

IMMANUEL KANT

**Geographische und andere
naturwissenschaftliche
Schriften**

Mit einer Einleitung herausgegeben von
J. ZEHBE

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

PHILOSOPHISCHE BIBLIOTHEK BAND 298

Im Digitaldruck »on demand« hergestelltes,
inhaltlich mit der ursprünglichen Ausgabe identisches Exemplar.
Wir bitten um Verständnis für unvermeidliche Abweichungen in
der Ausstattung, die der Einzelfertigung geschuldet sind.
Weitere Informationen unter: www.meiner.de/bod

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliogra-
phische Daten sind im Internet über <http://portal.dnb.de> abrufbar.
ISBN 978-3-7873-0384-7
ISBN eBook: 978-3-7873-2596-2

© Felix Meiner Verlag GmbH, Hamburg 1985. Alle Rechte vor-
behalten. Dies gilt auch für Vervielfältigungen, Übertragungen,
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung
in elektronischen Systemen, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG
ausdrücklich gestatten. Gesamtherstellung: BoD, Norderstedt.
Gedruckt auf alterungsbeständigem Werkdruckpapier, hergestellt
aus 100% chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany.

www.meiner.de

INHALT

Einleitung: Die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Philosophie Kants. Von Jürgen Zehbe	VII
I. Von der Kosmologie zur transzentalen Anthropologie	VII
II. Die Anpassung der Denkweise an die Wirk- lichkeit	XXVI
III. Editorische Hinweise	XXXIX

IMMANUEL KANT

Geographische und andere naturwissenschaftliche Schriften

1. Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung einige Veränderung erlitten habe (1754) [IV]*	3
2. Die Frage, ob die Erde veralte, physikalisch er- wogen (1754) [V]	11
3. Von den Ursachen der Erderschütterungen (1756) [VII]	33
4. Geschichte und Naturbeschreibung des Erdbe- bens, welches 1755 einen Teil der Erde erschüt- tert hat (1756) [VIII]	43
5. Fortgesetzte Betrachtung der Erderschütterun- gen (1756) [IX]	81
6. Neue Anmerkungen zur Erläuterung der Theo- rie der Winde (1756) [XI]	91

*Die von eckigen Klammern eingeschlossenen römischen Zahlen geben die
Abfolge der Schriften in der Ausgabe von 1922 an.

7. Entwurf und Ankündigung der physischen Geographie (1757) [XII]	107
8. Neuer Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe (1758) [XIII]	119
9. Rezension von Silberschlags Schrift: Theorie der Feuerkugel (1764)	133
10. Rezension von Moscatis Schrift: Von dem Unterschiede zwischen der Struktur der Tiere und Menschen (1771) [XIV]	137
11. Anzeige des Lambert'schen Briefwechsels (1782)	141
12. Nachricht an Ärzte (1782)	143
13. Über die Vulkane im Monde (1785) [XV]	147
14. Etwas über den Einfluß des Mondes auf die Witterung (1794) [XVI]	157
 Erläuterungen des Herausgebers	167
Literaturhinweise	176
Begriffsverzeichnis	189
Verzeichnis geographischer Namen	195
Personenverzeichnis	199

EINLEITUNG

Die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Philosophie Kants

I. Von der Kosmologie zur transzentalen Anthropologie

1. Kants Beiträge zum Weltbild der Gegenwart sind vielfältiger, tiefgreifender und aktueller, als es in unserem, so weitgehend von den Naturwissenschaften und der Technik bestimmten Jahrhundert anzunehmen sein sollte. Diese besondere Bedeutung eines Philosophen der Goethezeit wird erst dann recht verständlich, wenn man auch Kants naturwissenschaftliche und wissenschaftstheoretische Leistungen beachtet: Kein anderer Philosoph der Neuzeit hat die Naturwissenschaften so stark beeinflußt wie Kant.

Eine derart weitreichende Behauptung läßt sich durch einige Hinweise auf seine fachwissenschaftlichen Erkenntnisse begründen. Kant darf gelten als „Vater der modernen Kosmologie“¹, als Begründer der Geographie als Wissenschaft sowie als Autorität auf den Gebieten der Mathematik und Geometrie; seine Arbeiten zur theoretischen Biologie, zur theoretischen Physik, zur vergleichenden Geologie, zur Rassen-, Wüsten- und Mondkunde sowie zur Theorie der Winde sind als grundlegend anerkannt worden; er ist zudem ein Vorbote Sigmund Freuds, Alfred Adlers und sogar C. G. Jungs². Wenn Kant seine Gedanken über Raum, Zeit und Bewegung „in allen Details logisch-mathematisch“ hätte analysieren können — was freilich bei dem damaligen Stande der Mathematik nahezu unmöglich war —, „so wäre er ohne Zweifel der Entdecker der speziellen wie der allgemei-

¹ S. Sambursky: Der Weg der Physik. München 1978. S. 357.

² Vgl. H. Beck: Geographie. Freiburg/München 1973. S. 161. — K. Mainzer: Geschichte der Geometrie. Mannheim, Wien, Zürich 1980. S. 92. — W. E. Mühlmann: Geschichte der Anthropologie. Bonn 1948. S. 60. — Th. Ballauf: Die Wissenschaft vom Leben. Freiburg/München 1954. S. 326. — H. F. Ellenberger: Die Entdeckung des Unbewußten. 2 Bde. Bern, Stuttgart, Wien 1973. Bd. 2, S. 848.

nen Relativitätstheorie gewesen”³. Doch schon allein auf Grund der ‘Kritik der reinen Vernunft’ [KrV; 1781] kann das Naturbild der heutigen Physik bezeichnet werden als „Ergebnis der erkenntnistheoretischen Wende, die mit Kant eingesetzt hat”⁴.

In zahlreichen Wissenschaften hat der Königsberger Philosoph also Außerordentliches geleistet, manches Forschungsergebnis aus dem 19. und 20. Jahrhundert vorwegnehmend — ein eindrucksvolles Beispiel für die ‘Pionier-
schaft des Dilettantismus’ (M. Scheler), wie sie für das 18. Jahrhundert eigentlich ist. Diese Leistungen Kants blieben im allgemeinen jedoch weit über seine Lebenszeit hinaus fast unbemerkt; seine Wirkung beruhte zunächst vor allem auf seiner Philosophie, die allerdings auch das Problembe-
wußtsein von Naturwissenschaftlern anregte.

Weniger unzeitgemäß als die meisten seiner naturwissenschaftlichen Vorstellungen waren einige seiner, der herkömmlichen Philosophie näher stehenden Beiträge zur Geschichts-, Rechts- und Staatswissenschaft sowie zur Soziologie, Pädagogik, Theologie und Kunsttheorie. Doch gilt nicht nur von Kants Theorie des Komischen, sondern von seinem Werk insgesamt, daß es „ganze Berge künftiger Literatur“ — auch der ihm gewidmeten — „hätte überflüssig machen sollen“⁵. Daß dies nicht geschehen ist, kann kaum verwundern, weil Kant — ähnlich Platon, Leibniz und Schelling — wohl jeden seiner Leser in irgendeiner Weise überfordert; selbst in manchen seiner Nebenbemerkungen finden sich grundlegende Erkenntnisse, so in dem Satz aus seiner ‘Logik’ [1800], daß „die Zeit alles sichtet und nur das sich erhält, was einen inneren Wert hat“⁶.

³ W. K. Essler: Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft. In: Kindlers Literatur Lexikon im dtv. Bd. 15. München 1974. S. 6267.

⁴ P. K. Feyerabend: Naturphilosophie. In: Fischer Lexikon Philosophie. Frankfurt/M. 1958. S. 220. — In []: Titelabkürzung; Erscheinungsjahr.

⁵ O. Rommel: Die wissenschaftlichen Bemühungen um die Analyse des Komischen. In: Dt. Vierteljahrsschr. f. Litwiss. u. Geistesgesch. 21(1943) S. 165

⁶ 9,79. (Kants Schriften werden nach der Akademie-Ausgabe zitiert [Kant's gesammelte Schriften. Hg. v. d. Königl. Preuß. Akad. d. Wissenschaften. Berlin 1900ff.]; die Zahl vor dem Komma bezeichnet den Band, es folgt die Seite. Nur die ‘KrV’ wird mit der Paginierung der ersten Auflage = A oder der zweiten = B zitiert.) — Vgl. H. Hunger et al.: Die Textüberlieferung der antiken Literatur und der Bibel. München 1975. S. 214.

Sicherlich sind summarische Rückblicke und aktualisierende Urteile, wie die aufgeführten, stets mehr oder minder vereinfachend und ein wenig spekulativ; sie können jedoch in vieler Hinsicht anregend wirken und nicht zuletzt dazu beitragen, das vorherrschende, meist etwas blasse Bild des weltfremden Theoretikers Kant zu beleben. Zwar erscheinen die Breite seiner Begabung und die Tiefe seines Denkens schon in einer knappen Aufzählung ihrer bemerkenswertesten Resultate fast unglaublich, doch sind sie nicht ohne Beispiel. Es sei nur an seine Zeitgenossen Leonhard Euler, Michail Lomonossow und Roger Boscovich erinnert, deren Genialität geradezu in einem umgekehrten Verhältnis zu ihrer Bekanntheit steht.

2. Angesichts der Bedeutung Kants für die wichtigsten Wissenschaften des 20. Jahrhunderts und seiner Arbeiten auf so verschiedenen Gebieten ist es verständlich, daß die Rezeption seiner Schriften und Gedanken ihre eigene, wechselvolle Geschichte hat und keinesfalls als abgeschlossen angesehen werden kann. Sein Lebenswerk steht weiterhin gleichsam „im Hintergrund unseres Lebenshorizontes [...] wie ein Gebirge, dessen Gipfel noch nicht alle bestiegen sind“⁷. Vor allem im Hinblick auf seine Leistungen für die Naturwissenschaften und die Mathematik könnte man noch immer vom fast unbekannten Kant sprechen, trotz unzähliger Ehrungen in Vergangenheit und Gegenwart, in Ost und West sowie der erneuten, weltweiten Renaissance seiner Philosophie. Kant erweist sich so zwar, unter welchem Vorzeichen auch immer, in der Tat als der ‘schlechthin Unumgängliche’ (K. Jaspers), er hat jedoch eine Würdigung, die seiner Universalität gerecht würde, bislang ebenso wenig erhalten wie den ihm gebührenden Platz in der Wissenschaftsgeschichte.

Dieser erst in Ansätzen von der internationalen Kantforschung erarbeitete ‘Kant der Zukunft’ weist auf Bereiche seines Werkes, die ohne die Hilfe von Spezialisten kaum zu erschließen sein dürften. Doch hat die Vernachlässigung seiner außerphilosophischen Arbeiten in der bisherigen Forschung unterschiedliche Gründe, zeitbedingte und äußerliche, aber auch innere. Wie es in der Wissenschaftsgeschichte

⁷ J. Ortega y Gasset: Gesammelte Werke. Bd. 2. Stuttgart 1955. S. 445.

häufiger vorkam, waren manche seiner genialen Antizipationen in fast unzugänglichen, unscheinbaren Zeitschriftenartikeln und Vorlesungskündigungen eher verborgen als veröffentlicht. Außerdem verstellt die 'KrV' oftmals den Blick auf seine anderen, insbesondere auf die vorkritischen Werke und seine philosophische Entwicklung in den letzten Lebensjahren, wenngleich er selbst die drei Kritiken nur als Vorarbeit ansah für eine Hauptschrift, „das Ganze der Philosophie“ betreffend⁸. Für die Verkennung des Ranges seiner naturwissenschaftlichen Veröffentlichungen überhaupt war jedoch vor allem wichtig, daß Kant seine Lebensarbeit zunehmend auf den Menschen, auf die im Individuum repräsentierte Menschheit ausrichtete. Den Naturwissenschaften kann für ihn, einen der 'tiefsten Propheten' des deutschen Humanismus, letztlich nur eine dienende Aufgabe erkannt werden, ungeachtet der Faszination, die die Erforschung der Natur zeitlebens auf ihn ausgeübt hat und unabhängig von der Bedeutung der Naturwissenschaften für den Menschen im einzelnen.

Die Welt- und Lebensanschauung, die dieser Wertung zugrunde liegt, wirkte im 18. Jahrhundert wahrscheinlich weniger befremdlich als heute, obschon die großen Naturwissenschaftler der Gegenwart mit Kant in dieser Hinsicht übereinstimmen und damit im Widerspruch stehen zu der oft lebensfeindlichen Auswertung und Anwendung der Wissenschaften, wie sie das Atomzeitalter gestaltet hat und beherrscht. Das könnte sich ändern, wenn man allgemein den instrumentellen Charakter der Naturwissenschaften und sogar der Mathematik erkennen und berücksichtigen würde. Für den modernen Naturforscher bedarf eine solche, scheinbar irrationale Auffassung in der Regel einer Legitimation, insbesondere dann, wenn sie von einem Denker aus der vorindustriellen Zeit vertreten wird. Ein Philosoph kann seine Zuständigkeit wohl am überzeugendsten durch naturwissenschaftliche Leistungen nachweisen. Im Falle Kants sind diese der wissenschaftlichen Öffentlichkeit zu wenig vertraut; sie standen und stehen gleichsam im Schatten seiner geistesgeschichtlichen Werke, stärker als das etwa bei Aristoteles, Albertus Magnus oder gar Descartes, Pascal und Leibniz festzustellen ist. Das liegt nicht zuletzt an Kants Argumenta-

⁸ Kant an Chr. Garve, 21.9.1798.

tionsweise, die wegen der Schwierigkeit der Themen und der damals noch kaum ausgebildeten Wissenschaftssprache nicht ohne weiteres zugänglich ist.

Ein weiterer Grund für das Schattendasein der naturwissenschaftlichen Arbeiten Kants ist darin zu sehen, daß er selbst später, wegen seines methodologischen Fortschrittes in der 'KrV' und im Hinblick auf sein anthropologisches Ziel, seine vorkritischen Schriften — also die meisten seiner naturwissenschaftlichen Werke — nicht mehr beachtet hat, was ihrer Wirksamkeit nicht förderlich sein konnte. Wer sollte auch in der Arbeit eines 22jährigen, den 'Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte' [Kräfte; 1746/7], Hinweise vermuten auf eine „Wissenschaft von allen [...] möglichen Raumesarten“, auf die „höchste Geometrie, die ein endlicher Verstand unternehmen könnte“ (1,24), zumal Kant in seiner Leibniz-Rezeption nicht eben Größe zeigte? Gleichfalls unbemerkt blieb, daß er der modernen Auffassung der Materie als Erscheinungsform von Energie nahekam⁹ und im 'Beweisgrund [...] des Daseins Gottes' [Beweis; 1762/3] erwog, daß „die Wärme, das Licht, die elektrische [...], vielleicht auch die magnetische Kraft vielerlei Erscheinungen einer und eben derselben wirk-samen Materie“ seien (2,113): „Alle Naturphilosophie beschäftigt sich mit der reduction der Kräfte auf eine Grund Kraft“ (Metaphys.Mrongoivius; 29.1,2,772).

Kant ist als Philosoph, er ist durch die 'KrV' berühmt geworden; insbesondere als Naturforscher blieb er ein Einzelgänger. Seine inhaltlich so verschiedenen naturwissenschaftlichen Schriften waren weder wirklich 'popular' noch zunftgerecht im engeren Sinne und zudem mit ihren neuen Gedanken ihrem Jahrhundert zu weit voraus; rückschauend sind ihr Gehalt und ihre Bedeutung naturgemäß leichter einzuschätzen.

Es könnte demnach fast erstaunen, daß immerhin Kants erstes großes Buch, die 'Allg. Naturgeschichte u. Theorie des Himmels [...], nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt' [1755], seit längerem zu einiger Berühmtheit gelangt ist; die in diesem Werk sich zeigende Perspektivenwei-

⁹ In seiner lateinisch geschriebenen Untersuchung über den 'Nutzen der mit der Geometrie verbundenen Metaphysik für die Naturphilosophie, [...] Teil I: physische Monadologie' [Monad.; 1756].

te hatte jedoch keine besonderen Konsequenzen für das Kantverständnis. Überdies wird die von Kant entwickelte, in den Grundzügen heute als richtig anerkannte Kosmogonie üblicherweise, doch durchaus erläuterungsbedürftig, als 'Kant-Laplacesche Weltentstehungshypothese' o.ä. bezeichnet, eine Benennung, bei der außerdem die Leistung und historische Priorität des schwedischen Naturforschers und späteren Theosophen Emanuel Swedenborg übergangen wird.

Inzwischen haben Kants Vorlesungen und Schriften zur Geographie ebenfalls Beachtung gefunden. Ein Sonderfall, auch hinsichtlich der Wirkung, sind die 'Metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft' [MAdN; 1786]. Kant hat sie im kritischen Jahrzehnt, zwischen der 'Kritik der reinen' und der 'Kritik der praktischen Vernunft', veröffentlicht, einhundert Jahre, nachdem Newton die endgültige Fassung der 'Philosophiae Naturalis Principia Mathematica' [erschienen 1687], sein „unsterbliches Werk“ (Op. post.; 21,292), der Royal Society vorgelegt hatte — eine in der Geistesgeschichte wohl einzigartige Würdigung; dennoch war der autoritätsfeindliche Kant kein unkritischer Verehrer Newtons.

3. Wenn also verschiedene Umstände einen unmittelbaren Einfluß der naturwissenschaftlichen Gedanken Kants auf die Entwicklung der Forschung im 18. und 19. Jahrhundert be- oder verhindert haben, so ist umgekehrt leicht zu zeigen, wie weitgehend er in seinen philosophischen Überlegungen und Arbeiten von den Naturwissenschaften angeregt worden ist. Einige Hinweise auf seine drei Hauptwerke und das Opus postumum mögen genügen.

Die Hauptfrage der 'KrV': „Wie sind synthetische Urteile a priori möglich?“ (B 19) enthält die Unterfragen, wie reine Mathematik und reine Naturwissenschaft möglich seien (B 20). Die Betonung der Unerforschlichkeit der Dinge an sich, des Unsichtbaren im Sichtbaren, der Grenzen des menschlichen Denkvermögens ist zu verstehen auch als grundsätzliche Abweisung des Anspruchs von Wissenschaftlern und Ideologen, Mensch und Welt im Prinzip vollständig erklären zu können: Stückwerk ist unser Erkennen. Die vier Antinomien bezeichnen zunächst naturwissenschaftliche Streitfragen; durch die für Kant entscheidende Problematik

von Natur (notwendigkeit) und Freiheit, die er in der dritten Antinomie behandelt (A 444ff.), ist auch seine Ethik weder genetisch noch systematisch von einem spezifisch naturwissenschaftlichen Kontext zu trennen. So ist der kategorische Imperativ in der ‘Grundlegung zur Metaphysik der Sitten’ [1785] u.a. im Hinblick auf eine der „Naturordnung ähnlichen Gesetzmäßigkeit der Handlungen“ (4,431) formuliert: „Handle so, als ob die Maxime deiner Handlung durch deinen Willen zum Allgemeinen Naturgesetze werden sollte“ (4,421).

In der ‘Kritik der praktischen Vernunft’ [KpV; 1788] finden sich darüber hinaus aufschlußreiche Bemerkungen zu den Naturwissenschaften, zur Mathematik sowie zu seinem Verfahren, das er ein „der Chemie ähnliches“ nennt (5,163). In dem so berühmten und für Kant so charakteristischen Anfangssatz aus dem ‘Beschluß’ — der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir (5,161) — ist die zerbrechende Einheit von Natur(wissenschaft) und Mensch(lichkeit) noch einmal ‘aufgehoben’ — ein philosophischer Höhe- und Wendepunkt des abendländischen Dualismus, der seitdem nur in der Kunst, etwa von Stifter und Tolstoi, zu einem gültigen Ausgleich gebracht wurde und dessen faktische Überwindung (die geistige ist geleistet) zu den dringendsten Aufgaben der Gegenwart gehört.

Im zweiten Teil der ‘Kritik der Urteilskraft’ [KU; 1790] untersucht Kant den Begriff einer Zweckmäßigkeit der Natur als regulatives Prinzip. Der — gelegentlich verkannte — Zusammenhang mit dem ersten Teil, der Ästhetik, ist nicht nur innerhalb des kantischen Denkens ‘architektonisch’ und systematisch bedeutsam: Es ist — so schrieb Goethe seinem Künstlerfreunde Zelter — „ein grenzenloses Verdienst unsres alten Kant um die Welt, [...] daß er [...] Kunst und Natur nebeneinander stellt“ (29.1.1830). Erst die dritte ‘Kritik’ zeigt, welchen der Wege, die von der ‘KrV’ aus denkbar sind, Kant eingeschlagen hatte und wo später z.B. Schelling sich bemühen konnte, die Arbeit fortzusetzen.

Für ein lange geplantes, nur bruchstückhaft im Nachlaß überliefertes Werk hatte Kant den Titel erwogen: ‘Übergang von den metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft zur Physik’ (Op.post.; 21,174). Sein letztes Bemühen galt einer Gesamtschau des Menschen im Kosmos; mit dem Sinken seiner Kräfte wurde dies Ziel ihm gänzlich utopisch;

in seiner religiösen Perspektive, als neue „Kosmotheologie“ (Op.post.; 21,17), ähnelt es gegenwärtigen Versuchen.

Der Einfluß der Naturwissenschaften auf die kantische Philosophie mag damit angedeutet sein; er erstreckt sich indes nicht nur auf Fragen und Ansätze, auf die Methodik, die Erkenntnistheorie und das Freiheitsproblem — obgleich das nicht eben gering zu schätzen wäre —, sondern betrifft darüber hinaus seine Geschichts-, Gesellschafts- und Kulturtheorie, insofern das „Verhältnis der Menschen gegeneinander“ — analog zur Natur — „durch Anziehung und Abstößung bewirkt wird“ (MST; 6,449). Goethe bekannte, den Grundgedanken der Polarität alles Seienden der Naturwissenschaft Kants zu verdanken.

An der lebenslangen, intensiven Auseinandersetzung Kants mit den Naturwissenschaften kann demnach bei einer Betrachtung aller seiner Arbeiten kein Zweifel bestehen und ebensowenig an seiner außergewöhnlichen naturwissenschaftlichen Begabung. Ohne die Berücksichtigung der konstitutiven, systematischen Bedeutung der Naturwissenschaften und der Mathematik für Kants Lebenswerk ist auch dessen bekanntester und größter Teil, seine Philosophie, im ganzen nicht angemessen zu verstehen und zu würdigen.

4. So wenig Kant ein geschlossenes System oder auch nur eine spannungsfreie Philosophie in seinen Schriften hinterlassen hat, so wenig konnten ihre Aufnahme und Wirkung widerspruchsfrei sein. Für die verworrene, kaum lückenlos aufzuklärende Geschichte seines Einflusses waren Schüler wie der Arzt Marcus Herz in Berlin sowie Anhänger wie Karl Leonhard Reinhold und Christian Gottfried Schütz, der Herausgeber der ‚Allgemeinen Literatur Zeitung‘, beide in Jena, sicherlich nicht weniger wichtig als die unmittelbare Verbreitung und Diskussion seiner Werke, vor allem seiner drei ‚Kritiken‘. In Aneignung, Anerkennung oder Ablehnung, verwandelt, verkürzt oder verfälscht — die kantische Philosophie war auch im 19. Jahrhundert, trotz Hegel, nie gänzlich in Vergessenheit geraten, nicht nur dank Schiller und Schopenhauer, Herbart und Fries; denn viele der damaligen deutschen und ausländischen Naturwissenschaftler und Mathematiker waren Anhänger der kritischen Philosophie Kants. Einige von ihnen beteiligten sich richtungweisend und unbeirrt durch den jeweils herrschenden Zeitgeist

an der Erschließung und Verbreitung verschiedener Thesen und Theorien Kants; zu nennen sind etwa Alexander von Humboldt, der mit ihm befreundete französische Astronom und Physiker D. F. J. Arago, der Astronom und Physiker Johann Karl Friedrich Zöllner sowie der vielseitige Berliner Physiologe Johannes Müller und seine zahlreichen Schüler; zu diesen gehören der Biologe Theodor Schwann, der Physiologe, Physiker, Mathematiker und Philosoph Hermann von Helmholtz sowie Emil Du Bois-Reymond, Rudolf Virchow und Ernst Haeckel. Im 20. Jahrhundert haben vor allem der Biologe Jakob von Uexküll sowie der Physiker, Philosoph und Friedensforscher Carl Friedrich von Weizsäcker diese Tradition weitergeführt.

Die fortdauernde Wirksamkeit wichtiger Gedanken Kants, ohne die sein Einfluß auf das heutige Weltbild undenkbar wäre, blieb jedoch eher unauffällig, untergründig; das mindert ihre Bedeutung keineswegs, wie sich an der Vermittlung kantischer Überlegungen durch Ernst Mach an Einstein und Heisenberg zeigt. Die allgemeine Aufmerksamkeit richtet sich im 19. Jahrhundert verständlicherweise auf die scheinbar problemlosen, praktischen Ergebnisse und theoretischen Fortschritte in den Naturwissenschaften; beides führte zunächst zu einer Vernachlässigung, dann zu einer Mißachtung der damaligen spekulativen Naturphilosophie und darüber hinaus der Universitätsphilosophie überhaupt. Dadurch wurde schließlich auch die Auseinandersetzung mit den 'MAdN' und der 'KU' beeinträchtigt, die unmittelbar nach deren Erscheinen eingesetzt hatte.

Diese Auseinanderentwicklung der weltverändernden Naturwissenschaften und der akademischen Philosophie war ein Zeichen der neuzeitlichen Krisis des menschlichen Selbstverständnisses; sie bewirkte jedoch nur ausnahmsweise eine konsequente Selbstbesinnung, so noch beim späten Schelling, so bei Kierkegaard, Nietzsche und den Avantgardisten in den Künsten. Die Triumphe der empirischen und die Blüte der historischen Wissenschaften führte bald zur Anpassung der Universitätsphilosophie: Die Wendung zur Geschichte ließ sich in der Beschäftigung mit Kant umso erfolgversprechender mit einer Wendung zu den Naturwissenschaften verbinden, als immer wieder von Naturwissenschaftlern auf die Bedeutung dieses Philosophen hingewiesen wurde. So entstanden unter dem Schlagwort „Zurück zu

Kant¹⁰ eine sich bald verselbständigte Kantforschung und -philologie.

Einige der Neukantianer, insbesondere Hermann Cohen, interpretierten Kant vornehmlich als Philosophen der Newtonischen Naturwissenschaft. Das erschwert „nach wie vor den Dialog zwischen Physik und Philosophie“¹¹ und hat es erleichtert, positivistische Verallgemeinerungen und weltanschauliche Folgerungen aus dem Wirklichkeitsverständnis einiger Wissenschaftler zum Programm zu erheben: Metaphysikverneinung wurde Mode — sogar unter Berufung auf den „alles zermalgenden“ Kant, wie Moses Mendelssohn den Philosophen im Hinblick auf die ‚KrV‘ genannt hatte¹². Unausbleiblich folgte dem die ‚Entdeckung‘ Kants als Metaphysiker — zunächst nicht weniger berechtigt und einseitig als die damit zum Teil korrigierte Kantauffassung.

Ein anderes Ergebnis des Rückgriffs auf Kant war die von Wilhelm Dilthey angeregte Ausgabe der gesammelten Schriften Kants durch die Preußische Akademie der Wissenschaften. Die Veröffentlichung des damals teilweise noch vorhandenen handschriftlichen Nachlasses des Philosophen, seines Briefwechsels sowie vor allem der Vorlesungsnachschriften hat die Voraussetzungen verbessert, seine Lebensarbeit genauer zu überblicken. Ein angemessenes Verständnis auch des Naturwissenschaftlers Kant und eine Würdigung seiner Universalität sind jedoch erst möglich geworden durch die Erweiterung des Weltbildes in diesem Jahrhundert, besonders durch Physik und Biologie. Die damit zusammenhängenden Grundlagenkrisen, sodann die dadurch bewirkte verstärkte Erforschung der Geschichte, der Theorien und Voraussetzungen der Wissenschaften haben es erleichtert, Verbindungen zur Philosophie zu erkennen und Kants Aktualität wahrzunehmen. Kantforschung ist, insoweit sie alle Aspekte seines Werkes vom heutigen Stande des Wissens zu untersuchen bestrebt bleibt, nur noch multidiszi-

¹⁰ O. Liebmann: Kant und die Epigonen. Stuttgart 1865. S. 110; 139; 156; 203; 215. — Vgl. den Rückgriff auf Th. v. Aquin im Neothomismus.

¹¹ U. Gall: Einige Überlegungen zum Verhältnis der Kritik der reinen Vernunft zur modernen Physik. In: Akten des 5. Internationalen Kant-Kongresses. Hg. v. G. Funke. Bonn 1981. S. 1074.

¹² ‚Morgenstunden‘; Vorbericht. In: Moses Mendelssohn: Gesammelte Schriften. Jubiläumsausg. Bd. III, 2. Stuttgart 1974. S. 3.

Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung einige Veränderung erlitten habe (1754)

Das Urtheil wird in kurzem bekannt werden, 1,185 welches die Königliche Akademie der Wissenschaften über diejenige Schriften fällen wird, die bei Gelegenheit ihrer Aufgabe auf dieses Jahr um den Preis gestritten haben. Ich habe über diesen Vorwurf Betrachtungen angestellet, und da ich nur die physikalische Seite desselben erwogen, so habe ich meine Gedanken darüber kürzlich entwerfen wollen, nachdem ich eingesehen, daß er seiner Natur nach auf dieser Seite unfähig ist, zu demjenigen Grade der 10 Vollkommenheit gebracht zu werden, welche diejenige Abhandlung haben muß, die den Preis davon tragen soll.

Die Aufgabe der Akademie bestehet in folgendem: Ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse, wodurch sie die Abwechselung des Tages und der Nacht hervorbringt, einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs erlitten habe, welches die Ursache davon sei, und woraus man sich ihrer versichern könne. 20 Man kann dieser Frage historisch nachspüren, indem man die Denkmaale des Alterthums aus den entferntesten Zeiten von der Größe ihres Jahres und den Einschaltungen, derer sie sich haben bedienen müssen, um zu verhindern, daß der Anfang desselben nicht durch alle Jahreszeiten beweglich sei, mit der Länge des in unseren Tagen bestimmten Jahres vergleicht, um zu sehen, ob jenes in den ältesten Zeiten mehr oder weniger Tage oder Stunden in sich gehalten habe als jetzo; in welchem ersten Falle die Schnelligkeit 30 der Achsendrehung verringert, in dem zweiten aber bis anjetzt vermehret worden. Ich werde in meinem Vorwurfe nicht durch die Hülfsmittel der Geschichte Licht zu bekommen suchen. Ich finde diese Urkunde 186

so dunkel und ihre Nachrichten in Ansehung der gegenwärtigen Frage so wenig zuverlässig, daß die Theorie, die man sich erdenken möchte, um sie mit denen Gründen der Natur übereinstimmend zu machen, vermutlich sehr nach Erdichtungen schmecken würde. Ich will mich also deshalb unmittelbar an die Natur halten, deren Verbindungen den Erfolg deutlich bezeichnen und Anlaß geben können, die Bemerkungen aus der Geschichte auf die rechte Seite zu lenken.

- 10 Die Erde wälzt sich unaufhörlich um ihre Achse mit einer freien Bewegung, die, nachdem sie ihr einmal zugleich mit ihrer Bildung eingedrückt worden, fortan unverändert und mit gleicher Geschwindigkeit und Richtung in alle unendliche Zeiten fortdauern würde, wenn keine Hindernisse oder äußerliche Ursachen vorhanden wären, sie zu verzögern, oder zu beschleunigen. Ich unternehme mir darzuthun, daß die äußerliche Ursache wirklich vorhanden sei und zwar eine solche, die die Bewegung der Erde nach 20 und nach verringert und ihren Umschwung in unermeßlich langen Perioden gar zu vernichten trachtet. Diese Begebenheit, die sich dereinst zutragen soll, ist so wichtig und wundersam, daß, obgleich der fatale Zeitpunkt ihrer Vollendung so weit hinausgesetzt ist, daß selber die Fähigkeit der Erdkugel bewohnt zu sein und die Dauer des menschlichen Geschlechts vielleicht nicht an den zehnten Theil dieser Zeit reicht, dennoch auch nur die Gewißheit dieses bevorstehenden Schicksals und die stätige Annäherung der Natur 30 zu demselben ein würdiger Gegenstand der Bewunderung und Untersuchung ist.

Wenn der Himmelsraum mit einer einigermaßen widerstehender Materie erfüllt wäre, so würde der tägliche Umschwung der Erde an derselben eine unaufhörliche Hinderniß antreffen, wodurch seine Schnelligkeit sich nach und nach verzehren und endlich erschöpfen müßte. Nun ist aber dieser Widerstand nicht zu besorgen, nachdem Newton auf eine überzeugende Art dargethan hat, daß der Himmelsraum, 40 der sogar den leichten kometischen Dünsten eine freie, ungehinderte Bewegung verstattet, mit unendlich wenig widerstehender Materie erfüllt sei. Außer dieser nicht

zu vermutenden Hinderniß ist keine äußere Ursache, die auf die Bewegung der Erde einen Einfluß haben kann, als die Anziehung des Mondes und der Sonne, welche, da sie das allgemeine Triebwerk der Natur ist, woraus Newton ihre Geheimnisse auf eine so deutliche als ungezweifelte Art entwickelt hat, einen zuverlässigen Grund allhier abgibt, an dem man eine ¹⁸⁷ sichere Prüfung anstellen kann.

Wenn die Erde eine ganz feste Masse ohne alle Flüssigkeiten wäre, so würde die Anziehung weder ¹⁰ der Sonne noch des Mondes etwas thun, ihre freie Achsendrehung zu verändern; denn sie ziehet die östliche sowohl als die westliche Theile der Erdkugel mit gleicher Kraft und verursacht dadurch keinen Hang weder nach der einen, noch der andern Seite, folglich läßt sie die Erde in völliger Freiheit, diese Umdrehung so wie ohne allen äußerlichen Einfluß ungehindert fortzusetzen. In dem Falle aber, daß die Masse eines Planeten eine beträchtliche Quantität des flüssigen Elements in sich fasset, so werden die ver- ²⁰ einigte Anziehungen des Mondes und der Sonne, indem sie diese flüssige Materie bewegen, der Erde einen Theil dieser Erschütterung eindrücken. Die Erde ist in solchen Umständen. Das Gewässer des Ozeans bedecket wenigstens den dritten Theil ihrer Oberfläche und ist durch die Attraction der gedachten Himmelskörper in unaufhörlicher Bewegung und zwar nach einer Seite, die der Achsendrehung gerade entgegen gerichtet ist. Es verdienet also erwogen zu werden, ob diese Ursache nicht der Umwälzung einige Ver- ³⁰ änderung zuzuziehen vermögend sei. Die Anziehung des Mondes, welche den größten Anteil an dieser Wirkung hat, hält das Gewässer des Oceans in unaufhörlicher Aufwallung, dadurch es zu den Punkten gerade unterm Mond sowohl auf der ihm zu-, als von ihm abgekehrten Seite hinzuzufließen und sich zu erheben bemühet ist; und weil diese Punkte der Aufschwelling von Morgen gegen Abend fortrücken, so theilen sie dem Weltmeere eine beständige Fortströmung nach eben dieser Gegend in seinem ganzen ⁴⁰ Inhalte mit. Die Erfahrung der Seefahrenden hat schon längst diese allgemeine Bewegung außer Zweifel

gesetzt, und sie wird am deutlichsten in den Meerengen und Meerbusen bemerkt, wo das Gewässer, indem es durch eine enge Straße laufen muß, seine Geschwindigkeit vermehret. Da diese Fortströmung nun der Drehung der Erde gerade entgegen gesetzt ist, so haben wir eine Ursache, auf die wir sicher rechnen können, daß sie jene, so viel an ihr ist, ununterbrochen zu schwächen und zu vermindern bemühet ist.

- 10 Es ist wahr, wenn man die Langsamkeit dieser Bewegung mit der Schnelligkeit der Erde, die Gering-
 188 schätzigkeit der Quantität des Gewässers mit der Größe dieser Kugel und die Leichtigkeit der ersten zu der Schwere der letztern zusammenhält, so könnte es scheinen, daß ihre Wirkung vor nichts könne gehalten werden. Wenn man aber dagegen erwäget, daß dieser Antrieb unablässig ist, von je her gedauert hat und immer währen wird, daß die Drehung der Erde eine freie Bewegung ist, in welcher die geringste Quantität, die ihr benommen wird, ohne Ersetzung verloren bleibt, dagegen die vermindernde Ursache ununterbrochen in gleicher Stärke wirksam bleibt, so wäre es ein einem Philosophen sehr unanständiges Vorurtheil, eine geringe Wirkung für nichtswürdig zu erklären, die durch eine beständige Summirung dennoch auch die größte Quantität endlich erschöpfen muß.

- Damit wir die Größe der Wirkung, welche die beständige Bewegung des Oceans von Morgen gegen 30 Abend der Achsendrehung der Erde entgegengesetzt, einigermaßen schätzen können, so wollen wir nur den Anfall, den das Weltmeer gegen die morgendliche Küsten des festen Landes von Amerika thut, ausrechnen, indem wir dessen Erstreckung bis zu beiden Polen verlängern, dadurch daß wir, was daran fehlet, durch die hervorragende Spitze von Afrika und durch die orientalische Küsten Asiens mehr als überflüssig ersetzen. Laßt uns die Geschwindigkeit der angeführten Meeres-Bewegung unter dem Äquator 1 Fuß 40 in einer Secunde und nach den Polen eben so wie die Bewegung der Parallelzirkel abnehmend setzen; endlich mag die Höhe derjenigen Fläche, die das

feste Land dem Anfalle des Wassers darbietet, in senkrechter Tiefe geschätzt, 100 toises (französische sechsfüßige Ruthen) angenommen werden, so werden wir die Gewalt, womit das Meer durch seine Bewegung diese ihr entgegenstehende Fläche drücket, dem Gewichte eines Wasserkörpers gleich finden, dessen Basis der ganzen gedachten Fläche von einem Pol zum andern, die Höhe aber $\frac{1}{124}$ Fuß gleich ist. Dieser Wasserkörper, welcher eiflmal hunderttausend Cubiktoisen begreift, wird von der Größe der Erdkugel 10 123 Billionen mal übertroffen, und indem das Gewichte dieses Wasserkörpers der Bewegung der Erde immer entgegen drücket, so kann man leicht finden, wie viel Zeit verfließen müßte, bis diese Hinderniß der Erde ihre ganze Bewegung erschöpfete. Es würden 2 Millionen Jahre dazu erfordert werden, wenn man die Geschwindigkeit des fluthenden Meeres bis ans Ende gleich und den Erdklumpen von gleicher Dichtigkeit mit der Materie der Gewässer annähme. Auf diesen Fuß würde in mäßigen Perioden, da die gedachte 20 Verminderung noch nicht viel beträgt, z. E. in einer Zeit von 2 tausend Jahren, die Verzögerung so viel austragen, daß ein Jahreslauf nach diesem $8\frac{1}{2}$ Stunden weniger als vorher in sich halten müßte, weil die Achsendrehung um so viel langsamer geworden.

Nun leidet zwar die Abnahme der täglichen Bewegung dadurch große Einschränkungen, daß 1. die Dichtigkeit der ganzen Erdmasse nicht, wie hier vorausgesetzt worden, der specifischen Schwere des Wassers gleich ist; 2. die Geschwindigkeit des fluthenden Meeres in dessen offener Weite ungleich gringer als auf ein Fuß in einer Secunde zu sein scheinet; dagegen aber wird dieser Mangel überflüssig 30 ersetzt, dadurch daß 1. die Kraft der Erdkugel, die hier als in fortschießender Bewegung mit der Geschwindigkeit eines Punkts unter dem Äquator berechnet worden, nur eine Achsendrehung ist, die ungleich gringer ist, über dieses auch die Hinderniß, welche auf der Oberfläche einer sich umdrehenden Kugel angebracht ist, den Vortheil des Hebels durch 40 seinen Abstand vom Mittelpunkte an sich hat, welche beide Ursachen zusammen genommen die Verminde-

rung durch den Anlauf der Gewässer um $\frac{5}{2}$ vermehren, 2tens aber, welches das Vornehmste ist, diese Wirkung des bewegten Oceans nicht lediglich gegen die über den Meeresgrund hervorragende Unebenheiten, das feste Land, die Inseln und Klippen, geschiehet, sondern auf dem ganzen Meeresgrunde ausgeübet wird, die zwar in jedem Punkte ungleich weniger als beim senkrechten Anlaufe der erstern Berechnung austrägt, dagegen aber durch die Größe 10 des Umfanges, in welchem sie geschiehet, der die vorerwähnte Fläche über $\frac{1}{8}$ Millionen mal übertrifft, mit einem erstaunlichen Überflusse ersetzt werden muß.

Man wird diesemnach ferner nicht zweifeln können, daß die immerwährende Bewegung des Weltmeeres von Abend gegen Morgen, da sie eine wirkliche und namhafte Gewalt, auch immer etwas zu Verminderung der Achsendrehung der Erde beitrage, deren Folge in langen Perioden unfehlbar merklich werden muß. Nun sollten billig die Zeugnisse der Ge- 20 schichte herbeigeführt werden, um die Hypothese zu unterstützen; allein ich muß gestehen, daß ich keine Spuren einer so wahrscheinlich zu vermutenden Be- 190 gebenheit antreffen kann und andern daher das Ver- dienst überlasse, diesen Mangel wo möglich zu ergänzen.

Wenn die Erde sich dem Stillstande ihrer Umwälzung mit stetigen Schritten nähert, so wird die Periode dieser Veränderung alsdenn vollendet sein, wenn ihre Oberfläche in Ansehung des Mondes in 80 respectiver Ruhe sein wird, d. i. wenn sie sich in derselben Zeit um die Achse drehen wird, darin der Mond um sie läuft, folglich ihm immer dieselbe Seite zukehren wird. Dieser Zustand wird ihr durch die Bewegung der flüssigen Materie verursachet, die einen Theil ihrer Oberfläche nur bis auf eine gar gringe Tiefe bedecket. Wenn sie bis in den Mittelpunkt durch und durch flüssig wäre, so würde die Anziehung des Mondes in gar kurzer Zeit ihre Achsenbewegung bis zu diesem abgemessenen Überrest bringen. Dieses 40 leget uns auf einmal die Ursache deutlich dar, die den Mond genöthigt hat, in seinem Umlaufe um die Erde ihr immer dieselbe Seite zuzukehren. Nicht eine Über-

wicht der zugekehrten Theile über die abgewandte, sondern eine wirklich gleichförmige Umwendung des Mondes um seine Achse gerade in der Zeit, da er um die Erde läuft, bringet diese immerwährende Darbietung derselben Hälfte zuwege. Hieraus läßt sich mit Zuverlässigkeit schließen, daß die Anziehung, welche die Erde an dem Monde ausübt, zu Zeit seiner ursprünglichen Bildung, als seine Masse noch flüssig war, die Achsendrehung, die dieser Nebenplanet damals vermutlich mit größerer Geschwindigkeit gehabt 10 haben mag, auf die angeführte Art bis zu diesem abgemessenen Überreste gebracht haben müsse. Woraus auch zu ersehen, daß der Mond ein späterer Himmelskörper sei, der der Erde hinzugegeben worden, nachdem sie schon ihre Flüssigkeit abgelegt und einen festen Zustand überkommen hatte; sonsten würde die Anziehung des Mondes sie ohnfehlbar demselben Schicksale in kurzer Zeit unterworfen haben, das der Mond von unserer Erde erlitten hat. Man kann die letztere Bemerkung als eine Probe einer Naturgeschichte des Himmels ansehen, in welcher der erste Zustand der Natur, die Erzeugung der Weltkörper und die Ursachen ihrer systematischen Beziehungen aus den Merkmalen, die die Verhältnisse des Weltbaues an sich zeigen, mußten bestimmt werden. Diese Betrachtung, die dasjenige im großen oder vielmehr im unendlichen ist, was die Historie der Erde im kleinen enthält, kann in solcher weiten Ausdehnung eben so zuverlässig begriffen werden, als man sie in 191 Ansehung unserer Erdkugel in unseren Tagen zu ent- 30 werfen bemüht gewesen. Ich habe diesem Vorwurfe eine lange Reihe Betrachtungen gewidmet und sie in einem System verbunden, welches unter dem Titel: Kosmogonie, oder Versuch, den Ursprung des Weltgebäudes, die Bildung der Himmelskörper und die Ursachen ihrer Bewegung aus den allgemeinen Bewegungsgesetzen der Materie der Theorie des Newtons gemäß her zu leiten, in kurzem öffentlich erscheinen wird.

Von den Ursachen der Erderschütterungen (1756)

Große Begebenheiten, die das Schicksal aller Menschen betreffen, erregen mit Recht diejenige rühmliche Neubegierde, die bei allem, was außerordentlich ist, aufwacht und nach den Ursachen derselben zu fragen pflegt. In solchem Falle soll die Verbindlichkeit gegen das Publicum den Naturforscher vermögen, von den Einsichten Rechenschaft zu thun, die ihm Beobachtung und Untersuchung gewähren können. Ich begebe mich der Ehre, dieser Pflicht in ihrem ganzen Umfange ein Gnüge zu leisten und überlasse sie demjenigen, wenn ein solcher aufsteht wird, der von sich rühmen kann, das Inwendige der Erde genau durchschaut zu haben. Meine Betrachtung wird nur ein Entwurf sein. Er wird, um mich frei zu erklären, fast alles enthalten, was man mit Wahrscheinlichkeit bis jetzo davon sagen kann, allein freilich nicht genug, um diejenige strenge Beurtheilung zufrieden zu stellen, die alles an dem Probirstein der mathematischen Gewißheit prüft. Wir wohnen ruhig auf einem Boden, dessen Grundfeste zuweilen erschüttert wird. Wir bauen unbekümmert auf Gewölbern, deren Pfeiler hin und wieder wanken und mit dem Einsturze drohen. Unbesorgt wegen des Schicksals, welches vielleicht von uns selber nicht fern ist, geben wir statt der Furcht dem Mitleiden Platz, wenn wir die Verheerung gewahr werden, die das Verderben, das sich unter unsren Füßen verbirgt, in der Nachbarschaft anrichtet. Es ist ohne Zweifel eine Wohlthat der Vorsehung von der Furcht solcher Schicksale unangefochten zu sein, zu deren Hintertreibung alle mögliche Bekümmerniß nicht das Geringste beitragen kann, und unser wirkliches Leiden nicht durch die Furcht vor dasjenige zu vergrößern, was wir als möglich erkennen.

10

20

30

Das erste, was sich unserer Aufmerksamkeit darbietet, ist, daß der Boden, über dem wir uns befinden, hohl ist und seine Wölbungen fast in einem Zusammenhange durch weitgestreckte Gegenden sogar unterm Boden des Meeres fortlaufen. Ich führe desfalls keine Beispiele aus der Geschichte an; meine Absicht ist nicht eine Historie der Erdbeben zu liefern. Das fürchterliche Getöse, das wie das Toben eines unterirdischen Sturmwindes, oder wie das Fahren der

10 Lastwagen über Steinpflaster bei vielen Erdbeben gehöret worden, die in weit ausgedehnte Länder zugleich fortgesetzte Wirkung derselben, davon Island und Lissabon, die durch ein Meer von mehr wie 4tehalb hundert deutsche Meilen abgesondert sind und an einem Tage in Bewegung gesetzt worden, ein unleugbares Zeugniß ablegen, alle diese Erscheinungen stimmen hierin überein, den Zusammenhang dieser unterirdischen Wölbungen zu bestätigen.

Ich müßte bis in die Geschichte der Erde im

20 Chaos zurücke gehen, wenn ich etwas Begreifliches von der Ursache sagen sollte, die bei der Bildung der Erde den Ursprung dieser Höhlen veranlaßt hat. Solche Erklärungen haben nur gar zu viel Anschein von Erdichtungen, wenn man sie nicht in dem ganzen Umfange der Gründe, die ihre Glaubwürdigkeit enthalten, darstellen kann. Die Ursache mag aber sein, welche sie wolle, so ist es doch gewiß, daß die Richtung dieser Höhlen den Gebirgen und durch einen natürlichen Zusammenhang auch den großen Flüssen

30 parallel ist; denn diese nehmen das unterste Theil eines langen Thals ein, das von beiden Seiten durch parallel laufende Gebirge beschränkt wird. Eben dieselbe Richtung ist es auch, wornach die Erderschütterungen sich vornehmlich ausbreiten. In den Erdbeben, welche sich durch den größten Theil von Italien erstreckt haben, hat man an den Leuchtern in den Kirchen eine Bewegung von Norden fast gerade nach Süden wahrgenommen; und dieses neuliche Erdbeben hatte die Richtung von Westen nach

40 Osten, welches auch die Hauptrichtung der Gebirge ist, die den höchsten Theil von Europa durchlaufen.

Wenn in so schrecklichen Zufällen den Menschen

erlaubt ist, einige Vorsicht zu gebrauchen, wenn es nicht als eine verwegene und vergebliche Bemühung angesehen wird, allgemeinen Drangsalen einige Anstalten entgegen zu setzen, die die Vernunft darbietet, sollte nicht der unglückliche Überrest von Lissabon Bedenken tragen, sich an demselben Flusse seiner Länge nach wiederum anzubauen, welcher die Richtung bezeichnet, nach welcher die Erderschütterung in diesem Lande natürlicher Weise geschehen muß? Gentil^{*)} bezeuget, daß, wenn eine Stadt ihrer größten Länge nach durch ein Erdbeben, welches dieselbe Richtung hat, erschüttert wird, alle Häuser umgeworfen werden, anstatt daß, wenn die Richtung in die Breite geschieht, nur wenig umfallen. Die Ursache ist klar. Das Wanken des Bodens bringt die Gebäude aus der senkrechten Stellung. Wenn nun eine Reihe von Gebäuden von Osten nach Westen so in Schwankung gesetzt wird, so hat nicht allein ein jegliches seine eigene Last zu erhalten, sondern die westlichen drücken zugleich auf die östlichen und werfen sie dadurch ohnfehlbar über den Haufen, anstatt daß, wenn sie in der Breite, wo ein jegliches nur sein eigen Gleichgewicht zu erhalten hat, beweget werden, bei gleichen Umständen weniger Schaden geschehen muß. Das Unglück von Lissabon scheinet also durch seine Lage vergrößert zu sein, die es der Länge nach an dem Ufer des Tagus gehabt hat; und nach diesen Gründen müßte eine jede Stadt in einem Lande, wo die Erdbeben mehrmalen empfunden werden, und wo man die Richtung derselben aus der Erfahrung abnehmen kann, nicht nach einer Richtung, die mit dieser gleichlaufend ist, angelegt werden. Allein in dergleichen Fällen ist der größte Theil der Menschen ganz anderer Meinung. Weil ihnen die Furcht das Nachdenken raubt, so glauben sie in so allgemeinen Unglücksfällen eine ganz andere Art von Ubel wahrzunehmen, als diejenigen sind, gegen die man berechtigt ist, Vorsicht zu gebrauchen, und bilden sich

^{*)} Gentils Reise um die Welt, nach Buffons Anführung. * Eben derselbe bestätigt auch, daß die Richtung der Erdbeben fast jederzeit der Richtung großer Flüsse parallel laufe.

ein, die Härte des Schicksals durch eine blinde Unterwerfung zu mildern, womit sie sich selbigem auf Gnade und Ungnade überlassen.

Der Hauptstrich der Erdbeben geht in der Richtung der höchsten Gebirge fort, und es werden also diejenige Länder hauptsächlich erschüttert, die diesen nahe liegen, vornehmlich wenn sie zwischen zweien Reihen Berge eingeschlossen sind, als in welchem Falle die Erschütterungen von beiden Seiten sich ver-
 10 einbaren. In einem platten Lande, welches nicht in einem Zusammenhange mit Gebirgen stehet, sind sie seltener und schwach. Darum sind Peru und Chili die-
 jenige Länder, die fast unter allen in der Welt den häufigsten Erschütterungen unterworfen sind. Man beobachtet daselbst die Vorsicht, die Häuser aus 2 Stockwerken zu erbauen, wovon nur das unterste gemauert, das oberste aber von Rohr und leichten
 422 Holze gemacht ist, um nicht darunter erschlagen zu werden. Italien, ja selbst die zum theil in der Eis-
 20 zone befindliche Insel Island und andere hohe Gegenden von Europa beweisen diese Übereinstimmung. Das Erdbeben, welches sich in dem Monat December des verflossenen Jahres von Abend gegen Morgen durch Frankreich, Schweiz, Schwaben, Tyrol und Bayern aus-
 breitete, hielte vornehmlich den Strich der höchsten Gegenden dieses Welttheils. Man weiß aber auch, daß alle Hauptgebirge kreuzweise Nebenäste ausschießen. In diese breitet sich die unterirdische Ent-
 zündung auch nach und nach aus, und es ist diesem zu
 30 Folge, nachdem es bei den hohen Gegenden der Schweizerberge angelanget, auch die Höhlen durchgelaufen, die dem Rheinstrome parallel bis in Niederdeutschland fortlaufen. Was mag die Ursache dieses Gesetzes sein, womit die Natur die Erdbeben vornehmlich an die hohen Gegenden verknüpft? Wenn es ausgemacht ist, daß eine unterirdische Entzündung diese Erschütterungen verursacht, so kann man leicht erachten, daß, weil die Höhlen in gebirgigsten Gegenden weitläufiger sein, die Ausdämpfung brennbarer Dünste
 40 daselbst freier, auch die Gemeinschaft mit der in den unterirdischen Gegenden verschlossenen Luft, die allemal zu Entzündungen unentbehrlich ist, ungehinderter

sein wird. Über dieses lehret die Kenntniß der inneren Naturbeschaffenheit des Erdbodens, so weit es Menschen erlaubt ist, sie zu entdecken, daß die Schichten in gebirgigten Gegenden bei weitem nicht so hoch aufliegen als in flachen Ländern, und der Widerstand der Erschütterung dorten also geringer als hier sei. Wenn man also frägt, ob auch unser Vaterland Ursache habe, diese Unglücksfälle zu befürchten, so würde ich, wenn ich den Beruf hätte, die Besserung der Sitten zu predigen, die Furcht davor um der allgemeinen Möglichkeit willen, die man freilich hiebei nicht in Abrede sein kann, in ihrem Werthe lassen; nun aber unter den Bewegungsgründen der Gottseligkeit diejenige, die von den Erdbeben hergenommen worden, ohne Zweifel die schwächsten sind, und meine Absicht nur ist, physische Gründe zur Vermuthung anzuführen, so wird man leicht aus dem Angeführten abnehmen können, daß, da Preußen nicht allein ein Land ohne Gebirge ist, sondern auch als eine Fortsetzung eines fast durch und durch flachen Landes 20 angesehen werden muß, man eine größere Veranlassung habe, sich von den Anstalten der Vorsehung der entgegen gesetzten Hoffnung zu getröstet.

Es ist Zeit, etwas von der Ursache der Erderschütterungen anzuführen. Es ist einem Naturforscher etwas Leichtes, ihre Erscheinungen nachzuhahmen. Man nimmt 25 Pfund Eisenfeilig, eben so viel * Schwefel und vermengt es mit gemeinem Wasser, vergräbt diesen Teig einen oder anderthalb Fuß tief in die Erde und stößt dieselbe darüber fest zusammen. 30 Nach Ablauf einiger Stunden sieht man einen dicken Dampf aufsteigen, die Erde wird erschüttet, und es brechen Flammen aus dem Grunde hervor. Man kann nicht zweifeln, daß die beiden erstere Materien in dem Innern der Erde häufig angetroffen werden, und das Wasser, das sich durch Spalten und Felsenritzen durchseigert, kann sie in Gährung bringen. Noch * ein anderer Versuch liefert brennbare Dämpfe aus der Vermischung kalter Materien, die sich von selber entzünden. Zwei Quentchen Vitriolöl, mit 8 Quentchen 40 gemeinses Wassers vermischt, wenn man sie auf 2 Quentchen Eisenfeil gießt, bringen ein heftiges Auf-

brausen und Dämpfe hervor, die sich von selber entzünden. Wer kann zweifeln, daß die vitriolische Säure und Eisentheile in genugsamer Menge in dem Inneren der Erde enthalten sind? Wenn das Wasser nun hierzukommt und ihre gegenseitige Wirkung veranlaßt, so werden sie Dämpfe ausstoßen, die sich auszubreiten trachten, den Boden erschüttern und bei den Öffnungen feuerspeiender Berge in Flammen ausbrechen.

- 10 Man hat vorlängst wahrgenommen, daß ein Land von seinen heftigen Erschütterungen befreit worden, wenn in seiner Nachbarschaft ein feuerspeiender Berg ausgebrochen, durch welchen die verschlossene Dämpfe einen Ausgang gewinnen können, und man weiß, daß um Neapolis die Erdbeben weit häufiger und furchtlicher sind, wenn Vesuv eine lange Zeit ruhig gewesen. Auf diese Weise dientet uns öftermals das, was uns in Schrecken setzt, zur Wohlthat, und ein feuerspeiender Berg, der sich in den Gebirgen von
- 20 Portugal eröffnen würde, könnte ein Vorbote werden, daß das Unglück nach und nach sich entfernete.

- Die heftige Wasserbewegung, die an dem unglücklichen Tage Aller Heiligen an so vielen Meeresküsten verspüret worden, ist in dieser Begebenheit der seltsamste Gegenstand der Bewunderung und Nachforschung. Daß die Erdbeben sich bis unter dem Meergrunde erstrecken und die Schiffe in so heftige Rüttelung versetzen, als wenn sie auf einem harten erschütterten Boden befestigt wären, ist eine gemeine Erfahrung. Allein so war in den Gegenden, da das Wasser in Aufwallung gerieth, keine Spur von einem Erdbeben, zum wenigsten war es in einer mittelmäßigen Entfernung von den Küsten gar nicht zu spüren. Gleichwohl ist diese Wasserbewegung nicht ganz ohne Beispiel. Im Jahre 1692 ward bei einem fast allgemeinen Erdbeben auch dergleichen etwas an den Küsten von Holland, England und Deutschland wahrgenommen. Ich vernehme, daß viele geneigt sind und zwar nicht ohne Grund dieses Aufwallen der Gewässer aus einer fortgesetzten Rüttelung, die das Meer an den portugiesischen Küsten durch den unmittelbaren Stoß des Erdbebens bekommen hat, her-

zuleiten. Diese Erklärung scheinet anfänglich Schwierigkeiten ausgesetzt zu sein. Ich begreife wohl, daß in einem flüssigen Wesen ein jeglicher Druck durch die ganze Masse empfindbar werden muß, aber wie haben die Drückungen der Gewässer des portugiesischen Meeres, nachdem sie einige hundert Meilen sich ausgebreitet haben, das Wasser bei Glückstadt und Husum noch einige Fuß hoch in Bewegung setzen können? Scheint es nicht, daß dorten himmelhöhe Wasserberge hätten entstehen müssen, um hier kaum 10 merkliche Wellen zu erregen? Ich antworte hierauf: es giebt zweierlei Art, wie ein flüssiges Wesen durch eine Ursache, die an einem Orte wirkt, in seiner ganzen Masse kann in Bewegung gesetzt werden, entweder durch die schwankende Bewegung des Auf- und Niedersteigens, d. i. auf eine wellenförmige Art, oder durch einen plötzlichen Druck, der die Wassermasse in ihrem Innern erschüttert und als einen festen Körper forttreibt, ohne ihr Zeit zu lassen, durch eine schwankende Aufwallung dem Drucke auszuweichen 20 und ihre Bewegung allmählich auszubreiten. Die erstere ist ohne Zweifel nicht vermögend, zu der Erklärung der angeführten Begebenheit zuzureichen. Was aber die letztere betrifft, wenn man erwäget, daß das Wasser einem plötzlichen heftigen Drucke wie ein fester Körper widersteht und diese Drückung zur Seite mit eben der Heftigkeit, die dem anliegenden Wasser nicht Zeit lässt, sich über den wagrechten Stand zu erheben, ausbreitet, wenn man z. E. den Versuch des Herrn Carré in dem 2ten Theil * der physischen Abhandlungen der Acad. der Wissensch. pag. 549 betrachtet, der in einem Kasten, der aus zweizölligen Brettern zusammengesetzt und mit Wasser gefüllt war, eine Flintenkugel abschoß, die durch ihren Schlag das Wasser so preßte, daß der Kasten ganz zersprengt wurde, so wird man sich einigen Begriff von dieser Art, das Wasser zu bewegen, machen können. Man stelle sich z. E. vor, daß die ganze westliche Küste von Portugal und Spanien vom Capo St. Vincent bis an das Capo Finis terrae ungefähr 40 100 deutsche Meilen weit erschüttert worden, und daß diese Erschütterung sich eben so weit in die See

ERLÄUTERUNGEN DES HERAUSGEBERS*

Zu 1. Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung einige Veränderung erlitten habe.

Titel des Erstdrucks: Untersuchung der Frage, welche von der Königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin zum Preise vor das jetzlaufende Jahr aufgegeben worden. In: Wöchentliche Königsbergische Frag- und Anzeigungs-Nachrichten. No: 23, Sa., 8.6.1754 u. No. 24, Sa., 15.6.1754. — Fragment: Ak. 23, 3-7; vgl. Ak. 14, 579-81.

9, Z. 33: Kosmogonie: Allg. Naturgesch. u. Theorie d. Himmels [...]. Königsberg u. Leipzig 1755.

Zu 2. Die Frage: ob die Erde veralte? Physikalisch erwogen. In: Wöchentliche Königsbergische, Frag- und Anzeigungs-Nachrichten. No: 32-37, Sa., 10.8.-14.9.1754.

11, Z. 18: Fontenelle...Gärtner: Entretiens sur la pluralité des mondes. In: Oeuvres complètes. 3 Bde. Paris 1818. 2. Bd., S. 69f.

13, Z. 7: Bäume: Digression sur les Anciens et les Modernes. In: Oeuvres complètes. 2. Bd., S. 353.

19, Z. 8: Herodot: Historien II, 13, 1.

21, Z. 33: Wallerius, J. G.: Observationes mineralogicae ad plagam occidentalem sinus Bottnici. Stockholm 1752.

22, Z. 10: Manfredi, E.: De aucta maris altitudine. In: De Bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii. Bd. 2, 2. Bologna 1746. — Vgl. Allg. Mag. Bd. 1. 1753. S. 246-272.

23, Z. 11: Bononien: Bononia, lat. Bologna.

*Abkürzungen

dt./Dt. = deutsch

K. = Kant

Allg. Hist. = Allgemeine Historie der Reisen zu Wasser und zu Lande. 21 Bde. Leipzig 1747-74.

Allg. Mag. = Allgemeines Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaften. 12 Bde. Leipzig 1753-67.

Hamburg. Mag. = Hamburgisches Magazin oder gesammelte Schriften zum Unterricht und Vergnügen aus der Naturforschung und den angenehmen Wissenschaften überhaupt. 26 Bde. Hamburg 1748-63.

- 23, Z. 33: Hartsöcker: Vgl. Allg. Mag. A. a. O. S. 270.
- 26, Z. 29: Boerhaave, H.: *De mercurio experimenta*. In: *Philos. Transactions*. London 1733 u. 1736. — Dt. in: *Hambg. Mag.* Bd. 4. 1753.
- 26, Z. 30: Hales, S.: *Statical essays*. 2 Bde. London 1727 u. 1733. — *La statique des végétaux* [...]. Paris 1735. — *Statick des Geblüts* [...]. Halle. 1748. — K. besaß: *Statick der Gewächse* [...]. Halle 1748.
- 27, Z. 8: hinunterseigen: *seige(r)n*: sickern.
- 27, Z. 39: Königl. Akad. ...zu Paris: „Bezieht sich auf eine Mitteilung des italienischen Astronomen Maraldi [...] über Erdbeben in Italien in den Jahren 1702-1703“. J. Raths in: Ak. 1, 544.
- Zu 3. Von den Ursachen der Erderschütterungen bey Gelegenheit des Unglücks welches die westliche Länder von Europa gegen das Ende des vorigen Jahres betroffen hat. In: *Wöchentl. Königsbergische Frag- und Anzeigungs-Nachrichten*. No: 4, Sa., 24.1.1756 u. No: 5, Sa., 31.1.1756.
- 35, Z. 10: Gentil: *Labarbinais-Le-Gentil: Nouveau voyage autour du monde* [...]. 3 Bde. Paris 1725-28. Bd. 1, S. 172ff. — *La Barbinais le Gentils Reise um die Welt*. In: Allg. Hist. 12. Bd. 1754.
- 35, Z. 39: Buffon, G. L. L. de: *Histoire Naturelle*, [...]. 44 Bde. Paris 1749-1804. Bd. 1, S. 521f. — *Allgemeine Historie der Natur* [...]. 11 Bde. Hamburg u. Leipzig 1750-82.
- 37, Z. 27: Man nimmt: „Dieses ist der Lémery'sche Versuch [...]. Er findet sich beschrieben in der Abhandlung »Physische und chemische Erklärung der unterirdischen Feuer; der Erdbeben, Stürme, des Blitzes u. Donners von Lémery«. [...]. Auch der zweite Versuch [...] röhrt von Lémery her und findet sich in derselben Abhandlung.“ J. Raths in: Ak. 1, 569. — Vgl.: Der Königl. Akademie der Wissenschaften in Paris *Physische Abhandlungen*. Dt. v. W. B. A. v. Steinwehr. Bd. 1. Breslau 1748. S. 427ff. [In K.s Besitz].
- 37, Z. 37: durchseigert: *seige(r)n*: sickern.
- 39, Z. 30: Carré, L.: *Expériences physiques sur la réfraction des balles de mousquet dans l'eau et sur la résistance de ce fluide*. In: *Mémoire de l'Académie royale des sciences*. Paris 1705. S. 11ff.
- 41, Z. 12: Landseen: Vgl. die Sage vom Stechlin-See, in dem sich „Springflut und Trichter bilden, wenn in Italien und Island die Vulkane losgehen“; Fontane an J. V. Widmann, 19.11.1895.
- 42, Z. 24: Tag: S. 38 Z. 23; K. verbessert nach: Staats und geleherte Zeitungen des HAmburger unpartheyischen Correspondenten.
- Zu 4. Geschichte und Naturbeschreibung der merkwürdigsten Vorfälle des Erdbebens welches an dem Ende des 1755sten Jahres einen großen Theil der Erde erschüttert hat. Königsberg: Hartung 1756.