

Kant über die dreifache Beziehung zwischen den Wissenschaften und der Philosophie

Gewidmet Wolfgang Carl zum 70. Geburtstag

Published in *Internationales Jahrbuch des Deutschen Idealismus/International Yearbook of German Idealism*, 8-2010, 60-82.

NOTE: This version represents the pre-print version. It differs from the published version in formatting, pagination, and small grammatical etc. corrections. This material is intended for purposes of education, research, scholarly communication, or critical commentary, all in conformity with “fair use” and the established practice of authors’ providing single preprints and offprints for noncommercial use. Any other use is unauthorized and may violate copyright.

Thomas Sturm
 Departament de Filosofia
 Universitat Autònoma de Barcelona
 E-08193 Bellaterra (Barcelona)
 España/Spain
 Phone: +34 935 86 8174 - Fax: +34 935 81 2001
tsturm@mpiwg-berlin.mpg.de

Abstract

Kants Auffassungen über die Beziehung zwischen den Wissenschaften und der Philosophie sind vielschichtiger als zumeist angenommen. Bekannt und weithin diskutiert sind seine Behauptungen, (1) dass die Wissenschaften für sein Projekt einer kritisch gereinigten Metaphysik eine Vorbildfunktion besitzen, und (2) dass die Wissenschaften von Voraussetzungen getragen sind, die zur Metaphysik zählen. Weniger beachtet ist schließlich seine weitere Annahme, (3) dass die Wissenschaften den Zielen der Philosophie nach ihrem „Weltbegriff“ dienen sollen. Zudem werden die Zusammenhänge zwischen den drei Thesen

nicht bemerkt. Ich werde argumentieren, dass Kant zufolge These (1) nicht ohne (2) zu haben ist und These (2) nicht ohne (3). Diese Zusammenhänge führen allerdings zu Problemen, die ich anschließend diskutiere.

Einleitung

Vielen Autoren in der frühen Neuzeit – Descartes ebenso wie Hobbes, Newton ebenso wie Wolff – ziehen noch keine klaren Grenzen zwischen Philosophie und Einzelwissenschaften. Zugleich bemerkt man bei nicht wenigen von Kants Vorgängern und Zeitgenossen auch, dass sie den Einfluss der Philosophie auf die Wissenschaften für schädlich halten. Stark empiristisch orientierte Autoren wie Hume, seine Anhänger (und ihnen später folgend die Logischen Positivisten des 20. Jahrhunderts) fordern insbesondere die Beseitigung jeglicher metaphysischer Annahmen aus der wissenschaftlichen Forschung. Es besteht wohl kein Zweifel darüber, dass man Kant keine der genannten Positionen zuschreiben kann. Dass er zudem mehr als andere Autoren seiner Zeit über das Verhältnis von Wissenschaften und Philosophie nachdenkt, dürfte auch unkontrovers sein. Was jedoch genau das Ergebnis dieser Überlegungen ist, ist umstritten. Das liegt zum Teil schon daran, dass diese Überlegungen verstreut über sein Werk sind. Ob sie daher aus mehr als aus Bruchstücken bestehen oder aber ein konsistentes und kohärentes Ganzes darstellen, ist offen. Es lassen sich jedenfalls drei verschiedene Hauptthesen identifizieren, die man zu behandeln hat, wenn es um eine systematische Rekonstruktion seiner Auffassungen gehen soll.

Eine erste These – im folgenden auch einfach (1) genannt – findet sich schon in vorkritischen Schriften und ist in Verbindung mit der Analogie von einer „Kopernikanischen Wende“ zu einer seiner berühmtesten wie am meisten berüchtigten Ideen geworden: Die entwickelten Wissenschaften können und sollen ein Vorbild für die immer wieder ins Stocken geratende Metaphysik darstellen. Versteht man die Basis für den Fortschritt dieser Wissenschaften, dann – so jedenfalls Kant – hat man auch einen Schlüssel dafür, wie man die Metaphysik auf ein wissenschaftliches Niveau heben kann.

These (2) ist ebenfalls wohlbekannt und viel diskutiert. Gegen die Forderung, die Wissenschaften von jeglichen metaphysischen Anteilen zu säubern, ist Kant praktisch durchweg¹ der Ansicht, dies sei nicht nur nicht möglich, sondern auch nicht sinnvoll. Jede Forschung im vollen Sinne einer reifen Wissenschaft setze eine Bestimmung und Begründung von apriorischen Begriffen und Prinzipien ihres Gegenstandsbereichs voraus,

¹ Ich vernachlässige hier die Frage, wie es um Kants Positionswechsel in den 1760ern bestellt gewesen sein mag – eine Zeit, die bekanntlich häufig als seine am ehesten empiristisch orientierte Phase gesehen wird.

die Bestandteil einer – richtig konzipierten und ausgeführten – Metaphysik sind.

Während (1) meistens analysiert wird, um in Kants kritische Philosophie einzuführen, ist (2) vom Neukantianismus bis hin zu heutigen Diskussionen behandelt worden, um insbesondere die dunkle Beziehung zwischen der *Kritik der reinen Vernunft* und den *Metaphysischen Anfangsgründen* zu erhellen.² Diese zwei Thesen Kants stehen nun scheinbar unverbunden nebeneinander. Sie sind auch, wie ich nebenbei verdeutlichen werde, zu verschiedenen Zeiten in Kants Werk aufgetaucht. Interpreten haben bislang keine Mühe dazu aufgewendet, nach Zusammenhängen zwischen ihnen zu suchen. Warum auch? Sind sie nicht offenkundig zu verschieden, als das eine von der anderen abhängen könnte? Wenn man dies bejaht, stellen sich jedoch andere Fragen: Welches relative Gewicht haben beide Thesen für Kant, welche sollten sie haben? Und, noch komplizierter, können sie zusammen bestehen? Wie können denn die Wissenschaften ein Vorbild für die immerzu ins Stocken geratene Metaphysik darstellen, wenn sie zugleich selbst von metaphysischen Voraussetzungen abhängen?

Das Augenmerk meiner folgenden Überlegungen richtet sich auf solche Probleme. Ich werde zudem eine weitere, allzu vernachlässigte These (3) Kants ins Spiel bringen, von der mir scheint, dass sie ihm kaum weniger wichtig war als die beiden ersten. Er behauptet nämlich auch, dass die Wissenschaften den Zielen der Philosophie nach ihrem „Weltbegriff“ dienen sollen. Diese These wird in zahlreichen Abhandlungen zu seiner Wissenschaftsphilosophie nicht einmal angesprochen.³ Was aber besagt sie, und in welchem Verhältnis steht sie zu den beiden anderen über die Beziehungen zwischen Wissenschaften und Metaphysik? Ich werde nacheinander die drei Thesen, ihre Begründungen sowie ihre Zusammenhänge untereinander erläutern. Dabei wird deutlich werden, dass diese Beziehungen etwas durchaus Systematisches an sich haben. Der Verschiedenheit der drei Thesen entspricht, dass Kant bei jeder ein zunehmend reichhaltigeres, aufeinander aufbauendes Verständnis der *Rationalität* der Wissenschaften annimmt. Man kann zudem sagen, dass (1) von (2) abhängt und (2) von (3), wenn auch diese Abhängigkeiten von unterschiedlicher Art sind. Glücklicherweise gibt es keine Indizien, dass auch (3) von (1)

² In den letzten Jahrzehnten haben mehrere wichtige Studien besonders die zweite These behandelt, wenn auch mit verschiedenen Deutungen oder Rehabilitationsversuchen. S. etwa Plass, 1965; Buchdahl, 1969; Brittain, 1978; Friedman, 1992, 2001; Watkins, 1998, 2001; Carrier, 2001b; Pollok, 2001. Die Literatur zur ersten These müsste zumindest sämtliche einführende Werke in Kants kritische Philosophie erfassen sowie noch eine Reihe anderer Publikationen. Drei jüngere Arbeiten sind jedoch gut geeignet, um auf den aktuellen Stand der Debatte zu gelangen: Miles, 2006; Schönecker, Schulting & Strobach, 2011; Carl, im Druck.

³ Etwa nicht bei Plaaß, 1965; Brittain, 1978; Kitcher, 1984, 1994; Friedman, 1992; Watkins, 2001; Pollok, 2002; Janiak, 2004. Das Thema wird nur in wenigen kurzen Publikationen behandelt, oft dort auch nur nebenher, s. etwa McRae, 1957; Hinske, 1991; Baum, 2001; Manchester, 2003.

abhängt. Dennoch bestehen einige Probleme etwa der Inkonsistenz und Zirkularität, mit denen Kants Konzeption des Verhältnisses von Wissenschaften und Philosophie konfrontiert ist.

1. Die Naturwissenschaften als Vorbild für die Metaphysik

Schon in der vorkritischen Phase, seit den 1760er Jahren, beklagt Kant den mangelhaften Zustand der Metaphysik seiner Zeit. Er betont demgegenüber die Qualität und Vorbildlichkeit der entwickelten Naturwissenschaften. So heißt es in der *Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze der natürlichen Theologie und der Moral* von 1764:

„Die ächte Methode der Metaphysik ist mit derjenigen im Grunde einerlei, die Newton in die Naturwissenschaft einführte, und die daselbst von so nutzbaren Folgen war. Man soll, heißt es daselbst, durch sichere Erfahrungen, allenfalls mit Hülfe der Geometrie die Regeln aufsuchen, nach welchen gewisse Erscheinungen der Natur vorgehen. Wenn man gleich den ersten Grund davon in den Körpern nicht einsieht, so ist gleichwohl gewiß, daß sie nach diesem Gesetze wirken, und man erklärt die verwickelte Naturbegebenheiten, wenn man deutlich zeigt, wie sie unter diesen wohlerwiesenen Regeln enthalten seien. Eben so in der Metaphysik: suchet durch sichere innere Erfahrung, d. i. ein unmittelbares augenscheinliches Bewußtsein, diejenige Merkmale auf, die gewiß im Begriffe von irgend einer allgemeinen Beschaffenheit liegen, und ob ihr gleich das ganze Wesen der Sache nicht kennet, so könnt ihr euch doch derselben sicher bedienen, um vieles in dem Dinge daraus herzuleiten.“ (AA II, S. 286; vgl. S. 275)

Aber wie soll die Parallele genau zu verstehen sein? Kant spielt hier auf Newtons berühmte und damals weithin rezipierte Reflexion am Ende der *Opticks* an, die eine Verbindung von Analyse und Synthese zum Kern naturwissenschaftlicher Methode erklärt. Sehr vereinfacht gesagt, soll man demzufolge von Beobachtungen ausgehen, deren Analyse auf Ursachen führt (bzw. bei komplexen Phänomenen auf deren Teile, wie in Newtons Experiment zur Aufspaltung weißen Lichts in Spektralfarben), und versucht zu allgemeinsten Ursachen fortzuschreiten. In synthetischer Darstellung wiederum verbindet man die gefundenen Ursachen (oder Teile eines komplexen Ganzen) zu einer umfassenden, alle Phänomene erklärenden Theorie, aus der die zuvor genutzten Beobachtungen wieder

abgeleitet werden können müssen (Newton, 1730, S. 404 f.).⁴ Kant überträgt hier jedoch lediglich die analytische Seite dieser Methodenverbindung auf die Metaphysik, da er davon ausgeht, dass es „noch lange die Zeit nicht“ sei, „in der Metaphysik synthetisch zu verfahren“ (AA II, S. 290). Der Ausgangspunkt bei dem Gebrauch der analytischen Methode in der Metaphysik seien nun nicht äußere Beobachtungen und Experimente, sondern „sichere innere Erfahrung, d. i. ein unmittelbares augenscheinliches Bewusstsein“, mittels dessen man „diejenige[n] Merkmale“ entdecken könne, „die gewiß im Begriffe von irgend einer allgemeinen Beschaffenheit liegen“ (AA II, S. 286). Als Beispiel hierfür argumentiert Kant im Anschluss für die metaphysische These, dass Körper aus einfachen Substanzen bestehen (AA II, S. 286-290).

Darauf kann und braucht hier nicht eingegangen zu werden. Nicht nur hat Kant mit der Übernahme der analytischen Methode nicht nur Newtons Konzeption halbiert.⁵ Auch geht es Kant ja nicht wie Newton um kausale Naturerklärungen, sondern um Begriffsanalysen, und die Parallele zum Ausgang von empirischen Annahmen ist hierfür bestenfalls oberflächlich, schlimmstenfalls schlicht irreführend. Dies gilt umso mehr, als Kant die Metaphysik an eine Methode der Introspektion bindet: „innere Erfahrung“ soll die Ausgangspunkte metaphysischer Erkenntnis liefern. Wenn solche Analysen uns inhaltsreiches und grundlegendes metaphysisches Wissen verschaffen sollen, können sie nicht von womöglich kontingenten empirischen Annahmen ausgehen. Kant hat diese Auffassung von metaphysischer Methode auch nicht lange aufrechterhalten. In Vorlesungen über Anthropologie der frühen 1770er Jahre etwa weist er darauf hin, dass man irrigerweise in der Metaphysik annehme, den Inhalt von reinen Begriffen („conceptus puri“) der Vernunft ganz aus sich selbst – „alles aus Mir“ – gewinnen könne (AA XXV, S. 7, S. 243).⁶

In der kritischen Phase findet man die These der Vorbildfunktion der Naturwissenschaften bekanntlich an prominenter Stelle wieder: in der eindringlich formulierten Vorrede zur zweiten Auflage der KrV von 1787. Hier betont Kant erneut, die Wissenschaften könnten der ständig ins „Stecken“ und unsichere „Herumtappen“ geratenden Metaphysik als Vorbild dienen, um auf den „sicheren Gang einer Wissenschaft“ (KrV B vii;

⁴ Genauer muss hier nicht formuliert werden, da Kant dies auch nicht tut. Zu näheren Diskussionen der analytischen und synthetischen Methoden bei Newton und anderen Autoren in der Zeit vgl. Guicciardini, 2002; Hintikka & Remes, 1974; Koertge, 1980; Sturm, 2009, S. 87-103.

⁵ Auch Kants spätere Hinweise auf die analytische und synthetische Methode (vgl. AA IV, S. 263, 274-276 und 392; AA IX, S. 149) werden der Komplexität zeitgenössischer Diskussionen nicht gerecht. Vgl. Engfer, 1983.

⁶ Diese Annahme führe auch zu anderen Verwirrungen, etwa der, dass die empirische Psychologie als introspektionsische Disziplin ebenfalls Teil der Metaphysik sei – eine Auffassung, von der Kant sich aus mehreren Gründen lösen will. Vgl. dazu näher Sturm, 2009, S. 197-202.

vgl. KrV B xii und B xxiii) zu gelangen. Doch die Begründung erfolgt nun auf ganz anderer Basis. Kant operiert mit der Behauptung, dass es sowohl in Logik und Mathematik als auch in den Naturwissenschaften eine „Revolution der Denkart“ gegeben habe, die jeweils auf bestimmten Gebrauchsweisen des *Vernunftvermögens* beruhten. In den Naturwissenschaften etwa habe die Revolution darin bestanden, dass Forscher wie Galilei, Torricelli oder Stahl eine neue Methode eingeführt hätten, durch die „allen Naturforschern ein Licht“ (KrV B xiii) aufgegangen sei: die Methode des Experiments. Wie Kant einräumt, beschreiben diese Überlegungen nicht exakt eine historische Entwicklung (vgl. KrV B xiii Anm.). Gleichwohl hat die Durchsetzung des Experiments die Wissenschaften in der frühen Neuzeit wesentlich verändert – so sehr, dass die Experimentalmethode häufig mit „der“ naturwissenschaftlichen Methode identifiziert worden ist und dabei nicht selten durch Forderungen danach verstärkt worden, die Naturwissenschaft von einer als überholt angesehenen Metaphysik zu befreien (s. etwa Koyré, 1968; Hacking, 1983). Kant hingegen verleiht dem Begriff der Experimentalmethode einen nicht ganz unstrittigen Sinn, indem er sie näher als ein Zusammenwirken zweier Bedingungen beschreibt: neben dem Experiment selbst kommt auch die Vernunft wesentlich mit ins Spiel. Sie dient nach seiner Auffassung dazu, Fragen, Entwürfe und Prinzipien zu formulieren, mittels derer ein aktives Experimentieren statt eines bloßen Sammelns und Ordners von Beobachtungen möglich wird.⁷ So könne die Natur systematisch erforscht werden kann:

„Die Vernunft muß mit ihren Prinzipien, nach denen allein übereinstimmende Erscheinungen für Gesetze gelten können, in einer Hand und mit dem Experiment, das sie nach jenen ausdachte, in der anderen an die Natur gehen, zwar um von ihr belehrt zu werden, aber nicht in der Qualität eines Schülers, der sich alles vorsagen läßt, was der Lehrer will, sondern eines bestellten Richters, der die Zeugen nötigt auf die Fragen zu antworten, die er ihnen vorlegt. [...] Hiedurch ist die Naturwissenschaft allererst in den sicheren Gang einer Wissenschaft gebracht worden, da sie so viel Jahrhunderte durch nichts weiter als ein bloßes Herumtappen gewesen war.“ (s. KrV B xiiif.; vgl. KrV B viii-xiv; AA IV, S. 279-297)

⁷ Bekanntlich hat Kants Auffassung diejenigen Autoren im 20. Jahrhundert – wie Karl Popper, N. Russell Hanson oder Thomas Kuhn – vorgeformt oder sogar direkt beeinflusst, welche die These einer „Theoriebeladenheit“ der Erfahrung unterschreiben. Gegenüber zumindest scharfen Versionen dieser These hat etwa Hacking (1983) argumentiert, dass es auch Experimente gebe, die gleichsam ihr „Eigenleben“ hätten – bei denen man nicht zuerst präzise Hypothesen formuliert, die es dann im Experiment zu testen gilt. Dies ist nicht der Ort, diese Debatte aufzugreifen. Ich möchte nur betonen, dass Kants Auffassungen trotz ihrer weithin angenommenen Plausibilität nicht ohne weiteres akzeptiert werden müssen.

Wie aber soll in der Metaphysik in analoger Weise eine ähnliche „Revolution der Denkart“ herbeigeführt werden? Kant geht es offenbar nicht buchstäblich darum, vernunftgeleitete Experimente, geschweige denn Experimente in einem strikt empiristischen Sinn zu gebrauchen, um die Metaphysik auf wissenschaftliches Niveau zu heben (vgl. die Einschränkungen zum „Experiment“ mit den „Begriffen und Grundsätzen“ der Vernunft selbst, KrV B xviii f. Anm.). Vielmehr macht er sich seinen Punkt zunutze, dass es bei der wissenschaftlichen Forschung wesentlich auf die Prinzipien der Vernunft ankomme. So erklärt er auch, die Physik habe „die so vorteilhafte Revolution der Denkart lediglich dem Einfalle zu verdanken, demjenigen, was die Vernunft in die Natur hineinlegt, gemäß, dasjenige in ihr zu suchen, (nicht ihr anzudichten,) was sie von dieser lernen muß, und wovon sie für sich selbst nicht wissen würde.“ (KrV B xiii f.) Mit einem Aspekt der „Kopernikanischen Wende“ gesprochen: Die Erkenntnis hat sich nicht naiv nach dem sinnlich Gegebenen zu richten (also etwa aus den beobachteten Bewegungen von Himmelskörpern zu folgern, dass diese tatsächlich die Erde umkreisen, während diese stillsteht), sondern muss anhand von durch vernünftige Überlegungen gebildeten Hypothesen und kritischen Beobachtungen und Experimente die beste Theorie auswählen (KrV B xvi f.). Die Analogie für die Metaphysik besteht dann darin, auch in ihr die Erkenntnis nicht einfach nach dem Gegenstand auszurichten, sondern anzunehmen, „die Gegenstände müssen sich nach unserem Erkenntnis richten, welches so schon besser mit der verlangten Möglichkeit einer Erkenntnis derselben zusammenstimmt, die über Gegenstände, ehe sie uns gegeben werden, etwas festsetzen soll.“ (KrV B xvi) Auf eine Formel gebracht: Die Vorbildlichkeit der Wissenschaften besteht in ihrer methodischen Rationalität; an ihr hat sich auch eine Metaphysik zu orientieren, welche die Vernunft zu ihrem Gegenstand hat und dieses Vermögen selbst mittels eines vernünftigen Verfahrens untersuchen soll.

Hier ist nicht der Ort, weitere Bedeutungen der viel zitierten Bemerkungen Kants über die Kopernikanische Wende oder die Subjektgebundenheit objektiver Erkenntnis auszuleuchten – Bemerkungen, die ziemlich umstritten sind.⁸ Man muss auch nicht das daran

⁸ Die aktuellen Diskussionen wenden sich gegen fragwürdige Interpretationen wie die von Bertrand Russell (1948, S. xi), der moniert hat, Kant verdrehe den Sinn der „kopernikanischen Revolution“, wenn er mit seiner kritischen Metaphysik das menschliche Subjekt in die Mitte des Universums stelle, oder auch gegen Peter F. Strawsons Einwand, die Kopernikanische Wende als eine These von „mind making nature“ zu verstehen, die nicht auf sich selbst anwendbar und daher inkohärent sei (Strawson, 1966, S. 23, 38 f., 43 f.). Dem Bemühen mehrerer Interpreten, nachzuweisen, dass Kant gar nicht ausdrücklich von einer „Kopernikanischen Revolution“ spricht folgt meistens die Untersuchung der Frage, wie Kant denn genau seine Analogie gemeint hat – welchen Aspekt von Kopernikus' Ideen er im Sinn hatte und wie er daran seine These einer Subjektgebundenheit objektiver Erkenntnis knüpft (s. dazu Murray, 2006; Schönecker, Schulting & Strobach, 2011). Diese Diskussion ist insofern verkürzt, als Kant ja nicht nur die Neuerungen des Kopernikanischen

geknüpfte Projekt einer kritisch bereinigten Metaphysik als Theorie der apriorischen Bedingungen der Möglichkeit sowohl der Erkenntnis von Gegenständen als auch der Erkenntnisgegenstände selbst hinterfragen, um zu klären, ob die Wissenschaften in der von Kant behaupteten Weise ein Vorbild für die Metaphysik sein können. Man muss jedoch bemerken, dass er diese Vorbildfunktion in einer Weise einführt, die eher voraussetzungsreich als unproblematisch, eher windschief als glücklich ist. Erstens bestimmt er nämlich den Begriff des Experiments in fragwürdiger Weise, wie schon angedeutet. Zweitens sind die „Prinzipien“ der Vernunft, nach denen sich unsere Erkenntnis in Naturwissenschaft und Metaphysik richten soll, durchaus nicht von derselben Art. Im Experiment handelt es sich um zu prüfende, üblicherweise konkrete Hypothesen über Naturphänomene – etwa Galileis Fallgesetz oder Toricellis Vermutung, dass die Luft ein Gewicht hat. In der Metaphysik hingegen handelt es sich um höherstufige Prinzipien, die überhaupt erst den Gegenstand einer Erkenntnis bestimmen. Wir sollten Kants These einer Vorbildfunktion der Naturwissenschaft für die Metaphysik daher nicht für mehr nehmen als sie ist: beruhend auf einer Analogie, einem Wink, der vielleicht zu gewissen Grundgedanken des kritischen Projektes hinführt, der aber nicht wirklich hilft zu klären, worum es dabei gehen muss und wie die Schlussfolgerungen der Transzendentalphilosophie und der sich an sie anschließenden, kritisch bereinigten Metaphysik begründet sind. An sich braucht man diesen Wink nicht. Wie sich im kommenden Abschnitt noch zeigen wird, hätte Kant ihn besser vielleicht gar nicht gegeben.

2. Metaphysische Voraussetzungen der Wissenschaften

Damit zur zweiten These: die Wissenschaften bedürfen metaphysischer Voraussetzungen.

Sie findet sich bereits in der ersten Auflage der *Kritik* angedeutet, und zwar in Form der Rede von einer „Metaphysik der Natur“ und spezieller ihren Subdisziplinen der „rationalen“ Physik und Psychologie (vgl. etwa KrV A xx f., A 841/B 809, A 845-847/B 873-875).

Deutlicher heißt es in den *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft* von 1786: „Eigentlich so zu nennende Naturwissenschaft setzt zuerst Metaphysik der Natur voraus; denn Gesetze, d. i. Principien der Nothwendigkeit dessen, was zum Daseyn eines Dinges gehört, beschäftigen sich mit einem Begriffe, der sich nicht construiren läßt, weil das Daseyn

Weltbildes gebraucht, um zu erläutern, wie die Wissenschaften der Metaphysik zum Vorbild dienen können. Logik, Mathematik und auch andere Fortschritte in den Naturwissenschaften dienen ihm als Mittel dafür zu erläutern, wie die Metaphysik auf den „Heeresweg der Wissenschaft“ gelangen kann. Wie man wiederum die These der Subjektgebundenheit objektiver Erkenntnis selbst verstehen kann, ohne in etwa Strawsons Bild von „mind making nature“ zu fallen, argumentiert Carl, im Druck.

in keiner Anschauung a priori dargestellt werden kann.“ (AA IV, S. 469)⁹ Kant meint mit diesen metaphysischen „Prinzipien“ nicht etwa die der Prinzipien der Vernunft im Sinne wissenschaftlicher Hypothesen oder spezieller Gesetzesannahmen, mittels derer Wissenschaftler an ihre konkreten Experimente und Beobachtungen gehen sollen. Es geht vielmehr um apriorische Voraussetzungen, die den Gegenstandsbereich einer jeweiligen Einzelwissenschaft konstituieren. Wie aber begründet Kant die These, dass einzelne Wissenschaften solche „metaphysischen“ Voraussetzungen machen müssen?

Wie er seit den 1770er Jahren argumentiert, gibt es keine Wissenschaft ohne einen systematischen Zusammenhang ihrer Erkenntnisse. Die Wissenschaften können keine bloßen „Aggregate“, Anhäufungen von Erkenntnissen sein. Vielmehr müssen die einzelnen Erkenntnisse durch leitende „Ideen“ der Vernunft sowie dazugehörige „Schemata“ miteinander verknüpft und geordnet werden (KrV A 832/B 860; vgl. etwa AA IV, S. 467 f.). Dabei lassen sich zwei Grundaufgaben unterscheiden. Einerseits besteht die Aufgabe einer „internen Systematisierung“ der Wissenschaften, das heißt, der Verknüpfung einzelner Erkenntnisse zu einem geordneten und strukturiertem Ganzen. Ihr steht andererseits die Aufgabe einer „externen Systematisierung“ gegenüber, das heißt, die Abgrenzung verschiedener Wissenschaften voneinander sowie ihre Einordnung in ein ganzes System wissenschaftlicher Disziplinen. Kant spricht hierfür von einer „Architektonik“ der Wissenschaften (KrV A 835/B 864), und er führt sie für die Metaphysik und die ihr anhängenden „rationalen“ Wissenschaften im daher so genannten Kapitel über die „Architektonik der reinen Vernunft“ innerhalb der „Methodenlehre“ der ersten *Kritik* aus.

Ein Aspekt, der für die Abgrenzung verschiedener Wissenschaften voneinander zu behandeln ist, ist die Angabe von Definitionen der Disziplinen. Wie Kant erklärt: Wenn man eine „Erkenntnis als Wissenschaft darstellen will“, ist es sinnvoll, „zuvor das Unterscheidende, was sie mit keiner andern gemein hat, und was ihr also eigenthümlich ist“ zu bestimmen. Unterscheidende Merkmale lassen sich „in dem Unterschiede des Objects oder der Erkenntnißquellen oder auch der Erkenntnißart oder einiger, wo nicht aller dieser Stücke zusammen“ finden (AA IV, S. 265). Zudem soll man, „die Grenzen einer Wissenschaft nicht bloß nach der Beschaffenheit des Objects und der specifischen Erkenntnißart desselben, sondern auch nach dem Zwecke, den man mit der Wissenschaft selbst zum anderweitigen Gebrauche vor Augen hat [...] zeichnen“ (AA IV, S. 477). Man definiert einzelne Wissenschaften also durch die Bestimmung (a) des *Gegenstandes*, (b) der

⁹ Zur ursprünglichen Entwicklung dieser Ideen vgl. Plaaß, 1965, S. 15 ff.; Pollok, 2001, S. 1-5.

Methode und (c) auch des *Ziels* oder der Ziele. Entsprechend ergeben sich Verwandtschaften und Abgrenzungen der Wissenschaften.¹⁰

Da eine möglichst klare Bestimmung des Gegenstandsbereichs ein wesentliches Definitionsmerkmal jeder Wissenschaft ist, muss man wissen, welchen Gegenstand man überhaupt erforschen will, was diesen Gegenstand also zu genau dem macht, der er ist und was ihn von anderen unterscheidet. Für Kant ergibt sich so eine Bestimmung eben aus den Prinzipien, die notwendig zum „Daseyn“ des Gegenstandes gehören (AA IV, S. 469). Darüber hinaus muss man absichern, dass diese Prinzipien einen Zusammenhang, eine Ordnung und Vollständigkeit untereinander aufweisen. Deshalb fordert Kant, dass sich die für den Gegenstand konstitutiven Bestimmungen durch ein *System* spezieller a priorischer Begriffe und Prinzipien identifizieren und begründen lassen (KrV A 848/B 876; AA IV, S. 473).

Für diese Systematisierung von Erkenntnissen in einzelnen Disziplinen orientiert Kant sich primär an seinen Annahmen über die Systematik seiner Transzendentalphilosophie. Diese Philosophie sieht er selbst deshalb und nur deshalb als eine Wissenschaft an, weil die in ihr entwickelten systematischen Tafeln der Kategorien und Grundsätze des Verstandes auf der nach seiner Auffassung abgeschlossenen Basis der Einheit, Strukturiertheit und Vollständigkeit der Urteilsformen der formalen Logik ruht (vgl. KrV A 11; B 25; A 57/B 81; B 110). Die Transzendentalphilosophie hat durch die Systematik der Kategorientafel selbst den „Plan zum Ganzen einer Wissenschaft, sofern sie auf Begriffen a priori beruht“ (KrV B 109), welcher dann nach innen im „System aller Grundsätze des reinen Verstandes“ seine Artikulation und seinen Abschluss findet (KrV A 148/B 187ff.). Während damit die Bestimmung und Begründung eines konstitutiven Rahmens für Gegenstände der Erkenntnis „überhaupt“ geliefert sein soll, muss es in speziellen Wissenschaften um spezielle Gegenstände gehen. Das zentrale und von Kant am ehesten durchgeführte Beispiel einer Übertragung der Kategorien und Prinzipien zur Analyse und Begründung der inneren Systematik einer Wissenschaft ist die Physik, deren spezieller Gegenstand die materielle Natur ist:

„Das Schema aber zur Vollständigkeit eines metaphysischen Systems, es sei der Natur überhaupt, oder der körperlichen Natur insbesondere, ist die Tafel der Kategorien. Denn

¹⁰ Kants Auffassungen über die Systematizität der Wissenschaften sind damit nur knapp umrissen. Sie entwickeln sich aus seinen Auseinandersetzungen mit Georg Friedrich Meier und Lambert, etwa in Vorlesungen über Logik oder Anthropologie. Dazu Sturm, 2009, Kap. 3.

mehr giebt es nicht reine Verstandesbegriffe, die die Natur der Dinge betreffen können. Unter die vier Classen derselben, die der Größe, der Qualität, der Relation und endlich der Modalität, müssen sich auch alle Bestimmungen des allgemeinen Begriffs einer Materie überhaupt, mithin auch alles, was a priori von ihr gedacht, was in der mathematischen Construction dargestellt, oder in der Erfahrung als bestimmter Gegenstand derselben gegeben werden mag, bringen lassen. [...] Der Begriff der Materie mußte daher durch alle vier genannte Functionen der Verstandesbegriffe (in vier Hauptstücken) durchgeführt werden, in deren jedem eine neue Bestimmung desselben hinzu kam.“ (AA IV, S. 473-476)

Es folgt im Text die Gliederung der *Metaphysischen Anfangsgründe*, so wie Kant meint, dass sie sich aus der Anwendung des kritischen Begriffsrahmens ergibt.¹¹ Die Physik ist, anders als die Transzendentalphilosophie, mit der Durchführung dieses Projekts natürlich nicht abgeschlossen. Für sie bleibt stets Forschung zu leisten (KrV A 126; B 165; AA IV, S. 318-320). Insofern stellen die metaphysischen Anfangsgründe lediglich einen Teil, wenn auch nach Kants Meinung einen grundlegenden Teil der Physik insgesamt dar.

Mit der Forderung nach solchen Anfangsgründen geht auch eine seiner Abgrenzungen gegenüber Newton und anderen einher: Es gibt nicht nur mathematische Grundlagen der Physik – *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis* –, sondern auch metaphysische Grundlagen. *Beide* sind notwendige Bedingungen für die Formulierbarkeit und Überprüfbarkeit empirischer Gesetze der Physik (AA IV, S. 472 f., 478 f.; vgl. KrV A

¹¹ Während Kant diese Parallele zieht, ist unklar, wie sie zu verstehen ist, ob sie von ihm konsequent durchgeführt wird und durchgeführt werden kann. Soll man meinen, Kant nehme einfach an, er könne den Begriff der Materie oder des Körpers etwa an die Subjektstelle der jeweiligen transzendentalen Grundsätze des reinen Verstandes aus der ersten *Kritik* stellen? Obwohl das eine gängige Darstellungsweise der Beziehung zwischen der *Kritik* und den *Anfangsgründen* ist, macht das wenig Sinn. So passt der erste Teil der *Anfangsgründe*, die „Phoronomie“ – in etwa das, was man heute unter Kinematik versteht – nicht gut zum ersten Grundsatz des reinen Verstandes, dem Prinzip der „Axiome der Anschauung“. Dieses Prinzip betrifft allein die Möglichkeit, Urteile über „extensive“ Größen zu fällen, während Kant in der „Phoronomie“ über die Konstruierbarkeit von Geschwindigkeiten spricht, welche er – nicht ohne Sinn – als „intensive“ Größen bezeichnet (IV 493). Intensive Größen sind in der *Kritik* Thema des zweiten Grundsatzes, des Prinzips der „Antizipationen der Wahrnehmung“. Es hilft kaum, wenn man sich auf die Behauptung zurückzieht, Kant gehe es zwar nicht um eine Anwendung der transzendentalen Prinzipien, aber die in den *Anfangsgründen* entwickelte Theorie der Materie setze doch die positiven Ergebnisse der *Kritik* voraus und werde durch diese geformt. Erneut gilt, dass man in Schwierigkeiten mit der Rolle des Prinzips der „Antizipationen der Wahrnehmung“ gerät. Es ist zudem argumentiert worden, dass der zentrale Fall der Gesetze der Mechanik nicht unter Zuhilfenahme der „Analogien der Erfahrung“ gerechtfertigt werden kann. Weitere Probleme lassen sich nennen (s. Watkins, 1998; Friedman, 2001; Pollok, 2001, S. 28-30 et passim).

726/B 754).¹² Theoretisch haben die metaphysischen Voraussetzungen sogar eine weiterreichende Relevanz, da sie auch für solche (möglichen) Wissenschaften formuliert werden müssen, die keine *Naturwissenschaften* sind oder sein sollen. Bei genauer Lektüre unterscheidet Kant nämlich zwischen Naturwissenschaften und weiteren Wissenschaften (auch wenn Interpreten dies normalerweise ignorieren), und letztere bedürfen nicht unbedingt mathematischer Prinzipien. Kant hat zur Bestimmung solcher Wissenschaften zwar nur Ansätze geliefert, doch der Punkt ist nachweisbar.¹³

Lassen wir diese Dinge aber auf sich berufen und wenden uns dem Verhältnis der zwei bislang vorgestellten Grundthesen zu. Am Ende von Abschnitt 1 hatte ich argumentiert, dass Kants These einer Vorbildfunktion der Naturwissenschaft für die Metaphysik problematisch ist, weil sie nicht hilft, die Methode der Metaphysik verständlich zu machen, geschweige denn genau zu zeigen, wie diese Disziplin den „Heeresweg der Wissenschaft“ (KrV B xii) erreichen kann. Jetzt tritt das folgende, die Lage verschärfende Problem dazu: Da die Wissenschaften ihrerseits von metaphysischen Voraussetzungen abhängen, die erst im Anschluss an das kritische Projekt richtig formuliert und begründet werden können – wie können dann etwa Astronomie oder Mechanik oder Naturwissenschaft insgesamt der Metaphysik überhaupt den Weg weisen?

Der Punkt ist nicht dadurch zu bereinigen, dass man auf die verschiedenen Metaphysikbegriffe verweist, mit denen Kant operiert. Es stimmt zwar, dass er meint, die Naturwissenschaft könne der *dogmatischen* Metaphysik zum Vorbild dienen, damit diese kritisch gereinigt werde, und dass er umgekehrt mit den metaphysischen Voraussetzungen der Einzelwissenschaften solche meint, die sich durch Übertragungen aus der *kritisch geprüften* Metaphysik ergeben. Es bleibt dennoch ein Eindruck von Zirkelhaftigkeit vorhanden, wenn auch nicht von streng logischer, sondern eher historischer Art oder, wenn man so will, wie beim bekannten Henne-Ei-Problem. Schließlich muss die als Vorbild dienende Naturwissenschaft wirklich mit tauglichen metaphysischen Annahmen gestützt und abgegrenzt sein; sonst kann sie Kant zufolge keine Wissenschaft sein. Während er zwar davon ausgeht, dass solche Urteile schon in den Wissenschaften vorhanden sind (vgl. KrV B

¹² Dazu näher Plaaß, 1965; Friedman, 1992. Im Hintergrund dieser Position steht auch Kants scharfe Unterscheidung zwischen Mathematik und Metaphysik als zweier grundverschiedener Formen der Vernunftkenntnis; s. KrV A 712 ff./B 740 ff.

¹³ Dass Kant solche Unterschiede macht, ergibt sich etwa aus einer näheren Analyse seiner verstreuten Bemerkungen zum Thema. So spricht er vor und nach den *Metaphysischen Anfangsgründen* von 1786 auch von „historischen Wissenschaften“ im Unterschied zu „Vernunftwissenschaften“, und beide Ausdrücke haben eine andere Bedeutung als seine Rede von „Naturwissenschaft“ (AA II, S. 306; AA V, S. 137 und 305; AA VII, S. 28; AA IX, S. 45 und 72). Ansätze zu apriorischen Voraussetzungen findet man auch in seiner pragmatischen Anthropologie, die er klar nicht als *Naturwissenschaft* angesehen hat. S. Sturm, 2009, S. 228-232, 509 f., 524 f.

4-6, B 14-19, B 21 Anm.; AA IV, S. 294 u.ö.), welche als Vorbilder dienen sollen, so müssen diese Urteile doch als solche klar identifiziert, systematisch verknüpft und gerechtfertigt werden. Diese Leistungen vollbringt Kant jedenfalls nach seiner eigenen Meinung erst selbst (vgl. KrV B 20 f. Anm.).

Eine andere Weise, das Problem abzuweisen, ist auf Stellen zu verweisen, an denen Kant erklärt, dass reife Wissenschaften nicht der Philosophie zu ihrer Rechtfertigung bedürfen:

„Reine Mathematik und reine Naturwissenschaft hätten zum Behuf ihrer eigenen Sicherheit und Gewißheit keiner dergleichen Deduction bedurft, als wir bisher von beiden zu Stande gebracht haben; denn die erstere stützt sich auf ihre eigene Evidenz, die zweite aber, obgleich aus reinen Quellen des Verstandes entsprungen, dennoch auf Erfahrung und deren durchgängige Bestätigung [...]. Beide Wissenschaften hatten also die gedachte Untersuchung nicht für sich, sondern für eine andere Wissenschaft, nämlich Metaphysik, nöthig.“ (AA IV, S. 327; vgl. S. 295; vgl. KrV B 20)

Hierzu ist zunächst zu sagen, dass er verschiedentlich Disziplinen, die in seiner Zeit mit dem Anspruch auf genuine Naturwissenschaftlichkeit aufgetreten sind, diesen Status abspricht oder ihn zumindest in Zweifel zieht. Beispiele dafür sind Psychologie und Chemie (AA IV, S. 468, 470 f.). Gerade weil er etwa über erstere nicht immer dieser Meinung war und über letztere später seine Meinungen geändert hat¹⁴, berechtigt dies zu der Frage: Weshalb kann diese oder jene Disziplin beanspruchen, auf dem „Heeresweg der Wissenschaft“ angekommen zu sein? Man muss sagen, dass Kant zwei verschiedene Argumente vorbringt, von denen am Ende nur eines voll mit seinen Bedingungen für Wissenschaftlichkeit übereinstimmt.

Wie erwähnt, ist bei den „Prinzipien“ der Vernunft, welche die experimentelle Forschung anleiten sollen, an theoretische Hypothesen zu denken, die ihre Bestätigung oder Widerlegung vor dem Tribunal der Erfahrung zu finden haben, nicht an konstitutive Grundsätze, die Gegenstand und Grenzen einer Einzelwissenschaft bestimmen. Hätte man es nur mit speziellen Hypothesen wie Galileis Fallgesetz oder Kopernikus' heliozentrischer Hypothese zu tun, so wäre aber keineswegs sicher, dass diese bereits Erkenntnisse mit der „Sicherheit und Gewissheit“ darstellen, die Kant für charakteristisch für reife

¹⁴ Zur Psychologie s. Sturm, 2009, Kap. 4; zur Chemie Friedman, 1992, Kap. 3; Carrier, 2001a.

Wissenschaften hält. Wir dürfen nicht seine Forderung vergessen, dass jede Wissenschaft ein Ganzes systematisch verknüpfter Erkenntnissen darstellen muss. Dies gilt allemal für die Wissenschaften, die er der ins Stecken geratenden Metaphysik als Vorbilder hinstellt. Im Fall des Fallgesetzes oder der Hypothese des Heliozentrismus ist eine solche tiefere Einbettung in ein umfassendes System von Gesetzen ebenfalls erforderlich – wie durch eine Einbettung in Newtons allgemeine Mechanik mit ihren Bewegungsprinzipien und dem Gravitationsgesetz. Dies ist ein Umstand, den Kant auch erfasst (KrV B xxiii). Doch selbst das reicht nicht aus. In der B-Auflage der *Kritik* erlaubt er selbst den Zweifel daran, ob denn die „reine Naturwissenschaft“ eine wirkliche Wissenschaft sei, und er bejaht dies unter dem Hinweis auf „die verschiedenen Sätze, die im Anfange der eigentlichen (empirischen) Physik vorkommen [...], als den von der Trägheit, der Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung usw.“ Man solle sie auch gesondert behandeln (KrV B 21 Anm.). Diese Sätze – genauer gesagt, die einer Gruppe ähnlicher Gesetze¹⁵ – sind für ihn jedoch zentrale Beispiele von Prinzipien, die *konstitutiv* für das Gebiet der Physik sind. Ihre Gültigkeit glaubt er in den *Metaphysischen Anfangsgründen* nachzuweisen. Erst dies sichert Kant zufolge die Möglichkeit genuiner Naturwissenschaft (vgl. AA IV, S. 468 f.). Ob ihm diese Analyse und Begründung gelingt, kann hier nicht erörtert werden. Doch er beansprucht diese Leistung.¹⁶

Man kann daher auch sagen, dass Kant zwei verschiedene Begriffe der Rationalität der Wissenschaften miteinander verkettet. Während unter These (1) – der Idee einer Vorbildhaftigkeit der Wissenschaften für die Metaphysik – gemeint war, dass die Wissenschaften zur Gewinnung ihrer Erkenntnisse auf „Prinzipien der Vernunft“ im Sinne von theoretischen Hypothesen angewiesen sind, die dem Experiment oder der Beobachtung vorausgehen, so zeigt sich nun, dass solche Hypothesen in einer umfassenden Theorie miteinander verknüpft und in einen Rahmen von apriorischen Prinzipien einer „rationalen“ Wissenschaft einzubetten sind.¹⁷ Vor allem impliziert das hier erreichte Resultat aber erneut, dass Kant These (1) nicht allzu ernst meinen darf, es sei denn, er gibt These (2) auf bzw. akzeptiert, dass die Wissenschaften selbst, ohne Metaphysik für ihre Grundlagen gesorgt

¹⁵ So fehlt Newtons zweites Bewegungsgesetz in den *Metaphysischen Anfangsgründen*, und Kant formuliert ein Prinzip der Erhaltung der Materie, das wiederum bei Newton nicht vorkommt (AA IV, S. 541-544). S. Carrier, 2001b, S. 118; Watkins, 2001b, S. 137.

¹⁶ Zudem gilt: Obwohl – s. Anm. 11 und 15 – die Beziehung von *Kritik* und *Metaphysischen Anfangsgründen* umstritten ist, kann man dennoch meinen, dass es sich bei den Argumenten in der letzten Schrift selbst um eine Art transzendentaler Beweise handelt: s. Watkins, 1998.

¹⁷ Um das Bild zu komplettieren: Die Hypothesen sollen eigentlich auch mittels von regulativ gebrauchten Ideen in eine systematische Ordnung gebracht werden – nach Kant ebenfalls eine Leistung der Vernunft (KrV A 644-647/B 672-675; A 672/B 700; A 684 f./B 712 f.). S. dazu näher Friedman, 1991; Kitcher, 1994; Neiman, 1994, S. 76-79.

haben. Denn wenn er (1) sehr ernst meinen sollte, muss er zumindest unterschwellig folgende zirkelhafte Verbindung annehmen: Bestimmte Wissenschaften besitzen für sein Projekt einer wissenschaftlichen Metaphysik eine Vorbildfunktion, aber dies eigentlich nur oder erst dann, wenn diese Wissenschaften von geklärten und gerechtfertigten metaphysischen Voraussetzungen getragen sind; und diese Klärung und Rechtfertigung wiederum schafft die Metaphysik erst durch das Vorbild gewisser Wissenschaften, aber diese bedürfen einer metaphysischen Unterfütterung usw. So hängt These (1) von These (2) seiner Auffassungen über die Beziehung von Philosophie und Wissenschaften ab, aber dieser Zusammenhang ist problematisch. Vor die Wahl gestellt, entweder (1) oder (2) als Kants ernsthafte These nehmen zu müssen, sollte die Wahl klar sein, angesichts der ungleich größeren und beharrlicheren argumentativen Bemühungen um (2). Wie schon oben argumentiert, ist (1) allenfalls ein vorläufiger Wink.

3. Die Wissenschaften im Dienst der Philosophie nach ihrem „Weltbegriff“

Zur dritten These über das Verhältnis von Wissenschaft und Philosophie: Kant sieht die Wissenschaften als ihrerseits auch der Metaphysik *dienend* an. Hierbei handelt es sich um Überlegungen, die er vor allem – aber nicht nur – wieder in der „Architektonik der reinen Vernunft“ vorträgt und die seine schon angesprochenen Überlegungen zur Systematizität der Wissenschaften vertiefen. Betrachten wir zunächst zwei zentrale Passagen. Er führt zuerst einen besonderen Begriff von Philosophie ein, der weder mit dem der dogmatischen noch dem der kritisch gereinigten Metaphysik gleichzusetzen ist. Er spricht von einem „Weltbegriff“ der Philosophie und drückt sich über diesen wie folgt aus:

„Bis dahin ist aber der Begriff von Philosophie nur ein Schulbegriff, nämlich von einem System der Erkenntnis, die nur als Wissenschaft gesucht wird, ohne etwas mehr als die systematische Einheit dieses Wissens, mithin die logische Vollkommenheit der Erkenntnis zum Zwecke zu haben. Es gibt aber noch einen Weltbegriff (*conceptus cosmicus*), der dieser Benennung jederzeit zum Grunde gelegen hat, vornehmlich wenn man ihn gleichsam personifizierte und in dem Ideal des Philosophen sich als ein Urbild vorstellte. In dieser Absicht ist Philosophie die Wissenschaft von der Beziehung aller Erkenntnis auf die wesentlichen Zwecke der menschlichen Vernunft (*teleologia rationis humanae*), und der Philosoph ist nicht ein Vernunftkünstler, sondern der Gesetzgeber der menschlichen Vernunft.“ (KrV A 838 f./B 866 f.)

Und zweitens formuliert er die Forderung, dass die Wissenschaften diesen wesentlichen Zwecken zu dienen haben:

„Mathematik, Naturwissenschaft, selbst die empirische Kenntniß des Menschen haben einen hohen Werth als Mittel größtentheils zu zufälligen, am Ende aber doch zu nothwendigen und wesentlichen Zwecken der Menschheit, aber alsdann nur durch Vermittelung einer Vernunftkenntniß aus bloßen Begriffen, die, man mag sie benennen, wie man will, eigentlich nichts als Metaphysik ist.“ (KrV A 850/B 878)

Nehmen wir diese beiden Textpassagen zusammen, so ergibt sich folgendes Bild: Die Wissenschaften verfolgen theoretische oder praktische Ziele, die zunächst unproblematisch erscheinen. Wissenschaftler oder Wissenschaftlergemeinschaften forschen an ihren Themen und streben dabei zum Beispiel nach wahren, wichtigen oder neuartigen Einsichten, und sie behaupten nicht selten einen konkreten praktischen Nutzen ihrer Untersuchungen. Man denke hier beispielsweise an Technik oder Gesundheit. Jedoch kann man mit wissenschaftlichen, etwa medizinischen Erkenntnissen nicht nur Gesundheit, sondern auch Krankheit und Tod, also fragwürdige Ziele fördern (vgl. AA IV, S. 415). Es besteht daher die zusätzliche Frage, wie die Suche nach bestimmten theoretisch bedeutsamen auch nach praktisch nutzbaren Wahrheiten gerechtfertigt ist. Das ist weniger die Frage, ob wir überhaupt nach Wahrheit oder praktisch nutzbarem Wissen forschen sollen. Es geht vielmehr darum, zwischen verschiedenen möglichen Pfaden der Forschung und Anwendung gewonnener Erkenntnisse abzuwägen. Wie soll man selbst, wie soll die Gesellschaft die Ressourcen verteilen, die sie für Wissenschaft einsetzen will? Wie weit soll man erforschen, welche Elementarteilchen und Kräfte es gibt, welche Medizin wirksam ist, oder nach welchen Regeln sich menschliches Leben gestaltet? Wie soll man solche und andere mögliche Forschungsziele ordnen und gewichten?¹⁸

Da es hier um Fragen der Begründung von Zielen geht, bietet es sich aus Kants Sicht an, die Gültigkeit speziellerer und zufälliger Zwecke von ihrer Einordnung in ein System hierarchisch geordneter Zwecke abhängig zu machen. Die Rechtfertigung spezieller und kontingenter Ziele hängt daher von ab höherstufigen und notwendigen Zielen ab – „wesentlichen Zwecke[n] der menschlichen Vernunft (*teleologia rationis humanae*)“. Sie können nicht speziell und zufällig sein, also nur von einzelnen Akteuren gewählt mit

¹⁸ Dass solche Fragen legitim und auch aktuell sind, kann man anhand der neueren Arbeiten von Philip Kitcher studieren (s. Kitcher, 2002; Kitcher, im Druck).

konkreten, aber nicht weiter gerechtfertigten Interessen oder Bedürfnissen. Diese wesentlichen Zwecke wiederum müssen einer Prüfung im Licht eines „Endzwecks“ standhalten, der von der Vernunft gesetzt wird. Kant bestimmt diesen Hauptzweck meist als „Weisheit“ (KrV A 850/B 878), manchmal als „allgemeine Glückseligkeit“ (KrV A 851/B 879) und identifiziert ihn jedenfalls mit dem Ziel der Metaphysik oder Philosophie nach ihrer „eigentlichen“ Idee, eben dem „Weltbegriff“ (s. auch AA IX, S. 24). Kant behauptet sogar, „bei vollkommener systematischer Einheit der Vernunft“ könne es einen und nur einen „Endzweck“ geben, dem alle anderen Zwecke als „subalterne“ oder als Mittel untergeordnet seien (KrV A 840/B 868; AA, S. IX 24). An dieser Stelle setzt er schließlich seine bekannte Lehre vom Vorrang der praktischen vor der theoretischen Vernunft ein: Nur die „Endabsicht“ der menschlichen Vernunft „im Praktischen“ kann die Rolle des obersten Kriteriums übernehmen (KrV B xxxviii).

Was, wenn irgendetwas, hat dieses anspruchsvolle und darum nicht unproblematische Bild der Beziehung von Wissenschaften und Philosophie mit den zwei zuvor diskutierten Thesen zu tun? Bei erstem Hinsehen nichts, genauso wenig wie diese zunächst untereinander verknüpft oder in Konflikt miteinander zu sein schienen. Ich möchte nun zeigen, dass Kant zufolge die zweite These in gewissen Hinsichten nicht ohne die dritte steht. Denn er macht auch folgende Bemerkung:

„Nicht technisch, wegen der Ähnlichkeit des Mannigfaltigen, oder des zufälligen Gebrauchs der Erkenntnis in concreto zu allerlei beliebigen äußeren Zwecken, sondern architektonisch, um der Verwandtschaft willen und der Ableitung von einem einigen obersten und inneren Zwecke, der das Ganze allererst möglich macht, kann dasjenige entspringen, was wir Wissenschaft nennen, dessen Schema den Umriss (*monogramma*) und die Einteilung des Ganzen in Glieder der Idee gemäß, d. i. a priori, enthalten und dieses von allen anderen sicher und nach Prinzipien unterscheiden muß.“ (KrV A 833 f./B 862 f.; AA IX, S. 23 f.; AA XXV, S. 1309)

Klar ist hieraus, dass er tatsächlich meint, dass der innere Zusammenhang von Erkenntnissen in einer jeweiligen Wissenschaft letztlich nicht kontingenten Zwecken geschuldet sein kann, schon gar nicht irgendwelchen konkreten praktischen Zwecken, sondern einem „obersten und innersten Zwecke“. Der Rahmen rationaler oder metaphysischer Voraussetzungen, der gemäß These (2) wesentlich für genuine Wissenschaft ist, ist also nicht die einzige notwendige Bedingung, sondern setzt seinerseits irgendwie eine

Ordnung von Zwecken mit einem obersten Zweck voraus. Aber warum sollte man diese These akzeptieren? Was für Ressourcen hat Kant möglicherweise selbst zu ihrer Begründung? Da er dies nicht erklärt, muss man den Zusammenhang aus weiteren Grundannahmen seines Wissenschaftsverständnisses rekonstruieren.

Als Ausgangspunkt hierfür bieten sich die erwähnten Überlegungen Kants zur Systematizität der Wissenschaften an. Kant will nicht nur in einem jeweiligen Forschungsfeld die Erkenntnisse auf wohlüberlegte Weise, mit den Mitteln seiner kritischen Philosophie untereinander verknüpfen und ordnen (interne Systematizität), sondern auch die Forschungsfelder mittels Definitionen bzw. der Unterscheidung der verschiedenen Disziplinen klar voneinander abgrenzen (äußere Systematizität). Die wesentlichen Elemente hierfür sind Bestimmungen von Gegenstand, Methode und Ziel einer jeweiligen wirklichen oder möglichen Wissenschaft. Diese drei Elemente können nun nicht isoliert voneinander sein. Die Wissenschaften sind vielmehr damit durch Aspekte definiert, die eine rationale Abstimmung untereinander erlauben und geradezu erfordern. So ist es wenig hilfreich zu behaupten, eine Disziplin habe einen bestimmten Gegenstand, ohne etwas darüber zu sagen, mit welchen Methoden und Zielen er untersucht werden soll. Ebenso wenig macht es Sinn, eine wissenschaftliche Methode in Isolation von dem Ziel anzugeben, das durch sie erreicht werden kann und soll, oder auch unabhängig von dem Gegenstand, auf den sie angewendet werden soll. Bei der Definition der empirischen Naturwissenschaft hat man etwa davon auszugehen, dass es sich um eine Disziplin mit Methoden des hypothesengeleiteten Experimentierens und Beobachtens handelt (und nicht, wie in der Logik, Mathematik oder auch der „reinen“ Naturwissenschaft, um andere Formen rationaler Methoden von Schlussfolgerung und Beweis). Empirische Methoden können zwar dazu dienen, die unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten von Hypothesen zu bestimmen, doch mit ihnen allein lässt sich nie ein epistemisches Ziel wie „apodiktische Gewissheit“ erreichen (vgl. KrV A 790 f./B 818 f.; AA IX, S. 84). Die verschiedenen Elemente der Definition einer Wissenschaft müssen letztlich gemeinsam auf der Bühne erscheinen; und wir müssen darüber hinaus das Zusammenspiel der Elemente so abstimmen, dass die Konzeption einer wissenschaftlichen Untersuchung jeweils einen guten Sinn bekommt.¹⁹

Dieses Verständnis von Definitionen einzelner Wissenschaften ist nun noch recht sparsam, da es „nur“ eine Abstimmung von Zielen, Methoden und Themenbestimmungen erfordert. Im konkreten Fall kann das jedoch eine anspruchsvolle Aufgabe sein, von der

¹⁹ Dazu ausführlich mit Beispielen bei Kant: Sturm, 2009, S. 162-174.

Kant auch meint, dass sie im Laufe der Forschung womöglich immer wieder neu angegangen werden muss:

„Niemand versucht es, eine Wissenschaft zu Stande zu bringen, ohne daß ihm eine Idee zum Grunde liege. Allein, in der Ausarbeitung derselben entspricht das Schema, ja sogar die Definition, die er gleich zu Anfang von seiner Wissenschaft gibt, sehr selten seiner Idee; denn diese liegt vor ihm, wie ein Keim, in der Vernunft, in welchem alle Teile noch sehr eingewickelt und kaum der mikroskopischen Beobachtung kennbar, verborgen liegen.“
(KrV A 835/B 863)²⁰

Kant legt mit der Rede von einem „Keim, in der Vernunft“ nahe, dass sich die Ideen der Wissenschaften sich gleichsam von selbst (oder jedenfalls unter geeigneten Umweltbedingungen) entfalten können, oder dass man die wissenschaftliche Rationalität nur unter ein passendes Mikroskop legen muss, um Definitionen und Schemata klar zu erkennen. Doch in Wahrheit ist die Aufgabe – auch aus seiner Sicht – schwieriger und verlangt besondere Anstrengungen. Kompliziert wird die Entwicklung der Definition einer Wissenschaft durch verschiedene Dinge. So kann man einen Begriffs- und Prinzipienrahmen, mithin die nähere Bestimmung des Gegenstandsbereiches etwa für die Physik nicht formulieren, wenn man keine hinreichend klare Vorstellung von ihren Zielen und Methoden hat. Es ist ja auffällig, wie Kant den *Metaphysischen Anfangsgründen* eine Einleitung voranschickt, in der er mit einiger argumentativer Mühe Gegenstand, Ziele und Methode der „reinen“ Naturwissenschaft charakterisiert. Dabei macht er etwa klar, dass die Gegenstandsbestimmung keine Aufgabe für empirische Methoden sein kann (AA IV, S. 467-479). Zudem muss man ergänzen, dass die Naturwissenschaft auf die kausalgesetzliche Erklärung und Vorhersage von Phänomenen aus ist. Weil Erklärung und Prognose zentrale Ziele der Naturwissenschaft sind, gilt es, die wesentlichen Gesetze zu formulieren, nach denen das Verhalten physikalischer Objekte verläuft. Offenkundig beschränken solche

²⁰ Eric Watkins hat mich gefragt, ob so eine Passage nicht geeignet sei, die Inkonsistenz etwa zwischen These (1) und These (2) aufzuheben: Ist die Forderung nach Definition nicht bloß ein regulatives Ideal, das niemals ganz zu erreichen ist, und kann man daher nicht meinen, dass die Wissenschaften, die das Vorbild für eine wissenschaftliche Metaphysik abgeben sollen, ihren Status schon vorläufig haben mögen, auch bevor man die ihnen zugrunde liegenden metaphysischen Voraussetzungen bestimmt und begründet hat? Richtig daran ist, dass die Frage der Definition eine regulative Aufgabe darstellt. Wenn man jedoch These (1) sehr ernst nehmen würde, müsste man behaupten, dass die fraglichen Disziplinen den Status von Wissenschaftlichkeit schon vollkommen besitzen; und dieser hängt nicht einfach an einer mehr oder weniger befriedigenden Definition der Disziplin, sondern daran, dass es schon ziemlich klar sein muss, dass die Disziplin ein System begründbarer metaphysischer Voraussetzungen hat und welches dies ist.

Überlegungen über die Definition einer Disziplin sogar den konstitutiven Rahmen von apriorischen Begriffen und Prinzipien der Einzelwissenschaften mit. Freilich: Solche Ziele kann man haben, muss man aber nicht. So muss Kant sich in seiner Zeit noch mit Argumenten beispielsweise von zeitgenössischen Versuchen abgrenzen, der Naturforschung auch die Annahme der Existenz Gottes aufzuladen, um die Zweckmäßigkeit gewisser Naturphänomene zu erklären (AA IV, S. 477; AA V, S. 381-384).

Auch behauptet Kant, man müsse „die Gegenstände schon in ziemlich hohem Grade kennen, wenn man die Regeln angeben will, wie sich eine Wissenschaft von ihnen zustande bringen lasse.“ (KrV A 52/B 76 f.) Damit meint er „Regeln“ des „Organons“ einer Wissenschaft: methodische Regeln, nach denen wir unsere Erkenntnis bestimmter Gegenstandsbereiche „erweitern“ können, im Unterschied zu den Regeln der formalen Logik, die als „Kanon“ des Verstandes nur zur Vermeidung von Schlussfehlern dienen, nicht zur Erweiterung der Erkenntnis (KrV A 60-62/B 85-86; A 795/B 823; AA IX, S. 13 und 19). Die Regeln einzelner Wissenschaften lassen sich erst dann richtig explizieren, wenn man eine hinreichende Erkenntnis der Gegenstände besitzt, auf die sie angewendet werden sollen. Kant pflöpft den Wissenschaften ihre Methoden nicht einfach auf.

Freilich: Obwohl die Abstimmung von Zielen, Methoden und Gegenstandsbestimmungen im Einzelfall oft anspruchsvoll ist, ist die allgemeine Forderung nach ihr moderat. Man sieht dies daran, dass damit allein die Entwicklung von festen und einleuchtenden Konzeptionen einzelner Wissenschaften noch eine sehr wackelige Angelegenheit ist. Wenn man etwa meint, dass eine Methode nicht zu dem Gegenstand passt, wie man ihn bestimmt hat, was soll man dann ändern, Methode oder Gegenstandsbestimmung? Wenn man gewisse Ziele nicht mit vorhandenen Methoden erreichen kann – man denke an die wiederholten Diskussionen in der frühen Neuzeit darüber, ob die Wissenschaften Gewissheiten oder nur Wahrscheinlichkeiten liefern können – soll man dann die Methoden verschärfen oder die hohen Ziele fallen lassen? Solche und andere Fragen können vielfach gestellt werden, und so gibt es viele Möglichkeiten, ein gegebenes Forschungsfeld zu definieren. Kants eigene wiederholte Bemühungen, Disziplinen wie die Metaphysik und ihre verschiedenen Zweige, aber auch Mathematik, Naturwissenschaften oder Anthropologie sind dafür ebenso Beispiele wie viele Debatten aus der Geschichte der Wissenschaften insgesamt. Die zusätzliche Forderung nach höherstufigen oder gar „wesentlichen“ Zwecken und einem „Endzweck“ der Vernunft kann man daher auch so verstehen, dass Kant zumindest einen Fixpunkt bestimmen will, der verhindert, dass man die Definitionen der Wissenschaften und damit ja die Richtung der

Forschung in beinahe beliebiger Weise revidieren kann. Solche Zwecke zählen somit zu den Bedingungen der äußeren Systematizität der Wissenschaften; sie helfen, die Begriffe einzelner Wissenschaften zu schärfen.²¹

Selbst eine kritisch bereinigte Metaphysik soll also die Lehre von wesentlichen Zwecken sowie dem obersten Zweck der menschlichen Vernunft bleiben. Kant reichert damit der Begriff der Rationalität der Wissenschaften noch einmal an. Während die Vernunft erst zur Bildung von Hypothesen in der empirischen Forschung und dann zur Formulierung und Begründung eines konstitutiven Rahmens der „rationalen“ Teile der Wissenschaften eingesetzt wurde, wird sie nun in der Funktion eines sogar den obersten Zweck setzenden Vermögens gebraucht. Diesem Zweck haben die konkreten Zwecke einzelner Wissenschaften (oder Wissenschaftler) zu gehorchen und zu dienen: die Forschung soll keine Zwecke verfolgen, die unmoralisch sind, und sie soll umgekehrt moralische Ziele fördern. Da erstens Zwecke als definierende Merkmale der Wissenschaften eingeführt sind, zweitens diese Zwecke auch auf Methoden- und Gegenstandsbestimmungen Einfluss haben, drittens konkrete und kontingente Zwecke der Forschung einem Endzweck anzupassen sind, so hat der oberste Zweck letztlich auch Einfluss darauf, welche Gegenstandsbestimmungen vernünftig sind. So hängt jedenfalls aus Kantischer Sicht auch These (2) letztlich von These (3) ab. Aber kann das Modell einer Begründung der Zwecke der Wissenschaften und allem damit Zusammenhängendem überzeugen? Stellt es nicht auch fragwürdige und überzogene Forderungen an die Wissenschaften?

Zunächst gilt, dass Kant in der „Architektonik“ kein Argument dafür liefert, warum der höchste Zweck, der die weiteren Zwecke der Wissenschaften beschränken soll, ein praktisch-moralischer sein muss. Zwar macht dieser Zweck verständlich, warum Kant meint, dass die Wissenschaften der Metaphysik dienen sollen: weil letztere den obersten praktischen Zweck bestimmt. Dennoch besteht hier offenkundig eine gewisse Begründungslücke, und ihre Überwindung hängt davon ab, was Kant in späteren Schriften behandelt. Doch selbst wenn man „Weisheit“ als obersten Zweck annimmt, so bestimmt dieser kaum alle möglichen nachrangigen Zwecke. Er mag ausschließen, die Gesetze der

²¹ Einige Interpreten heben auf unterschiedliche Weise hervor, dass Kants Wissenschaftsverständnis durch Zwecke, die Notwendigkeit ihrer Hierarchisierung sowie den damit verbundenen Bezug auf die praktische Vernunft geprägt ist (McRae, 1957, S. 14-17; Hinske, 1991, S. 173-175; Manchester, 2003). Manchester (2003, S. 198 und 205) bemerkt mit Recht, dass sich Kants Konzeption von „Architektonik“ als der „Kunst der Systeme“ von Lamberts Auffassungen unterscheidet, der Annahmen über höchste Zwecke der Vernunft keine Bedeutung zumisst. McRae und Hinske lassen die erheblichen Einschränkungen Kants hinsichtlich der Möglichkeit der Bestimmung des „Endzwecks“ unerwähnt, worauf Manchester immerhin hinweist (2003, S. 206). Keiner der Interpreten erfasst jedoch Kants Überlegungen darüber, dass die Wissenschaften in ihren Definitionen zudem von Annahmen über Gegenstandsbestimmungen, Methoden und Zielen bestimmt sind.

Mechanik oder der „empirischen Kenntnis des Menschen“ zu unmoralischen Zwecken zu gebrauchen. Doch ist damit keineswegs vollständig determiniert, welche praktischen Verwendungen wir von Erkenntnissen machen dürfen. Ein weiterer Punkt ist, dass der oberste praktische Zweck kaum viele theoretische Ziele und Methoden der Wissenschaften determinieren kann. So muss man mit andersartigen Argumenten darüber streiten, welcher Grad an Wahrscheinlichkeit ausreicht, um empirische Hypothesen zu akzeptieren, oder welche Formen der Mathematisierung für die Wissenschaften realisierbar sind. Ob eine Methode rational ist, oder ob Methode und Ziel zusammenpassen, bleiben eher Fragen, die die Wissenschaften mit sich selbst ausmachen müssen.

Es ist auch darauf hinzuweisen, dass Kant selbst hinsichtlich der Chancen einer Klärung und Realisierung des „Endzwecks“ mit philosophischen und wissenschaftlichen Mitteln recht zurückhaltend ist. So erklärt er:

„Metaphysik also, sowohl der Natur, als der Sitten, vornehmlich die Kritik der sich auf eigenen Flügeln wagenden Vernunft, welche vorübend (propädeutisch) vorhergeht, machen eigentlich allein dasjenige aus, was wir im echten Verstande Philosophie nennen können. Diese bezieht alles auf Weisheit, aber durch den Weg der Wissenschaft, den einzigen, der, wenn er einmal gebahnt ist, niemals verwächst, und keine Verirrungen verstattet.“ (KrV A 850/B 878)

Die Philosophie kann also die Bestimmung und Realisierung des höchsten Zwecks selbst nur „durch den Weg der Wissenschaft“ befördern (KrV A 850/B 878). Das wirft eine neue Frage auf: Was meint Kant mit diesem Weg? Dass man die Bestimmung dessen, was Weisheit ist wie auch die Wahl der Mittel zu ihrer Realisierung durch die Einzelwissenschaften leisten soll? Oder dass die Philosophie dies leisten soll, wenn und insofern sie selbst wissenschaftlich ist? Oder beides? Annehmen kann man zunächst, dass er basale Rationalitätsforderungen und –standards im Blick hat – Forderungen wie die, Irrtümer zu vermeiden, die Wahrheit in Bezug auf (interessante) Fragen zu suchen und unsere Behauptungen möglichst gut zu begründen. Auch lassen sich die Regeln der formalen Logik hinzuzählen. Kant sagt von ihr ja, dass sie als „Kanon“ allen Wissenschaften zugrunde liege (KrV A 60-62/B 85-86; A 795/B 823; AA IX, S. 13). Die Einzelwissenschaften wiederum – etwa „Mathematik, Naturwissenschaft, selbst die empirische Kenntniß des Menschen“ – dienen insofern, als sie legitime untergeordnete Zwecke zu verfolgen helfen. Letztlich ist bei dem „Weg der Wissenschaft“ jedoch an die

Prinzipien und Lehren der kritisch gereinigten und daher jedenfalls potenziell wissenschaftlichen Metaphysik selbst zu denken, zumindest wenn man Kants der eben zitierten Passage folgende Worte ernst nimmt:

„Eben deswegen ist Metaphysik auch die Vollendung aller Kultur der menschlichen Vernunft, die unentbehrlich ist, wenn man gleich ihren Einfluß, als Wissenschaft, auf gewisse bestimmte Zwecke bei Seite setzt. Denn sie betrachtet die Vernunft nach ihren Elementen und obersten Maximen, die selbst der Möglichkeit einiger Wissenschaften und dem Gebrauche aller zum Grunde liegen müssen.“ (KrV A 850 f./B 878 f.)

Während die Metaphysik zwar einflussarm hinsichtlich konkreter und kontingenter menschlicher Ziele ist, hilft sie doch durch die Betrachtung der „Vernunft nach ihren Elementen und obersten Maximen“, klärt damit Voraussetzungen der Wissenschaften und hilft so, bei der Suche nach „Weisheit“ oder dem Streben nach „Glückseligkeit“ zumindest Irrtümer abzuwenden (s. auch KrV A 851/B 879).

Der Zug, der zuerst nach kluger Beschränkung klingt, führt jedoch in ein Kohärenzproblem bezüglich der Thesen (2) und (3). Der gemeinte „Weg der Wissenschaft“ soll (unter anderem oder ganz) der sein, den Kant durch die kritische Grundlegung der metaphysischen Voraussetzungen der Wissenschaften schlägt. Wie kann man den Wissenschaften abverlangen, dem obersten Zweck zu dienen, der durch Metaphysik bestimmt wird, wenn die Bestimmung dieses Zwecks selbst durch einen Weg verfolgt werden soll, der von den (wiederum metaphysisch getragenen) Wissenschaften abhängt? Kant scheint sich diese Frage nicht gestellt zu haben. Das ändert nichts an ihrer Berechtigung, zumal, wenn man eine vollständige und systematische Interpretation seiner Wissenschaftsphilosophie erlangen will.²² Selbst wenn Kant überzeugend gezeigt hätte, dass man die Metaphysik nicht völlig aus den Wissenschaften eliminieren kann, ist zweifelhaft, dass seine Auffassungen zum Verhältnis von Philosophie und Wissenschaften ein konsistentes und kohärentes Ganzes bilden.

Literaturverzeichnis

²² Ich danke Jürgen Stolzenberg und Eric Watkins für verschiedene Diskussionen. Die Arbeit an diesem Artikel wurde gefördert vom Spanischen Ministerium for Wissenschaft und Innovation (MICINN), Referenznummer FFI 2008-01559/FISO.

- Baum, Manfred (2001): „Systemform und Selbsterkenntnis der Vernunft bei Kant“, in: Fulda, Hans-Friedrich / Stolzenberg, Jürgen (Hrsg.), *Architektur und System in der Philosophie Kants*, Hamburg, S. 25-40.
- Brittain, Gordon J. (1978): *Kant's Theory of Science*, Princeton.
- Buchdahl, Gerd (1969): *Metaphysics and the Philosophy of Science*, Oxford.
- Carl, Wolfgang (im Druck). „Kants kopernikanische Wende“, in: Bacin, Stefano / Ferrarin, Alfredo / La Rocca, Claudio / Ruffing, Margit (Hrsg.), *Kant and Philosophy from a Cosmopolitan Point of View: XIth International Kant-Congress*. Berlin: De Gruyter.
- Carrier, Martin (2001a): „Kant's Theory of Matter and His Views on Chemistry“, in E. Watkins (Hrsg.), *Kant and the Sciences*, New York, S. 205-230.
- Carrier, Martin (2001b): „Kant's Mechanical Determination of Matter in the *Metaphysical Foundations of Natural Science*“, in: Watkins, Eric (Hrsg.), *Kant and the Sciences*, New York, S. 117-135.
- Engfer, H.-J. (1983): „Zur Bedeutung Wolffs für die Methodendiskussion der deutschen Aufklärungsphilosophie“, in: Schneiders, Werner (Hrsg.), *Christian Wolff 1679–1754*. Hamburg, S. 48–65.
- Friedman, Michael (1992): *Kant and the Exact Sciences*, Cambridge/MA.
- Friedman, Michael (2001): „Matter and Motion in the *Metaphysical Foundations* and the *First Critique*“, in: Watkins, Eric (Hrsg.), *Kant and the Sciences*, New York, S. 53-69.
- Guicciardini, Niccolo (2002): „Analysis and Synthesis in Newton's Mathematical Work“, in: Cohen, I. Bernhard / Smith, George E. (Hrsg.), *Cambridge Companion to Newton*, Cambridge, S. 308-328.
- Hacking, Ian (1983): *Representing and Intervening*, Cambridge.
- Hinske, Norbert (1991): „Die Wissenschaften und ihre Zwecke. Kants Neuformulierung der Systemidee“, in: Funke, Gerhard (Hrsg.), *Akten des 7. Internationalen Kant-Kongress, Mainz 1990*, Bonn. Bd. I, S. 157-177.
- Hintikka, Jaakko / Remes, Unto (1974): *The Method of Analysis*. Dordrecht.
- Hume, David (1739-40/1978): *A Treatise of Human Nature*, hrsg. von L. A. Selby-Bigge, Oxford.
- Janiak, Andrew (2004): „Kant as Philosopher of Science“, in: *Perspectives on Science*, 12, S. 339-363.
- Kant, Immanuel (1900 ff.): *Gesammelte Schriften*, Akademie-Ausgabe, Berlin. (Zitiert mit „AA“ und römischer Bandzahl.)

- Kant, Immanuel (1781/1787): *Kritik der reinen Vernunft*, ed. by Jens Timmermann. Hamburg 1996. (Zitiert mit „KrV“ und nach den Originalausgaben A und B.)
- Kitcher, Philip (1984): „Kant’s Philosophy of Science“, in: Wood, Allen W. (Hrsg.), *Self and Nature in Kant’s Philosophy*, Ithaca, S. 185-215.
- Kitcher, Philip (1994): „The Unity of Science and the Unity of Nature“, in: Parrini, Paolo (Hrsg.), *Kant and Contemporary Epistemology*. Dordrecht, S. 253-272.
- Kitcher, Philip (2002): *Science, Truth and Democracy*, Oxford.
- Kitcher, Philip (im Druck): *Science in a Democratic Society*, Oxford.
- Koertge, Noretta (1980): „Analysis as a Method of Discovery During the Scientific Revolution“, in: Nickles, Thomas (Hrsg.), *Scientific Discovery, Logic, and Rationality*, Dordrecht, S. 139-157.
- Koyré, Alexandre (1968): „An Experiment in Measurement“, in: Ders., *Metaphysics and Measurement*, London, S. 89-117.
- Manchester, Paula (2003): „Kant’s Conception of Architectonic in its Historical Context“, in: *Journal of the History of Philosophy*, 41, S. 187-207.
- McRae, Robert (1957): „Kant’s Conception of the Unity of the Sciences“, in: *Philosophy and Phenomenological Research*, 18, 1-17.
- Miles, Murray (2006): „Kant’s Copernican Revolution: Toward Rehabilitation of a Concept and Provision of a Framework for the Interpretation of the Critique of Pure Reason“, in: *Kant-Studien*, 97, S. 1–32.
- Neimann, Susan (1994): *The Unity of Reason*, New York.
- Newton, Isaac (1704/⁴1730/1952): *Opticks*, London. Neuausgabe der 4. Ed., mit Vorworten von Albert Einstein und I. Bernhard Cohen und einer Einleitung von Edmund Whittaker, New York.
- Plaaß, Peter (1965): *Kants Theorie der Naturwissenschaft*, Göttingen.
- Pollok, Konstantin (2001). *Kants „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“: Ein kritischer Kommentar*, Hamburg.
- Russell, Bertrand (1948): *Human Knowledge. Its Scope and Limits*, New York.
- Schönecker, Dieter / Schulting, Dennis / Strobach, Niko (2011): „Kants kopernikanisch-newtonische Analogie“, in: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 59, S. 497–518.
- Strawson, Peter F. (1966): *The Bounds of Sense*, London.
- Sturm, Thomas (2009): *Kant und die Wissenschaften vom Menschen*, Paderborn.
- Watkins, Eric (1998): „The Argumentative Structure of Kant’s *Metaphysical Foundations of Natural Science*“, in: *Journal of the History of Philosophy*, 36, S. 567-593.

Watkins, Eric (Hrsg.) (2001a): *Kant and the Sciences*, New York.

Watkins, Eric (2001b): „Kant’s Justification of the Laws of Mechanics“, in: Watkins, Eric (Hrsg.), *Kant and the Sciences*, New York, S. 136-158.