 neu bearbeitet und hrsg. von Oliver Lubrich. Frankfurt/Main, 845-885.
- Petri, Winfried. 1979. Alexander von Humboldt als Patriarche eines kosmischen Humanismus. *Philosophia Naturalis* 17 (1979), 479-493.
- Pieper, Herbert. 2006. Alexander von Humboldt und die Geognosie der Vulkane, Mit dem Vortrag Alexander von Humboldts, gehalten am 24. Januar 1823 an der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin (Berliner Manuskripte zur Alexander-von-Humboldt-Forschung Heft 27).
- Sheynin, Oscar Boris. 1984. On the History of the Statistical Method in Meteorology. *Archive for History of Exact Sciences* 31, 53-95.



## ■ Alexander von Humboldts Weltbild (E. Knobloch)

Zachhuber, Johannes. 2008. Weltbild, Weltanschauung, Religion. Ein Paradigma intellektueller Diskurse im 19. Jahrhundert. In: Christoph Markschies, Johannes Zachhuber (Hrsg.), Die Welt als Bild, Interdisziplinäre Beiträge zur Visualität von Weltbildern. Berlin - New York, 171-194.