

## Kants „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“: gestern und heute

Von HOLGER LYRE (Bonn)

Am 8. Juni 1795 schreibt Johann Gottfried Karl Christian Kiesewetter in einem Brief an Kant die folgenden Zeilen:

„Es ist mir eine sehr auffallende Erscheinung daß so sehr man Ihre übrigen Schriften genützt, erklärt, ausgezogen, erläutert u.s.w. hat, sich doch nur sehr wenige bis jetzt erst mit den metaph. Anfangsgründen der Naturwissenschaft beschäftigt haben. Ob man den unendlichen Werth dieses Buchs nicht einsieht, oder ob man es zu schwierig findet, weiß ich nicht. [...] [M]ir hat es unter allen Ihren Schriften die meiste Mühe gemacht [...]“<sup>1</sup>

Die Einschätzung, dass sich nur wenige bislang mit den *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft*<sup>2</sup> eingehend beschäftigt haben, ist auch heute, nach über 200 Jahren intensiver Kant-Forschung, also angesichts der überaus eingehenden Beschäftigung mit Kants Gesamtwerk, durchaus zutreffend.<sup>3</sup> Im Riesenwerk Kants – und hier sei einmal nur die theoretische Philosophie betrachtet – wird, wie es scheint, die Aufmerksamkeit der übergroßen Mehrheit der Rezipienten so vollständig auf die erkenntnistheoretischen Anteile gelenkt, dass die übergeordnete naturphilosophische Perspektive sehr häufig gar nicht recht in den Blick genommen oder gar verdrängt wird. Im vorliegenden Aufsatz soll der Versuch unternommen werden, dieser übergeordneten naturphilosophischen Perspektive Kants wieder mehr Raum zu verschaffen. Kants Philosophie hat, so die hier zu vertretende These, ihre Wurzeln in einem naturwissenschaftlich-metaphysischen *Vereinheitlichungsprojekt*, das sich bereits in seinen frühen Schriften zeigt und das insbesondere nach seinen Problemen mit der Raumauffassung (der Essay 1768 über inkongruente Gegenstücke) zu einer neuen Lösung drängte. Worin diese Lösung besteht, ist hinlänglich bekannt: eine umfassende Revision der Leibniz-Wolffschen Schulmetaphysik, angefangen durch eine kritische Theorie des Raumes (bereits in der Dissertation von 1770) und der durch die systematische Behandlung der Antinomien nötigen vollständigen Umwälzung der Erkenntnistheorie nach Art einer kritischen Transzendentalphilosophie, auf deren Basis dann erst eine neue Begründung der Naturwissenschaft in Form der *Metaphysischen Anfangsgründe* (1786) und – unvollendet – der Übergang von den metaphysischen Anfangsgründen zur konkreten Physik im *Opus postumum* erfolgen sollte.

Zugespitzt lautet also die hier zu vertretende These: *Kant entwickelte die transzendentalphilosophische Methode als erkenntnistheoretisches Mittel zu einem naturphilosophischen Zweck*. Der bemerkenswerte Umstand, dass mit der Entdeckung der Transzendentalphilosophie ein Instrument von so hoher Durchschlagskraft und Eigenständigkeit geschaffen war, das ge-

eignet war, quasi sämtliche Fragestellungen und Bereiche der Philosophie zu durchdringen (von der Erkenntnistheorie zur Ethik, von der philosophischen Ästhetik und Teleologie bis hin zur Religions- und Geschichtsphilosophie), ändert nichts an der These des übergeordneten naturphilosophischen Zielpunkts der theoretischen Philosophie Kants: des Versuchs der Begründung, modernen gesprochen, einer Einheit der Wissenschaften, speziell der Physik.

Dieser scharf zugespitzten These ist natürlich ein wichtiger einschränkender Hinweis beizufügen: Es soll hier ausdrücklich und ausschließlich um den Zielpunkt der *theoretischen* Philosophie Kants gehen. Es kann darüber hinaus kein Zweifel bestehen, dass Kants kritische Transzendentalphilosophie insgesamt Zielpunkte besitzt, die mindestens ebenso stark in Fragen der praktischen Philosophie oder einer Vermengung theoretischer und praktischer Fragen – letztlich: Was ist der Mensch? – kulminieren, und dies gilt auch und gerade ausgehend von dem in der Kritik der theoretischen Vernunft Geleisteten, wie Kant ja ausdrücklich in dem ebenfalls gelegentlich etwas stiefmütterlich behandelten zweiten Teil der *Kritik der reinen Vernunft*<sup>4</sup>, der transzendentalen Methodenlehre, speziell im Kanon der reinen Vernunft und im Architektonik-Kapitel, hervorhebt. Wann immer also im Folgenden von einem übergeordneten Zielpunkt Kants die Rede ist, ist dies exklusiv als auf seine theoretische Philosophie bezogen zu verstehen.

## I. Kurze Chronologie der Naturphilosophie Kants

Einen ersten Zugriff auf die übergeordnete naturphilosophische Perspektive Kants erhält man, wohl auch unkontrovers, wenn man sich schlicht Kants Biographie und die Schriftenabfolge im Bereich seiner theoretischen Philosophie vor Augen hält. Angefangen mit seinem Erstlingswerk von 1746 bis zu den Arbeiten über Kosmologie in der Mitte der fünfziger Jahre zeigt sich die klare Ausrichtung von Kants frühem Arbeitsinteresse an naturphilosophischen bzw. naturwissenschaftlichen Fragestellungen. So unternimmt der gerade 22-Jährige in der Schrift von 1746 *Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte* den reichlich kühnen Versuch, zwischen zwei großen Autoritäten seiner Zeit, Descartes und Leibniz, in der Frage des „Kraftmaßes“ zu vermitteln. Während nach cartesischer Auffassung das Kraftmaß formal als Produkt aus Masse und Geschwindigkeit  $mv$  darzustellen war, setzt Leibniz die Beziehung  $mv^2$  an. Kants Vermittlung bestand nun darin, die cartesische Variante den unfreien Bewegungen der unbelebten Welt, also der Mechanik, vorzubehalten (tote Kräfte), während die Leibnizsche Variante die freien Bewegungen der lebendigen Natur beschreiben sollte (lebendige Kräfte).

Dieser Versuch einer Versöhnung zweier an sich unversöhnlicher Standpunkte zeigt – wenn auch unglücklich und fehlerhaft (d'Alambert hatte bereits 1743 den korrekten Ausdruck  $\frac{1}{2}mv^2$  gefunden) – Kants frühes Bestreben nach Einheit. In seinen kosmologischen Schriften der Jahre 1755/56<sup>5</sup> versucht sich Kant weiterhin – und diesmal mit weitaus mehr Erfolg – an der Naturwissenschaft seiner Zeit. Speziell die *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (1755) enthält die Grundgedanken einer Theorie der Planetenentstehung, die gemeinsam mit den unabhängig von Laplace 1796 gefundenen Ergebnissen bis heute als Kant-Laplacesche Theorie in den Lehrbüchern der Astronomie und Kosmologie Erwähnung findet. Das Spektrum seines Schaffens ist beachtlich: Kant arbeitet, lehrt und schreibt in den 1750er und 60er Jahren unter anderem über Kosmologie, Geologie und Mechanik, sodann aber auch über Psychologie, Theologie, Logik und natürlich Metaphysik.

Einen bedeutsamen Wendepunkt in Kants Werk markiert ein kurzer Essay aus dem Jahre 1768 mit dem Titel *Von dem ersten Grunde des Unterschiedes der Gegenden im Raume*. Nachdem Kant in seiner Kosmologie noch eine relationale, von Leibniz geprägte Raumauffassung vertreten hatte, stößt er hier auf ein Argument, das ihn zur Annahme einer absoluten Auffassung zu zwingen scheint: Kant bemerkt als Erster, dass das Phänomen der Händigkeit (paradigmatische händige Objekte sind Hände oder Schrauben), speziell *ausgezeichnete* Händigkeiten in der Natur – wie etwa Schneckengehäuse oder die Orientierung der inneren Organe beim Menschen – auf keinerlei relationale Veränderungen, also Drehungen oder Verschiebungen der betreffenden Objekte, zurückgeführt werden können. Angesichts dessen versucht Kant zu zeigen, dass nur der Raum selbst als dasjenige Vermögen infrage kommt, das die Händigkeit verursacht. Der Raum wird somit zu einer Entität mit eigenständigem substantiellem Charakter (dieses Argument hat in der allerjüngsten Debatte um den ontologischen Status der Raumzeit im Zusammenhang mit der Paritätsbrechung in der schwachen Wechselwirkung, also einer Spiegelungsasymmetrie auf fundamentalem physikalischen Niveau, wieder aktuelle Brisanz und Konjunktur<sup>6</sup>).

Andererseits wollte sich Kant auch nach seinem Argument aus dem Jahre 1768 nicht vollends von den argumentativen Vorzügen der Leibnizschen Position abbringen lassen. Hinzu trat, dass er schon im Rahmen seiner Kosmologie auf die kosmologische Antinomie gestoßen war – einen Widerspruch in einem vollständigen und kausal in Raum und Zeit geschlossenen Weltbegriff. Hieraus ergeben sich die Motive, die Kant nur zwei Jahre später, 1770, dazu führten, in seiner Dissertation *De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis*, die er zum Antritt seiner endlich (mit 46 Jahren) erlangten Professur schreibt, eine völlig revidierte Lehre von Raum und Zeit zu entwickeln – und zwar als subjektiven Anschauungsformen, die nicht in den Dingen an sich zu finden sind. In den 1770er Jahren treten nach und nach eine ausgearbeitete Theorie der Verstandesbegriffe und der Vernunftideen und ihrer Antinomien hinzu, sodass 1781 endlich das epochale Hauptwerk *Kritik der reinen Vernunft* erscheint.

Von der *Kritik* ausgehend kommt es nun zu einer Ausweitung der transzendentalen Methode auf alle Bereiche der Philosophie, insbesondere natürlich der praktischen Philosophie. In der theoretischen Philosophie folgt aber schon mit den Prolegomena eine Wiederaufnahme des in der *Kritik* scheinbar verloren gegangenen Fadens der Naturphilosophie: Sehr viel deutlicher benennt Kant hier die großen Zielfragen seines Unternehmens im Sinne einer dreiteiligen transzendentalen Hauptfrage: 1. Wie ist reine Mathematik möglich? 2. Wie ist reine Naturwissenschaft möglich? 3. Wie ist Metaphysik überhaupt möglich? Die Auflösung liegt in der Beantwortung der im Untertitel der Prolegomena genannten Frage, wie Metaphysik als Wissenschaft möglich ist – und dies übersetzt sich in die Möglichkeit synthetischer Urteile a priori. Daher liegt in der positiven Auflösung der transzendentalen Hauptfrage die Möglichkeit reiner Mathematik und reiner Naturwissenschaft a priori begründet.

Von der Möglichkeit einer Apriori-Begründung der Naturwissenschaft Gebrauch zu machen, dazu dienen schließlich die 1786 veröffentlichten *Metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft*. Hier löst Kant seine in den Prolegomena angedeutete naturphilosophische Programmatik insofern ein, als er die fundamentalen Naturgesetze seiner Zeit – die Gesetze der Newtonschen Mechanik – auf die Grundsätze des reinen Verstandes zurückzuführen versucht. Beide Schriften – die Prolegomena wie auch die *Metaphysischen Anfangsgründe* (und die mit ihnen einhergehende Wiederaufnahme der naturphilosophischen Gesamt-Zielstellung)

– beeinflussen klar erkennbar auch die Abänderungen, die die B-Ausgabe der *Kritik* 1787 erfährt (die wesentlichste Änderung, die Neufassung des Kapitels zur Transzendentalen Deduktion, ist zwar von anderer Art, aber insbesondere die neue Einleitung zeigt sehr deutlich den Einfluss der zwischenzeitlich erfolgten naturphilosophischen Überlegungen).

Ab Mitte der 1790er Jahre arbeitet Kant verstärkt am *Opus postumum*, in dem abschließend der Übergang von den *Metaphysischen Anfangsgründen* in die konkrete Physik – in der ganzen Breite ihrer Erscheinungen – durchgeführt werden sollte. Dieser Abschluss seiner naturphilosophischen Systematik gelingt Kant Zeit seines Lebens jedoch nicht mehr, das *Opus postumum* bleibt unvollendet, und es bleibt systematisch fragwürdig, ob denn ein solcher Übergang im Rahmen der Transzendentalphilosophie überhaupt noch geleistet werden kann, ja überhaupt geleistet werden muss.

## II. Von den Kategorien zu den reinen Verstandesgrundsätzen

Wie bekannt und in der transzendentalen Analytik der Begriffe in der *Kritik* ausgeführt, lassen sich die reinen Verstandesbegriffe – Kategorien – aus den verschiedenen Urteilsarten ablesen. Kant bezeichnet diese Herleitung als metaphysische Deduktion, ihr folgt die transzendente Deduktion, in der die schwierige und alles entscheidende Frage der objektiven Rechtfertigung der Kategorien, also der Nachweis, dass nur durch sie die Erfahrung von Gegenständen möglich ist, erfolgt. Den Kategorien entsprechen daher *apriorische Bedingungen der Möglichkeit von Erfahrung*.

Der Analytik der Begriffe folgt in der *Kritik* die Analytik der Grundsätze. Für Kant besteht die Aufgabe nun darin, die genauen synthetisch-apriorischen Urteile zu formulieren, die als reine Verstandesgrundsätze aller Erfahrung zu Grunde liegen. In den Prolegomena spricht Kant sehr viel deutlicher von diesen Grundsätzen als den allgemeinen Grundsätzen der Naturwissenschaft, den Tafeln der Urteile und der Kategorien ist daher eine dritte, analoge Tafel der Grundsätze zuzuordnen. In der *Kritik* führt die Besprechung der Grundsätze auf die häufig in ihrer grundsätzlichen Bedeutung angezweifelte Schematismuslehre der reinen Verstandesbegriffe. Denn um angeben zu können, wie sich reine, im Verstand liegende Begriffe auf das Material der Sinnlichkeit beziehen können, bedarf es nach Kant einer vermittelnden Instanz: der transzendentalen Schemata. Sie beruhen auf der Fähigkeit des Verstandes, mithilfe der Urteilskraft – die er zu diesem Zwecke als besonderes Erkenntnisvermögen einführt – das Besondere des Erfahrungsmaterials unter das Allgemeine der Verstandesbegriffe zu bringen. In den Prolegomena wird diese rein erkenntnistheoretische Problematik bei weitem nicht in dieser Breite erörtert. Die unter dem Titel *Wie ist reine Naturwissenschaft möglich?* im zweiten Teil geführte Diskussion soll direkt zeigen, wie „[...] [d]ie Grundsätze möglicher Erfahrung [...] zugleich allgemeine Gesetze der Natur [sind], welche a priori erkannt werden können“, sodass eben hierdurch die Frage der Möglichkeit reiner Naturwissenschaft aufgelöst wird. Der erkenntnistheoretische Fokus der *Kritik* verschiebt sich in den Prolegomena also klar zu Gunsten der Naturphilosophie: Reine Verstandesgrundsätze sind reine Naturgesetze!

Rekapitulieren wir die Architektonik der Kategorien und der Grundsätze noch ein wenig genauer. Die Urteils- und Kategorientafel besitzen eine Vierteilung, die sich aus der Unterteilung der Urteile und Kategorien in Urteile und Kategorien der Qualität, der Quantität, der Relation und der Modalität ergibt. Jede der vier Rubriken erlaubt wiederum eine Dreiteilung,

sodass man insgesamt zwölf Urteilsarten bzw. ihnen zugeordnete Kategorien erhält. Nach Kant fällt nun der Zeit als innerer Anschauungsform eine besondere Rolle zu, denn in ihren Bestimmungen erblickt er jene transzendentalen Schemata, die Bedingungen der Verknüpfung beider Vorstellungsarten, Anschauungen und Begriffen, sind. Um eine solche Bestimmung, einen solchen Schematismus der Anwendung der Verstandesbegriffe auf Sinnlichkeit vorzunehmen, bedarf es nach Kant eines dritten Erkenntnisvermögens: der Urteilskraft. Ihre Aufgabe ist es, das Besondere des in der Sinnlichkeit Gegebenen unter das Allgemeine der Verstandesbegriffe – regelhaft – zu subsumieren; dabei ist die Urteilskraft im Gegensatz zu Sinnlichkeit und Verstand aber keine Erkenntnisquelle, sondern einzig ein Erkenntnisvermögen. Die Notwendigkeit und grundsätzliche Bedeutung der Schematismuslehre im systematischen Aufbau der kantischen Erkenntnislehre ist seit jeher strittig – Kant selbst sah jedoch, wie er im ersten Hauptstück der Analytik der Grundsätze der *Kritik* ausführt, die Einführung der Schemata insofern als notwendig an, als sie der Vermittlung zwischen Sinnlichkeit und Verstand dienen. Die Urteilskraft führt, insofern sie sich der Schemata bedient, das Anschauungsmaterial den rein formalen Verstandesbegriffen sachgerecht zu – und als transzendente Urteilskraft hat sie dabei nach Kant reine zeitliche Bestimmungen vorzunehmen. Es ergeben sich die folgenden Zusammenhänge:

1. Das Schema der Quantitätskategorien ist die gezählte Zeit (*Zeitreihe*).
2. Das Schema der Qualitätskategorien ist der empfundene *Zeitinhalt*.
3. Das Schema der Relationskategorien ist die *Zeitordnung*.
4. Das Schema der Modalitätskategorien ist der *Zeitbegriff*.

Die allgemeinsten und systematisch höchststehendsten Urteile, die der Verstand unter den Bedingungen der transzendentalen Zeitbestimmungen (also transzendentalen Schemata) bilden kann, sind die schon erwähnten Grundsätze des reinen Verstandes. Kant gelangt zu folgender Systematik des Zusammenhangs der Grundsätze zu den vier Kategoriengruppen:

1. Die den Quantitätskategorien nach dem Schema der Zeitreihe zugeordneten Grundsätze sind die *Axiome der Anschauung*, insofern alle Erscheinungen ihrer Anschauung nach extensive, also zählbare Größen sind.
2. Die den Qualitätskategorien nach dem Schema des Zeitinhalts zugeordneten Grundsätze sind die *Antizipationen der Wahrnehmung*, insofern in allen Erscheinungen die Gegenstände der Empfindung intensive Größen sind, also einen qualitativen Grad besitzen.
3. Die den Relationskategorien nach dem Schema der Zeitordnung zugeordneten Grundsätze sind die *Analogien der Erfahrung*, insofern Erfahrung nur durch gesetzmäßige, notwendige Verknüpfungen (Analogien) der Wahrnehmungen möglich ist.
4. Die den Modalitätskategorien nach dem Schema des Zeitbegriffs zugeordneten Grundsätze sind die *Postulate des empirischen Denkens*, insofern sie lediglich die Handlung des Erkenntnisvermögens bezeichnen.

Da Kant für die Quantitäts- und Qualitätskategorien nur ein einziges Schema anführt, folgen erst die Relations- und Modalitätskategorien und folglich auch erst die ihnen korrespondierenden Grundsätze der weiteren Dreierunterteilung der Kategorientafel. Betrachten wir schließlich als ein Beispiel die erste Kategorie der dritten Gruppe, die Kategorie der Sub-

stanz. Wie lässt sich hieraus ein Grundsatz gewinnen? Um Zustandsänderungen bei jeglichen empirischen Vorgängen überhaupt nur erkennen zu können, muss man die Gegenstände der Erfahrung wiedererkennen können. Dies ist nur möglich, wenn es an ihnen etwas gibt, das unveränderlich bleibt, in der Zeit also überdauert. In kantischer Terminologie ausgedrückt: Das Wiedererkennen in der Zeit hat seinen apriorischen Ursprung in der Anwendung des Schemas der zeitlichen Dauer, woraus eine Beharrlichkeit des Realen in der Zeit, nämlich der den Erfahrungsgegenständen zu Grunde liegenden Substanz, folgt. Das allgemeine Urteil, der Grundsatz, dass die Substanz in der Zeit beharrt, gilt daher a priori.

### III. Aufbau und Begründungsanspruch der „Metaphysischen Anfangsgründe“

Zielsetzung der *Metaphysischen Anfangsgründe* ist eine Apriori-Begründung der allgemeinen fundamentalen Naturgesetze auf der Basis einer, wie Kant in den Prolegomena sagt, „Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können“. Als Wissenschaft enthält die Metaphysik sämtlich synthetische Urteile a priori. Aus sich heraus vermag die Metaphysik aber natürlich keine konkrete Darstellung der objektiven Realität, also der Erscheinungen der Dinge, zu geben. Dies gelingt nur in der Erfahrung – Kant ist insofern empirischer Realist (wie bereits der erste Satz beider Einleitungen der *Kritik* überdeutlich zeigt: „Daß alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anfangt, daran ist gar kein Zweifel [...]“; Kritik der reinen Vernunft, B). Was die kritische Metaphysik also nur leisten kann – und was eben genau die Aufgabe der *Metaphysischen Anfangsgründe* darstellt – ist, die *Prinzipien* der Physik als systematischer Naturwissenschaft zu benennen. Diese Prinzipien fußen auf den reinen Verstandesgrundsätzen und sind insofern synthetisch a priori – in diesem Sinne ist Kant zugleich transzendentaler Idealist.

Die konkrete Aufgabe, die sich in den *Metaphysischen Anfangsgründen* nun stellt, ist also, die Prinzipien der Physik – faktisch den Sachgehalt der drei Newtonschen Axiome – auf die in der *Kritik* zuvor abgeleiteten Grundsätze des reinen Verstandes zurückzuführen. Konsequenter Weise besitzen die *Metaphysischen Anfangsgründe* daher eine viergliedrige Struktur: Kant teilt die Schrift gemäß der Kategorien- und Grundsätzetafel in vier Hauptstücke ein; es sind dies die metaphysischen Anfangsgründe der *Phoronomie*, der *Dynamik*, der *Mechanik* und der *Phänomenologie*. Kant unterstreicht die auf die Begründung formaler Naturwissenschaft zielende Ausrichtung seines Werkes auch durch die äußere Textform: Die vier Hauptstücke gliedern sich in jeweils durchnummerierte Erklärungen und Lehrsätze nebst Anmerkungen, Zusätzen und Beweisen.

Gehen wir den Inhalt der Hauptstücke kurz durch: Unter der Phoronomie versteht Kant eine reine Bewegungslehre, ihr Einleitungssatz „Materie ist das Bewegliche im Raume“ definiert die Bewegung als Grundbestimmung des Materiebegriffs. Mit Materie ist dabei der allgemeinste Begriff physikalischer Gegenstände und nicht ein bestimmter empirischer Gegenstand gemeint. Allgemein sieht Kant in der Materie das eigentlich Empirische oder empirisch Bestimmbare überhaupt – der Begriff der Materie bezeichnet demnach den empirischen Inhalt oder das empirische Gegebensein der Gegenstände. Wir können auch sagen: Im Materiebegriff zeigt sich das Kontingente der Natur. Demgegenüber ist die formale Bestimmung der Gegenstände der Erfahrung durch die apriorischen Anschauungen und Verstandesbegriffe gegeben.

Nach Kants Vorstellung ist die Materie oder sind die Gegenstände der äußeren Erfahrung nur durch die an ihnen stattfindenden Veränderungen wahrnehmbar, und insofern ist eben Materie allgemein charakterisierbar als Veränderung qua Bewegung im Raume. Die Phoronomie als reine Bewegungslehre führt, physikalisch gesprochen, auf geradlinig-gleichförmige Bewegungen und Bewegungsüberlagerungen in relativen Räumen – oder gegenüber einem gedachten absoluten Raum. Letzterem kommt jedoch, wie Kant ausdrücklich betont, keine objektive Realität zu.<sup>7</sup>

Im zweiten Hauptstück entwickelt Kant die *Dynamik*. Nachdem die Materie in der Phoronomie extensiv, ihrer Größe nach, durch Bewegungsveränderung charakterisiert wurde, erfolgt nun eine intensive Bestimmung, also eine Bestimmung der Qualität der Bewegung durch die sie verursachenden Kräfte. Jedoch wird hier nicht, wie man zunächst vermuten könnte, das Konzept der Trägheitskräfte eingeführt, sondern – nebst anderem – die Unterscheidung von repulsiven und attraktiven Kräften. Trägheit und Trägheitskräfte werden erst im dritten Hauptstück, der Mechanik, behandelt.

Das vierte Hauptstück, die *Phänomenologie*, enthält schließlich die Lehre von den Vorstellungsmodi der Materie. Kant demonstriert hier die Anwendung der Modi möglich, wirklich und notwendig auf den Materiebegriff. Ebenso wie die Postulate des empirischen Denkens keine Verknüpfung zwischen Erfahrungsinhalten, sondern die allgemeine Bestimmung der Erfahrung in der Erkenntnis bezeichnen, so erfolgt in der Phänomenologie der *Metaphysischen Anfangsgründe* keine weitere inhaltliche Bestimmung der Materie, sondern eine Reflexion auf das Verhältnis der Materie als Beweglichem im Raume allgemein zum Erkenntnisvermögen. Und ebenso wie sich die Postulate des empirischen Denkens auf die Verbindung der drei vorgängigen Wissensmomente Anschauung, Wahrnehmung und Erfahrung zum Denken überhaupt beziehen, so beziehen sich die drei Lehrsätze der Phänomenologie auf die Resultate der vorhergehenden Hauptstücke der Phoronomie, Dynamik und Mechanik.

Nun sind es speziell die als Analogien der Erfahrung auftretenden Grundsätze, auf die Kant im dritten Hauptstück die fundamentalen Naturgesetze der Mechanik gründet, und daher richtet sich auf diese ein ganz besonderes Augenmerk. Kant versucht direkt, aus der zweiten Analogie das erste und aus der dritten Analogie das dritte Newtonsche Axiom zu begründen. Halten wir uns daher vorab die drei Axiome der Newtonschen *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*<sup>8</sup> vor Augen:

1. Axiom (Trägheitssatz): Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum illum mutare.
2. Axiom (Bewegungsgesetz): Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae, & fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur.
3. Axiom (Actio = reactio): Actioni contrariam semper & aequalem esse reactionem: sive corporum duorum actiones in se mutuo semper esse aequales & in partes contrarias dirigi.“

Im Trägheitssatz steht die Behauptung, jeder Körper beharre im Zustand der Ruhe oder gleichförmig-geradlinigen Bewegung, falls er nicht durch äußere Kräfte gezwungen wird, seinen Zustand zu ändern. Das Bewegungsgesetz besagt, dass die Änderung der Bewegung der Einwirkung der bewegenden Kraft proportional ist und in Richtung derjenigen geraden Linie geschieht, in welche jene Kraft wirkt – modern-formal ausgedrückt  $\overset{r}{F} = \frac{d\overset{r}{p}}{dt} = m\overset{r}{a}$  –, wobei die

Masse als Proportionalitätsfaktor zwischen Kraft und Beschleunigung fungiert. Das dritte Newtonsche Axiom besagt schließlich, dass die Wirkung stets der Gegenwirkung gleich ist oder dass die Wirkungen zweier Körper aufeinander stets gleich und von entgegengesetzter Richtung sind. Demgegenüber lauten nun die vier Lehrsätze des dritten Hauptstückes der *Metaphysischen Anfangsgründe*:

1. Die Quantität der Materie kann in Vergleichung mit jeder anderen nur durch die Quantität der Bewegung bei gegebener Geschwindigkeit geschätzt werden.
2. Erstes Gesetz der Mechanik. Bei allen Veränderungen der körperlichen Natur bleibt die Quantität der Materie im Ganzen dieselbe, unvermehrt und unvermindert.
3. Zweites Gesetz der Mechanik. Alle Veränderung der Materie hat eine äußere Ursache. (Ein jeder Körper beharrt in seinem Zustande der Ruhe oder Bewegung, in derselben Richtung und mit derselben Geschwindigkeit, wenn er nicht durch eine äußere Ursache genöthigt wird, diesen Zustand zu verlassen.)
4. Drittes mechanisches Gesetz. In aller Mittheilung der Bewegung sind Wirkung und Gegenwirkung einander jederzeit gleich.

Wie Newton spricht auch Kant vom Impuls als Maß der Bewegung, und sein erster Lehrsatz definiert daher die Masse operational über das Verhältnis  $m = \frac{p}{v}$ . Der zweite Lehrsatz behauptet dann unter Rückgriff auf die Beharrlichkeit der Substanz als erster Analogie der Erfahrung die Masse als eine Erhaltungsgröße und kann insofern als Masse-Erhaltungssatz a priori angesehen werden. Dabei hat Kant (in der zweiten Erklärung des dritten Hauptstücks) vorausgesetzt, dass Masse ein Maß für Materie, also das Bewegliche im Raume, ist. Der dritte Lehrsatz führt den cartesisch-newtonianischen Trägheitssatz auf den Apriori-Grundsatz der Kausalität zurück. Dabei ersetzt Kant den Terminus Kraft durch Ursache. Im vierten Lehrsatz schließlich wird Actio = Reactio auf das Zugleichsein beider Momente nach dem Grundsatz der Wechsel- oder besser Gegenwirkung a priori begründet.

Von den so eingeführten kantischen Gesetzen der Mechanik haben wohl das erste und das letzte die größte Plausibilität. Eine genauere Analyse des kantischen Trägheitssatzes und insbesondere das ins Auge springende, offenbar bewusst einkalkulierte Fehlen des eigentlichen Newtonschen Bewegungsgesetzes birgt hingegen tiefe Verständnis- und Konsistenzschwierigkeiten. Letzteres, das Fehlen des Bewegungsgesetzes, ist in der Literatur nur unzureichend behandelt<sup>9</sup>, daher sei hier eine spezifische Überlegung angestellt: Man kann nämlich einerseits das Newtonsche Trägheitsgesetz zugleich als Impulserhaltungsgesetz ansehen, da es die Erhaltung des Impulses bei gleichförmig-geradlinigen Bewegungszuständen behauptet, andererseits scheint Newtons Bewegungsgesetz das Trägheitsgesetz als Spezialfall bereits zu enthalten, denn aus  $\dot{F} = \frac{dp}{dt} = 0$  folgt  $\dot{p} = m\dot{v} = const$ , also ein gleichförmiger Bewegungszustand. In einer solchen – freilich verkürzten – Lesart hätte Newton seine Axiome redundant formuliert.

Dieser Umstand könnte sich jedoch zur Stützung des kantischen Standpunktes nutzen lassen, indem wir nämlich unter Zuhilfenahme der ersten beiden Lehrsätze (L1, L2) vom Spezialfall, den der dritte Lehrsatz (L3) formuliert, auf den allgemeinen Fall, den das Newtonsche Bewegungsgesetz formuliert, schließen; denn L3 besagt ja, dass sich bei Vorliegen einer Ursache die Materie verändert. Da die Masse als Maß der Materie wegen L2 erhalten bleibt, folgt aus L1, dass sich die zeitliche Veränderung zugleich auf  $\dot{p}$  und  $\dot{v}$  beziehen muss, also  $\frac{dp}{dt} = m \frac{dv}{dt}$  bzw.  $\dot{F} \equiv \frac{dp}{dt} = m\dot{a}$ . Nach dieser Lesart wäre Newtons zweites Axiom in der Tat in den ersten drei kantischen Lehrsätzen enthalten.



Wenngleich nun eine derartige Lesart logisch möglich ist, ist wohl starker Zweifel anzumelden, ob dies von Kant tatsächlich intendiert wurde. Gewiss folgt eine solch wohlwollende Lesart nicht aus der direkten Lektüre der *Metaphysischen Anfangsgründe*, und bei weiterem Nachdenken ergeben sich Anschlusschwierigkeiten, die letztlich mit den inneren Konsistenzproblemen der Newtonschen Physik, ihrem Konzept von Trägheit und dem absoluten Raum, zu tun haben. Denn in Newtons Trägheitsgesetz ist von gleichförmig *geradliniger* Bewegung [*uniformiter in directum*] die Rede – um aber definieren zu können, in Bezug worauf eine Bewegung geradlinig verläuft, benötigt man ein universelles Bezugssystem. Man darf vermuten, dass Newton sich dessen sehr wohl bewusst war und seine Axiome keineswegs redundant formuliert hat, sondern auf trickreiche Weise im Trägheitsgesetz den absoluten Raum einführt.

Kant lehnt nun aber die Konzeption des absoluten Raumes ganz ausdrücklich ab, denn er war nach seinen Problemen mit der Raumauffassung und dem Argument der inkongruenten Gegenstücke 1768 in seiner Dissertatio 1770 zu einer relationalen – und dann zudem transzendentalen – Raumauffassung zurückgekehrt. In den *Metaphysischen Anfangsgründen* weist er der absoluten Raumauffassung den Status einer spekulativen Vernunftidee zu, als unbedingte Totalität einer unendlichen Reihe ineinander eingebetteter relationaler Räume. Diese Konstruktion hat nicht nur die Charakteristika der kosmologischen Vernunftideen, von denen Kant in der transzendentalen Dialektik der *Kritik* behauptet, dass die Vernunft sie als regulative Ideen nicht abwehren kann, über die sie sich aber in Widersprüche, allerdings nur solche des transzendentalen Scheins, verstrickt. Dies eben sind die Antinomien der reinen Vernunft.

Der absolute Raum wird jedoch andererseits ganz handfest physikalisch benötigt, da Kant ebenso wie Newton sieht, dass nur durch ihn eine Erklärung von Trägheitskräften möglich ist. Letztlich lässt sich der Widerstreit zwischen Leibniz' relationaler Raumauffassung, dem Galileischen Relativitätsprinzip und Newtons Dynamik, wie wir heute wissen, befriedigend und konsistent erst im Rahmen Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie auflösen – und es wäre natürlich absurd, dies so zu wenden, als müsse man Leibniz, Newton oder Kant heute den Vorwurf machen, zu ihrer Zeit nicht diesen Weitblick gehabt zu haben. Für das kantische Unternehmen in den *Metaphysischen Anfangsgründen* aber heißt das, dass sein diesbezüglicher Umgang mit den Konzepten Trägheit und Raum und der physikalischen Begründung von Kreisbewegungen (Trägheitsbewegungen) im dritten und vierten Hauptstück der *Metaphysischen Anfangsgründe* zwangsläufig in seiner inneren Architektur verwirrend und stellenweise widersprüchlich sein *mus*s. Hierauf kann an dieser Stelle im Detail nicht eingegangen werden, diese Einschätzung wird aber von den meisten Kommentatoren geteilt.<sup>10</sup> Kants *Metaphysische Anfangsgründe* sind also in der Detailausführung alles andere als befriedigend.

#### IV. Naturwissenschaft a priori? Ein Ausblick

Kants Argumentation in den *Metaphysischen Anfangsgründen* ist somit an vielen, vielleicht sogar den meisten Stellen brüchig. Bezogen auf sein Gesamtsystem kann man sogar zu folgendem Urteil kommen: Je weiter sich Kant vom eigentlich erkenntnistheoretischen Kern seiner Lehre in der *Kritik* in Richtung auf die naturphilosophischen Implikationen wegbewegt, umso brüchiger und problematischer werden seine Argumente, umso mehr „knirscht“ es in

der Architektur seines Gebäudes. Hieraus lässt sich in der Tat ein eigenes Argument gegen Kants konkrete Versuche der Apriori-Begründung der Naturwissenschaft gewinnen, das häufig angesichts der historischen Überholung der kantischen Naturphilosophie durch die moderne Physik gar nicht mehr in den Blick genommen wird: Gesetzt der Fall, noch heute wäre die Newtonsche Physik so gültig und auch in den Grundlagen so erfolgreich wie zu ihrer Zeit, so müssten schon allein auf Grund der internen Inkonsistenzen der *Metaphysischen Anfangsgründe* erhebliche Zweifel an der kantischen Begründungsmöglichkeit dieser Physik erhoben werden!

Führt somit also die übergeordnete naturphilosophische Perspektive Kants – die *Metaphysischen Anfangsgründe* als Zielpunkt seiner theoretischen Philosophie – zwangsläufig ins Scheitern? Hätte Kant besser nur die *Kritik* geschrieben? Dann aber entsteht die Frage, ob sich seine Erkenntnistheorie überhaupt gegenüber den naturphilosophischen Ansprüchen abschotten lässt. In diesem letzten Abschnitt soll der These nachgegangen werden, dass trotz des vielsträngigen Scheiterns der konkreten Naturphilosophie Kants sein abstraktes Begründungsprogramm auch heute von Interesse sein kann – und sich von seinem erkenntnistheoretischem Werk auch nicht abtrennen lässt. Die Diskussion lässt sich an drei problematischen Stichworten festmachen: 1. Kontingenz, 2. Reduktionismus, 3. Strenge des Apriori.

*Kontingenz.* Nach dem bekannten Diktum der Vorrede der *Metaphysischen Anfangsgründe*, wonach „[...] in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist“, wird deutlich, dass Kant seinen Apriori-Begründungsanspruch nur auf die mathematisierbaren Teile der Naturwissenschaften gerichtet sieht, also letztlich nur auf die Physik – schon mit der Chemie geht er in der Vorrede hart ins Gericht.

Der springende Punkt ist, dass Kant für sein Unternehmen klarerweise all diejenigen gesetzesartigen Aussagen oder Wissenszusammenhänge über die Natur ausschließen muss, die noch einen irgendwie gearteten empirischen Anteil tragen. Wie aber ist eine solche Trennung überhaupt möglich? Kant unterscheidet grundsätzlich und streng zwischen materialen und formalen Bedingungen der Möglichkeit von Erfahrung. Die von ihm intendierten Naturgesetze a priori dürfen nur rein formaler Natur sein und keinerlei empirische Beimischungen besitzen. Kant spricht in den *Metaphysischen Anfangsgründen* daher oft von solchen Gesetzen als „Prinzipien“. Die aus den Prinzipien herleitbaren weiteren Gesetze können dann empirische Beimischungen enthalten – zum Beispiel spezielle Naturkonstanten, materialabhängige Parameter – und sind insofern nicht a priori vorstellbar. An dieser Stelle tritt das Kontingente der Natur in sein Recht.

Vom modernen Standpunkt bestehen hier einige Schwierigkeiten. So erfolgt nach dem allgemeinen Schema deduktiv-nomologischer Erklärungen die wissenschaftliche Erklärung eines empirischen Ereignisses durch Anwendung eines allgemeinen Gesetzes und einer Reihe spezieller Anfangsbedingungen. Dabei ist jedoch nicht immer klar, ob jederzeit eine saubere Grenze zwischen dem Gesetz auf der einen Seite und den Anfangsbedingungen auf der anderen Seite gezogen werden kann. Da die Einschränkung allgemeiner Gesetze auf reale Fälle typischerweise durch eine mitunter lange Liste von Ceteris paribus-Klauseln erfolgt, ist ja in Strenge nur die jeweils durch diese Klauseln spezifizierte Variante eines Gesetzes empirisch validierbar. Eine strenge Anwendung der kantischen Überlegungen müsste es aber unzweideutig gestatten, jederzeit zwischen den von der Empirie abhängigen Zusatzannahmen und dem

nicht-empirischen, reinen und prinzipiellen Kern der fundamentalen Naturgesetze methodisch scharf zu trennen.

Umgekehrt darf eine Apriori-Charakterisierung der fundamentalen Prinzipien nicht so schwach ausfallen, dass diese größte Beliebigkeit auf Seiten der im weiteren Ausbau der Naturwissenschaft unter sie fallenden spezielleren Naturgesetze erlauben, denn was wäre dann überhaupt noch durch die metaphysischen Anfangsgründe geleistet? Es scheint, dass sich Kant eine solche Beliebigkeit auch seinerseits nicht gestatten wollte. Das auf der ersten Analogie der Erfahrung als der Beharrlichkeit der Substanz sich gründende fundamentale Prinzip, in den *Metaphysischen Anfangsgründen* als Masse-Erhaltungssatz in Bezug auf die Materie als Substanz der mechanistischen Welt konstruiert, müsste unter Berücksichtigung unserer heutigen Kenntnis der Substanz der Physik, etwa der Energiegehalt fundamentaler Felder, als allgemeiner Energieerhaltungssatz rekonstruiert werden.<sup>11</sup> Technisch gesprochen hängen die heutigen Erhaltungssätze mit sehr fundamentalen Symmetrien und Invarianzprinzipien zusammen, die im Noether-Theorem dargestellt werden. Die jeweilige Substanz ist hier empirisch zu spezifizieren, nicht aber das allgemeine Prinzip ihrer Beharrlichkeit. So gesehen könnte man sich vorstellen, dass vielleicht für die in der modernen Physik heute gängigen allgemeinen Symmetrieprinzipien eine Aussicht auf Begründung im Rahmen eines transzendentalen Programms bestünde. Konkrete Probleme wie die Abtrennung von speziellen Ceteris paribus-Klauseln sind dabei freilich ebenso zu lösen wie eine genauere Taxonomie derartiger Prinzipien. Hier bestünde ein erheblicher Forschungsbedarf.

Bei einer solchen hoch abstrakten Lesart des kantischen Programms erhebt sich umgekehrt die Frage, was der historische Kant eigentlich noch in seinem Opus postumum leisten wollte. Um, wie er im Arbeitstitel dieses unvollendeten Werkes sagt, den „Übergang von den *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft* zur Physik“ zu leisten, müsste man allem Anschein nach über eine Begründung der reinen, nicht-empirischen Fundamentalprinzipien noch hinausgehen. Wie aber kann dies im Rahmen einer rein transzendentalphilosophischen Untersuchung, also ohne Berücksichtigung empirischen Wissens, geschehen?

In diesem Zusammenhang sei bemerkt, dass sich ein vergleichbares Problem natürlich auch in Kants praktischer Philosophie ergibt. Auch hier unterscheidet Kant ja strikt die empirisch bedingte von der *reinen* praktischen Vernunft. Der kategorische Imperativ als Sittengesetz der reinen praktischen Vernunft, also die Forderung der Verallgemeinerbarkeit subjektiver Handlungsmaximen, ist folglich auch ein rein *formaler* Grundsatz. Wie nun gelegentlich richtig hervorgehoben wird, lassen sich die *Kritik*, die *Metaphysischen Anfangsgründe* und das Opus postumum der theoretischen Philosophie in Parallele setzen zu den Schriften der praktischen Philosophie: *Kritik der praktischen Vernunft* (1788), *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* (1785) und *Metaphysik der Sitten* (1797). Es wäre daher gewiss eine reizvolle und lohnenswerte Untersuchung, die Herleitung konkreter sittlicher Maximen aus dem rein formalen kategorischen Imperativ in der *Metaphysik der Sitten* zu kontrastieren mit dem analogen Problem der theoretischen Philosophie im Opus postumum. Wenngleich dies hier nicht näher ausgeführt werden kann, so legt sich doch die Vermutung sehr nahe, dass Kants Programm in beiden Fällen wahlweise in Anwendungs- oder Konsistenzschwierigkeiten gerät. Jedenfalls setzt sich Kant im Opus postumum sehr stark dem Verdacht aus, die Balance aus empirischem Realismus und transzendentalen Idealismus allzu einseitig zu Gunsten des Letzteren zu verschieben. Für eine moderne Wiederaufnahme des kantischen Begründungsanspruchs kann dies aber unmöglich die richtige Tendenz sein.

*Reduktionismus.* Es ist vielleicht ein Streit um Worte, ob wir Kant im modernen Sinne als wissenschaftlichen Reduktionisten ansehen wollen. Prima facie war er es jedenfalls nicht. Schon für die Chemie schreibt er in der Vorrede der *Metaphysischen Anfangsgründe*, er glaube nicht, dass sich ihre materialspezifischen Gesetze jemals als Folgen elementarer Teile „im Raume a priori anschaulich machen und darstellen lassen“. Er weist im Falle der Chemie also nicht nur auf ihre notwendig materialiter formulierten Gesetze hin, sondern hält es auch für gänzlich unmöglich, diese Gesetze jemals auf reine Prinzipien a priori zurückführen zu können. Für die, wie er sagt, „empirische Seelenlehre“, also modern wohl die empirische Psychologie wie auch die heutigen Neuro- und Kognitionswissenschaften, hält er diese Möglichkeit aus prinzipiellen Gründen für ganz und gar ausgeschlossen, da in Bezug auf „ein anderes denkendes Subjekt [...] die Beobachtung an sich schon den Zustand des beobachteten Gegenstandes alteriert“ – und sich das Subjekt somit prinzipiell der Methodik empirischer Wissenschaften entzieht.

Nochmals später, in der *Kritik der Urteilskraft*, wird Kant noch deutlicher: Er unterscheidet jetzt zwischen einem mechanistischen und einem organismischen Naturbegriff (man vergleiche allerdings die bereits erfolgte Unterscheidung toter und lebendiger Kräfte in der Erstlingschrift 1746). Für die Gegenstände der Letzteren, der belebten Natur, hält Kant es einem berühmten Zitat der *Kritik der Urteilskraft* (A 336) zufolge „[...] für Menschen ungereimt, auch nur einen solchen Anschlag zu fassen oder zu hoffen, daß noch etwa dereinst ein Newton aufstehen könne, der auch nur die Erzeugung eines Grashalms nach Naturgesetzen [...] begreiflich machen werde: sondern man muß diese Einsicht den Menschen schlechterdings absprechen“. Naturschönheit und Naturzweckmäßigkeit entziehen sich gänzlich dem kausal-mechanistischen Denken, stattdessen leistet die ästhetische und teleologische Urteilskraft eine transzendente Grundlegung von Schönheits- und Zweckmäßigkeitsurteilen. Eine angemessene Beurteilung des Reichs des Biologischen gelingt nach Kant nur unter Verwendung des Zweckprinzips. Der Zweckbegriff ist dabei eine notwendige, gleichwohl nur regulative Idee, also nicht konstitutiv wie der Kausalbegriff im Bereich der unbelebten Natur (Kant greift hier gelegentlich auch auf die schon ältere Unterscheidung von *natura naturata*, also hervorgebrachter unbelebter Natur, und *natura naturans*, wirkender lebendiger Natur, zurück).

Auch sei an dieser Stelle nochmals ein Hinweis auf die praktische Philosophie Kants in ihrem Verhältnis zur theoretischen gestattet: Bekanntlich liegt ja nach Kant in der Freiheit des Willens (im Sinne der Autonomie, sich selbst Gesetze geben zu können) die Bedingung der Möglichkeit a priori von Sittlichkeit. Der Freiheitsbegriff erhält somit in der praktischen Philosophie eine konstitutive Funktion, während er sich in der theoretischen Philosophie zwar als regulative Vernunftidee, jedoch keinesfalls konstitutiv zur Gegenstandserfahrung erwiesen hatte. Im Reich der Erfahrung herrscht strikte Kausalität, der freie Wille als letzter Bestimmungsgrund des Sittengesetzes kann demgegenüber nach Kant jedoch – im Reich des Sittlichen, wo die Vernunft für sich selbst praktisch wird – nicht seinerseits auf weitere, noch dazu empirische Bestimmungsgründe reduziert werden.

Eine reizvolle, gleichwohl ungemain schwierige moderne Fragestellung wäre nun, inwieweit man einen strikteren Reduktionismus für sämtliche Naturwissenschaften bei gleichzeitiger Behauptung des Apriori-Anspruchs der fundamentalen Naturgesetze aufrechterhalten kann. An welcher Stelle eines im Prinzip von seinen höchstehendsten spezifischen Gesetzen auf letzte fundamentale und axiomatisch formulierte Prinzipien reduktionistischen Systems könnte

eigentlich noch die Kontingenz der Natur hinzutreten? Denn anders als Kant behauptet der heute in den Naturwissenschaften sehr weit verbreitete Fundamentalismus letztlich durchaus die Möglichkeit zum Beispiel einer „Quantentheorie des Grashalms“, auch wenn deren praktische Durchführung allgemein als unmöglich angesehen wird. Auch hier stößt die moderne Wiederaufnahme des kantischen Programms auf erheblichen Klärungs- und Forschungsbedarf.

## V. Kleine Zwischenbilanz

Das Unternehmen der *Metaphysischen Anfangsgründe* darf mit Fug und Recht als historisch gescheitert angesehen werden. Welche Konsequenzen ergeben sich daraus? Es gibt im Prinzip zwei mal zwei Optionen:

1. Man schottet die Erkenntnistheorie Kants von seiner späteren Naturphilosophie ab. Man hat dann keinerlei Problem mit der faktisch eingetretenen historischen Überholung der *Metaphysischen Anfangsgründe*. Dies führt jedoch notwendig zu einer starken Aufweichung des Geltungsanspruchs.
  - (a) Denn was hätte man überhaupt geleistet, wenn unsere Erkenntnisvermögen a priori, also Anschauungen und Begriffe, zu keinerlei Bestimmungen der Natur im Sinne gewisser Festlegungen der Naturgesetze a priori führen würden?
  - (b) Man könnte andererseits den Geltungsanspruch des Apriori relativieren. Diesen Weg wählt beispielsweise Friedman, indem er die Gültigkeit der Lehrsätze der *Metaphysischen Anfangsgründe* nur relativ, etwa nur in Bezug auf die Newtonsche Physik, behauptet.
2. Man gesteht zu, dass sich eine transzendente Erkenntnistheorie grundsätzlich nicht von ihren Implikationen für die Naturphilosophie abtrennen lässt. Im Vorhergehenden wurde dafür zu argumentieren versucht, dass Kant selbst diesen Weg gewählt hat, und dass die *Metaphysischen Anfangsgründe* daher als Zielpunkt seiner theoretischen Philosophie anzusehen sind.
  - (a) Aus dem historischen Fortgang der Wissenschaft schließt man nun auf das Scheitern des gesamten theoretischen Programms, also der Naturphilosophie einschließlich der Erkenntnistheorie. Dies entspricht dem Urteil einer übergroßen Majorität der Wissenschaftsphilosophie des 20. Jahrhunderts.
  - (b) Man hält trotz des historischen Scheiterns an der Grundidee des kantischen Programms fest, dann folgt, dass eine Rehabilitierung Kants mit modernen Mitteln nur erfolgen kann, wenn man auch – vermutlich tiefgreifende – Veränderungen in der Architektur seiner Erkenntnistheorie vornimmt. Konkret bedeutet das, dass man an die Stelle der reinen Anschauungsformen Raum und Zeit und der Kategorientafel andere, gegebenenfalls elementarere Erkenntnisbedingungen a priori setzen muss.

Dieser letztgenannte Weg beinhaltet in der Tat ein ambitiöses Arbeitsprogramm, nämlich Kandidaten für diejenigen Bedingungen der Möglichkeit von Erfahrung zu finden, die auch durch unser heutiges empirisches Wissen nicht widerlegt sind. Welche Bedingungen kämen hierfür noch infrage?

*Strenge des Apriori.* Nur kurz zu erwähnen und von vornherein auszuklammern sind hierbei die häufig diskutierten Varianten „naturalisierter Aprioris“ – sei es in Form der Annahme der evolutionären Erkenntnistheorie, die den Terminus a priori mit „angeboren“ übersetzt, oder einer sonstwie naturalisierten Erkenntnistheorie, die die Möglichkeit verfolgt, durch empirische Untersuchung unserer kognitiven neuronalen Ausstattung erkenntnistheoretischen Gewinn zu erzielen. Denn es ist unmittelbar einsichtig, dass Kant ein solches Apriori nicht zulassen kann, da es von kontingenten Bedingungen abhängig wäre. Kants Apriori besitzt jedoch einen strengen, rein methodischen Anspruch: Es ist aller Erfahrungserkenntnis methodisch vorgängig, kann insofern nicht seinerseits durch Erfahrung, auch nicht diejenige etwa moderner Neurowissenschaften, gewonnen werden, denn das wäre zirkulär.

Die jetzt aufgeworfene Frage nach geeigneten heutigen Kandidaten der Bedingungen der Möglichkeit von Erfahrung muss hier weitestgehend offen gelassen werden, aber einige ansatzhafte Überlegungen sind möglich. Man könnte etwa argumentieren, dass der Satz vom Widerspruch zu denjenigen Bedingungen von Erkenntnis überhaupt gehört, von denen sich nicht einmal mehr sagen ließe, was es bedeutet, wenn man sie aufgibt. Auch die sehr basale Möglichkeit, überhaupt Unterscheidungen – seien sie begrifflich oder empirisch – vorzunehmen, könnte als Kandidat angesehen werden.<sup>12</sup> Im selben Sinne hält Weizsäcker etwa die Zeitstruktur in der Form der Faktizität der Vergangenheit und Offenheit Zukunft für erfahrungskonstitutiv, da sich seiner Auffassung nach nur unter Rückgriff auf diese Struktur überhaupt erläutern lässt, was man unter Erfahrung versteht: nämlich ein Lernen aus den Fakten der Vergangenheit für die Möglichkeiten der Zukunft. Weizsäcker und andere haben seither versucht, hierauf die Logikstruktur der Quantentheorie a priori zu begründen.<sup>13</sup>

Eine interessanter Anknüpfungspunkt besteht im Zusammenhang mit den in jüngster Zeit in der Wissenschaftstheorie und Philosophie der Physik neu florierenden Überlegungen zum Strukturenrealismus.<sup>14</sup> Speziell bezüglich der epistemischen Variante besteht eine gewisse Nähe zum Apriorismus, insofern epistemische Strukturenrealisten die Unmöglichkeit der Erkennbarkeit der Dinge in ihrem essenziell-intrinsischem An-sich-Sein behaupten und stattdessen lediglich relationale Eigenschaften bzw. Strukturen für erkennbar halten.<sup>15</sup> Versuche einer möglichen Begründung fundamentaler Strukturen a priori erscheinen dann sehr nahe liegend.

Doch wie auch immer eine moderne Rehabilitierung des Apriorismus ausfällt: Angesichts des historischen Scheiterns des konkreten kantischen Programms der *Metaphysischen Anfangsgründe* müsste in jedem Falle wohl ein spezieller Anspruch Kants zurückgenommen werden: Dass Kant offenbar der Meinung war, man könne die Systematik der reinen Verstandesbegriffe transzendental, und mithin aus dem philosophischen Lehrstuhl, zweifelsfrei deduzieren, ist schwerlich mit dem historischen Scheitern seines angebundenen naturphilosophischen Programms vereinbar. Zu plädieren wäre daher für eine wesentlich undogmatischere Variante des Apriorismus, bei der sich erst im Nachhinein feststellen lässt, welche der möglichen Kandidaten für Bedingungen der Möglichkeit von Erfahrung tatsächlich aussichtsreich waren. Das muss nicht bedeuten, dass man im „context of justification“ den strengen apriorischen Anspruch einschränkt, man räumt lediglich ein, dass der „context of discovery“ ein anderer als der kantische ist.

Vielleicht muss der moderne Apriorismus scheitern, aber billiger als auf der Basis eines uneingeschränkt methodisch strengen Aprioris kann man ein derartiges Programm nicht haben, will man nicht die eigentlichen Geltungs- und Begründungsansprüche des Programms –

und mithin seine Pointe – preisgeben. Und da der moderne Apriorismus ohne seinen dogmatischen Vorhersageanspruch vertreten werden sollte, kann erst die Naturwissenschaft der Zukunft zeigen, ob sich unter den heutigen möglichen Kandidaten apriorischer Begründungsprinzipien solche finden lassen, die sich auf Dauer mit der historischen Entwicklung der Naturwissenschaften zu größerer Vereinheitlichung in Einklang bringen lassen. Wegen der Nicht-Abtrennbarkeit des erkenntnistheoretischen kantischen Programms von seinen naturphilosophischen Implikationen scheint dies jedoch der einzig gangbare Weg einer möglichen Rehabilitierung Kants in modernem Gewand.

*PD Dr. Holger Lyre, Universität Bonn, Philosophisches Seminar, Am Hof 1, 53113 Bonn*

### Anmerkungen

- 1 Kants gesammelte Schriften, Akademie-Ausgabe, Bd. XII, 23–24.
- 2 Im Folgenden zitiert als: *Metaphysische Anfangsgründe*.
- 3 Selbstverständlich existieren äußerst nennenswerte Ausnahmen, wobei sich auch kleine Konjunkturzyklen beobachten lassen: In den sechziger und siebziger Jahren gibt es einige nennenswerte Arbeiten im Umfeld der kantischen Naturphilosophie, sowohl die *Metaphysischen Anfangsgründe* als auch das Opus postumum betreffend. Zu nennen wären hier folgende Arbeiten: P. Plaass, Kants Theorie der Naturwissenschaft, Göttingen 1965; C. F. v. Weizsäcker, Die Einheit der Natur, München 1971, Kap. IV.2–3; L. Schäfer, Kants Metaphysik der Natur, Berlin 1966; H. G. Hoppe, Kants Theorie der Physik. Eine Untersuchung über das Opus postumum von Kant, Frankfurt/M. 1969; K. Gloy, Die Kantische Theorie der Naturwissenschaft, Berlin 1976. Im angelsächsischen Raum schließen sich die folgenden Arbeiten an: G. Buchdahl, Metaphysics and the Philosophy of Science: The Classical Origins, Descartes to Kant, Oxford 1969; ders., Kant and the Dynamics of Reason, Oxford 1992; G. G. Brittan, Kant's Theory of Science, Princeton 1978; R. E. Butts (Hg.), Kant's Philosophy of Physical Science, Dordrecht 1986. Seit den neunziger Jahren gibt es ein neu aufflackerndes Interesse an Kants Naturphilosophie sowohl jenseits des Atlantiks – zu nennen sind hier vor allem die folgenden Arbeiten: M. Friedman, Kant and the Exact Sciences, Cambridge/Mass. 1992; E. Watkins, Kant's justification of the laws of mechanics, in: Studies in History and Philosophy of Science, 29 (1998), 539–560; ders. (Hg.), Kant and the Sciences, Oxford 2001; ders., Kant's philosophy of science. Stanford Encyclopedia of Philosophy (<http://plato.stanford.edu>), 2003 – als auch diesseits des Atlantiks – zu nennen sind hier folgende Arbeiten: B. Falkenburg, Die Form der Materie. Zur Metaphysik der Natur bei Kant und Hegel, Frankfurt/M. 1987; dies., Kants Kosmologie, Frankfurt/M. 2000; M. Carrier, Kants Theorie der Materie und ihre Wirkung auf die zeitgenössische Chemie, in: Kant-Studien, 81 (1990), 170–210; ders., Kant's relational theory of absolute space, in: Kant-Studien, 83 (1992), 399–416; W. Malzkorn, Kants Kosmologie-Kritik, in: Kant-Studien, Ergänzungshefte, 134, Berlin 1999; und, besonders hervorhebenswert, der kürzlich erschienene ausführliche Kommentar zu den *Metaphysischen Anfangsgründen* durch: K. Pollok, Kants „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“. Ein kritischer Kommentar, Hamburg 2001, der endlich eine lange bestehende Lücke im Bereich der Kant-Kommentierungen schließt. (Die jüngsten Meiner-Ausgaben sowohl der *Metaphysischen Anfangsgründe* als auch der Prolegomena wurden ebenfalls neu von Pollok herausgegeben: I. Kant, Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft [Riga 1786], mit e. Einl. hg. v. K. Pollok, Hamburg 1997; I. Kant, Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können [Riga 1783], eingel. u. m. Anmerk. hg. v. K. Pollok, Hamburg 2001.)
- 4 Im Folgenden zitiert als: *Kritik*.
- 5 Hierunter sind die *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, die *Neue Erhellung der ersten Grundsätze metaphysischer Erkenntnis (Nova dilucidatio)* und *Der Gebrauch der Metaphysik, sofern sie mit der Geometrie verbunden ist, in der Naturphilosophie, dessen erste Probe die physische Monadologie*

- enthält (Monadologia physica)* zu verstehen (vgl. I. Kant – Werke in sechs Bänden, hg. v. W. Weischedel, Bd. 1, Darmstadt 1956).
- 6 Vgl. H. Lyre, Metaphysik im „Handumdrehen“: Kant und Earman, Parität und moderne Raumauffassung, in: *Philosophia Naturalis*, 42 (2005), 49–76.
  - 7 Die dritte Anmerkung zur zweiten Erklärung dieses ersten Hauptstückes zur Phoronomie enthält den Hinweis auf das im Jahre 1768 vorgelegte Argument der inkongruenten Gegenstücke.
  - 8 I. Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, London 1687.
  - 9 Vgl. aber M. Friedman, Kant and the Exact Sciences, Cambridge/Mass. 1992, 168, Fußnote 6; sowie H. Pulte, „... sondern Empirismus und Spekulation sich verbinden sollen“: Historiographische Überlegungen zur Rezeption der Friesschen Wissenschaftstheorie und Naturphilosophie, in: W. H. Herrmann/K. Herrmann (Hg.), *Probleme und Perspektiven von Jakob Friedrich Fries’ Erkenntnistheorie und Naturphilosophie*, Frankfurt/M. 1998, 55–92.
  - 10 Vgl. B. Falkenburg, Die Form der Materie. Zur Metaphysik der Natur bei Kant und Hegel, a. a. O., Kap. II.3; vgl. auch M. Carrier, Kant’s relational theory of absolute space, a. a. O., 399–416; vgl. ferner E. Watkins, Kant’s justification of the laws of mechanics, a. a. O., 539–560.
  - 11 Ähnlich argumentiert: C. F. v. Weizsäcker, Die Einheit der Natur, a. a. O., Kap. IV.2–3.
  - 12 Vgl. H. Lyre, Kann moderne Physik a priori begründbar sein?, in: *Philosophia Naturalis*, 37 (2000), 439–454.
  - 13 Vgl. C. F. v. Weizsäcker, Die Einheit der Natur, a. a. O.; sowie ders., *Aufbau der Physik*, München 1985; vgl. auch M. Drieschner, Das Apriori von Kausalität und Raum, in: G. Pasternack (Hg.), *Philosophie und Wissenschaften: Das Problem des Apriorismus*, Frankfurt/M. 1987; vgl. ferner H. Lyre, *Quantentheorie der Information*, Wien 1998 (zweite Auflage: Paderborn 2004).
  - 14 Vgl. J. Ladyman, What is Structural Realism?, in: *Studies in History and Philosophy of Science*, 29 (1998), 409–424.
  - 15 Vgl. H. Lyre, *Lokale Symmetrien und Wirklichkeit*, Paderborn 2004.