

Heinz Kautzleben

Immanuel Kant und die Geo- und Kosmoswissenschaften

Wenn man Geophysik studiert, wird man in einigen Vorlesungen mit dem Namen Immanuel Kant (1724–1804) konfrontiert. In der Einführungsvorlesung hört man, daß es eine Hypothese von Kant und Laplace zur Entstehung des Planetensystems gibt. In der Vorlesung über Seismologie wird zumeist erwähnt, daß sich Kant zum katastrophalen Erdbeben von Lissabon im Jahre 1755 geäußert hat. In der Vorlesung über Geodäsie und die planetare Dynamik der Erde wird berichtet, daß Kant die säkulare Verzögerung der Erdrotation durch die Gezeitenreibung erklärt hat. Manchmal wird auch noch erwähnt, daß Kant die physische Geographie als Lehrfach an der Universität eingeführt und ein Lehrbuch dazu geschrieben hat. In der Pflichtvorlesung über Philosophie spielen die meisten dieser Arbeiten Kants aber keine Rolle. Anscheinend bewertet die konventionelle Philosophie die Bedeutung dieser Arbeiten als gering. Es ist aber unverkennbar, daß viele Fragen, die heute den Geo- und Kosmoswissenschaften zugerechnet werden, ein Nährboden für die Entwicklung des Kantschen Denkens waren.

In der umfangreichen Literatur über Kant und sein Werk gibt es wenige Publikationen über die Arbeiten Kants zu den Geowissenschaften. Zu diesen zählen vor allem die Publikationen des Tübinger Philosophen Erich Adickes (1866–1928) und des Straßburger Philologen und Geographen Georg Gerland (1833–1919), die beide vor etwa hundert Jahren Kants Ansichten zur Geographie (und zwar in Verbindung mit denen zur Anthropologie) untersucht haben. Es dürfte dabei interessieren, daß Georg Gerland eine bedeutende Rolle bei der Begründung der Geophysik als akademischer Disziplin und der internationalen Zusammenarbeit der Geophysiker gespielt hat. Gerland wurde 1875 – als Autodidakt – auf den neugeschaffenen Lehrstuhl für Geographie an der Reichsuniversität Straßburg berufen, ließ aber dann bei seinen Überlegungen zum Inhalt der wissenschaftlichen Geographie den Menschen völlig heraus und machte – gegen den Widerstand seiner Amtskollegen an den anderen deutschen Universitäten – aus der Geographie in Straßburg eine Geophysik. 1887 begründete er die erste deutsche Zeitschrift zur

Geophysik: die später so genannten „Gerlands Beiträge zur Geophysik“. Auf dem internationalen Geographentag 1899 forderte er die Gründung einer internationalen Assoziation für Seismologie; sie entstand 1903 mit einem Zentralbüro in Straßburg, zu dessen Leiter Gerland bestimmt wurde. Es ist offensichtlich, daß Gerland bei seinen Überlegungen den Gedankengängen von Kant zur Rolle der Physik in der Naturforschung gefolgt ist.

Mehr Aufmerksamkeit als die Arbeiten Kants zu Fragen der Geowissenschaften hat außerhalb der Geo- und Kosmoswissenschaften die „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ gefunden, die Kant 1755 zum Druck gegeben hat. Dafür gibt es gute Gründe. Es sollte aber nicht übersehen werden, daß diese Arbeit den (gängigen) Vorstellungen entspricht, mit denen manche Philosophen und Wissenschaftstheoretiker an das Werk Kants herangehen. Im natur- und wissenschaftsphilosophischen Lebenswerk von Kant hat die „Naturgeschichte des Himmels“ programmatische Bedeutung. Kant hat an mehreren Stellen erklärt, daß ihr noch eine „Naturgeschichte und Theorie der Erde“ folgen solle. Eine Publikation dazu hat er leider nicht mehr geschafft. Aus der „Naturgeschichte des Himmels“ (siehe Übersicht 1) erkennt man, daß Kant nach einer durchgehenden Idee suchte, mit der die Vielfalt der Welt geordnet und erklärt werden kann. Kant war bewußt, daß man zur Erforschung der Welt nur die historische Methode anwenden kann, und hat das konsequent durchgeführt: Die Welt gibt es nur einmal, zumindest kennen wir nur die eine Welt. Das evolutionäre Denken war schon lange vor Kant anerkannt. Das eigentliche Problem war zu erkennen, wie groß die Zeiträume in der Entwicklung des Himmels und der Erde sind. Kant hat sich in der „Naturgeschichte des Himmels“ und in den Fragmenten zur „Naturgeschichte der Erde“ zu dem Materie- und Kraft-Konzept bekannt, das Isaac Newton (1643–1727) in seinen „Mathematischen Prinzipien der Naturphilosophie“ von 1686 zugrunde gelegt hat. Welches Raum-Konzept Kant bevorzugte, zeigt sich deutlich in den Arbeiten zur physischen Geographie und dann zur Metaphysik.

*

Übersicht 1:

Immanuel Kant: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt. Johann Friederich Petersen, Königsberg und Leipzig, 1755.

Nachdruck in Ostwalds Klassiker der exakten Naturwissenschaften, Band 12, herausgegeben von A. J. von Oettingen. Davon 3. Auflage im Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt am Main, 1999.

Inhaltsverzeichnis in dieser Auflage des Nachdruckes:
(Die Zahlen in den Klammern [] sind die Seitennummern.)

Widmung [S. 3]

Vorrede [4]

Kurzer Abriß der nöthigsten Grundbegriffe der Newtonischen Wissenschaft [24]

Erster Theil. [28]

Abriß einer allgemeinen systematischen Verfassung unter den Fixsternen, aus den Phänomenis der Milchstraße hergeleitet. Aehnlichkeit dieses Fixsternsystems mit dem Systeme der Planeten. Entdeckung vieler solcher Systeme, die sich in der Weite des Himmels, in der Gestalt elliptischer Figuren zeigen. Neuer Begriff von der systematischen Verfassung der ganzen Schöpfung. [28]

Zweiter Theil. [40]

Erstes Hauptstück. *Gründe vor die Lehrverfassung eines mechanischen Ursprungs der Welt.* [40]

Zweites Hauptstück. *Handelt von der verschiedenen Dichtigkeit der Planeten und dem Verhältnisse ihrer Massen.* [49]

Drittes Hauptstück. *Von der Eccentricität der Planetenkreise und dem Ursprunge der Cometen.* [57]

Viertes Hauptstück. *Von dem Ursprunge der Monde und den Bewegungen der Planeten um die Achse.* [63]

Fünftes Hauptstück. *Von dem Ursprunge des Saturnringes und der Berechnung seiner täglichen Umdrehung aus den Verhältnissen derselben.* [70]

Sechstes Hauptstück. *Von dem Zodiacallichte.* [84]

Siebendes Hauptstück. *Von der Schöpfung im ganzen Umfange ihrer Unendlichkeit sowohl dem Raume als der Zeit nach.* [86]

Zugabe zum Siebendem Hauptstücke. *Allgemeine Theorie und Geschichte der Sonne überhaupt.* [102]

Achtes Hauptstück. *Allgemeiner Beweis von der Richtigkeit einer mechanischen Lehrverfassung der Einrichtung des Weltbaus überhaupt, insonderheit von der Gewißheit der gegenwärtigen. Die wesentliche Fähigkeit der Naturen der Dinge, sich von selber zur Ordnung und Vollkommenheit zu erheben, ist der schönste Beweis des Daseyns Gottes. Verteidigung gegen den Vorwurf des Naturalismus.* [111]

Dritter Theil. [129]

Enthält eine Vergleichung zwischen den Einwohnern der Gestirne. [129]

Beschluß. *Die Begebenheiten des Menschen in dem künftigen Leben.* [145]

Anmerkung:

Kant hat selbst keine weitere Auflage des Buches von 1755 veranlaßt. Mit seiner Zustimmung erschien nur noch ein Auszug als Anhang zum Buch von William Herschel: Über den Bau des Himmels. Drey Abhandlungen aus dem Englischen übersetzt. Herausgegeben von Johann Friedrich Gensichen. Königsberg, 1791. Der Auszug enthält lediglich den „Ersten Theil“ und vom „Zweiten Theil“ die Hauptstücke 1, 2, 4 und 5. „Das übrige, meinte er [Kant], enthalte zu sehr bloße Hypothesen, als daß er es jetzt noch ganz billigen könnte.“

*

Im wissenschaftlichen Lebenslauf von Immanuel Kant gibt es aus der Sicht des Naturwissenschaftlers zwei Abschnitte mit dem Übergang in den 1770er/1780er Jahren. Dieser wird markiert durch das Jahr 1786, in dem die „Metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaften“ erschienen. Diese Arbeit Kants hatte großen Einfluß auf die Entwicklung der Naturphilosophie zur Philosophie der Naturwissenschaften. Im ersten Abschnitt seiner Laufbahn befaßte sich Kant vor allem mit der Sammlung und Ordnung von Fakten zur Naturbeschreibung und Naturgeschichte, im zweiten vor allem mit der philosophischen Interpretation dieser Fakten. Das heißt nicht, daß er sich im zweiten Abschnitt nicht weiter für die Fakten interessiert hätte. Im Gegenteil: Er verfolgte mit größter Aufmerksamkeit die sich in jener Zeit anbahnende Explosion der Naturwissenschaften. Und es heißt auch nicht, daß er sich im ersten Abschnitt nicht für die Naturphilosophie interessiert hätte. Im Gegenteil: Kant studierte in diesen ersten Jahrzehnten die Aussagen der bedeutendsten Philosophen, insbesondere von Rene Descartes (1596–1650) und Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), und ergänzte sie durch eigene kritische Betrachtungen. Vor allem aber rezipierte er die Werke und Gedanken von Newton und versuchte, sie weiterführend zu ergänzen. Dabei war er bei seinen Spekulationen weniger vorsichtig als Newton und mußte manches später wieder zurücknehmen.

Mit Blick auf die Geo- und Kosmoswissenschaften läßt sich diese Zweiteilung in der Entwicklung des Denkens von Kant gut belegen. Sie zeigt sich deutlich in den Erscheinungsdaten und dem Charakter seiner sog. kleinen Schriften zu den Naturwissenschaften. Zumeist sind sie kürzere Artikel und aus klar erkennbaren äußeren Anlässen geschrieben. Kant nutzte solche Anlässe ganz bewußt – in der Anfangszeit: um sich bekannt zu machen, später: um als angesehener Gelehrter seine Meinung zu strittigen Fragen darzulegen. Bis auf zwei sind die kleineren Schriften Kants zu den Fragen der Geo- und Kosmoswissenschaften (siehe Übersicht 2) alle in den 1750er Jahren erschienen.

Noch mehr wird die Zweiteilung durch seine Vorlesungen über physische Geographie belegt. Kant hat diese Vorlesung (als vierstündiges Kolleg) in jedem Jahr seiner akademischen Lehrtätigkeit gehalten, zum ersten Mal im Sommersemester 1756, in allen folgenden Jahren ebenfalls im Sommersemester (im Wintersemester las er über Anthropologie), zum letzten Mal im Jahre 1796, insgesamt mindestens 48 mal. Damit wurde die Albertina zur zweiten Universität, an der dieses Gebiet in den Kreis der akademischen Lehrfächer eingeführt wurde – nach der in Göttingen, wo Anton Friedrich

Büsching (1724–1793) ein Semester vor Kant mit analogen Vorlesungen begonnen hatte. Die Vorlesung über physische Geographie war Kants Standardvorlesung und am besten besucht.

*

Übersicht 2:

Kleinere Schriften von Immanuel Kant zu Fragen der Geo- und Kosmoswissenschaften

- 1754 Untersuchung der Frage, 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 und woraus man sich ihrer versichern könne, welche von der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin zum Preise für das jetzt laufende Jahr aufgegeben worden. (10 Seiten).
- 1754 Die Frage, ob die Erde veralte, physikalisch erwogen. (14 Seiten).
- 1755 Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprung des ganzen Weltgebäudes, nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt. (172 Seiten).
- 1756 Von den Ursachen der Erderschütterungen bei Gelegenheit des Unglückes, welches die westlichen Länder von Europa gegen das Ende des vorigen Jahres betroffen hat. (12 Seiten).
- 1756 Geschichte und Naturbeschreibung der merkwürdigsten Vorfälle des Erdbebens, welches an dem Ende des 1755sten Jahres einen großen Teil der Erde erschüttert hat. (40 Seiten).
- 1756 Fortgesetzte Betrachtungen der seit einiger Zeit wahrgenommenen Erderschütterungen. (12 Seiten).
- 1756 M. Immanuel Kants neue Anmerkungen zur Erläuterung der Theorie der Winde, wodurch er zugleich zu seinen Vorlesungen einladet. (16 Seiten).
- 1757 Entwurf und Ankündigung eines Collegii der physischen Geographie nebst dem Anhang einer kurzen Betrachtung über die Frage: ob die Westwinde in unseren Gegenden darum feucht seien, weil sie über ein großes Meer streichen. (14 Seiten).
- 1785 Über die Vulkane im Monde. (12 Seiten).
- 1794 Etwas über den Einfluß des Mondes auf die Witterung (10 Seiten).

*

Kant war zeitlebens nicht in der Lage, seine Vorlesung selbst im Druck herauszugeben. Nachschriften der Vorlesung wurden aber schon ab den siebziger Jahren in Umlauf gebracht. Eine von ihm autorisierte Nachschrift gab es seit 1778; sie wurde für den Kultusminister von Zedlitz angefertigt. Diese Nachschrift ist das erste anerkannte Hochschullehrbuch über physische Geographie. 1802 erschien das Buch „Immanuel Kants physische Geographie. Auf Verlangen des Verfassers aus seiner Handschrift herausgegeben und zum

Teil bearbeitet von D. Friedrich Theodor Rink“. [Friedrich Theodor Rink 1770–1811]. Es gilt als die zuverlässigste Darstellung der Kantschen Vorlesung (siehe Übersicht 3).

*

Übersicht 3:

„Immanuel Kants Vorlesung über physische Geographie. Auf Verlangen des Verfassers aus seiner Handschrift herausgegeben und zum Teil bearbeitet von D. Friedrich Theodor Rink.“

Erstmals gedruckt 1802

Inhaltsverzeichnis (Die Zahlen in den Klammern [] sind die Seitennummern in der Ausgabe von Kants gesammelten Schriften durch die Preußische Akademie der Wissenschaften, Band IX Logik, Physische Geographie, Pädagogik, Berlin 1923, Seite 151–436.)

Erster Band [151]

Vorrede des Herausgebers [153]

Physische Erdbeschreibung. Einleitung [156]

Mathematische Vorbegriffe [166]

Erster Theil. Allgemeiner Theil [184]

Erster Abschnitt. *Vom Wasser* [184]

Zweiter Abschnitt. *Vom Lande* [227]

Dritter Abschnitt. *Atmosphäre* [282]

Vierter Abschnitt. *Geschichte der großen Veränderungen, welche die Erde ehedehß erlitten hat und noch erleidet* [296]

Anhang. *Von der Schifffahrt* [306]

Zweiter Band [309]

Zweiter Theil. *Besondere Beobachtung dessen, was der Erdboden in sich faßt*. [311]

Erster Abschnitt. *Vom Menschen* [311]

Zweiter Abschnitt. *Das Thierreich* [321]

Erstes Hauptstück. *Die mit Klauen* [321]

Zweites Hauptstück. *Zehichte Thiere* [329]

Drittes Hauptstück. *Thiere mit Floßfederfüßen* [338]

Viertes Hauptstück. *Vierfüßige Thiere, die Eier legen* [340]

Fünftes Hauptstück

1. Abschnitt: *Seethiere* [341]

2. Abschnitt: *Schalichte Thiere* [346]

Sechstes Hauptstück. *Einige merkwürdige Insekten* [349]

Siebentes Hauptstück. *Von anderen kriechenden Thieren* [351]

Achstes Hauptstück. *Das Reich der Vögel* [353]

Dritter Abschnitt. *Das Pflanzenreich* [356]

Vierter Abschnitt. *Das Mineralreich* [366]

1. *Die Metalle* [366]

2. *Von den Salzen* [369]
3. *Von den Steinen* [370]
4. *Von den Erden* [374]
5. *Von den Versteinerungen* [374]
6. *Vom Ursprung der Mineralien* [374]

Dritter Theil. *Summarische Betrachtung der vornehmsten Naturmerkwürdigkeiten aller Länder nach geographischer Ordnung*[377]

Der erste Welttheil: Asien [377]

Der zweite Welttheil: Afrika [407]

Der dritte Welttheil: Europa [421]

Der vierte Welttheil: Amerika [428]

*

Adickes hat eingehend untersucht, wann der Text, den Rink herausgegeben hat, entstand und was von Rink ergänzt wurde. Mit folgenden Ergebnissen: Abgesehen von den Anmerkungen und einigen Zusätzen durch Rink gehen der Anteil am Text der Rinkschen Ausgabe, der vom Anfang bis zum Abschnitt „Geschichte der Quellen und Brunnen“ reicht, auf die Kollegnachschrift zurück, die für von Zedlitz angefertigt wurde, der weitere Anteil, der bis zum Ende reicht, auf den sog. Diktattext Kants. Die Kollegnachschrift für von Zedlitz, die 1778 fertig war, beruhte auf Nachschriften der Vorlesung, die Kant durchgesehen und mit Zusätzen versehen hatte. Der Diktattext war vollständig von Kant selbst geschrieben. Kant hat ihn schon in seiner frühesten Dozententätigkeit (vor 1760) hergestellt. Er hat diesen Text später relativ wenig umgestaltet und verbessert. Demnach kann man sagen, daß die Rinksche Ausgabe die Kenntnisse und Ansichten zur physischen Geographie wiedergibt, die Kant etwa zum Jahre 1780 besaß bzw. vertrat.

Es ist schwierig herauszufinden, welche Quellen Kant bei der Ausarbeitung seiner Vorlesung genutzt hat. Es war zu seiner Zeit noch nicht üblich, die Quellen exakt anzugeben. Die folgenden Aussagen stammen von Paul Gedan (1871–1932), der die Ausgabe der Vorlesung in der großen Textausgabe von Kants Werken durch die Preußische Akademie der Wissenschaften betreut hat. Gedan bezieht sich in seinen Erläuterungen auf die Arbeiten von Erich Adickes „Untersuchungen zu Kants physischer Geographie“ (1911), „Kants Ansichten über Geschichte und Bau der Erde“ (1911) und „Ein neu aufgefundenes Kollegheft nach Kants Vorlesung über physische Geographie“ (1913).

Der Erste Teil („Allgemeiner Theil“) folgt weitgehend dem Buch von Johann Lulofs: *Einleitung zu der mathematischen und physikalischen Kenntnis der Erdkugel*. Göttingen und Leipzig. 1755. Aus dem Holländischen übersetzt von Abraham Gotthelf Kästner. [Johann Lulofs, 1711–1768]. Der An-

hang „Von der Schifffahrt“ ist entnommen dem Buch von Bernhardus Varenius: *Geographia generalis, in qua affectiones generales Telluris explicantur*. Amsterdam 1650. [Bernhard Varen, 1622–1650]. Auch Lulofs war weitgehend dem Buch von Varenius gefolgt, das über ein Jahrhundert das Standardwerk zur Erdkunde gewesen und mehrfach aufgelegt worden war. Die 2. Auflage 1672 hatte Isaac Newton mit Ergänzungen herausgegeben.

Der Zweite Teil („Besondre Beobachtung dessen, was der Erdboden in sich faßt“) folgt weitgehend den Werken:

- Buffon, Georges Louis Leclerc, Comte de: *Allgemeine Historie der Natur*. Hamburg und Leipzig. 1750 ff, 11 Teile. [Georges Louis Leclerc, Comte de Buffon, 1707–1788]
- Halle: *Naturgeschichte der Tiere*. Berlin 1757
- Justi: *Grundriß des gesamten Mineralreiches*. Göttingen 1757

Der Dritte Teil („Summarische Betrachtung der vornehmsten Naturmerkwürdigkeiten aller Länder nach geographischer Ordnung“) stützt sich weitgehend auf das Buch von Salmon: *Die heutige Historie oder der gegenwärtige Staat von allen Nationen*. I und II. Altona 1732.

Weitere Quellen waren für Kant:

- *Abhandlungen der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften in Stockholm*. 1749 ff. 40 Bände
- *Allgemeines Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaften*. Leipzig 1735–1767
- *Hamburger Magazin, oder gesammelte Schriften zum Unterricht und Vergnügen aus der Naturforschung und den angenehmen Wissenschaften und überhaupt*. Leipzig 1748–1762
- A. Fr. Büsching: *Neue Erdbeschreibung I und II*. 1754.

Adickes hat nachgewiesen, daß Kant seinen Autoren bei der Einteilung des Stoffes in einzelne Abschnitte, bei der Reihenfolge der Ausführungen und vielfach bei der Wahl der Ausdrücke weitgehend gefolgt ist. Kant besaß keinerlei eigene Erfahrung als Reisender. Seine Quellen bei der Ausarbeitung der Vorlesung (in den fünfziger Jahren des 18. Jahrhunderts) waren aber die bedeutendsten Autoren seiner Zeit (insbesondere Lulofs und Buffon), und er nutzte deren letzte Publikationen. Kants Vorlesung ist damit auch ein außerordentlich wertvolles Dokument über die geographischen Kenntnisse seiner Zeit.

Dem heutigen Leser dürfte der „Zweite Theil: Besondre Beobachtung dessen, was der Erdboden in sich faßt“ befremdlich vorkommen, speziell dort, wo Kant die Beziehung der belebten Welt zu den geographischen Räumen behandelt. Beim Lesen ist zu bedenken, daß den Europäern in der zwei-

ten Hälfte des 18. Jahrhunderts das Innere der Kontinente (außer Europa) und die Hochgebirgsregionen noch weitgehend unbekannt waren. Erst Alexander von Humboldt konnte während seiner Reise (1799–1804) in die Anden im tropischen Südamerika, bei der er die vielfältigsten Beobachtungen anstellte, genügend Fakten sammeln, um eine Vegetationsgeographie wissenschaftlich begründen zu können. Noch viel später, eigentlich erst im Verlaufe des 20. Jahrhunderts, konnten die Spekulationen über den Einfluß des geographischen Milieus auf die Fauna und die Menschen durch wissenschaftliche Vorstellungen abgelöst werden. Die größte Schwierigkeit für die Botaniker und Zoologen des 18. Jahrhunderts bestand darin, eine zweckmäßige Klassifikation der Tiere und Pflanzen nach natürlichen Merkmalen zu finden. Der Durchbruch gelang dabei dem Schweden Karl von Linné (1707–1787). Die erste Ausgabe seines klassischen Werkes „*Systema naturae*“ erschien 1735. Kant betrachtete diese Ordnung als logisch (nach Begriffen) und lehnte ihre Verwendung in der physischen Geographie ab.

Die Kernsätze zur Charakterisierung der Kantschen Vorlesung findet man in der Einleitung: „Die physische Erdbeschreibung ist der erste Teil der Weltkenntnis. Sie gehört zu einer Idee, die man die Propädeutik in der Erkenntnis der Welt nennen kann. Der Unterricht in derselben scheint noch sehr mangelhaft zu sein.“

Kant verstand die Geographie als allumfassende Wissenschaft. Als Richtungen nannte er z.B. mathematische Geographie, theologische Geographie, moralische Geographie, merkantilische Geographie und noch vieles mehr. „Den Grund aller möglichen Geographien bildet die physische Geographie, die ein allgemeiner Abriss der Natur ist.“ Kant grenzte die geographische Wissenschaft in drei Teilgebiete ein: a) mathematische Welt: Form, Größe und Bewegung der Erde, b) politische Welt: Völkerschaften, Regierungsformen, Religionen, Gebräuche usw., c) physische Geographie: Naturbeschaffenheit, Meer, Land, Luftkreis, Vegetation, Tier usw.

Kant hat seine Auffassung von der geographischen Wissenschaft keineswegs in allen Punkten verwirklicht. Vieles blieb bei ihm programmatisch. Ausgearbeitet hat er nur eine Vorlesung zur physischen Geographie. Ihr Inhalt war zum größten Teil schon bekannt, doch hat er die theoretischen Grundlagen neu durchdacht und vieles geordnet und zusammengefaßt.

Kant ging in seiner Vorlesung von einer Dreiteilung der Erfahrungskennntnisse aus: nach Begriffen des Natursystems, der Zeit nach (historisch) und dem Raume nach (geographisch). Er vollzog damit die Trennung von Geschichte und Geographie. Kant verstand die physische Geographie als Naturbeschreibung, nicht als Naturgeschichte.

Kant hat erkannt, daß zu seiner Zeit in der Geographie die subjektzentrierte Erfahrung und Darstellung der Objektwelt die Oberhand gewann und die Theologie verdrängt wurde. Die Natur wird nunmehr subjektzentriert räumlich geordnet.

Kant hat sich eingehend mit den erkenntnistheoretischen Grundlagen der Geographie befaßt, vor allem mit deren Raumverständnis. Dabei sollte man beachten, daß der Raumbegriff in der Geographie durchaus pragmatisch ist, so wie es in den Begriffen Territorium, Naturraum, Lebensraum, Wirtschaftsraum u.ä. deutlich ist. Die intellektuell faszinierenden Abstraktionen der Triade Raum-Zeit-Materie, mit denen sich die Physiker und besonders die Kosmologen herumschlagen, sind für die Geographen irrelevant. Kant betonte die Rolle der Erfahrung. Er ging davon aus, daß unsere Erkenntnisse auf Erfahrungen beruhen und diese von den Sinnen anfangen, doch sei jede Erfahrung auf nicht-erfahrbare Grundlagen angewiesen, insbesondere auf die apriorischen Kategorien Raum und Zeit. Nach Kant ist Raum als eine Form der Anschauung zu begreifen, er ist idealer Organisator der Wahrnehmungsinhalte. Das Wahrnehmen oder Denken materiell ausgedehnter Dinge setzt Raum voraus. Andererseits kann Raum auch ohne solche Dinge oder Ereignisse gedacht werden. Es ist aber nicht vorstellbar, daß es keinen Raum gibt. Raum ist die Bedingung, unter der Gegenstände erscheinen können. Er hat einen gegenstandskonstitutiven Charakter.

In der Disziplingeschichte der Geographie steht Kant am Ende der sog. klassischen Periode, deren Ende etwa um 1800 angesetzt wird. In dieser Periode gehörten zur Geographie noch viele Arbeitsrichtungen, die im 19. Jahrhundert von den sich ausbildenden Disziplinen der Geowissenschaften Geodäsie, Geologie, Geophysik, Meteorologie, Ozeanographie u.a. aufgenommen und weitergeführt werden sollten. Es sollte noch viel Zeit vergehen, bis die wissenschaftliche Geographie ein eigenes unverwechselbares Profil gewann. In Kants Zeit zeigte die Geographie im Verbund der Naturforschung dazu schon Ansätze. Es bildeten sich ihre beiden Hauptrichtungen – die physische und die Humangeographie – heraus. Kant hat vor allem die physische Geographie gefördert. Zur inneren Verbindung der beiden Richtungen hat er einiges beigetragen. Kant hat erreicht, daß die Geographie in den Kreis der akademischen Wissenschaften eingeführt wurde. Seine Vorlesung mit ihrer zunächst noch formal erscheinenden Verbindung von physikalischer Erdbeschreibung und Beschreibung der Lebewelt wurde zum Muster aller späteren Vorlesungen über physische Geographie. Als nächste in dieser Reihe kann man die Vorlesung von Alexander von Humboldt in den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts bezeichnen, die in den vierziger Jahren zur

Abfassung des „Kosmos. Versuch einer physischen Weltbeschreibung“ ausgeweitet wurde.

Etwa um 1800 begann die Periode, in der man von der Geographie der Moderne spricht; sie reichte bis etwa 1950. Alexander von Humboldt (1769–1859) und Carl Ritter (1779–1859) – Ritter war der weltweit erste Ordinarius für Geographie, und zwar an der 1810 gegründeten Universität in Berlin - standen am Ende der klassischen und am Anfang der neuen Geographie. Von der modernen Geographie kann man eigentlich erst ab 1870 sprechen. Sie wurde als eigenständige Wissenschaft an den Universitäten anerkannt und in allen damals führenden Staaten zur wissenschaftlichen Begründung machtpolitischer Ziele eingesetzt. Etwa um 1950 setzt man den Beginn der zeitgenössischen Geographie an. Sie wirkt auf den ersten Blick wie ein „bunter Garten“ mit einer Vielfalt von Forschungsansätzen. Die starke Spezialisierung wird aber mit zunehmend integrativem Denken und Interdisziplinarität verbunden. Die Geographie wird wieder als ganze Erdwissenschaft verlangt. Dank ihrer thematischen Breite und ihrer Kompetenz in den Bereichen der Natur- und der Sozialwissenschaften eignet sie sich besonders zur Lösung praktischer Probleme. In den sog. Umweltwissenschaften nimmt sie eine zentrale Stellung ein.

Man kann die Wirkung von Immanuel Kant auf die Entwicklung der Geo- und Kosmoswissenschaften nur verstehen, wenn man sich gründlich mit dem Stand und der Entwicklung der Naturforschung im 18. Jahrhundert befaßt. Die Natur wurde zu jener Zeit noch als Einheit aufgefaßt und als Einheit erforscht. Der Himmel war den Menschen noch nahe; für sie begann er bereits in der Atmosphäre. Folgende Aspekte sind besonders wichtig:

- a. Die großen Entdeckungsreisen seit dem 15. Jahrhundert hatten den Europäern gezeigt, daß die gesamte Erde durch den Menschen bewohnbar ist. Sie hatten bewußt gemacht, daß die Erde eine Welt mit vielen Teilen ist, die einander ähnlich und doch verschieden sind. Die geographischen Räume waren den Europäern in den Umrissen und der Größe nach bekannt und konnten schon recht genau bestimmt werden. Es wurde erkannt, daß sie mit vielen verschiedenen anorganischen Dingen und einer reichen Lebewelt erfüllt sind. Die Flut der vielen Informationen, die immer weiter answoll, mußte geordnet werden, um sie erfassen und nutzen zu können.
- b. Eine neue Physik begann zu entstehen. Newton hatte gezeigt, daß die Bewegungen auf der Erde mit dem gleichen Gesetz beschrieben werden konnten wie die Bewegungen der Himmelskörper. Die Entwicklung von weiteren Instrumenten machte es möglich, die physikalische Methode mit

ihrer Verbindung von Messung und Mathematik auf weitere Phänomene anzuwenden. Die sinnliche Beobachtung wurde dadurch ergänzt und objektiviert. Aber die Genauigkeit wurde zum Problem. Alexander von Humboldt gehört zu den ersten Forschungsreisenden, die Instrumente der verschiedensten Art einsetzten.

Am Ende des 18. Jahrhunderts waren die Weichen gestellt zur Verselbständigung der Naturwissenschaften und zu ihrer Trennung von der Philosophie. Die verbleibende Naturphilosophie nahm spekulativen Charakter an. Kant verstand sich am Ende nicht mehr als Naturphilosoph, sondern als Philosoph der Naturwissenschaften. Er hat die Naturphilosophie über die Grenzen hinaus abstrahiert, die Newton noch eingehalten hat. Er hat implizit erkannt, daß die Newtonsche Physik im heutigen Verständnis ein Modell ist, das ein Gerüst zur (näherungsweise) Beschreibung der objektiven Natur bildet und es ermöglicht, Aspekte der Natur in funktionierenden Artefakten nachzubilden. Am Ende des 18. Jahrhunderts setzte aber auch die Fragmentierung der Naturforschung ein. Kant hat dies erkannt, wahrscheinlich durch seine Philosophie auch gefördert. Nicht erkannt hat er, daß die entstehenden Teilgebiete eine Eigendynamik entwickeln, unter deren Wirkung die Sicht auf das Ganze verloren geht, zumindest zurück gedrängt wird.

In der Einleitung zur Sammlung „Klassiker der Naturphilosophie“ (erschienen 1989) schreibt deren Herausgeber Gernot Böhme, Kant habe wesentlich dazu beigetragen, daß die Philosophie am Ende des 18. Jahrhunderts ihren Anspruch zurücknahm, in der Frage mitzureden, was Natur eigentlich ist. Die Philosophie habe damit der Emanzipation der Naturwissenschaften entsprochen, sich aber zugleich Raum für eine neue, spekulative Naturphilosophie geschaffen, die den Anspruch erhob, die Naturwissenschaft zu begründen und zu überhöhen, was jedoch gelegentlich ins Absurde geriet. Aus der Sicht der Geo- und Kosmoswissenschaften ist dem nicht zu widersprechen.

Kant begründete – ausgehend von der Physik seiner Zeit – als Gegenstand der Naturwissenschaften einen Naturbegriff, der eine disziplinierte, aber eingeschränkte Naturerkenntnis bedeutet. Es ist das eine artifizielle Welt, die vom Menschen geschaffen wird, die er versteht und beherrscht. Dieser Begriff erweitert die rationale Erkenntniskraft des Menschen, läßt aber konkret und tendenziell viele Fragen der Naturforschung offen. Die Schwächen offenbaren sich bei der Erforschung des Lebens und bei der ganzheitlichen Betrachtung der Welt.

Die Stärken und Schwächen dieses Begriffes erschweren die Entwicklung der Geo- und Kosmoswissenschaften. Dieses große Gebiet der Wissen-

schaften befaßt sich mit der allseitigen Erforschung des engeren und weiteren Lebensraumes der Menschheit. Ihr Ziel ist nicht die „reine wissenschaftliche Erkenntnis“ der Forschungsobjekte, sondern das Verstehen der Erde und des Weltalls als Grundlage und Voraussetzung zur besseren, problemlosen Nutzung der Geosphäre durch und für den Menschen. Wobei zunehmend klar wird, daß die Nutzung mit der Verantwortung für den Schutz verbunden ist. Die Geo- und Kosmoswissenschaften haben es mit der Natur in all ihrer Konkretheit, Detailliertheit, Vielfalt und Komplexität und Unberechenbarkeit zu tun, in der der Mensch lebt und die er sinnlich wahrnimmt. „Natur“ steht hier für „Erde“ und „Welt“. Der Mensch braucht ein Bild von dieser Natur, das er mit seinem Verstand erfassen kann. Das Bild ist immer einfacher als die Natur.

Kant hat sich implizit zeitlebens mit der Frage beschäftigt „Wie und warum funktioniert Physik?“ Physik ist dabei zu verstehen als diejenige Wissenschaft, die auf alle Phänomene angewandt werden kann, die sich messend erfassen und mathematisch beschreiben lassen und die allgemein gültigen Gesetzen unterliegen. Kants Antwort ergibt sich aus seiner Transzendentalphilosophie. Sie ist maßgeschneidert für die Physik selbst. Für die Anwendung der physikalischen Methode in den Geo- und Kosmoswissenschaften ist die Antwort Kants anwendbar, wenn man die moderne Vorstellung des Modells verwendet. Bei der Erforschung der Phänomene in den Geo- und Kosmoswissenschaften liefern die physikalischen Methoden Modelle. Das Modell für den Mesokosmos, der dimensionsmäßig dem Menschen angemessen ist, dient als Gerüst zum Verständnis der Natur; es muß durch die weiteren Beobachtungen ausgefüllt werden. Die Modelle für den Mikrokosmos bzw. den Makrokosmos sind Extrapolationen; sie müssen zu Schlußfolgerungen für den Mesokosmos führen, die mit allen dort verfügbaren Wahrnehmungen der Natur nicht im Widerspruch stehen.

Verwendete und weiterführende Literatur:

- [1] Verzeichnis der Werke Kants. Im Internet: www.ikp.uni-bonn.de/kant/
- [2] Kant-Archiv. Im Internet: www.uni-marburg.de/kant/
- [3] Naturwissenschaftliche Schriften von Immanuel Kant. Zweiter Band, herausgegeben von Felix Gross, von: Immanuel Kants sämtliche Werke in sechs Bänden. Inselverlag Leipzig 1912
- [4] Kant, Immanuel: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt. Königsberg und Leipzig, bey Johann Friederich Petersen, 1755. In: Ostwalds Klassiker der exakten Natur-

- wissenschaften, Band 12, herausgegeben von A. J. v. Oettingen. Nachdruck im Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt am Main, 3. Auflage 1999
- [5] Immanuel Kants physische Geographie. Auf Verlangen des Verfassers aus seiner Handschrift herausgegeben und zum Teil bearbeitet von D. Friedrich Theodor Rink. Neu bearbeitet von Paul Gedan. Seiten 151–436 in: Kants gesammelte Schriften. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Band IX Logik, Physische Geographie, Pädagogik. Berlin 1923. Unveränderter photomechanischer Abdruck. Verlag Walter de Gruyter & Co. Berlin 1968
- [6] Böhme, Gernot (Herausgeber): Klassiker der Naturphilosophie. Von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. Verlag C.H.Beck, München, 1989
Darin insbesondere die Artikel:
Kutschmann, Werner: Isaac Newton (16431–17279)
Wolters, Gereon: Immanuel Kant (17241–1804)
- [7] Bowler, Peter J.: Viewegs Geschichte der Umweltwissenschaften. Ein Bild der Naturgeschichte unserer Erde. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig /Wiesbaden, 1997
- [8] Buhr, Manfred: Immanuel Kant. Einführung in Leben und Werk. Verlag Philipp Reclam jun., Leipzig 1981
- [9] Gloy, Karen: Das Verständnis der Natur. Band I Die Geschichte des wissenschaftlichen Denkens. Verlag C.H.Beck München, 1995
- [10] Kant's Philosophy of Science. In Stanford Encyclopedia of Philosophy. Im Internet: <http://plato.stanford.edu/entries/kant-science/>
- [11] Kertz, Walter: Geschichte der Geophysik. Georg Olms Verlag Hildesheim-Zürich-New York, 1999
- [12] Moritz, Helmut: Science, Mind and the Universe. An Introduction to Natural Philosophy. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg 1995
- [13] Sandvoss, Ernst R.: Sternstunden des Prometheus. Vom Weltbild zum Weltmodell. Insel Tachenbuch 2243. Insel Verlag Frankfurt am Main und Leipzig 1996
- [14] Seiffert, Helmut, und Radnitzky, Gerard (Herausgeber): Handlexikon zur Wissenschaftstheorie. Ehrenwirth Verlag GmbH München, 1989
- [15] Van Doren, Charles: Geschichte des Wissens. Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG, München 1996
- [16] von Weizsäcker, Carl Friedrich: Die Einheit der Natur. Deutscher Taschenbuch Verlag München, 8. Auflage 2002
- [17] von Humboldt, Alexander: Kosmos. Für die Gegenwart bearbeitet von Hanno Beck. Brockhaus Komm.-Gesch. GmbH, Stuttgart 1978
- [18] Vorländer, Karl: Immanuel Kant. Der Mann und das Werk. 3. Auflage Fourier Verlag GmbH, Wiesbaden 2003. Lizenzausgabe mit Genehmigung der Felix Meiner Verlag GmbH, Hamburg, 1. Auflage 1924
- [19] Weigl, Engelhard: Instrumente der Neuzeit. Die Entdeckung der modernen Wirklichkeit. J.B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung Stuttgart, 1990