

Meiner

Philosophische Bibliothek

René Descartes

Die Prinzipien der
Philosophie

Lateinisch-Deutsch





RENATI
DES-CARTES
PRINCIPIA
PHILOSOPHIÆ.



AMSTELODAMI,

APUD LUDOVICUM ELZEVIUM,
ANNO MDCLXLIV.
Cum Privilegio

Titelblatt der 1644 bei Elzevier in Amsterdam erschienenen Ausgabe

RENÉ DESCARTES

Die Prinzipien der Philosophie

Lateinisch–Deutsch

Übersetzt und herausgegeben von
CHRISTIAN WOHLERS

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

Bibliographische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 3-7873-1697-3

www.meiner.de

© Felix Meiner Verlag Hamburg 2005. Alle Rechte vorbehalten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG ausdrücklich gestatten. Satz: Kusel, Hamburg. Druck: GGP Media GmbH, Pößneck. Bindung: Litges & Dopf, Heppenheim. Werkdruckpapier: alterungsbeständig nach ANSI-Norm resp. DIN-ISO 9706, hergestellt aus 100% chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany.

INHALT

Einleitung von <i>Christian Wohlers</i>	VII
---	-----

RENÉ DESCARTES DIE PRINZIPIEN DER PHILOSOPHIE

Widmungsschreiben	I
-------------------------	---

ERSTER TEIL

Über die Prinzipien der menschlichen Erkenntnis	II
---	----

ZWEITER TEIL

Über die Prinzipien der materiellen Dinge	91
---	----

DRITTER TEIL

Über die sichtbare Welt	177
-------------------------------	-----

VIERTER TEIL

Über die Erde	387
---------------------	-----

Anmerkungen des Herausgebers	635
------------------------------------	-----

Index Lateinisch–Deutsch	683
--------------------------------	-----

EINLEITUNG

1. *Physik als prinzipiengeleitete Philosophie.* *Descartes und die Principia philosophiae*

Im Jahre 1644 erschienen bei Elzevier in Amsterdam die *Principia philosophiae*. Autor war der spätestens seit dem Erscheinen seiner *Meditationes de prima philosophia* (1641) weltberühmte französische Philosoph, Mathematiker und Naturforscher René Descartes. Die lateinisch geschriebenen *Principia* fanden bei Gelehrten und Freunden des Philosophen schnell allgemeine Beachtung, und die Reaktionen ließen nicht lange auf sich warten. Der Dichter Constantin Huygens, ein Freund Descartes', ließ sich die Gelegenheit nicht entgehen und verfaßte huldvolle Verse auf den Philosophen und sein neuestes Werk, die er im Kreise der Cartesianer verteilte. Descartes' berühmtester Biograph Adrien Baillet berichtet, daß Marin Mersenne, einer der treuesten Freunde des Philosophen, gegenüber Constantin Huygens geäußert habe, daß er, wenn Gott ihn mit derselben poetischen Begabung ausgestattet hätte wie Huygens, die Physik Descartes' in Versform abfassen würde, so wie es Lukrez mit der von Demokrit getan hatte (Baillet II, 266), und Baillet weiß auch zu berichten, daß Henri de Montmor, ein Mitglied des Wissenschaftlerkreises um Marin Mersenne, aus dem die 1666 gegründete *Académie des sciences* hervorging, dergleichen dann auch tatsächlich versucht habe. Auch Adrien Heereboord, Professor für Philosophie in Leiden und Cartesianer, erhielt ein Exemplar des Gedichtbandes und bemerkte in seinem Dankeschreiben an Constantin Huygens wenig schmeichelhaft über die *Principia*, die Lektüre der Gedichte hätte ihm wenigstens einen Ausgleich verschafft für die verlorenen Stunden des Studiums der *Principia* selbst (Baillet II, 267).

In der Tat fanden die *Principia* ein – vorsichtig ausgedrückt – reserviertes Echo, ein Echo, das zudem schon rasch abebbte, in Schweigen übergang und schließlich durch Befremden abgelöst wurde. Die Geschichte der Cartesianischen Physik ist denn auch kurz: Schon bei ihrem Erscheinen ein Unikum und gegenüber der Galileischen Physik rückwirkend betrachtet völlig chancenlos, verschwindet sie nach einer kurzen Phase der niederländischen Rezeption durch die Gruppe um den Cartesianer Louis de LaForge spätestens mit dem Erscheinen der *Mathematischen Grundlagen der Naturphilosophie* (1687) Isaac Newtons von der Bildfläche. Das möglicherweise einzige Theorem der Cartesischen Physik, dem man gleichzeitig Originalität und anhaltende Wirkung zusprechen kann, ist wohl die Wirbeltheorie, die, vermittelt über Immanuel Kants *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (1755) in die heute noch gültige Theorie der Entstehung des Sonnensystems eingeht. Alles andere jedoch findet sich – wie etwa das Trägheitsprinzip¹ – entweder in besseren Formulierungen bei anderen Forschern, oder die Physik geht über es hinweg, als wäre es nie gesagt worden; und tatsächlich könnte man einem jungen Akademiker, dessen Ziel sich darauf richtete, seine Karriere von vornherein und grundweg zu verderben, keinen besseren Rat geben, als Cartesianische Physik inhaltlich zu verfechten: Zu gefestigt ist das Urteil über Descartes als eines genialen Stümpers in der Physik, zu stark wirkt Isaac Newtons Verdammungsurteil der Cartesischen Physik auch in der Modernen Physik und in der Philosophie fort: »Hypothesen non fingo.«²

¹ Vgl. Anm. zu II, § 13.

² »Ich habe bisher die Erscheinungen der Himmelskörper und die Bewegungen des Meeres durch die Kraft der Schwere erklärt, aber ich habe nirgends die Ursache der letzteren angegeben [...] Ich habe noch nicht dahin gelangen können, aus den Erscheinungen den Grund dieser Eigenschaften der Schwere abzuleiten, und Hypothesen erdenke ich nicht. Alles nämlich, was nicht aus den Erscheinungen folgt, ist Hypothese und Hypothesen, seien sie nun metaphysische oder physische, mechanische oder diejenigen der verborgenen Eigenschaften, dürfen

Vor diesem Hintergrund grenzt es an ein Wunder, daß gerade Descartes' Physik auch heute noch verlegt, übersetzt, gelesen und besprochen wird – wartet doch die interessierte Öffentlichkeit bislang vergebens auf eine deutsche Übersetzung von Galileo Galileis *Saggiatore* (1623) oder seinem *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua* (1612). Auf eine auch nur halbwegs gescheite Ausgabe der Schriften Daniel Sennerts (von einer Übersetzung ganz zu schweigen) wird man wohl auch in Zukunft verzichten müssen, und Christoph Scheiners *Rosa ursina sive Sol* (1630) liest man in dem Sonderlesesaal einer Universitätsbibliothek und wird den Eindruck nicht recht los, daß die Akten zum Kennedy-Mord eigentlich auch nicht besser bewacht sein dürften – die Liste ließe sich beliebig fortsetzen. Descartes scheint Genugtuung zu erfahren für die ebenso unaufgeregt wie unaufhaltsam in schnöde Nichtbeachtung übergegangene reservierte Aufnahme seiner *Principia* in der Physik, indem die Philologie ihr einen Ehrenplatz einräumt: Nicht William Gilberts *De mundo nostro sublumari philosophia nova* (1651), Thomas Whites (= Thomas Anglus) *De mundo dialogi tres* (1642) oder Pierre Gassendis *Syntagma* (1658), sondern eben die *Principia* des René Descartes werden ins Deutsche übersetzt und finden so Eingang in wissenschaftliche Neuausgaben. Warum?

Dieser wissenschaftshistorisch wenig bis gar nicht gerechtfertigte Vorrang der Cartesischen Schrift scheint sich schlicht der Tatsache zu verdanken, daß es sich um eine Cartesische Schrift handelt. René Descartes: das ist auch heute nicht einfach irgendwer, sondern der Philosoph, mit dem die Philosophie der Neuzeit beginnt, der mit seinem Denken in der Geistesgeschichte einen auch heute noch so stark wirkenden Akzent gesetzt hat, daß man die Aussage nicht anders denn als richtig beurteilen kann, daß, wer die Schriften René Descartes' igno-

nicht in die Experimentalphysik aufgenommen werden. In dieser leitet man die Sätze aus den Erscheinungen ab und verallgemeinert sie durch Induktion« (Isaac Newton: *Mathematische Principien der Naturlehre*. Hrsg. v. Jakob Philipp Wolfes. Berlin: Oppenheim 1872, 511 = III, 5).

riert, überhaupt ein Ignorant in der Philosophie ist, daß aber, wer Descartes' Denken nachvollzieht, gleichgültig, wie er sich zu ihm stellen mag, dem Ziel, ein guter Philosoph zu werden, zumindest nicht ferner gerückt ist. Descartes' Schriften gehören eben auch heute noch zu jenen, die das Denken nicht vom rechten Weg ablenken, so daß man sich etwa durch sie im Weg verirrt und einen noch viel längeren und beschwerlicheren Umweg einschlagen müßte, um zum rechten Weg zurückzukehren, sondern zu jenen, die diesen Weg gangbarer machen, die Freude, ihn zu gehen, vergrößern und denjenigen, der so den Weg beschreitet, auch heute noch mit Hegel (für den all das wohl eher weniger zutrifft) »Land« ausrufen lassen.³ Dementsprechend verdankt sich wohl die Beachtung der Cartesischen Physik seiner Metaphysik, und das der Philosophie eigentlich ganz fremde Bedürfnis einer Rechtfertigung, sich mit einer bestimmten Schrift zu beschäftigen, scheint vor dem Hintergrund der Tatsache, daß diese Schrift irgendwie mit der Metaphysik zusammenhängt, mit der zu beschäftigen in der Tat keine Begründung verlangt, erledigt zu sein. Wirklich?

Nicht wirklich. Denn die Tatsache, daß Descartes seine Physik unter dem Titel *philosophischer* Prinzipien abhandelt und daß er innerhalb des so betitelten Werkes auch Dinge behandelt, die man nicht anders denn als metaphysisch bezeichnen kann, kann wohl kaum als hinreichende Begründung einer Auseinandersetzung mit einer Physik gelten, deren Unsinnigkeit hinlänglich bewiesen und zudem offensichtlich ist. Gleichwohl hat der (implizite) Versuch etwa Kuno Fischers,⁴

³ Mit Cartesius »treten wir eigentlich in eine selbständige Philosophie ein, welche weiß, daß sie selbständig aus der Vernunft kommt und daß das Selbstbewußtsein wesentliches Moment des Wahren ist. Hier, können wir sagen, sind wir zu Hause und können wie der Schiffer nach langer Umherfahrt auf der ungestümen See »Land« rufen« (Hegel: *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie III = Werke*, Band 20. Frankfurt a.M. 1971, 120).

⁴ René Descartes: *Hauptschriften zur Grundlegung seiner Philosophie*. Übers. v. Kuno Fischer. Heidelberg: Winter 1930.

aus den *Principia* diejenigen Teile auszugliedern, die heute noch relevant sind – also die metaphysischen –, schon zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts in Artur Buchenau, der auch damals schon weit davon entfernt war, Cartesische Physik inhaltlich zu vertreten, keinen Nachfolger gefunden. Ist es also etwa nur die Haltung einer in hermeneutischer Tradition stehender, vorwiegend akademischer Descartes-Rezeption, die den *Principia* ihre Bedeutung sichert, indem sie hofft, durch die Rezeption auch der Physik das Eigentliche, nämlich die Metaphysik, besser verstehen zu können? Man mag sich zu einer solchen Motivation stellen, wie man will: Soll eine solche Herangehensweise mehr sein als eine bloße Angewohnheit, dann liegt die Bestimmung des Verhältnisses von Physik und Metaphysik erst im Vollzug dieser Herangehensweise selbst und liefert damit aber auch noch keine im Vorwege einleuchtende Antwort auf die Frage: Warum ausgerechnet die Physik Descartes'?

Die Mißachtung der Cartesischen Physik durch die gegenwärtige Physik scheint jedenfalls besser begründet zu sein als die auffallende Beachtung der *Principia* durch die Philologie. Descartes' Physik ist aus der Sicht der gegenwärtigen Physik aufgrund dreier grundlegender und von daher irreparabler Fehler obsolet. Descartes' Physik ist (1) aus heutiger Sicht geradezu arrogant überschwenglich: Das ist nicht einfach ein Beitrag zur Forschung, sondern die überhöhende Zusammenfassung aller Forschung überhaupt. Descartes' Physik umfaßt Kosmologie, Astronomie, Meteorologie, Geologie, Chemie, Mechanik, Korpuskularphysik und gibt zudem Ausblicke auf Humanbiologie und Sinnesphysiologie.⁵ Das ganze auf wenigen hundert Seiten, ohne Angabe irgendwelcher Quellen, aber mit dem Anspruch auf Originalität und vor allem dem Bewußtsein – wir würden

⁵ Die Fülle des von Descartes Behandelten mag man für arrogant halten – ein wenig neidisch macht sie auch heute noch; und vor allem macht sie es unmöglich, dieses Werk vollständig zu kommentieren oder auch nur annähernd adäquat inhaltlich zusammenzufassen: Womit genug Entschuldigendes über die Struktur der hier vorliegenden Einleitung und der Anmerkungen gesagt sei.

wohl eher sagen: der Selbstsuggestion –, zu jedem einzelnen dieser Bereiche nicht nur Richtiges, sondern auch Grundlegenderes als bisher gesagt zu haben. Das ist ärgerlich für jeden ernsthaften Forscher, der versucht, einen kleinen Aufsatz zu einem Thema, dessen Relevanz freilich mitunter selbst seinen nicht unmittelbaren Kollegen kaum verständlich zu machen ist, in einer Zeitschrift unterzubringen und mit einer Wartezeit von mehreren Jahren konfrontiert wird. Zudem (2) ist Descartes' Physik geradezu hoffnungslos unmathematisch. Ohne Mathematik Naturgesetze formulieren zu wollen: Das käme in unserer Zeit dem Vorhaben gleich, mit einem Dreirad auf einer Landebahn des Pariser Flughafens herumzufahren. Das Ergebnis eines solchen Versuches wäre ohne Zweifel ein geeignetes Kuriosum für die letzte Seite eines Magazins – mehr aber auch nicht. Zu guter Letzt (3) beglückt Descartes den Physiker noch mit der frohen Kunde, daß sein Tun in der Metaphysik verankert sei, aus der es sich – man wüßte freilich gerne, wie – ableiten lasse, daß es nur innerhalb durch dieselbe Metaphysik gesetzter Grenzen Gültigkeit besitze und überhaupt aus der Sicht der Metaphysik im Grunde nicht mehr sei als eine praktikable Erfindung, eine Fiktion des menschlichen Geistes: brauchbar, aber eigentlich unzutreffend und daher der beständigen Modifikation anheimgegeben; interessegeleitet, daher nicht Ausdruck einer irgendwie gearteten Realität, sondern Spiegel der geistigen Verfassung des Menschen und dessen von woanders her bestimmtem Verhalten zur Welt. Schon Newton hat das maßlos geärgert: »Hypotheses non fingo«.

Descartes' Physik nimmt, will man ein gerechtes und nüchternes Urteil über sie fällen, eine Zwischenstellung ein: Sie stellt historisch ein Bindeglied dar zwischen der antiken und mittelalterlichen Ontologie und der neuzeitlichen mathematischen Physik, ein historisches Bindeglied freilich, das etwa fünfzig Jahre zu spät aufgetreten ist. Das Unbehagen an der Cartesischen Physik scheint somit durch ihre historische Stellung bedingt zu sein: Sie kommt zu einer Zeit, als die mathematische Physik, personifiziert in Galileo Galilei und dessen ins Heroische über-

höhem Eintreten für sie, sich schon längst Bahn gebrochen hat. Descartes versucht zu einer Zeit Physik ontologisch zu traktieren, als ein solcher Versuch – unbeschadet der Tatsache, daß er mit einem solchen Ansatz nicht allein stand und von einem allgemeinen Durchbruch der Galileischen Physik zu Lebzeiten Descartes' keineswegs gesprochen werden kann – gerade unter fortschrittlichen Gelehrten bereits als epigonal gelten mußte. Andererseits ist es derselbe Descartes, der mit einer in nichts hinter Galilei zurückbleibenden Vehemenz gegen die scholastische Philosophie wettet, sie hinter sich zurückzulassen versucht, gegen das von ihm als steril, bürokratisch und vor allem nutzlos empfundene philologische Wissen der »Schulen« das »Lesen im Buche der Natur« stellt, und sich dadurch – diese Formulierung findet sich sicherlich nicht zufällig nahezu identisch bei Galilei und bei Descartes⁶ – in die Reihe der Erneuerer einreihet, und in bezug auf die Metaphysik sicherlich auch der tiefgreifendste Reformator war. Descartes' Physik mußte scheitern, weil er das Richtige falsch gemacht hat: Er versuchte, die Scholastik durch eine neue Ontologie zu überwinden, und fand sich so zwischen Scholastik und Galilei, dessen Unzulänglichkeiten er wiederholt kritisiert,⁷ wieder. Er ließ die Scholastik hinter sich,

⁶ Aber eben mit der entscheidenden Differenz, daß Galilei das »Buch der Natur« in der »Sprache der Mathematik« lesen will: »Philosophy is written in this grand book – I mean the universe – which stands continually open to our gaze, but it cannot be understood unless one first learns to comprehend the language and interpret the characters in which it is written. It is written in the language of mathematics, and its characters are triangles, circles, and other geometrical figures, without which it is humanly impossible to understand a single word of it; without these, one is wandering about in a dark labyrinth« (Galileo Galilei: *The Assayer (Il Saggiatore)*. in: Stillman Drake & C. D. O'Malley: *The Controversy on the Comets of 1618*. Philadelphia: UP 1960, 183–184).

⁷ So schreibt Descartes an Mersenne am 11. X. 1638: »Im allgemeinen finde ich, daß [Galilei] sehr viel besser als der Durchschnitt philosophiert, weil er soweit als möglich die Schulirrtümer aufgibt und die physikalischen Gegenstände mit mathematischen Überlegungen zu prüfen versucht. Darin stimme ich gänzlich mit ihm überein, und ich

ohne bis zur mathematisch-experimentellen Physik vorzudringen; wäre Descartes' Physik nicht nach der Galileis erschienen, sondern vor ihr, würde man sicherlich zurecht heute in ihr eine entscheidende Vorstufe zur neuzeitlichen Physik sehen.

Die Zwischenstellung der Cartesischen Physik ergibt sich aber nicht nur historisch, sondern ist vor allem systematisch bedingt. Das Denken René Descartes' ist gleichsam in sich selbst gespiegelt, und dementsprechend ist die Physik nur eine dieser Spiegelungen. Descartes betreibt nicht einfach Physik als (mehr oder weniger) empirische Forschung, sondern er versucht, im Prozeß des empirischen Forschens diesen Prozeß selbst zu begreifen und zu bestimmen. Den Prozeß empirischen Forschens zu begreifen: Das ist eine metaphysische Aufgabe par excellence. Was bei dieser ambivalenten Herangehensweise herauskommt, ist in der Tat durch den Ausdruck der Fiktion am treffendsten beschrieben: Wenn man der physischen Realität gewisse Grundformen – wie etwa drei Partikelgattungen – unterstellt, sich die Interaktionen zwischen diesen Partikeln vorstellt und vollständig durchdenkt – oder doch wenigstens bis zur vollständigen Ermüdung des Lesers durchexerziert –, dann kommen dabei Effekte heraus, die denjenigen gleichen, die man in der Natur wirklich beobachten kann. Es fällt auf, daß diesem Verfahren ein im allgemeinen zutreffendes Verständnis des physikalischen Einzelexperiments zugrunde liegt, sofern man davon absieht, daß die Formulierung der Ausgangsgrößen bei Descartes ebensowenig mathematisch geschieht wie die des sich ergebenden Naturgesetzes. Stattdessen beginnt Descartes, die physische Realität insgesamt nach diesem Verfahren zu er-

halte dafür, daß es kein anderes Mittel gibt, um die Wahrheit zu finden. Aber er scheint mir dadurch einen großen Fehler zu begehen, daß er fortwährend abschweift und niemals dabei verweilt, einen Gegenstand vollständig zu erklären. Das beweist, daß er sie nicht der Reihe nach geprüft und nur die Gründe für einige besondere Wirkungen aufgesucht hat, ohne die ersten Ursachen ihrer Natur betrachtet zu haben, und daß er auf diese Weise ohne Fundament gebaut hat« (AT II, 380 = Briefe, 137).

klären und versieht die Physik folgerichtig auch insgesamt mit einem Vorbehalt, nämlich dem, daß es so sein könne, aber nicht unbedingt so sein müsse, und weist durch diesen Vorbehalt Physik als Fiktion aus, die freilich im Gegensatz zum physikalischen Einzelexperiment einer Überprüfung durch die Realität nicht ausgesetzt wird, weil diese Überprüfung bedeuten würde, eben doch die Erklärung an einer anderen Erklärung zu messen, dessen Übereinstimmung mit der Realität man im Vorwege schon für größer halten müßte. Das aber wäre ein unsinniges Anliegen, weil die Güte einer Erklärung der physischen Realität sich nur an der Übereinstimmung der *Resultate* der Erklärung mit den Fakten messen lassen kann, nicht aber durch einen Vergleich des *Erklärungsverfahrens* mit den realen Vorgängen, also der Realität selbst, die ja erst in diesem Verfahren selbst sichtbar und verständlich gemacht wird. Solange also die Resultate der Erklärung den Fakten entsprechen, ist das Erklärungsverfahren richtig, weil es ein darüber hinausgehendes Wissen über die »Welt an sich« nicht geben kann. Deshalb ist es keine arrogante Selbstzufriedenheit, sondern ein methodisches Konzept (das die Physik konsequent zu ignorieren scheint), wenn es Descartes völlig genügt, gezeigt zu haben, daß es so, wie er es beschreibt, tatsächlich hätte geschehen können.⁸

⁸ Freilich ist der den Physiker ärgernde Zug an dieser Behauptung eigentlich eher die wenig diplomatische Offenheit, mit der Descartes zu einem Zeitpunkt Physik als Fiktion ausweist, zu dem die neuzeitliche Physik alle Hände voll zu tun hatte, sich gegen schlicht reaktionäre Anfeindungen zur Wehr zu setzen, als der Inhalt der Behauptung selbst; denn daß Physik im Aufstellen von Modellen besteht, wird die Physik ohne weiteres zugeben und ist bereits zu Descartes' Zeiten eigentlich ein alter Hut: »So werden in der Sternkunde Ellipsen und Nebenkreise deshalb angenommen, weil bei dieser Annahme die sinnfälligen Erscheinungen der Himmelsbewegungen am besten erklärt werden können; doch ist diese Erklärung kein genügender Beweis, weil sie vielleicht auch durch andere Annahmen erklärt werden könnten« (Thomas von Aquin: *Summa theologica*. Band 3. Salzburg/Leipzig: Pustet 1939, 104). Im Verlauf der Auseinandersetzung mit den Gegnern der neuen Physik wird das Argument, die neue und insgeheim für gültig gehaltene Theorie sei

Wenn nun aber die Cartesische Physik durch eine Selbstreflexion gekennzeichnet ist, die für die konkrete physikalische Forschung nicht anders als deplaziert sein kann, dann liegt es nahe, gerade in dieser grundsätzlichen Selbstreflexion das Charakteristikum zu sehen, das die Cartesische Physik auch heute noch interessant macht. Descartes' Physik ist Meta-Physik in einem besonderen Sinne, der am ehesten noch durch die Kantische Bezeichnung »metaphysischer Anfangsgründe der Naturwissenschaft« angesprochen wird. Was die Cartesische Physik uns damit aufgibt, ist, das Verhältnis von Metaphysik und Physik überhaupt erst zu bestimmen. Damit aber verbietet es sich, mit einer vorgefertigten Meinung über diesen Unterschied an die Cartesische Physik heranzugehen, weil wir weder wissen, was eigentlich Physik ist, noch wissen, was eigentlich Metaphysik ist. Wenn Descartes seine Physik als Prinzipien der *Philosophie* anspricht, dann liegt darin gerade für den heutigen Leser mehr als die historische Reminiszenz, »daß früher einmal eben alles Philosophie genannt wurde«, denn es liegt darin nicht

eine bloße Annahme oder ein reines Rechenmodell, zu einem gängigen Mittel, sich gegen Zensur zu schützen. Unverständlich mußte dann aber der affirmative Gehalt dieser Bestimmung durch Descartes werden. So stellt Andreas Osiander Kopernicus' Heliozentrismus als ein heuristisches Modell dar, das die Berechnungen der Himmelserscheinungen erleichtern sollte, darüber hinaus aber keinen Geltungsanspruch erhob: »Es ist nämlich gar nicht notwendig, daß diese Voraussetzungen wahr sein müssen, nicht einmal daß sie wahrscheinlich sind, sondern es reicht schon dies allein, wenn sie eine mit den Beobachtungen zusammenstimrende Berechnung darstellen« (*Ad Lectorem*. in: Kopernicus: *Das neue Weltbild*. Hrsg. v. Hans Günter Zekl. Hamburg: Meiner 1990, 61). Für Simon Stevin ist der pragmatische Aspekt sogar so selbstverständlich, daß er das von ihm vertretene heliozentrische Weltmodell hintanstellt und sich für die Berechnung der Himmelserscheinungen des geozentrischen Modells bedient: »Though in reality it [the earth] revolves in a circle, like the other planets, nevertheless it is easier to understand the elements of this science from the apparent than from the true motion« (*The Heavenly Motions*. in: *The Principal Works of Simon Stevin*, Volume III. Hrsg. v. A. Pannekoek u. Ernst Crone. Amsterdam: Swets & Zeitlinger 1961, 29).

nur, daß Physik »irgendwie etwas mit Metaphysik zu tun hat«, sondern daß es jenseits des Unterschieds beider eine Philosophie geben muß, die diesen Unterschied zu denken möglich macht. Das bedeutet im Umkehrschluß, daß weder die Physik noch die Metaphysik diesen Unterschied denken können. Die Philosophie, die das kann, ist – wen wundert's – die Cartesische, die die Frage nach dem Fundament allen Wissens stellt und der Methode, dieses Wissens habhaft zu werden. Wenn die gegenwärtige Physik Descartes' Versuch, die Gesamtheit der physischen Realität in einem Schlage darzustellen, für arrogant hält, so kritisiert sie zurecht den Überschwang eines Einzelnen, alleine darzutun, woran Generationen von Forschern vor und nach Descartes gearbeitet haben, sie verkennt aber das eigentliche Ziel dieses Unternehmens, das ganz außerhalb konkreter physikalischer Forschung liegt und auf die Frage nach der Denkbarkeit der physischen Realität durch den Menschen gerichtet ist. Andererseits: Wenn die gegenwärtige Philosophie in dem, was Descartes »über Physik sagt« eine abtrennbare Folge seiner Metaphysik sieht, und diese Metaphysik für die vollständige Verwirklichung seines philosophischen Ansatzes hält, irrt sie nicht weniger: Descartes' Philosophie ist Meta-Philosophie nicht weniger als sie Meta-Physik ist. Daher die Zwischenstellung der *Principia* zwischen scholastischer Ontologie und mathematischer Physik, und daher das Interesse der gegenwärtigen Philosophie an Descartes, insbesondere jener Schrift, von der man erwarten darf, daß in ihr dieser Übergang vollzogen wird: den *Principia*.

2. Gliederung und Architektonik der Principia

Die *Principia* bestehen in der vorliegenden Form aus vier Teilen:

1. Teil Über die Prinzipien der menschlichen Erkenntnis | Gnoseologie
2. Teil Über die Prinzipien der materiellen Dinge | Ontologie
3. Teil Über die sichtbare Welt | Astronomie und Kosmologie
4. Teil Über die Erde | Meteorologie, Geologie und Chemie

Projektiert waren nach dem Bericht Descartes' im *Lettre-Préface* darüber hinaus:

5. Teil Über die Lebewesen | Botanik und Zoologie
6. Teil Über den Menschen | Humanbiologie

Am Ende des 4. Teils, §§ 188–198, gibt Descartes einen Vorblick auf den 6. Teil, indem er zumindest Ausschnitte aus der Sinnesphysiologie des Menschen bringt – inwiefern sie als vollständig gelten können, d. h. inwieweit ein wirklich verfaßter 6. Teil inhaltlich noch über das Vorliegende hinausgegangen wäre, muß dahingestellt bleiben.⁹

⁹ Kandidaten für Substitute sind der ursprünglich als Teil von *Le Monde* konzipierte *Traité de l'Homme* (1632) (AT XI, 119–215 = *Über den Menschen*. Hrsg. v. Karl Rothschuh. Heidelberg: Schneider 1969), das nach den *Principia* französisch verfaßte Manuskript *La Description du Corps Humain* (1648) (AT XI, 223–286 = *Beschreibung des menschlichen Körpers*. Hrsg. v. Karl Rothschuh, ebd.), sowie *Les Passions de l'Ame* (1649) (AT XI, 291–497 = *Die Leidenschaften der Seele*. Hrsg. v. Klaus Hammacher. Hamburg: Meiner 1996). Stephen Gaukroger hat in seinem bemerkenswerten Werk *Descartes' System of Natural Philosophy*. Cambridge: University Press 2002 den Gesamtentwurf der *Principia* darzustellen versucht. Wie auch immer man sich zu solchen Rekonstruktionen, die stets etwas an Aufführungen von Beethovens Zehnter Symphonie erinnern, stellen mag: Die Tatsache, daß die *Principia* weiter angelegt waren als die vorhandenen vier Teile, kann auf genuin Cartesische Äußerungen zurückgreifen und muß m. E. bei der Beurteilung des Vorhandenen Beachtung finden.

Die Physik Descartes' umfaßt die Teile 2–4. Diese stellen sich, genauer unterteilt, folgendermaßen dar:

2. Teil · Ontologie		
1.	Die Natur des Körpers (Ausdehnung, Verdichtung und Verdünnung, Raum, Ort, Vakuum, Atom)	§§ 1–22
2.	Die einfache Bewegung und ihre Gesetze (Trägheitsprinzip, Stoßregeln)	23–53
3.	Die komplexe Bewegung (Hydrostatik bzw. -dynamik)	54–64

3. Teil · Astronomie und Kosmologie		
1.	Allgemeine Himmelsmechanik (Auseinandersetzung mit Ptolemäus, Kopernikus und Brahe; Theorie der Erdbewegung)	1–42
2.	Astrophysik (Elementenlehre, Wirbeltheorie, Licht, Sonnenflecken, Sterne, Planeten, Kometen)	43–157

4. Teil · Meteorologie, Geologie und Chemie		
1.	eigentliche Geologie (Schalentheorie)	1–44
2.	Luft	45–47
3.	Wasser (inkl. Gezeiten)	48–56
4.	Erde (inkl. alchemistische Elemente, Salz- und Süßwasser)	57–79
5.	Feuer (inkl. Gärung, Kalk, Weingeist, Schwefel, Natron, Kohle, Schießpulver, Sublimate, Öle, Glas)	80–132
6.	Magnet, Eisen, Stahl	133–183
7.	Ergänzung: Anziehungskräfte bei Bernstein, Wachs, Harz (= Abweis der okkulten Qualitäten)	184–187
8.	Sinnesphysiologie	188–198
9.	Abschluß: Reflexion (Vollständigkeit der Abhandlung, Selbstzensur)	199–207

Schon dieser (immer noch grob-schematische) Überblick zeigt, daß die Zuordnung der *Principia* insgesamt zur Physik unzutreffend ist. Damit ist nicht das Triviale gemeint, daß es bei einem fast vierhundert Jahre alten Werk angebracht ist, die Bedeutung des Terminus' »Physik« auf »Naturphilosophie« auszuweiten, denn das ist eine Frage der bloßen Terminologie. Deshalb lassen sich auch offensichtliche Tatsachen wie die, daß zumindest die beiden projektierten Teile 5 und 6 aus heutiger Sicht der Biologie zuzuordnen gewesen wären, daß der 6. Teil evt. in die (empirische) Psychologie übergegangen wäre, oder daß auch die vorliegenden Teile vieles enthalten, was man kaum einer Physik im heutigen Sinne zurechnen kann (wie etwa die im 4. Teil verhandelte Chemie bzw. Alchemie usw.), nicht gegen Descartes wenden: In dieser Hinsicht unterscheidet sich Descartes' Physik überhaupt nicht von der seiner Zeitgenossen.¹⁰

¹⁰ Möglicherweise hat sich Descartes ein Werk wie z. B. Daniel Sennert: *Epitome Naturalis Scientiae*. Frankfurt: Wächtler 1650 (zuerst 1618) zum Vorbild genommen. Zumindest zeigt ein Blick auf das Inhaltsverzeichnis, daß Sennert einem enzyklopädischen Anspruch zu genügen versucht, so daß das, worin Descartes noch darüber hinausgeht, dessen philosophische Fundierung ist.

1. Buch: I. De natura Philosophia; II. De natura Physicae; III. De principiis rerum naturalium; IV. De Natura & caussis; V. De Quantitate; VI. De Qualitatibus in genere; VII. De Loco; VIII. De Tempore; IX. De Motu.

2. Buch: I. De Mundo; II. De Coelo & stellis; III. De Elementis, quatenus, ut corpora simplicia, cum coelo mundi hujus molem constituunt.

3. Buch: I. De Elementis, ut sunt principia Mistorum; II. De Actione, Passione, & Mistione Elementorum; III. De generatione & interitus corporum naturalium; IV. De Temperamento & coctione.

4. Buch: I. De Meteoris in genere; II. De Meteoris ignitis; III. De Ventis; IV. De Terrae motu; V. De Nubibus; VI. De Pluvia; VII. De Nive & Grandine; VIII. De Nebula, Rore, Pruina, Melle, Manna; IX. De Iride, Pareliis, Paraselenis, Virgis, Halone; X. De Fontibus.

5. Buch: I. De Terris; II. De Salibus; III. De Bitumine & Sulphure; IV. De Lapidibus & Gemmis; V. De Metallis.

6. Buch: [beseelte Wesen: Pflanzen]

7. Buch: [sinnlich wahrnehmende Wesen (Tiere), und die einzelnen Sinne]

8. Buch: [vernunftbegabte Wesen und der menschliche Körper].

Niemand aber würde, und zwar weder heute noch zu Descartes' Zeiten, den 1. Teil der Physik zuordnen, der die Gnoseologie enthält, und der, wie Descartes selbst im *Lettre-Préface* ausdrücklich sagt, eine Zusammenfassung der *Meditationen* ist.

Die Physik ist zwischen die Gnoseologie = 1. Buch und die Sinnesphysiologie = §§ 188–198 des 4. Buches gestellt. Innerhalb der Physik fällt der Umfang des Abschnitts über den Magnetismus auf, der ungefähr dem des ersten Teils, also der Gnoseologie entspricht. Ein Zufall? Vielleicht. Gleichwohl drängt sich der Eindruck geradezu auf, Descartes' Physik sei nach dem Leitbild der Beschreibung des Magnetismus gestaltet. Sollte diese Vermutung zutreffen, wären die *Principia* gewissermaßen auf den Magnetismus hin verfaßt. Diese vermutete, und zunächst bloß literarisch-kompositorische Leitfunktion des Magnetismus hätte freilich eine inhaltliche Pointe in der Tatsache, daß bereits vor Descartes der Magnetismus, bzw. im oder hinter dem Magnetismus eine Grundkraft der Welt vermutet wurde.¹¹

¹¹ Der Magnetismus gilt im Denken z.B. Giordano Brunos nicht als Ausnahmeerscheinung, sondern als Auslöser der gewaltsamen Bewegung par excellence (*Das Aschermittwochsmahl*. Übers. v. Ferdinand Fellmann. Frankfurt a.M.: Insel 1969, 127–128). Den Lauf der Himmelskörper erklärt Bruno im Rückgriff auf ein »inneres« = »seelisches« Bewegungsprinzip (ebd., 159–160). Prominentester Vertreter dieser Ansicht ist natürlich William Gilbert, bei dem sich die Theorie des Magnetismus allerdings nicht nur mit der der Gravitation paart, sondern auch in Verbindung mit einer allgemeinen Beseeltheit und Sympathie-Antipathie steht (*De mundo nostro sublunari philosophia nova*. Amsterdam: Elzevier 1651, 115–116). Die ganze Welt ist beseelt (ebd., 125), und damit ist im Magnetismus eine Grundeigenschaft der Materie wirksam, die sich am Magneten in ihrer Reinform zeigt, grundsätzlich aber aller Materie eigen ist (*De Magnete*. Übers. v. Fleury Mottelay. New York: Dover, 63). Der Magnet ist keine Besonderheit, sondern das Fehlen der magnetischen Eigenschaften ist eine Privation, bedingt durch Mischung, Verschmutzung oder Korrosion usw. In den magnetischen Eigenschaften erklärt also Gilbert nach eigener Einschätzung nicht einfach ein Ding besonderer Art, sondern die Natur selbst. Gilbert verwirft einige Ansichten, die ihn wohl auch dazu bringen müßten, Descartes' Korpuskulartheorie des Magnetfeldes zu verwerfen, so etwa

Wie, wenn man mit Hilfe derselben Grundprinzipien, mit der man den Magnetismus verständlich machen kann, auch die physische Realität insgesamt erklären könnte? Die Operation mit Leitmotiven liegt Descartes keineswegs fern: Descartes hat in seinem ersten Entwurf zur Physik, dem 1633 anlässlich der Verurteilung von Galileo Galilei liegengelassenen Entwurf *Le Monde où Traité de la Lumière*, das Licht zum Leitmotiv erho-

die Ansicht Epikurs, Atome (kleinste Teilchen) flössen vom Magneten zum Eisen und umgekehrt (ebd., 98), und die Plutarchs (ebd., 100), die er vorher mit Bezug auf eine ähnliche Theorie Platos schon zurückgewiesen hatte (ebd., 99). Die ordnende Fähigkeit der Magnetkraft, wie sie Descartes anhand der jedem Schüler bekannten Eisenfeilspäne abhandelt, ist für Gilbert Anzeichen einer prinzipiellen Tendenz zur Ordnung, die im Magnetismus erkennbar wird (ebd., 105–106). Bemerkenswert ist hier die Aussage, daß ein jedes Mondgestein sich »den Gesetzen des Mondes folgend« (ebd., 106) zu der Gesamtheit des Mondes gruppieren würde, wenn es (so ist wohl zu ergänzen) aus der Ordnung gebracht würde: Die Magnetkraft gerät hier in eine Nähe zur Gravitation, die Gilbert ja noch nicht als Grundkraft kannte. Gilbert unterscheidet deshalb auch Elektrizität (= Anziehung beim Bernstein) und Magnetismus. Bei der Magnetkraft handelt es sich um eine Art von Grundverfassung der Erde, des Stoffes im allgemeinen, sowie der Erde, dem Himmelskörper, im besonderen; diese Kraft, der Magnetische Ausfluß, ist keine körperliche Exhalation. Ohne Zweifel bewirkt der Magnet im angezogenen Eisen etwas; aber dies ist nicht (wie bei der Elektrizität) eine Veränderung des Angezogenen durch einen Fluß, sondern die Wiederherstellung einer verworrenen Ordnung: »Yet this alteration is not generation, but restitution and re-formation of a confused form« (ebd., 109).

Der grundsätzlichen Nähe von Magnetismus und Gravitation stimmt naturgemäß eine größere Anzahl von Forschern zu als der zusätzlichen Annahme einer Rückführung dieser Kraft auf eine »Seele« oder (schwächer) auf »Sympathie«. So auch Tycho Brahe, der die Zurückführung der Gezeiten auf eine magnetische Einwirkung zumindest in der Form des Vergleichs kennt (*De disciplines mathematicis oratio = Opera Omnia*. Hrsg. v. I. L. E. Dreyer. Haunia: Gyldendalianska 1913. Repr. Amsterdam: Swets & Zeitlinger 1972. Band 1, 155). – Cornelius Gemma (freilich im Rahmen eines Referats) weist auf die magnetische Kraft hin, durch die sich die Kometen bewegen (*De Naturae Divinis Characteris-*

ben. Am 29. Januar 1640 schreibt Descartes an Marin Mersenne, »que je tiens c'est une extravagance de vouloir expliquer toute la Physique par l'Aïman« (AT III, 8). Nichtsdestotrotz scheint mir der Magnetismus tatsächlich zum den *Principia* zugrundeliegenden Leitmotiv avanciert zu sein; anders als seine direkte Quelle William Gilbert greift Descartes für die Erklärung der Magnetkraft jedoch nicht auf Vorstellungen einer allgemeinen Beseeltheit der Welt oder einzelner Körper zurück, sondern

mis, seu Rarus & admirandis spectaculis, causis, indicii, proprietatibus rerum in partibus singulis universi, Libri II. Antwerpen: Christophorus Plantnus 1575, 115–116). – Simon Stevin benutzt Gilberts These vom Erdmagnetismus, um die Kopernikanische dritte Erdbewegung zu erklären (*The Heavenly Motions*. in: *The Principal Works of Simon Stevin*, Volume III. Amsterdam: Swets & Zeitlinger 1961, 129). – Aber auch Kepler – der mit physikalischen Aussagen sehr vorsichtig ist – steht dieser Ansicht nahe (*Neue Astronomie*. Übers. von Max Caspar. München/Berlin: Oldenbourg 1929, 25–26). – Ebenso findet sich bei Pierre Gassendi die auch von Gilbert, Galilei und anderen vertretene Gleichsetzung von Magnetismus und Gravitation (*De motu = Opera Omnia* Band 3. Repr. Stuttgart/Cannstatt 1964 (= 1658), 491). Gassendi führt die magnetische Kraft auf den Fluß kleiner Partikel zurück (ebd., 492). – Auch Galilei tritt für Gilberts Magnettheorie ein (*Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das Ptolemäische und das Kopernikanische*. Übers. v. Emil Strauss. Leipzig: Teubner 1891, 418–429). – Robert Norman geht immerhin schon so experimentell vor, daß er versucht, die Magnetkraft als unkörperlich zu charakterisieren, indem er nachweist, daß sie sich nicht wiegen läßt (*The New Attractive, showing the Nature, Property, and manifold Vertues of the Loadstone; with the Declination of the Needle, touched therewith, under the Plaine of the Horizon*. London: Repr. 1720, 18).

Die Theorie des Magnetismus als eines Kreislaufes von Partikeln hat Vorläufer bei Plato (*Timaios*, 80b–c), Epikur (überliefert und vor allem kritisiert von Galen: *On The Natural Faculties. (Peri physikon dynamon)* Übers. v. Arthur John Brock. London: Heinemann/Cambridge, Mass: Harvard University Press 1916 (Repr. 1963), 75/77; Galens eigene Theorie des Magneten: ebd., 71–89). – Eine vergleichbare Erzählung findet sich bei Johannes Baptista Porta, dem von Galilei im *Dialog* (424) heftig attackierten populären Fans des Magneten (*Magiae naturalis libri viginti*. Leiden: Leffen 1650, 289).

erklärt sie durch einen Partikelfluß, der seinerseits Teil einer Partikellehre ist, die nach Ansicht von Descartes eine Erklärung alles dessen erlaubt, was sich mechanisch erklären läßt, und die systematisch an die Stelle der klassischen Elementenlehre tritt, die bei Descartes in der Tat nur noch die Rolle eines Ordnungsprinzips in der Darstellung seiner Physik spielt.¹²

Wie dem auch sei: Am Ende von § 45 des 3. Teils kündigt Descartes die Erklärung der Welt nach »äußerst einfachen und im Prozeß des Erkennens leicht verwendbaren Prinzipien« an, die er im selben Atemzug als fiktiv (»excogitare« = »ausdenken« ist der Ausdruck, den Descartes verwendet) erklärt. Fiktiv: Das bedeutet analog zu der im lateinischen Ausdruck »invenire« gelegenen Ambivalenz sowohl ein *Erfinden* wie ein *Auffinden*. Die Prinzipien, die Descartes »ermittelt« (»invenire«) hat, sind ebenso erdacht und erfunden, wie sie entdeckt und gefunden sind. Hier ist zunächst der späte Zeitpunkt dieser Äußerung wichtig, durch die der Beginn der originären Physik Descartes'

¹² Und zwar nicht etwa als Ordnungsprinzip der Physik überhaupt, sondern nur als lockeres Prinzip der Darstellung der Geologie. – Die Elementenlehre scheidet als Kandidat für eine physikalische Grundtheorie aus, weil sie in den vier Grundstoffen nicht die wirklichen ersten Prinzipien hat, sondern dort, wo es um die Umwandlung der Stoffe ineinander geht (also um das eigentliche physikalische Geschäft), auf Aggregatzustände und Temperaturen zurückgreifen muß; und zwar schon bei Aristoteles (*Über Entstehen und Vergehen*. 330a/b). – Johannes Scotus Eriugena kann deshalb die körperlichen Elemente auf deren Aggregatzustände und Temperaturen zurückführen und nicht etwa umgekehrt (*Über die Einteilung der Natur* (*De divisone naturæ = Peri physeon*). Übers. v. Ludwig Noack: Hamburg: Meiner 1994, 78–79). Daraufhin entsteht das Problem, wie aus unkörperlichen Prinzipien körperliche Gegenstände entstehen können. Eriugenas Lösung ist ebenso elegant wie unbefriedigend, denn es kann aus unkörperlichen Prinzipien Körperliches entstehen und dieses wieder in Unkörperliches übergehen, weil ja auch aus dem deutlich unkörperlichen Wort Gottes Materie entstanden ist (ebd., 87). – Auch Gassendi (!) lehnt die vier Elemente als oberste Prinzipien ab, weil sie sich ineinander verwandeln (*Syntagma Philosophici = Opera Omnia*. Repr. Stuttgart/Bad Cannstatt: Frommann 1964, Bd. 1, 229).

kenntlich gemacht wird, denn diese Äußerung kennzeichnet rückwirkend den gesamten Textbereich vom 2. Buch bis zu der Überleitung der §§ 43–47 des 3. Teils, die die Fiktionalität der Prinzipien und damit der Physik überhaupt thematisiert, als (grob ausgedrückt) »Vorspann« zur Physik. Befindet sich aber die originäre Physik Descartes' im Bereich zwischen dem § 43 des 3. Teils bis zum Ende des Magnetimus, also dem § 187 des 4. Teils, dann wird das extensive Übergewicht des Magnetismus nicht etwa geringer, sondern noch größer, und die Vermutung, bei der Physik Descartes' handle es sich um eine nach dem Leitmotiv des Magnetismus gestaltete Theorie, wird bestärkt. Die allgemeine Himmelsmechanik (Astronomie) der §§ 1–42 des 3. Teils, in die Descartes seine Theorie der Erdbewegung einbettet, erscheint so als eine allgemeine Einleitung und als das, was man nach dem Klischeebild des geheimniskrämerischen Descartes am wenigsten erwartet, nämlich als Tribut an die Forschung; dem entspricht das für Descartes in der Tat ja ungewöhnliche Hantieren mit Namen (Ptolemäus, Kopernikus und Brahe). Wenn man nun zudem Einleitung (didaktisch und politisch motiviert) und Grundlegung (mit philosophischem Anspruch und physikalischer Zuspitzung) unterscheidet, dann findet die Grundlegung der Physik nicht in dieser der Himmelsmechanik gewidmeten Einleitung statt, die in der Tat auch nur Allgemeinheiten – fast ist man versucht, zu sagen: Banalitäten – enthält. Die Funktion der Himmelsmechanik liegt damit in der Theorie der Erdbewegung, also dem Versuch, die Bewegung der Erde auf die Bewegung der Himmelsregion oder -sphäre, in der die Erde unbewegt verharret, zurückzuführen, und damit pro forma die Unbeweglichkeit der Erde bei deren gleichzeitigem Gang um die Sonne zu erweisen zu suchen: Eine groteske Behauptung, die Descartes ganz offensichtlich nur im Hinblick auf einen möglichen Zensor verfaßt hat, und deren Funktion weniger darin liegt, daß ein Zensor von auch nur mittelmäßiger Intelligenz diesen Unsinn geglaubt hätte, sondern in dem Signal, bei der Abfassung der *Principia* die Gebote der kirchlichen Instanzen im Auge gehabt zu haben. (Descartes ist

es bekanntlich nicht gelungen, durch diesen coup de théâtre die Blicke der Zensoren von dem eigentlichen Problem, dem Atomismus, abzulenken: Thomas Compton Carleton, ein in Lüttich Mathematik lehrender englischer Jesuit, zeigte 1649 die *Principia* an,¹³ und ab 1664 unterlag das Gesamtwerk Descartes' dem Verbot bis zur »expurgatio« = »Reinigung«, also Korrektur = Zerstörung – wozu es freilich nie gekommen ist.) Die eigentliche Grundlegung der Physik ist damit aber der 2. Teil der *Principia*, in dem Descartes das Vakuum und die Atome zurückweist und dadurch eine Theorie der res extensa zu entwerfen in der Lage ist, die Ausdehnung mit Materialität identifiziert. Das wiederum macht ein Verständnis von Bewegung nötig, das sich nicht einfach in einer monokausalen Abfolge des Aufeinander-Aufprallens von Kugeln erschöpft, sondern nach dem Vorbild von Körpern, die im Wasser schweben oder auf ihm schwimmen, also nach dem Vorbild komplexer Hydrostatik bzw. -dynamik, auf ein grundsätzlich polykausales Verständnis des Aufeinander-Einwirkens von Körpern zurückgreifen muß. Descartes exemplifiziert dies anhand seiner Lehre von dem sich bewegenden »Umkreis« der Körper, die die Lehre von den Himmelswirbeln vorbereitet.

3. Kandidaten des »Übergangs«: Mathematik und Kausalität

Wer gegen Descartes' Physik den Vorwurf erhebt, »deduktiv« zu sein, und diesen Vorwurf an den *Principia* festmacht, wird schon genau sagen müssen, welchen »deduktiven Übergang« er in diesem Vorwurf vor Augen hat, denn nach dem kurzen Abriss der Architektonik der *Principia* dürfte zumindest klar sein, daß Descartes – sollte er einen Übergang vollziehen, der sich sinnvoll als »deduktiv« ansprechen ließe – in zwei Schritten »zur Physik übergeht«, nämlich von der Gnoseologie des 1. Teils

¹³ Thomas Compton Carleton: *Philosophia universa*. Antwerpen 1649.

zur Ontologie des 2., und von der Ontologie des 2. Teils, unter Aussparung der zu einem Gutteil politisch motivierten allgemeinen Himmelsmechanik des 3. Teils, zur »eigentlichen« Physik. Was den ersten Übergang betrifft, so läßt sich feststellen, daß Descartes zwei naheliegende Kandidaten des Übergangs ungenutzt läßt: Die Mathematik und die Kausalität. Betrachten wir dies genauer.

a) Die Rolle der Geometrie

Der banale Vorwurf, Descartes habe seine Physik ohne Inanspruchnahme der Mathematik formuliert, weil er über mangelhafte Kenntnisse in der Mathematik verfüge, kann Descartes, der anerkanntermaßen ein großer Mathematiker war, nicht treffen. Um so verwunderlicher ist es dann aber, daß er in deutlicher Abhebung von Galilei auf mathematische – arithmetische ebenso wie geometrische – Formulierungen seiner Probleme, Aufgaben und Lösungen verzichtet und seine Physik, im *Lettre-Préface* sagt er es ausdrücklich, »wie einen Roman« verfaßt.¹⁴ Diese weitestgehende Vernachlässigung der Mathematik in der Physik darf jedoch nicht vorschnell dahingehend verstanden werden, daß Descartes die Anwendung der Mathematik in der Physik und damit die mathematische Erfassung der Welt für unmöglich oder unangebracht gehalten habe. Tatsächlich scheint Descartes die Vorstellung, die äußere Welt lasse sich mit den Mitteln der Geometrie darstellen, für so selbstverständlich zu halten, daß er es gar nicht mehr für nötig erachtet, seine Vorstellungen durch geometrische Konstruktionen zu untermau-

¹⁴ Selbst die Stoßregeln in II, §45–53, die noch einer mathematischen Behandlungsart am nächsten stehen, formuliert er in Prosa, und überläßt die Übertragung seiner »Naturgesetze« in mathematische Formeln der Forschung – mit durchaus kontroversen Ergebnissen, wovon nicht zuletzt Immanuel Kants *Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte* (1746), sein ohne Zweifel langweiligstes Werk, ein durchaus beredtes Zeugnis ablegt.

ern. Himmelsmechanik: Das haben andere für ihn erledigt, und Descartes nimmt darauf Bezug, ohne auch nur eine einzige eigene Berechnung oder Konstruktion anzustellen. Generell finden sich anstelle geometrischer Konstruktionen Verweise auf zum Teil recht phantasievolle Abbildungen, die die Plausibilität seiner Überlegungen sinnfällig machen sollen, ohne durch geometrische Konstruktionen nachvollziehbar, damit aber auch überprüfbar zu werden.¹⁵ Geometrie: Das langweilt Descartes, der darüber bereits ein Werk verfaßt hat. Beim Übergang von der Metaphysik zur Physik via Geometrie handelt es sich für ihn um eine einfache Anwendung woanders dargelegter Grundsätze auf die sichtbare Welt. Das zugrundeliegende meta-philosophische Prinzip ist ihm nicht wert, auch nur genannt, geschweige denn hergeleitet zu werden: Nämlich daß sich die physische Realität mit den Mitteln der Euklidischen Geometrie darstellen läßt, d. h. daß sich die Gesetze (Definitionen, Axiome usw.) der (Euklidischen) Geometrie in der Physik verwenden lassen und diese Anwendung zu brauchbaren Ergebnissen führt.

Dabei ist die Gültigkeit dieses meta-philosophischen Prinzips keineswegs selbstverständlich. Descartes kann dieses Problem denn auch nicht vollständig umschiffen, z. B. wenn er versucht, die geometrische Bestimmung der Linie in eine Verbindung zu physikalischen Begriffen wie Strecke, Weg oder Grenze zu bringen. Die geometrische Linie, durch Euklid bestimmt als das, was Länge, aber keine Breite hat, ist, wenn man sie in die physische Realität als Grenze zwischen zwei Körpern übernimmt, entweder gar nichts – denn diese Grenze hat keine Ausdehnung –, oder ein dritter Körper zwischen den beiden, deren Grenze zu bestimmen ist; denn nur wenn die Grenze ihrerseits Ausdehnung besitzt, liegt sie zwischen den beiden begrenzten Körpern. Dann aber besitzt sie Breite, ist selbst ein Körper und besitzt ihrerseits eine Grenze zu den beiden, die wiederum zu bestimmen wäre. Descartes hätte in bezug auf

¹⁵ Deshalb wirkt die geometrische Begründung, die Descartes in IV, § 19 anführt, fast wie ein Fremdkörper – überraschend ist sie allemal.

dieses Problem auf die vielfältigen Lösungsansätze bei seinen Vorgängern zurückgreifen können, wie z.B. Roger Bacons dementsprechende Überlegungen im *Opus maius*.¹⁶ Wie auch immer man aber dieses Problem löst: Der Kerngedanke eines solchen Verfahrens besteht darin, gerade nicht im Sinne des angedeuteten Vorwurfes die äußere Realität aus der Geometrie zu »deduzieren«, sondern die Geometrie zur Anwendung zu bringen, d.h. sie in einer anderen Wissenschaft wirksam werden zu lassen – und daß man das tun kann, ist für Descartes ganz selbstverständlich.

Descartes ist in bezug auf die reinen Wissenschaften an anderen Dingen interessiert. Im ersten Teil der *Principia*, § 13 führt Descartes aus, der Mensch – also jeder Mensch – finde »Ideen von Zahlen und geometrischen, bzw. mathematischen Figuren in sich, und inmitten all dieser allgemeinen Grundbegriffe den, daß, wenn Gleiches dem Gleichen hinzugefügt wird, die Ganzen gleich sind, und dergleichen mehr, aus dem leicht bewiesen werden kann, daß die drei Winkel des Dreiecks gleich zwei Rechten sind, usw.«. Was der Mensch dort findet, ist also (unter anderem) das 2. Axiom des ersten Buches von Euklids *Elementen*,¹⁷ das Descartes in einem Atemzuge mit Zahlen und mathematischen Figuren nennt, und darin als transzendenten Grundsatz charakterisiert, aus dem sich allerlei andere Dinge sollen ableiten lassen können. Was sich aber (ausgerechnet) aus dem zweiten Axiom ableiten lassen soll, ist prima facie genauso unverständlich wie der Sinn dieses Axioms selbst: Denn daß die Winkelsumme im Dreieck 180° beträgt, leitet die Geometrie nicht aus dem angegebenen Satz, sondern aus dem Parallelenaxiom ab; auch scheint die Verbindung zwischen dem 2. Axiom und dem Winkelsummensatz hier von Descartes gar

¹⁶ Roger Bacon: *The Opus Majus of Roger Bacon*. Übers. v. Robert Belle Burke. Philadelphia: University of Philadelphia Press / London: Humphrey Milford, Oxford University Press, 1928, 169–172.

¹⁷ Baillet bemerkt, Descartes habe Euklids *Elemente* nicht sehr geschätzt (Baillet II, 482), und zwar schon aus Geometrie-internen Überlegungen heraus.

nicht spezifisch behauptet zu werden, sondern gleichsam nur symbolisch für generelle Verbindungen solcher Art zu stehen.¹⁸ Natürlich fällt die Wahl Descartes' gerade deswegen auf dieses Axiom, weil es schon bei Euklid selbst den Rahmen geometrischer Grundsätze im engeren Sinne sprengt. Der von Descartes hier in Anspruch genommene Zusammenhang geht über einen geometrischen Beweis hinaus auf die logischen Grundlagen des Beweises selbst. Descartes behauptet nicht, aus dem angegebenen Satz lasse sich »direkt« die Winkelsumme des Dreiecks folgern, sondern er weist darauf hin, daß jemand, der einen solchen Beweis unternimmt, auch wenn er ihn im Rahmen der Geometrie vollzieht, immer auch auf Sätze wie diesen logisch rekurren muß.

- 18 Auch Proklos' vielversprechende Aussage in seinem Euklid-Kommentar bleibt seltsam unbestimmt (Proclus: *A Commentary on the First Book of Euclid's Elements*. Übers. v. Glenn R. Morrow. Princeton: University Press 1970, 153), wenn man sich einen Übergang von Geometrie zu Physik erhofft. Bei Francis Bacon findet sich der Satz wörtlich als einer jener unbezweifelbaren Grundsätze, die die *Philosophia Prima* enthält. Bacon scheint m.E. auf eine mathematische Kuriosität abzuheben, deren praktische Relevanz nicht einzuleuchten vermag, nämlich die Feststellung, daß gerade Zahlen mit ungeraden Zahlen addiert stets ungerade ergeben (während gerade mit geraden stets gerade, ungerade mit ungeraden mal gerade, mal ungerade) (*Of the Dignity and Advancement of Learning* (= *De Augmentis Scientiarum*). in: *The Works of Francis Bacon*. Hrsg. v. James Spedding, Robert Leslie Ellis, Douglas Denon Heath. Vol IV (= *Translations of the Philosophical Works Vol I*). London: Longmans 1901 & 1889, 337). Kuno Fischer (René Descartes: *Hauptschriften zur Grundlegung seiner Philosophie*. Übers. v. Kuno Fischer. Heidelberg 1930 (1863), 170) gibt ihn als mathematisches Gesetz wieder: »Gleiches zu Gleichem addiert gibt Gleiches« – was offenbar Unsinn ist, denn $2 + 2 = 4$ und nicht $= 2$. Aber auch als ontologische Aussage ist der Satz unsinnig. Denn die Interpretation von Artur Buchenau, »daß Gleiches zu Gleichem hinzugetan Gleiches ergibt« (A–, 5) führt nur im Falle indiskreter Größen auf eine sinnvolle Aussage. So ist es sicherlich richtig, daß ich Wasser erhalte, wenn ich Wasser zu Wasser kippe; schon im Falle mehrerer Äpfel meldet sich die einfache Grundschularithmetik aber wieder zu Wort.

Descartes spricht über allgemeine Ideen und Grundsätze, deren logische Verbindung den menschlichen Geist auf die Erkenntnis weiterer Wahrheiten führt. Die Rolle des hier exemplarisch angeführten Axioms ist daher gnoseologisch und steht symbolisch für die gesamte Konzeption der Cartesischen Naturphilosophie. Descartes ist auf den Gegensatz von Synthese und Analyse aus: Was der Geist zu einem ihm vorliegenden Gesamtgegenstand oder -gedanken verbindet, kann der Geist jederzeit wieder so auseinandersetzen, daß die ursprünglichen Bestandteile wieder sichtbar werden. Der Geist kann also nicht nur Elemente zu einer Erkenntnis synthetisieren und dieselbe Erkenntnis wieder analysieren, so daß er die Elemente zurück-erhält, sondern der Geist ist das Vermögen, in der Synthese die Bestandteile oder Elemente, das Synthetisierte, sich gegenwärtig zu halten. In allem Zusammengesetzten ist deshalb das Einfache immer mitgedacht, und in allem Einfachen ist immer der Hinblick auf Größeres bereits enthalten. Der Geist ist stets selbst-reflexiv: Er weiß, was er tut, denn er kann sein Tun nicht nur rückgängig machen (durch entgegengesetztes Tun), sondern er kann sich vor allem auch in seinem Tun gegenwärtig halten, was er tut, und damit, daß auch anderes Tun möglich ist. Der Geist ist damit in allen seinen Operationen souverän, und das, was er tut, ist darin als reversibel gekennzeichnet: Was der Geist tut, ist immer (in diesem Sinne) fiktional, denn er bleibt in seinem Tun, *auch wenn er an und mit einem anderen tut, bei sich*.¹⁹

Descartes' Physik ist der Versuch einer logisch-begrifflichen Erfassung der Welt, innerhalb derer die geometrische Beschreibung eigentlich nur in der Form prinzipieller Anschaulichkeit vorkommt. Freilich gewinnt in demselben Maße, wie die Wissenschaft der Geometrie in der wissenschaftlichen Erkenntnis dessen, was ist, an Bedeutung verliert, Anschaulichkeit im Den-

¹⁹ Unter der Voraussetzung, daß die von mir vorgeschlagene Deutung des Stellenwerts des 2. Axioms plausibel ist, liegt hier ein Rückgriff Descartes' auf ein Lehrstück seiner *Regulae* (*Regulae* 6–11: AT X, 381–410 = LG, 31–73) vor.

ken selbst an Bedeutung: Descartes' berühmtestes methodologisches Lehrstück, das der gelungenen Erkenntnis den Adelstitel einer »klaren und deutlichen Erkenntnis« verleiht, ist dabei nur das selbst klarste und deutlichste Anzeichen für die sich bei Descartes durchhaltende Anbindung intellektueller Vorgänge an das Visuelle. Descartes benutzt die allgemein gehaltene Übertragbarkeit der Geometrie auf die Physik, um die Anschaulichkeit dessen, was die Physik dann beschreibt, sicherzustellen. Hiermit hängt die Ablehnung okkulten Qualitäten, die man nicht sehen kann, weil sie eine ad-hoc-Implementierung schlechter Metaphysik in die Physik darstellen, ebenso zusammen wie der dann in IV, § 201 nötig werdende Nachweis, daß es Körper geben könne, die man mit dem bloßen Auge nicht sehen kann: Dieser Nachweis ist nicht wichtig, weil dies irgendjemand bestritten hätte, sondern weil Descartes seinen Begriff des »Anschaubaren« so erweitern muß, daß auch das, was wir nicht sehen können, weil unsere Augen dazu nicht fähig sind, darunter fallen muß.

b) Kausalitätsmodelle bei Descartes. Gottesidee und Hylemorphismus

Für eine Beschreibung der Welt als Realität reicht es jedoch nicht aus, zu zeigen, daß diese Welt anschaulich ist in dem Sinne einer prinzipiellen Sichtbarkeit, einer gleichsam logisch-ergänzten Anschaulichkeit. Eine als Realität ausgewiesene Welt bedarf der Dynamisierung, und damit bedarf sie der Anwendung der im Geiste stattfindenden Bewegung auf die Welt: der Anwendung der Logik auf die Welt. Diese Anwendung bedeutet die Übertragung der logischen Folgerichtigkeit auf die Welt, das aber bedeutet nicht etwa die »Deduktion« der physischen Bewegung aus der logischen Bewegung, nicht Ableitung von Dynamik und Kinesis aus der Logik (auch wenn die deutsche Sprache eine solche Assoziation nahelegt, wenn sie von »Denkbewegung« und »Bewegung« spricht), sondern die durchgehende Gültigkeit des Kausalitätsprinzips: Welt ist Realität,

insofern der Geist sie als dem Kausalitätsprinzip unterworfen denkt. Denken bedeutet aber, die Logik anzuwenden, und insofern die Logik durchgängig gilt, gilt auch das Kausalitätsprinzip als weltliches (reales) Pendant der Logik durchgängig; das Kausalitätsprinzip ist durchgängig gültig, weil es keine Erkenntnis ohne Logik geben kann. Erkenntnis ohne Logik kann es nicht geben, weil Logik die unhintergehbaren Gesetze des Denkens beschreibt. Die Gesetze des Denkens sind unhintergebar, weil es kein Denken gibt, das diesen Gesetzen etwa nicht folgte. Diesen Gesetzen im Denken zu folgen, bedeutet nun nicht, sich im Vollzug des Denkens stets die Gesetzmäßigkeit des Denkvorgangs bewußt zu halten, sondern es bedeutet, im Vollzug des Denkens einer Gesetzmäßigkeit zu unterliegen, ohne die das Denken gar nicht vollzogen werden könnte. Etwas ganz anderes ist es, diese Gesetze unabhängig vom konkreten Denkvollzug darzustellen, also Logik als Wissenschaft zu betreiben. Hier liegt dasselbe Verhältnis vor wie im Falle von Geometrie und Anschaulichkeit, denn ebenso wie jeder Mensch anschauen vermag, ohne Geometriker zu sein, kann jeder Mensch denken, ohne Logiker zu sein. Es kann aber kein Mensch anschauen, ohne dabei den Gesetzen einer Geometrie zu folgen,²⁰ und ebensowenig kann ein Mensch denken, ohne den Gesetzen der Logik zu folgen. Weil dies für Descartes so ist, hat man ihn einen »Rationalisten« genannt – und dabei geflissentlich übersehen, daß der denkende Geist immer ein solcher ist, der Dinge, die er erkennt, »klar erkennt« und darin »Einsicht« gewinnt – und das ist eben mehr als eine schöne Metapher, denn der Geist hebt in der (gelungenen) Erkenntnis den Unterschied zwischen »Anschauen« und »Denken« tatsächlich auf. In allem, was der Geist wahrnimmt, ist bereits »(Auf-)Nehmen« enthalten, liegt bereits der Bezug zum »Als-wahr-Bestimmen«; der Geist denkt mit dem Material, das die Sinne ihm bieten, auch wenn, »was

²⁰ Die moderne Streitfrage, ob diese Gesetze vorzugsweise, ausschließlich oder gar nicht die der Euklidischen Geometrie sein müssen, kennt Descartes natürlich nicht.

Denken ist«, nicht selbst empirisch bestimmt werden kann. Wo es aber nicht darum zu tun ist, den Geist hinsichtlich seines Wesens zu bestimmen, sondern darum, Dinge zu erkennen – also in der Physik – gilt: Alles, was ist, ist angeschaut. Wenn es angeschaut wird, wird es durchdacht. Wenn es durchdacht wird, wird es logisch beurteilt. Und als logisch Beurteiltes ist es dem Kausalitätsprinzip unterworfen. Also ist die anschauliche, die sichtbare Welt kausal organisiert.

Es liegt in der Konsequenz der hier umrissenen Analogisierung von Geometrie-Welt mit Logik-Kausalität, daß das Kausalitätsprinzip bei Descartes ebenso allgemein gilt wie die allgemeine Geometrisierung der Welt, aber auch ebenso allgemein verbleibt, d. h. von erstaunlich geringem »praktischen Nutzen« in der Forschung selbst ist. Hierbei ist zu beachten, daß Descartes von der antik-mittelalterlichen Ontologie her Kausalität noch als Aristotelische Ursachenlehre kennengelernt hat. Von den vier Aristotelischen Ursachen (Stoff-, Wirk-, Ziel- und Formursache) läßt Descartes – hierin ganz neuzeitlich-physikalisch – nur die Wirkursache zu. Die Stoffursache ist ihm nicht einmal eine Erwähnung wert, die Formursache geht, sofern sie nicht ohnehin nur der Platonisch-Aristotelischen Metaphysik angehört und mit dieser untergegangen ist, in der Zielursache als Zielvorstellung auf und unterliegt damit derselben Ablehnung wie diese. Übrig bleibt die Wirkursache, die Descartes mit der Kausalität überhaupt identifiziert und zuerst im Rahmen seiner Gottesbeweise formuliert, also im Zusammenhang mit einer metaphysischen Aufgabenstellung. Wir finden, so der ideologische Gottesbeweis, in uns Ideen und allgemeine Grundsätze, und herausragend unter diesen die Idee Gottes, die einen Sachgehalt repräsentiert, von dem wir annehmen müssen, daß er nicht das Produkt unseres Geistes sein kann; denn in der Idee Gottes stellen wir uns eine Allgewalt vor, die wir nur negativ erfassen können, etwa indem wir sie als unendlich, allmächtig (= nicht nur begrenzt mächtig) erkennen. Das ist aber ein Ideeninhalt, der über den Inhalt der von uns bildbaren Begriffe hinausgeht und deshalb Gott selbst zum Urheber haben

muß. Diesem ideologischen Gottesbeweis liegt die Prämisse zugrunde, daß die Wirkung nicht über das, was in der Ursache bereits gelegen ist, hinausgehen kann. Wenn also in der Idee von Gott Allmacht gedacht wird, Allmacht aber ein Gedanke ist, der über die produktiven Fähigkeiten des menschlichen Geistes hinausgeht und infolgedessen nicht vom menschlichen Geist hervorgebracht werden kann, dann muß der Gedanke der Allmacht eine Ursache haben, die selbst allmächtig ist. Etwas Allmächtiges aber nennen wir Gott, also ist Gott.

Die hier angedeutete Lehre von der Kongruenz der Wirkung mit ihrer Ursache ist ein Lehrstück der scholastischen Theologie und Ontologie,²¹ von dem zu erwarten gewesen wäre, daß es in der Physik einen gewissen Stellenwert erlangt hat. Erstaunlicherweise ist das nicht der Fall, denn den Grundsatz, daß »nichts in der Wirkung ist, was nicht entweder in ähnlicher oder in eminenterer Weise irgendwie zuvor in der Ursache gewesen ist«, bezeichnet Descartes zwar als »Grundbegriff (prima notio), wie wir keinen klareren haben können«, und identifiziert ihn sogar mit dem Verstandesgrundsatz »Aus nichts wird nichts« (a nihilo nihil fit): »Denn gäbe man zu, daß etwas in der Wirkung sei, was nicht in ihrer Ursache gewesen wäre, so müßte man auch zugeben, daß eben dies aus nichts entstanden sei; auch erhellt, warum das Nichts nicht die Ursache von Etwas sein kann, nur daraus, daß in einer solchen Ursache nicht

²¹ Belegstellen dieser Lehre finden sich folgerichtig denn auch vor allem bei Augustinus (vgl. z.B.: *Fünfzehn Bücher über die Dreieinigkeit (De trinitate)*. Übers. v. Michael Schmaus. München: Kösel und Pustet 1935 = *Bibliothek der Kirchenväter*. Zweite Reihe Bd. XIII: *Des heiligen Kirchenvaters Aurelius Augustinus ausgewählte Schriften* Bd. XI, 177–178; *Über den Wortlaut der Genesis (De Genesi ad litteram libri duodecim)*. Übers. v. Carl Johann Perl. Band 2. Paderborn: Schöningh 1964, 259) und Thomas von Aquin (vgl. z.B.: *Summa theologiae*. Band 1. Salzburg/Leipzig: Pustet 1934, 84–85, 117–118; Band 2. Salzburg/Leipzig: Pustet 1934, 282). – Vgl. auch Francisco Suárez: *Disputationes Metaphysicae*. XXVI = *Opera Omnia*. Editio nova, a Carolo Berton. Paris: Ludovico Vivès 1872. Band 25, 916–949. – Zur Fassung dieser Lehre bei Descartes vgl. auch hier, Anm. zu I, §17.

dasselbe wäre wie in der Wirkung«,²² und in II, § 60 scheint Descartes diesen Grundsatz geradezu zu beschwören. Aber diese Bestimmung dient Descartes in I, § 17 zum Vergleich der Schöpfungsleistung Gottes mit dem Schöpfer einer Maschine, und dieser Vergleich geht auf eine Diskussion zurück,²³ die auf die objektive Realität der Idee Gottes aus ist und die Frage nach der Struktur der Welt nur indirekt thematisiert. Das ist in den *Principia* nicht anders, und selbst zugestanden, daß man die einem ganz anderen Ziel dienende Analogisierung von Gott-Welt mit Ingenieur-Maschine dahingehend interpretieren kann, daß die Welt so etwas wie eine Maschine ist, bleibt die inhaltliche Füllung dieser Aussage durch Descartes selbst dürftig, und man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß der Vergleich der Welt mit einer Maschine vor dem Hintergrund der prinzipiellen Fiktionalität der Physik eher dazu dient, die Fiktionalität der Physik plausibel zu machen als Physik inhaltlich zu charakterisieren, zumal Descartes selbst die Beschreibung der Welt als Maschine in IV, § 188 als verkürzte Sicht auf die Welt charakterisiert. Dem entspricht, daß Descartes der Mechanik im engeren Sinne kaum mehr als die §§ 45–53 des Zweiten Teils widmet und auch diese »Stoßregeln« ausdrücklich als vereinfachende theoretische Annahmen gekennzeichnet werden: Descartes' Physik steht jedenfalls der Hydrodynamik bzw. -statik sehr viel näher als einer »bloßen Mechanik« von Druck und Stoß.²⁴

Der Vergleich der Welt als Schöpfung Gottes mit einer Maschine und ihrem Erbauer ist nicht hinreichend verstanden, wenn man darin bloß den »Zeitgeist« des (beginnenden) »mechanischen Zeitalters« erblickt. Die Pointe liegt in der Bestimmung dessen, was Descartes die Objektivität (das objektive Vorhandensein) der Idee im Geiste nennt. Die Idee, sagt Descartes, ist »die gedachte Sache selbst, insofern sie in objektiver

²² *Responsio II*: AT VII 135 = AB 122.

²³ *Responsio I*: AT VII 103 = AB 93.

²⁴ Das scheint mir offensichtlich zu sein. Vgl. bes. II, § 56–62 u. IV, 23–24.

Weise im Verstande vorhanden ist.«²⁵ Wenn Gott sich zur Welt verhält wie der Mechaniker oder Ingenieur zu seiner Maschine, dann ist die Welt objektiv eine Maschine, wenn die Idee, daß sie eine Maschine ist, im menschlichen Geiste objektiv ist. Objektiv ist eine Idee, »die niemals außerhalb des Verstandes ist und mit Bezug worauf ›objektiv vorhanden sein‹ nichts anderes bedeutet, als im Verstand in eben der Weise vorhanden sein, wie Objekte darin zu sein pflegen«,²⁶ demnach also im Hinblick auf die Zugehörigkeit dieser Idee zum Verstand. Objektiv ist eine Idee insofern, als der Verstand in ihr etwas denkt, nämlich einen Sachgehalt (»realitas«), der sich ganz unabhängig davon bestimmt, ob dem Vollzug dieser Idee im Verstand nun in der Welt ein analoger Vorgang entspricht oder nicht. In der Idee von einer Statue liegt ein bestimmter Sachgehalt vor, gleichgültig, ob diese Statue nun verwirklicht wird oder nicht, und deshalb kann die physische Realisation dieser Statue zum Sachgehalt der ihr vorausgehenden Idee nichts hinzutun, sondern nur, nämlich durch stets und unausweichlich immer unvollkommene Realisation, ihn unvollkommen darstellen. Die antike und mittelalterliche Physik folgt in ihren Grundzügen diesem Aristotelischen Konzept, dem Hylemorphismus, der jedes konkret vorliegende Ding als aus Form und Materie zusammengesetzt betrachtet – auch die einfachen Elemente, die deshalb als materielle Prinzipien grundlegender als andere stoffliche Einheiten oder gar ein konkret vorliegendes Einzelding sind, die aber dennoch nicht als Grundprinzipien der Physik überhaupt gelten können. Denn wenn auch die Elemente letztlich auf den Hylemorphismus aufbauen, dann steht die Elementarlehre bereits vor dem Hintergrund einer besonderen Konzeption der Physik, die ein physisches Prinzip – den Stoff – mit einem metaphysischen Prinzip – der Form – verbindet. Bei Aristoteles selbst tritt, das anfängliche kanonische Beispiel macht das deutlich, noch eine teleologische Grundkonzeption hinzu, die

²⁵ *Responsio I*: AT VII 102 = AB 91.

²⁶ *Responsio I*: AT VII 102 = AB 92.

macht, daß nicht etwa die Mechanik, sondern die Biologie die zentrale, paradigmatische Naturwissenschaft ist.

Für Descartes ist der Hylemorphismus ebenso wie die mit ihm verbundene Lehre von den vier Grundelementen also letztlich eine unzulässige Implementierung schlechter Metaphysik in die Physik. Schlechte Metaphysik: Das ist nichts anderes als das Verfahren, bei der Erklärung physischer Phänomene auf nicht-physikalische Erklärungsmuster zurückzugreifen; Descartes stellt dem den Dualismus von *res cogitans* und *res extensa* entgegen.²⁷ In einer dualistischen Konzeption gilt das Kongruenzprinzip von Ursache und Wirkung zunächst innerhalb der Metaphysik, und in der Physik nur in bezug auf die Grundideen, deren der menschliche Geist sich bedient, um sich der Welt zuzuwenden. Die Idee der Welt als einer Maschine hat damit einen Sachgehalt, der sich nicht an der wirklichen Welt – die dieser Idee ohnehin nur nahekommen, aber sie niemals in Gänze realisieren kann – mißt, sondern an dem Verhältnis zwischen dem Sachgehalt dieser Idee auf der einen und dem verstandesmäßigen Gebrauch dieser Idee auf der anderen Seite. Das Grundgesetz, daß in der Wirkung nicht mehr enthalten sein könne als in der Ursache bereits gelegen ist, beschreibt dieses intern-verstandesmäßige Verhältnis zwischen »den Möglichkeiten, die eine Idee bietet« und der »Verwirklichung dieser Möglichkeiten im Verstand selbst«. Die Idee der Welt als Mechanismus ist vollständig realisiert, wenn der Verstand von der Prämisse ausgeht, daß das Kausalitätsprinzip durchgehende Gültigkeit besitzt.

Die wirkliche, singuläre Erkenntnis kann diesem Prinzip schon allein deswegen nicht vollständig entsprechen, weil die

²⁷ Descartes kritisiert die klassische Elementenlehre also gar nicht auf der physikalischen Ebene, etwa durch den Hinweis, daß die vier Grundelemente chemisch betrachtet unsinnig seien, oder daß es sie gar nicht gebe (an diesen Vorwurf arbeitet sich William Gilbert ab: *De mundo nostro sublunari philosophia nova*. Amsterdam: Elzevier 1651, 11–41), sondern geht sehr grundsätzlich auf die darin liegende Bestimmung des Verhältnisses von Metaphysik und Physik.

Erkenntnis singular bleiben muß. Damit kann die menschliche empirische Erkenntnis eine hinlängliche, aber nie eine vollständige Erkenntnis der Ursachen des vorliegenden Sachverhalts erreichen, denn letzteres wäre ein unendliches Geschäft, das der endliche menschliche Geist nicht zu leisten vermag. Zudem führte die Übertragung des Kongruenzprinzips von Ursache und Wirkung in die Physik auf einen unhaltbaren Grundsatz, der in die Vorstellung von einem allmählichen Verschwinden aller Bewegung führen müßte; denn wenn in der Wirkung niemals mehr liegen kann als in der Ursache, sondern stets nur weniger, wie könnte dann aus einer Eichel eine Eiche werden, die weit mehr Eicheln hervorbrächte als die eine, aus der sie entstanden ist? Wie wäre es zu erklären, daß geringste Ursachen mitunter sehr große Wirkungen hervorbringen? Wo wäre der Trennstrich zu ziehen zwischen der »großen Wirkung« – wie etwa dem Herabfallen eines Dachziegels, der einen Menschen trifft – und dem, was eine bloß »kleine Wirkung« ist? Wie könnte man dem Vorwurf, all dies sei offensichtlich anthropomorph, entgehen? Und schließlich: Welchen Sinn sollte ein solches »Naturgesetz« haben, wenn ich, um die durch ein kleines Geräusch ausgelöste Lawine als mit ihrer Ursache kongruent auszuweisen, zu physikalischen Begriffen wie z. B. Latenz oder potentieller Energie Zuflucht nehmen müßte, die ich aber andererseits auch ohne dieses Gesetz benutzen kann? Die Descartes zeitgenössische Physik entledigt sich denn auch konsequent dieses Prinzipis: Thomas Hobbes hat Galileis Mechanik dahingehend interpretiert, daß »the slowest cause can, by repeating itself, furnish the source to the swiftest motion, just as it is an accepted thing in mechanics to show that any weight can be moved by any force«. ²⁸ Descartes' Erklärung physikalischer Großereignisse, wie z. B. seine groteske Überbeanspruchung der Sonnenflecken für die Erklärung der Planetenentstehung,

²⁸ Thomas Hobbes: *Thomas White's De Mundo Examined*. Übers. v. Harold Whitmore Jones. London: Crobby/Bradford University Press 1976, 203; vgl. die Bezüge zu Galilei dort.

für die er also letztlich auf so kleine Partikel zurückgreift, daß man sie gar nicht sehen kann, zeigt zur Genüge, daß Descartes dieser Interpretation folgt.²⁹ Die metaphysische Lehre von der Kongruenz von Ursache und Wirkung spielt innerhalb der Physik Descartes' keine Rolle.

Das mit dem Kausalitätsprinzip verbundene Problem, dem Descartes sich von der Tradition der scholastischen Physik gegenüber sah, ist, was die interne kausale Ordnung der Welt betrifft, anderer Art. Wenn, so könnte man dieses Problem umreißen, in einem logischen Schlußverfahren der Obersatz seine Gültigkeit verliert (er sich also als ungültig herausstellt), dann ist die Schlußfolgerung im selben Augenblick ungültig. Im selben Augenblick: denn Logik abstrahiert von der Zeit. Natürlich benötigen wir Zeit, um zu denken, logisch zu schlußfolgern, das aber tangiert den Schluß hinsichtlich seiner Gültigkeit nicht, denn wenn der Schluß gültig ist, ist die Schlußfolgerung gültig, ob wir nun langsam oder schnell denken. Überträgt man dies auf die Physik, kommt man zu der Ansicht, daß eine Wirkung in demselben Augenblick aufhört, wie seine Ursache aufhört. Dies zeigt sich am deutlichsten beim Licht, das sich instantan auszubreiten und deshalb instantan zu erlöschen scheint, wenn man seine Quelle auslöscht.³⁰ Die (banale) Feststellung, daß wir Objekte nicht sehen, wenn wir unsere Augen abwenden oder schließen oder eine Lichtquelle verlöscht, bedeutet in Verbindung mit der Unterstellung einer instantanen Ausbreitung des Lichts, daß

²⁹ Ausdrücklich findet sie sich in IV, § 132.

³⁰ So bestimmt Alhazen im Ausgang von der Optik, Ursache so: »Now a cause is such that, when it ceases to operate, what it causes ceases to exist; and when it is brought back to bear, what it causes comes back into existence. Therefore, what causes the visible object to have an effect on sight is the fact that the visible object faces the eye. Hence, sight does not sense a visible object unless the visible object creates an effect on it as it faces the eye« (*Alhazen's Theory of visual perception. A critical edition, with english translation, of the first three books of Alhazen's De Aspectibus, the medieval latin version of Ibn al-Haytham's Kitab al-Maanzir*. Hrsg. v. A. Mark Smith. Philadelphia 2001, 370).

Ursache, Wirkung und Kausalität in eins zusammenfallen. Die Instantaneität der Lichtausbreitung ergibt sich so umgekehrt aus der logischen (und von daher zeitlosen) Verbindung von Ursache und Wirkung. Die Wirkung ist die Ursache selbst, und deshalb kann, wenn die Ursache nicht mehr da ist, auch die Wirkung nicht mehr da sein. Kausalität ist in dieser Konzeption nicht die *Verbindung* von Ursache und Wirkung, sondern deren Identität; Kausalität ist deshalb nicht etwas, was jenseits der Ursache noch vorliegen könnte oder nicht, und was deshalb in der Zeit passieren müßte, sondern das Vorliegen der Ursache selbst. Das ist das Konzept einer vollkommenen physischen Kongruenz von Ursache und Wirkung. Völlig fern liegt einer solchen Konzeption das neuzeitliche Verständnis der Kausalität als eines Vorganges zwischen Ursache und Wirkung; Kausalität als Vorgang bedarf der Ursache gewissermaßen nur als Anstoß, und wird, dem scholastischen Verständnis ganz entgegengesetzt, als *Übergang* der Ursache in die Wirkung bestimmt, weshalb die Ursache im kausalen Akt nicht nur verschwinden kann, sondern sogar verschwinden muß. Das neuzeitliche Verständnis der Kausalität handelt sich damit aber auf der anderen Seite ein, Kausalität stets (auch im Falle der Teleologie!) temporal zu denken, und bedarf deshalb der zusätzlichen Annahmen der »Notwendigkeit«, »Unausweichlichkeit«, und – in genereller Überhöhung – des »Determinismus«, um die Verbindung zwischen Ursache und Wirkung als eigentlicher Kausalität überhaupt erst herzustellen. Das neuzeitliche Problem der Kausalität liegt dann gerade darin, daß sich diese zusätzliche Annahme gleichsam verselbständigt hat und mit Kausalität überhaupt zusammengefloßen ist – es ist von einiger Bedeutung, zu sehen, daß bei Descartes diese Identifikation noch nicht vorliegt.

Descartes hat die scholastische Konzeption der Kongruenz von Ursache und Wirkung positiv gewendet und in seine Bestimmung übernommen, daß Gott die Welt nicht etwa einmal erschaffen habe, sondern daß er sie beständig erhalte: Gott, die Ursache, wirkt unablässig, und sollte er verschwinden (was Gott verhüten möge), würde auch die Welt verschwinden, und

zwar schlagartig und restlos. Innerhalb der Physik hat Descartes von dieser Bestimmung jedoch ebensowenig Gebrauch gemacht, wie von einem deterministischen Ansatz, der Kausalität und Naturnotwendigkeit einfach identifiziert hätte. Weshalb fliegt dann aber ein Pfeil, nachdem er vom Bogen abgeschossen wurde, weiter? Die scholastische Physik hat Schwierigkeiten, einen scheinbar so einfachen Sachverhalt auf der Basis ihrer Kausalitätskonzeption zu erklären. Noch Francis Bacon führt dies als Kritikpunkt an³¹ und versucht eine Lösung dieses Problems ohne Rückgriff auf das Trägheitsprinzip,³² durch das Descartes dieses Problem löst; freilich erfährt gerade dieses Prinzip bei Descartes noch eine ontologische Pointierung, die ihm eine allgemeinere Bedeutung verleiht, die weit über die physikalische Relevanz hinausgeht.³³ Ganz ohne Einfluß bleibt

³¹ Vgl. Francis Bacon: *Natural and Experimental History for the Foundation of Philosophy: or Phenomena of the Universe. Being the Third Part of the Instauratio Magna.* in: *The Works of Francis Bacon.* Hrsg. v. James Spedding, Robert Leslie Ellis, Douglas Denon Heath. Vol V: *Translations of the Philosophical Works* Vol. II. London: Longmans 1889, 433.

³² »Bei jedem einfachen Stoß oder Flug durch die Luft geschieht nicht eher eine Fortbewegung des Körpers, bevor nicht die Teile des Körpers vom Stoßenden eine unnatürliche Zusammendrückung erlitten haben. Dieser gewaltsame Stoß pflanzt sich dann von dem einen Teil zum anderen fort, wodurch die Bewegung des Ganzen entsteht. Diese verläuft nicht bloß nach vorwärts, sondern zugleich drehend, damit so die Teile sich wieder freimachen und sich leichter ins Gleichgewicht bringen können« (Francis Bacon: *Neues Organon.* Übers. v. Rudolf Hoffmann, hrsg. v. Wolfgang Krohn. Hamburg: Meiner 1990, 529); vgl. auch: *Natural and Experimental History for the Foundation of Philosophy: or Phenomena of the Universe. Being the Third Part of the Instauratio Magna.* in: *The Works of Francis Bacon.* Hrsg. v. James Spedding, Robert Leslie Ellis, Douglas Denon Heath. Vol V: *Translations of the Philosophical Works* Vol. II. London: Longmans 1889, 434–435.

³³ Vgl. hier Anmerkung zu II, §13. Bei Gassendi wird übrigens ganz deutlich, daß das Trägheitsprinzip in der Tat die Antwort auf das umrissene Kausalitätsproblem ist: »Et Principium quidem externum motus sursum constat esse manum aliudve corpus proiciens; at cum princi-

die scholastische Kausalitätskonzeption freilich auch bei Descartes nicht, denn er kombiniert in seiner Physik das Trägheitsprinzip mit einer Nahewirkungslehre, die ihm das Fortbestehen der (Wirk-)Ursache versichert.³⁴

4. Der vollzogene Übergang: Dualismus und Perspektive

Descartes gewinnt aus den beiden naheliegendsten Modellen des Übergangs von metaphysischen Prinzipien zu physikalischen, der Mathematik und der Kausalität, die Vorstellung der Welt als Realität. Die Welt ist Realität, insofern sie dem menschlichen Geist unterworfen ist, und das bedeutet: den Gesetzen der menschlichen Anschauung und dem Denken unterliegt. Die Welt ist Realität, insofern alles, was in ihr ist, angeschaut werden kann – auch das, was wir nicht sehen können. Alles, was angeschaut werden kann, unterliegt den Gesetzen der Geometrie – auch wenn wir sie nicht (bewußt) anwenden und sogar dann, wenn wir – wie Descartes – von ihnen keinen wissenschaftlichen Gebrauch machen. Welt als Realität unterliegt dem menschl-

pium externum motus deorsum non perinde apparet, ideo-ne nullum est dicendum? Non sane; nisi forte cum vides ferrum, alias immotum iacens, ad magnetem pellici, nullam causam externam censeas, quae pellationem faciat; aut cum vides rem pendulam, alias quiescentem, agitari, ac externam causam non vides, nullam esse externam putes, a quo agitatio procedat: Caeterum, cum plures sint modi, quibus causa externa movet, constat tamen omneis ad duos, tanquam praecipuos pertinere, impulsionem, & attractionem« (*De motu*. in: *Opera Omnia*. Band 3. Repr. Stuttgart/Bad Cannstatt 1964 (= 1658), 489).

³⁴ Es ist wichtig, die Verschiedenheit der Kausalitätsprinzipien in der Metaphysik und der Physik bei Descartes zu sehen. In der Tat vertritt Descartes innerhalb der Metaphysik ein scholastisches Konzept der Kausalität, nicht jedoch in der Physik. Dies scheint mir die auf den ersten Blick gegensätzliche Bestimmung bei Étienne Gilson mit der meinigen vereinbar zu machen (Étienne Gilson: *Études sur le Rôle de Pensée Médiévale dans la Formation du Système Cartésien*. Paris: Vrin 1951, 226–227).

chen Denken, insofern der Unausweichlichkeit, im Denken den Gesetzen des Denkens, die man wissenschaftlich als »Logik« bezeichnet, zu folgen, auf der objektiven Seite die Unhintergebarkeit des Kausalitätsgesetzes entspricht. Descartes modifiziert dabei die ihm vorfindlichen Kausalitätskonzepte, indem er von den Aristotelischen Ursachen nur die Wirkursache beibehält,³⁵ und traditionelle Konzepte wie das der vollständigen Kongruenz von Ursache und Wirkung aus der Physik ausschließt und auf den metaphysischen Begriff Gottes in dessen Verhältnis zur Welt begrenzt; daß der metaphysische Begriff Gottes für Descartes ebenso unausweichlich ist wie die Anschaulichkeit und allgemeine Kausalordnung der Welt, liegt ebenso auf der Hand wie die dann offensichtliche Folgerung, daß Gott in bezug auf die konkrete physikalische Einzelforschung irrelevant wird. Descartes' Kausalitätskonzept löst die aus seiner Sicht unhaltbare Identifizierung von Ursache und Wirkung nach dem Vorbild des logischen Schlusses auf, und stellt die Kausalität in die Zeit, ohne damit im selben Zug einen Determinismus Laplacescher Art zu vertreten; freilich folgt Descartes der scholastischen Vorstellung, »ohne Fortbestand der Ursache könne die Wirkung auch nicht fortbestehen« noch insofern, als er sich zu einer Nahwirkungstheorie genötigt sieht, die letztlich seine Identifizierung von Ausdehnung mit Materie und die Ablehnung des Vakuums motiviert.

Dies zeigt sich auch an der Theorie des Lichts. »Die Kraft des Lichts« besteht III, § 63 zufolge »nicht in irgendeiner Dauer der Bewegung [...], sondern allein in dem Druck, bzw. in der ersten Vorstufe zur Bewegung, auch wenn vielleicht aus ihr die Bewegung selbst nicht folgt«. Das Licht ist die Tendenz der Kügelchen der Himmelsmaterie, sich von ihrem Zentrum zu entfernen.³⁶ Licht hat seine besondere Bedeutung von Descar-

³⁵ Descartes schließt die Stoff- und die Formursache stillschweigend, und die Zielursache ausdrücklich aus der Physik aus. Freilich ist auch für ihn eine praktische Philosophie ohne Zielursache nicht denkbar.

³⁶ In dieser Lehre ist Descartes von Johannes Philoponos' (= Johannes

tes' erstem physikalischem Entwurf her, der nicht zufällig *Le Monde où Traité de la Lumière* betitelt war. Die systematisch herausragende Stellung des Lichts in diesem ersten Entwurf, dessen Stellung im zweiten der Magnetismus übernimmt, ist darauf zurückzuführen, daß das Licht in besonderer Weise geeignet ist, die Frage nach dem Verhältnis von Materie, den innerhalb der Materie stattfindenden Vorgängen und dem sich daraus für uns Menschen beobachtbaren Ereignis zu thematisieren. Negativ formuliert besteht die Problematik darin, daß sich »Licht« nicht einfach mit einer bestimmten Gattung von Materie identifizieren läßt: Licht ist nicht einfach ein Lichtphoton, das durch den Raum schwirrt – nämlich genau dann nicht, wenn eine Erklärung dessen, »was Licht ist«, letztlich auch das geistige Ereignis verständlich machen soll. Stellt man einen solchen Anspruch – und einen solchen Anspruch zu stellen, ist eines der, wenn nicht überhaupt das Hauptcharakteristikum der Cartesischen *Philosophie* –, dann ist Licht durch den Aufweis einer Naturgesetzlichkeit nicht vollständig erklärt, denn *Physik* kann stets nur erklären, welche physischen Ereignisse den Sinneseindruck des Lichts (die Lichtempfindung) auslösen, nie jedoch diese Empfindung selbst, zu deren Erklärung es der Betrachtung der *res cogitans* bedarf, also des Perspektivenwechsels von der Physik in die Metaphysik. Die Philosophie der Natur, Physik, muß bis an ihre äußersten Grenzen durchgeführt werden, und damit ist sie nur unvollständig behandelt, wenn man sich auf Gegebenheiten und Ereignisse der physischen Realität (also auf Materie und Naturgesetze) bezieht, sondern sie verlangt eine Fortsetzung in der Sinnesphysiologie, die freilich ihrerseits Erkenntnis nur hinsichtlich deren mechanischer Vorgänge beschreiben kann, und deshalb auf Fragen der Gnoseologie leitet, die zu behandeln nur durch einen Perspektivenwechsel möglich

Grammatikos) Lichttheorie zumindest beeinflusst (*Christliche Naturwissenschaft im Ausklang der Antike, Vorläufer der modernen Physik, Wissenschaft und Bibel. Ausgewählte Schriften*. Übers. v. Walter Böhm. München/Paderborn/Wien: Schöningh 1967, 189).

ist. Wie auch immer man sich zu diesem Ansatz stellen mag: Der von der neuzeitlichen Physik kritisierte Überschwang der Cartesischen Physik hat in diesem systematischen Zugriff seinen Ursprung.³⁷

Weitet Descartes also einerseits den Anspruch an eine physikalische Erklärung der Phänomene in einer Weise aus, die im Selbstverständnis der neuzeitlichen Physik den Rahmen der Aufgabe, was die Physik zu leisten vermag, sprengt, so zieht er andererseits doch eine Trennungslinie zwischen »materialistisch-mechanistischer« Erklärung einerseits und transzendentaler Aufgabenstellung andererseits, die weit über das bloße Abstecken der Reviergrenzen (akademischer) Wissenschaftsdisziplinen hinausgeht und eine fundamentale Scheidung darstellt, die weder durch die Metaphysik noch durch die Physik überschritten werden kann: Die Trennung in *res extensa* und in *res cogitans*. Diese gemeinhin als Cartesischer Dualismus bekannte Trennung ist damit aber nicht vollständig auf die Unterscheidung von Physik einerseits und Metaphysik andererseits abbildbar, sondern entspricht dieser disziplinären Unterscheidung nur im Groben.³⁸ Hinter dem Dualismus steht die Philosophie als

³⁷ Es ist daher wichtig, sich klarzumachen, daß Descartes mit einer solchen Herangehensweise nicht allein stand. So dürfte die vergleichbare Fragestellung Marin Mersennes, der dort, wo er nach der Natur des Tones fragt, immer auch nach einer Erklärung des Übergangs von dem physischen zu dem sensiblen Geschehen und, in dessen Verlängerung, zum emotionalen Gehalt des Tons fragt, einen vor allem an musikalischen Strukturen interessierten Musikwissenschaftler verwirren. Das aber ist bei Mersenne wie bei Descartes Ausdruck eines Strebens nach einer jenseits des methodischen Dualismus letztlich auf philosophischer Ebene wiederum einheitlichen Wissenschaft, das heute weitgehend verlorengegangen ist. Vgl. *Harmonie Universelle* Paris: Cramoisy 1636, Band 1, 3–4. M. E. steht hinter Descartes' Beschäftigung mit Musik (*Musicæ Compendium*, 1619) eben dieses systematische Interesse.

³⁸ Descartes' eine solche Assoziation naheliegenden Äußerungen im *Lettre-Préface* sind m. E. als solche Äußerungen im Groben zu verstehen: Man muß eben immer sehen, auf welchem Ast des Baumes der Wissenschaften Descartes gerade sitzt.

Grundlagenwissenschaft, die es möglich macht, diesen Dualismus zu denken und die Forschung ihm entsprechend einzurichten. Der erste Teil der *Principia*, der von den Prinzipien der menschlichen Erkenntnis handelt, ist deshalb nur dann zutreffend als »Metaphysik« angesprochen, wenn man diesen Titel bereits genuin Cartesisch versteht, d. h. »Metaphysik« als das versteht, was in den Grundlagen der menschlichen Erkenntnis überhaupt die Grundlage für den Dualismus legt, der jenseits von Metaphysik und Physik es ermöglicht, ein Thema vollständig zu behandeln, indem man es von diesen beiden Seiten traktiert. Weil der Dualismus kategorisch ist, erlaubt er weder den Übergang im Ausgang von der *res extensa* zur *res cogitans*, noch umgekehrt, sondern verlangt, den jeweiligen Ansatz beizubehalten. Deshalb kann und muß die Erklärung etwa der Farben im Rahmen der Physik sich vollständig damit begnügen, die beteiligten Materiepartikel aufzuzählen und die Ereignisse darzutun, die zur Empfindung der Farben führen. Dasselbe gilt für die Vorgänge im menschlichen Körper, ohne die eine Farbermpfindung nicht sein kann. Auf der anderen Seite kann die Erklärung des Urteils, das etwa einem bestimmten Gegenstand eine bestimmte Farbe zuspricht, völlig ohne Referenz auf die physischen Korrelate erfolgen. In diesem Sinne ist das Denken immer »rein«: Nicht weil es auf wundersame Weise gar nichts dächte, sondern weil es ohne das körperliche Substrat des Denkens betrachtet wird. Philosophie aber steht jenseits dieses Dualismus, und umfaßt somit Metaphysik ebenso wie Physik. Deshalb wäre es auch verfehlt, die in den *Principia* dargestellten Prinzipien entweder nur als »metaphysisch« oder als »physikalisch« anzusprechen. Wenn Philosophie das Vermögen der Anwendung des Dualismus ist, dann ist dieser im Cartesischen Selbstverständnis – und in krassem Gegensatz zu seinen Kritikern – nicht das Problem, sondern die Lösung, denn er erlaubt die jeweils vollständige Erfassung eines Phänomens in jeweils seinem Bereich.

Wenn der Dualismus von *res extensa* und *res cogitans* unauflösbar ist und nur auf einer höheren Ebene durch Philosophie

verständlich gemacht werden kann, dann kann Physik nur vollständig dargetan werden, wenn sie philosophisch traktiert wird. Eine philosophische Behandlungsart: Das ist nach dem bisher Gesagten weder (schlechte) Metaphysik noch isolierte materialistische Naturbeschreibung. Descartes' Physik stellt so eine Wendung dar sowohl gegen die Physik okkultur Qualitäten, die unerklärbare Naturphänomene durch (mehr oder weniger) ad-hoc erfundene Begriffe traktiert, als auch gegen traditionelle Erklärungsmuster wie etwa den antiken Sehstrahl, der den produktiven Anteil des menschlichen Geistes am Sehvorgang durch das Postulat eines aus dem Auge heraustretenden Lichtstrahls eher symbolisiert als erklärt.³⁹ Licht ist in Gänze nicht physikalisch erklärbar, weil zu seinem Verständnis die *res cogitans* nicht weniger in Betracht gezogen werden muß wie die *res extensa*. Das kann man aber nicht tun, indem man beide vermengt, sondern indem man jede Betrachtungsart für sich vollständig durchführt und auf einer höheren Ebene sich bewußt macht,

³⁹ Die Belegstellen zum Lichtstrahl sind unzählig. Eine Auswahl: Plato: *Timaios*, 45 b–c; Aurelius Augustinus: *Über den Wortlaut der Genesis (De Genesi ad litteram libri duodecim)*. Übers. v. Carl Johann Perl. Paderborn: Schöningh 1961, 26–27; Alhazen: *Alhazen's Theory of visual perception. A critical edition, with english translation, of the first three books of Alhazen's De Aspectibus, the medieval latin version of Ibn al-Haytham's Kitab al-Maanzir*. Hrsg. v. A. Mark Smith. Philadelphia 2001, 373; Roger Bacon: *The Opus Majus of Roger Bacon*. Übers. v. Robert Belle Burke. Philadelphia: University of Philadelphia Press/London: Humphrey Milford, Oxford University Press, 1928, 474. – Freilich hat sich schon Aristoteles über die Auffassung, es gingen beim Sehvorgang Strahlen oder etwas dergleichen vom Auge aus, lustig gemacht: »Die Annahme, daß das Auge dadurch, daß etwas ausfließt, sieht, ist überhaupt unbegründet; und daß dieser Strahl sich bis zu den Sternen erstreckt oder, wie einige behaupten, daß der Sehstrahl an einem bestimmten Punkt sich mit einem von dem Objekt ausgehenden Strahl vereinigt. Da wäre noch die Annahme vorzuziehen, daß die Vereinigung im Mittelpunkt des Auges stattfinde. Doch ist auch diese lächerlich« (*Kleine naturwissenschaftliche Schriften (Parva Naturalia)*). Übers. v. Eugen Dönt. Stuttgart: Reclam 1997, 53 = 438a).

daß beide dasselbe Phänomen behandeln. Mit der schlichten Übertragung einer metaphysischen Konzeption auf die Physik ist es deshalb nicht nur nicht getan, sondern daran ist vor allem auch nicht gut getan. Descartes – er tut es nicht ausdrücklich, aber dieses Beispiel ist hier besonders deutlich – hätte eine Theorie wie die von der Scholastik ausgearbeitete Theorie der »species intentionales« mit dieser Begründung abgelehnt.

Diese Theorie nämlich kann man als Übertragung einer gesamten metaphysischen Konzeption auf die Physik verstehen, nämlich als Modifikation der Platonischen Ideenlehre, bzw. eine Implementierung dieser Lehre in die Physik. Plato versuchte bekanntlich, die Vielheit der Einzeldinge durch Kategorisierung zu ordnen; hierbei bediente er sich des Verfahrens der logischen Dihärese, die, beginnend mit dem denkbar Allgemeinsten und endend bei dem Einzelnen, jedem Ding seinen Platz innerhalb dieser Ordnung zuwies. Plato ging aber über ein bloß logisch-kategorisierendes Verfahren hinaus, indem er die sich durch die logische Dihärese ergebende Struktur der Dinge als Ontologie verstand, also nicht nur jedes Einzelexemplar unter eine Gattung ordnete, sondern darüber hinaus dieser Gattung ein eigenes Bestehen zubilligte. Dieses für sich selbst Bestehende nannte er »eidos«, deutsch gemeinhin mit »Idee« übersetzt, lateinisch »species«. Schon früh – nämlich bekanntlich durch Aristoteles – wurde der praktische Nutzen einer solchen Metaphysik ebenso kritisiert wie der sich empirischer Überprüfung per definitionem entziehende Status des »Ideenhimmels«. Die Species-Theorie holt die Ideen gewissermaßen vom Himmel herunter, und erklärt die sinnliche Wahrnehmung eines Gegenstandes durch den Ausfluß einer species. Holzschnittartig könnte man sich die Species-Theorie durch die Vorstellung von Abbildern verständlich zu machen versuchen, die vom Ding ausgehen oder von ihm ausgesandt werden, die in der Luft herumschwirren, vom Sehstrahl erfaßt und in das Auge transportiert werden, von dort durch die Nerven an den sensus communis weitergeleitet werden, wo die Seele sie dann betrachtet.

Von der Species-Theorie gibt es bei Descartes Restbestände, die sich in der Wahl bestimmter Beispiele zeigen, wie etwa des Vergleichs der Sinnesempfindung mit einem in Wachs eingedrückten Siegel. Anders als die scholastische Species-Theorie hält Descartes seine Beispiele jedoch nicht schon für eine hinlängliche Theorie selbst, sondern für sinnfällige Vergleiche, die die Behandlung der Sinnesempfindung oder des Lichts hinsichtlich der mechanischen Vorgänge, die der Empfindung oder dem Licht als geistigem Phänomen auf der Seite der *res extensa* korrelieren, verständlich machen können; und anders als die scholastische Theorie hält Descartes an der Unüberwindbarkeit des Dualismus selbst fest, während die Species-Theorie – dies ist zumindest die implizite Kritik Descartes' – mit der mechanischen Erklärung der Vorgänge, die z. B. zur Empfindung von Licht nötig sind, diese Empfindung selbst schon für erklärt hält. Descartes verwirft deshalb aber die Species-Theorie nicht insgesamt, sondern er weist ihr den Bereich zu, innerhalb dessen sie explikativ sein kann, nämlich die (bloße) Physik; hierfür beraubt er die Species-Theorie ihres namengebenden Elements, nämlich der *species*, die er mit dem Licht, dem Schall – also dem materiellen Substrat der Information – substituiert. Denn »was Licht oder Schall ist«, das läßt sich physikalisch erklären, sofern man auf eine Erklärung der Lichtempfindung in inhaltlicher Hinsicht verzichtet; was aber ein Bild (*species*, *Idol*, *Form*, *Abbild* usw.) ist, läßt sich nicht physikalisch erklären, sondern bedarf stets auch der Referenz auf das menschliche Denken, und deshalb ist der *species*-Begriff aus der Theorie umwillen ihrer physikalischen Explikativität zu tilgen. Was Descartes dadurch erhält, ist eine Mechanik des Lichts, die sich dann bis in die Sinnesphysiologie fortsetzen läßt; deshalb sind die Beispiele wie das der Einprägung eines Siegels in das Wachs, oder des Blinden, der sich in der Welt mit einem Stock orientiert,⁴⁰ wobei das Licht diesem Stock entspricht, nur noch Beispiele: Dort, wo Physik fiktiv ist,

⁴⁰ Gertrud Leisegang: *Descartes' Dioptrik*. Meisenheim am Glan: Hain 1954, 70–72

ist sie sich bewußt, nicht eine Welt an sich zu erklären, sondern die Welt, insofern wir uns in ihr orientieren müssen.⁴¹

Andererseits aber ergibt sich für Descartes in demselben Maße, in dem er die Möglichkeit eines Übergangs von einer mechanischen Beschreibung natürlicher Vorgänge in die Beschreibung geistiger Phänomene bestreitet, für ihn die Möglichkeit, auch geistige Vorgänge mechanisch zu erklären: Descartes mußte die Illusion der physikalischen Erklärung des Geistes zerstören, nicht nur um den Geist, sondern vor allem um die Physik möglich zu machen. Weil dies so ist, agiert Descartes dort, wo er physikalisch denkt, mitunter radikaler, mechanistischer und – so ein gängiger Vorwurf – kälter als manch anderer Forscher, kälter zumindest, als mancher Träumer es gerne hätte. Wer Descartes über Sinnesphysiologie sprechen hört, über das, was man am treffendsten »mechanistische Erkenntnistheorie« nennen könnte, wird darin die gerade angeführte Karikatur wieder-

⁴¹ Textbelege zur Species-Theorie sind z. B.: Thomas von Aquin: *Summa theologica*. Band 2. Salzburg/Leipzig: Pustet 1934, 45, 110; Band 4. Salzburg/Leipzig: Pustet 1936, 202, 246.

Die beste Bestimmung von »species« mitsamt einem (unpersönlich gehaltenen) Forschungsbericht gibt Roger Bacon (David C. Lindberg: *Roger Bacon's Philosophy of Nature = De multiplicatione specierum and De speculis comburentibus*. Oxford: Clarendon Press 1983, 3–7). Die Theorie der Sichtstrahlen verbindet sich mit der des sensus communis (Alhazen: *Alhazen's Theory of visual perception. A critical edition, with english translation, of the first three books of Alhazen's De Aspectibus, the medieval latin version of Ibn al-Haytham's Kitab al-Maanzir*. Hrsg. v. A. Mark Smith. Philadelphia 2001, 376–377; Roger Bacon: *The Opus Majus of Roger Bacon*. Übers. v. Robert Belle Burke. Philadelphia: University of Philadelphia Press/London: Humphrey Milford, Oxford University Press, 1928, 450–453).

Die Auflösung der species-Theorie beginnt mit der Akustik, und zwar bereits bei Roger Bacon – denn für die Erklärung der Wahrnehmung von Geräuschen und Tönen sind keine species nötig (David C. Lindberg, 21–23). Die hier beginnende Erosion der Species-Theorie dauert bis in die Cartesianische Zeit; sehr deutlich wird dies bei Mersennes Ablehnung der »espèces intentionelles« (Marin Mersenne: *Harmonie Universelle*. Paris: Cramoisy 1636, Band 1, 5–6).

erkennen. Aber: Descartes weiß, daß alle Physik in gewissem Sinne Karikatur bleiben muß.

5. *Ontologie und die zentrale Rolle der Sprache*

Descartes' Physik trägt den Titel *philosophischer* Prinzipien. Philosophie ist das Vermögen, den Dualismus von *res extensa* und *res cogitans* zu denken. Philosophie ist darin methodisch in zweierlei Hinsichten bestimmt. Im Dualismus liegt in der ersten Hinsicht der methodische Ansatz, Physik auf die Beschreibung der *res extensa*, Metaphysik auf die der *res cogitans* zu beschränken. Physik und Metaphysik sind so philosophisch hinsichtlich ihres ontologischen Bereiches bestimmt, der Natur auf der einen und des Geistes auf der anderen Seite. Im Dualismus liegt aber in der zweiten Hinsicht immer auch die Möglichkeit, eine Verbindung zwischen *res extensa* und *res cogitans* zu denken, und das ist nach dem bisher Gesagten etwas anderes, als die durch den Dualismus gesetzten methodischen Grenzen von gleichgültig welcher Seite – also von der Physik her ebenso wenig wie von der Metaphysik her – zu übersteigen. Das kann nur eine Philosophie, die jenseits des Unterschieds zwischen Physik und Metaphysik angesiedelt ist. Wenn Descartes also Physik unter dem Titel philosophischer Prinzipien traktiert, so geht er über eine Physik im engeren Sinne hinaus: Er meint Ontologie, so wie er, wenn er Metaphysik als Erste Philosophie behandelt, auf Gnoseologie aus ist.

Was ist Ontologie? Vielleicht hat Galileo Galilei Descartes' Ehrgeiz geweckt, als er im *Saggiatore* die Frage nach Verdünnung und Verdichtung »one of the most recondite and difficult questions of all physics« genannt und die Aufforderung abgeschlossen hat, »to have seen explained more specifically how it is possible to rarefy bodies without any separation of their parts, and how this affair of rarefaction and condensation proceeds«. ⁴²

⁴² Galileo: *The Assayer (Il Saggiatore)*. In: Stillman Drake & C.D.

Der Beginn der inhaltlichen Physik (II, § 5) bei der Physik der Aggregatzustände – aus heutiger Sicht doch wohl eher ein Spezialproblem – noch vor einem so zentralen Begriff wie dem der Bewegung (II, § 24) geht tatsächlich direkt auf den Kern der physikalischen Diskussion: den Atomismus. Den Atomismus anhand von Verdichtung und Verdünnung zu thematisieren konnte als unverfänglich gelten, weil dieses Thema bis auf Plato und die antike Lehre von den klassischen Elementen (Erde, Wasser, Luft, Feuer) zurückgreifen konnte, die sich ineinander durch Verdichtung und Verdünnung verwandeln.⁴³ Denker wie Girolamo Fracastoro machten Verdichtung und Verdünnung für eine Wellentheorie nutzbar, durch die die Fortbewegung des fliegenden Pfeils erklärbar wird,⁴⁴ und Gilles Personne de Roberval benutzt ein vergleichbares Argument noch 1643 in seinem *Pseudo-Aristarch* zur Erklärung der Bewegung der Himmelskörper.⁴⁵ Descartes liegen solche Anwendungen fern; seine Zielsetzung geht auf den Abweis des Vakuums. Um Verdichtung und Verdünnung ohne die Annahme eines Vakuums zu erklären, muß er kleine Partikel annehmen, die in die Poren des sich-verdünnenden Körpers ein, bzw. aus den Poren des sich-verdichtenden Körpers austreten. Er vermeidet so eine schlechte Metaphysik wie die Kenelme Digbys, der Verdichtung und Verdün-

O'Malley: *The Controversy on the Comets of 1618*. Philadelphia: UP 1960, 292.

- ⁴³ Vgl. Plato: *Timaios*, 49c; Seneca: *Naturwissenschaftliche Untersuchungen in acht Büchern*. Übers. v. Otto u. Eva Schönberger. Würzburg: K & N 1990, 104–105; David C. Lindberg: *Roger Bacon's Philosophy of Nature = De multiplicatione specierum and De speculis comburentibus*. Oxford: Clarendon Press 1983, 206–207; Roger Bacon: *Opus Tertium = Fratri Rogeri Bacon Opera Quaedam hactenus inedita*. Vol. 1. Ed. by J.S.Brewer. London: Longman 1859, 158.
- ⁴⁴ Girolamo Fracastoro: *De Sympathia et Antipathia liber unus*. Übers. v. Gerhard Emil Weidmann. Diss. Zürich: Juris 1979, 139–141.
- ⁴⁵ Gilles Personne des Roberval: [Pseudo-]Aristarch von Samos: *De Mundi Systemate partibus*. Editio secunda correctior. in: Marin Mersenne: *Novarum Observationum Physico-Mathematicarum*. Tomus III. Paris: Bertier 1647, 1–2, 18–19.

nung im Rückgriff auf ein sich veränderndes Verhältnis von Ausdehnung und Quantität zurückzuführen sucht.⁴⁶ Descartes sichert der Physik der Verdichtung und Verdünnung eine physikalische Erklärung, indem er sie auf rein körperliche Komponenten stützt. Der Abweis eines Vakuums liegt so gesehen in der Konsequenz dieses Vorgehens, denn das Vakuum kann keine körperliche Erklärungskomponente sein, weil es per definitionem unkörperlich ist. Auf der Basis einer Substanzmetaphysik, die die Substanz als ein ausgedehntes Materielles definiert, wird das Vakuum zum Unding, nämlich zu einem ausgedehnten Nichtmateriellen. Weil Descartes den nicht an die Materie gebundenen Substanzbegriff dem Geist vorbehält, muß er Veränderung und Bewegung innerhalb der gegenständlichen Realität allein im Rückgriff auf die materiell vergegenständlichte Substanz erklären, und daher den Begriff des Vakuums ausschließen, bzw. als einen Raum erklären, der mit einer Materie erfüllt ist, die die Bewegung anderer Körper weder hemmt noch fördert. Hierin liegt eigentlich der gesamte Unterschied zwischen Descartes und Gassendi in diesem Punkt begründet: Gassendi reicht es für die Bestimmung von etwas als Vakuum (inans) völlig aus, daß es kein intrinsischer Bestandteil des vornehmlich betrachteten Körpers ist.⁴⁷ Im Beispiel des Cartesischen Schwammes gesprochen: Das, was die Poren des Schwammes in verschiedenen Maßen so erfüllt, daß wir den Schwamm als feucht und angeschwollen oder als trocken und zusammengezogen wahrnehmen, gehört nicht zu der chemischen Masse des Schwammes selbst: demzufolge ist dieses Nicht-Schwamm = Irgendetwas =

⁴⁶ Vgl. Anm. zu II, §7.

⁴⁷ »Inane tamen inducere; quia, ut suo loco docebitur, neque Rarefactio, neque Condensatio possit fieri sine admistione Inanis« (Pierre Gassendi: *Syntagma Philosophici = Opera Omnia* Band 1. Lugduni: Anisson & Devent 1658; Repr. Stuttgart/Bad Cannstatt: Frommann 1964, 202). – Bei Christoph Scheiner findet sich die Theorie der Verdichtung und Verdünnung versteckt in seinen Überlegungen über die Zunahme und Abnahme der Sonnenflecken (*Rosa Ursina sive Sol.* Bracciani: Phaeus 1630, 491–492).

das Unbestimmte = das Leere. Das ist Descartes zu naiv. Auch das, was den Schwamm erfüllt, muß irgend etwas Ausgedehntes = Materielles sein. Von dieser Warte aus erst erlangt das berühmte Wachs-Beispiel seine volle physikalische Relevanz: Egal, wie wir das Wachs verändern, bleibt doch stets die Ausdehnung das es bestimmende; demnach ist Materie = Ausdehnung, und die Tatsache, daß den Schwamm etwas erfüllt, ist identisch mit der Behauptung, daß dieses ihn Erfüllende ein Materielles ist. Das ist dann die Behauptung, daß alles, was im Raum ist, ausgedehnt und somit materiell ist – und das gilt auch für das Licht.⁴⁸

⁴⁸ Weder die Theorie, Verdichtung bzw. Verdünnung geschehe durch den Aus- bzw. Eintritt kleiner Partikel in einen Körper, noch deren Verbindung mit der Diskussion des Vakuums sind eine wissenschaftliche Leistung Descartes' – ganz im Gegenteil kann gerade diese Diskussion bereits zu Descartes' Zeiten auf einen ganzen Wald von Beiträgen zurückblicken. Einige besonders emporgeschossene Bäume sind: Aristoteles: *Physik. Vorlesung über Natur*. Übers. v. Hans Günter Zekl. Hamburg: Meiner 1987 Bd. 1, 183 = 214a; Johannes Philoponos: *Christliche Naturwissenschaft im Ausklang der Antike, Vorläufer der modernen Physik, Wissenschaft und Bibel. Ausgewählte Schriften*. Übers. v. Walter Böhm. München/Paderborn/Wien: Schöningh 1967, 110, 117, 121, 140, 144; Julius Cäsar Scaliger: *De Subtilitate ad Hieronymum Cardanum*. Frankfurt: Claudius Marnius 1607, 15; Francis Bacon: *Neues Organon*. Übers. v. Rudolf Hoffmann. Hamburg: Meiner 1990, 565/567; Francis Bacon: *Natural and Experimental History for the Foundation of Philosophy: or Phenomena of the Universe. Being the Third Part of the Instauratio Magna*. in: *The Works of Francis Bacon*. Hrsg. v. James Spedding, Robert Leslie Ellis, Douglas Denon Heath. Vol V: *Translations of the Philosophical Works* Vol. II. London: Longmans 1889, 420–421; Galileo Galilei: *Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend*. Übers. v. Arthur von Oettingen. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1973, 11, 19, 25; Thomas Hobbes: *Thomas White's De Mundo Examined*. Übers. v. Harold Whitmore Jones. London: Crowsby/Bradford University Press 1976, 46; William Gilbert: *De mundo nostro sublunari philosophia nova*. Amsterdam: Elzevier 1651, 52; Pierre Gassendi: *Syntagma Philosophici = Opera Omnia*. Lugduni: Anisson & Devent 1658; Repr. Stuttgart/Bad Cannstatt: Frommann 1964, Bd. 1, 184.

Das Vakuum sprengt die Grenzen der Physik, weil es kein Bestandteil der *res extensa* sein kann. Descartes nimmt das Vakuum begrifflich exakt: Vakuum ist das, was schlicht überhaupt nichts ist. Das »Vakuum« zu nennen, was bloß nicht unseren Erwartungen entspricht, indem etwa ein Fischteich leer ist, in dem wir angeln, wenn wir mit unserer Zeit nichts anzufangen wissen, ist nur eine schludrige Verwendung eines ernstzunehmenden Begriffs. Die Ausdehnung, gedacht ohne den oder die konkreten Körper, die sie erfüllen, ist bei Descartes nicht das Vakuum, sondern der Raum, der ein Abstraktum, eine Universalie ist, die die Ontologie denken kann, während das Vakuum ein physisches Ding sein soll, während es doch in Wirklichkeit ein Unding ist, ein Nicht-Ding, das vorgibt, Teil der *res extensa* zu sein, wundersamerweise aber keine Ausdehnung besitzt. Etwas, das keine Ausdehnung hat, kann nicht der *res extensa* angehören, und deshalb sprengt der Begriff des Vakuums die Grenzen der Physik: Das Vakuum ist ein metaphysischer Fremdbegriff, der physikalisch nicht zugestanden werden kann.

Ein vergleichbares Schicksal ereilt den Begriff des Atoms. Ein Atom ist das, was nicht weiter teilbar ist. Alles Ausgedehnte kann aber stets als noch kleiner gedacht werden, als es ist. Alles Körperliche ist ausgedehnt, also kann es keine kleinsten Körper geben. Die Physik interessiert eine solche Wortklauberei nicht: Ein Atom ist ein Elementarteilchen, das als das kleinste gilt, bis man ein noch kleineres gefunden hat. Eine solche schnöde, über die griechische Bedeutung des Wortes hinwegsehende Begriffsbildung kann nicht Sache einer Ontologie sein, die sich im Modus der Begriffsbestimmung, der Definition, des Aufeinander-Beziehens solcher Begriffe, kurz: Im Modus einer wissenschaftlich geschärften Sprache vollzieht. Vordergründig versucht Descartes in seiner Wendung gegen den Atomismus, seine gegen den Hylemorphismus gerichtete Grundhaltung zu kaschieren. Atomismus: Das war in den Augen eines in der scholastischen Verquickung des Hylemorphismus mit den Glaubenssakramenten, vor allem der Transsubstantiation, befangenen Lesers identisch mit einem Materialismus, der dieses zentrale Glaubens-

sakrament, die Fleischwerdung Christi während des Abendmahls, unerklärbar macht – und auch nur in der Nähe einer solchen Ansicht zu stehen: das unterläßt man auch noch 1644 besser, und zwar auch in den nur klischeehaft freien Niederlanden, wo es fundamentalistische Protestanten gibt, deren Aggressivität sich von der gewisser katholischer Institutionen eigentlich nur durch die geringere Verfügbarkeit von Zwangsmitteln unterscheidet, die aber immerhin auch als Professor in Leiden noch genügend Unheil anrichten. Aber das ist nicht alles, denn zu einem Gutteil stimmt Descartes der hier angedeuteten Kritik in der Tat zu, nämlich insofern als im antiken Atomismus tatsächlich konzeptuell mehr angelegt ist als die bloß physikalische Lehre von den kleinsten Teilchen der Materie. Denn im Atomismus liegt zumindest die Tendenz zu einer solchen Lehre von den Atomen, die gerade die Sinnesempfindungen im Verweis auf die Materie und deren Gestalt verständlich machen will. Und genau das ist schlechte Metaphysik.⁴⁹ Ohne Dualismus läßt sich eine

⁴⁹ So kommt Theophrasts Behauptung, die reinen Elemente besäßen keinen Geruch (*De odoribus*. Übers. v. Ulrich Eigler und Georg Wöhrle. Stuttgart: Teubner 1993, 21), der Behauptung gleich, die Elemente besäßen im Hinblick auf den Geruchssinn keine Eigenschaft. Wie entsteht dann aber aus der Mischung eigenschaftsloser Elemente ein eigenschaftsbegabter Stoff? Tatsächlich kann man aus diesen und ähnlichen Versuchen im Sinne Descartes' eher eine Bestätigung des Dualismus gewinnen, nämlich indem man die atomistischen Erklärungen sinnlicher Qualitäten einerseits soweit zuläßt, wie sie reichen, andererseits aber umso deutlicher kenntlich macht, daß ihre Reichweite begrenzt ist (nämlich auf den Bereich der *res extensa*) – denn genau dieses Verfahren hat Descartes angewandt. Aus dieser Perspektive betrachtet hat Galen in seiner Interpretation von Hippokrates sehr gut herausgearbeitet, daß der Atomismus notwendig auf den Dualismus führt. Denn wenn man die Eigenschaften der Elemente und Stoffe aus den für sich genommen *eigenschaftslosen* Atomen ableiten will, kann man das nur tun, wenn man die Qualitäten der Stoffe auf die Ebene der Wahrnehmung verlagert: Der Stoff hat also Qualitäten, indem er wahrgenommen wird (*Galen on the Elements according to Hippocrates*. Hrsg. v. Phillip de Lacy. = *Corpus Medicorum Graecorum*. ed. Academia Berlinensis

Materie überhaupt nicht hinsichtlich ihrer Eigenschaften bestimmen.

Was hier – beim fast pedantischen Beharren auf einer sprachlich exakten Bestimmung von »Vakuum« und »Atom« – wie bloße Wortklauberei wirken mag, hat Methode, nämlich die Methode, Physik und Metaphysik nicht leichtfertig ineinanderfließen zu lassen, um desto besser Physik insgesamt mit einer metaphysischen Umklammerung zu versehen. Denn natürlich kann die Philosophie sowohl das Vakuum als auch das Atom erörtern – anders wäre es nicht möglich, beide aus der Physik auszuschließen. Physik ist metaphysisch umklammert, wenn ihre Grundbegriffe gedacht werden. Dieses Denken der physikalischen Grundbegriffe: das ist die von Descartes wiederholt propagierte Fundierung der Wissenschaft. Diese Fundierung geschieht ihrerseits auf der Basis eines Fundaments, nämlich des menschlichen Denkens. Aus diesem Grund stehen die Prinzipien der menschlichen Erkenntnis am Beginn der philosophischen Prinzipien der Physik. Was auf der Basis dieser Prinzipien grundgelegt wird, ist eine Ontologie, die dann das Fundament der Physik darstellt. Physik ist Fiktion, weil sie ihre Gültigkeit im Rückgriff auf das ontologische Fundament gewinnt, eine Fiktion, die ihren fiktiven Charakter nicht dadurch verliert, daß sie die Phänomene gut = hinreichend erklärt, die wir in der Welt vorfinden. Denn die Erklärung finden wir nicht als Phänomen in der Welt vor, können sie also ihrerseits nicht empirisch verifizieren, wie wir uns ja auch denken können, daß ganz unterschiedlich konstruierte Uhren uns alle dieselbe Zeit anzeigen. Das ist möglich, weil – strenggenommen, für Descartes aber gibt es nicht den geringsten Grund, irgendetwas Philosophisches nicht streng zu nehmen – Uhren überhaupt keine

et Brandenburgensis cum Acedmis Hauniensi atque Lipsiensi. V 1,2. Berlin: Akademie-Verlag 1996, 61/63). In dieselbe Richtung kann man Äußerungen Tommaso Campanellas interpretieren (*De Sensu Rerum et Magia Libri Quatuor*. Frankfurt: Egenolphus Emmelius 1620. in: *Opera Latina*. Francofurti impressa annis 1617–1630. Hrsg. v. Luigi Firpo. Band 1. Turin: Bottega D’Erasmus 1975, 7–8).

Zeit zeigen. Uhren zeigen uns eine bestimmte Konstellation von Zeigern, die wir als eine bestimmte Uhrzeit interpretieren. Für den »Output« eines Computers gilt dasselbe: Die Lichtpunkte auf einem Bildschirm sind nichts als bloße Lichtpunkte, als welche wir sie auch erklären können, darüber hinausgehend aber sind sie nur etwas, insofern wir sie als etwas interpretieren. Interpretation aber ist eine Sache des Geistes, also der *res cogitans*. Die empirische Wirklichkeit, die Welt, die Natur: Das ist unausweichlich und unhintergebar eine Sache der Interpretation, des Denkens. Physik ist damit immer etwas Gedachtes und ist somit Teil der *res cogitans*, und damit wird das, was physikalisch beschrieben wird, immer auch der *res cogitans* zugeordnet. Umgekehrt gilt das nur als nicht durchführbare Idee: Mag es auch materielle Substrate des Denkens geben, so müßte man sie doch denken, um sie zu erfassen: *Cogito, ergo sum.*⁵⁰

Nicht die Ontologie ist fiktiv, sondern die Physik. Denn Physik ist die methodische Fiktion, allein innerhalb der Grenzen der *res extensa* stattzufinden. Kein Physiker thematisiert das von ihm Beschriebene, insofern es ein Beschriebenes ist, sondern er thematisiert es, als sei die Beschreibung das Beschriebene selbst. Physik gibt sich deshalb der Illusion hin, »die Wirklichkeit« zu beschreiben – und verkennt doch, daß Physik schon allein dadurch, daß sie eine Beschreibung ist, nicht die Wirklichkeit

⁵⁰ »Was aber in Gedanken geschaut wird, ist kein Körper mehr, sondern nur eines Körpers Gleichnis. Das jedoch, womit man im Geiste dies Gleichnis des Körpers schaut, ist weder ein Körper noch eines Körpers Gleichnis, und sicherlich ist das, womit man so schaut und sodann auch urteilt, ob es schön ist oder häßlich, besser als das, worüber man urteilt. Das Urteilende aber ist des Menschen Geist und das Wesen der vernünftigen Seele, die erst recht kein Körper ist, wenn schon jenes Gleichnis des Körpers, das im denkenden Geiste erschaut und beurteilt wird, kein Körper ist. Sie ist demnach weder Erde noch Wasser noch Luft noch Feuer, also einer der vier Körper, die man auch die vier Elemente heißt, aus denen, wie wir sehen, die körperliche Welt zusammengefügt ist« (Aurelius Augustinus: *Vom Gottesstaat (De civitate Dei)*. Übers. v. Wilhelm Thimme. Andresen. Zürich: Artemis und Winkler 1955. München: dtv 1977, 380–381).

selbst sein kann. Eine Physik, die sich ihres fiktiven Charakters bewußt ist, ist nur als Ontologie möglich, als welche sie sich im menschlichen Denken verankert weiß. Ontologie ist eine metaphysische Wissenschaft, und als meta-physische Wissenschaft ist sie aber andererseits immer auch: eine Wissenschaft der Physis. Ontologie ist Denken, insofern es sich der äußeren Wirklichkeit zuwendet. Das tut die Ontologie durch Sprache. In der Sprache verfügt der menschliche Geist über ein Universalinstrument des Sich-Beziehens auf die Welt. Das steht hinter der Rede von der Natur als eines Buches, das es zu lesen gelte, und das für Descartes im Unterschied zu Galilei nicht in der Sprache der Mathematik geschrieben ist, sondern in der allgemeinen Sprache, dem Universalinstrument des gesunden Menschenverstandes, dem *bon sens*, der die bestverteilte Sache der Welt ist. Das Bild von der sprachlichen Erfassung der Welt führt auf den Dualismus, weil sich in der Sprache das, was beschrieben wird, mit dem verbindet, der beschreibt.⁵¹ Das steht auch hinter dem ersten Satz der *Principia*, demzufolge die Menschen als Kinder geboren werden: Die philosophische Pointe liegt nicht in der Feststellung der banalen Tatsache, daß das menschliche Leben mit der Kindheit beginnt, sondern im Verweis auf das unausweichliche Scheitern einer Weltauffassung, die sich der Sprache noch nicht bedienen kann. Dem korreliert auf der anderen Seite

⁵¹ Eine kanonische Analogisierung von Schriftzeichen mit Elementen, wie sie in der humanistischen Analogisierung der Welt mit einem Buch gelegen ist, führt auf den Dualismus, weil ebensowenig wie aus der Analyse der Einzelbedeutung der Buchstaben oder Laute die Bedeutung des Wortes, das aus ihnen gebildet wird, hergeleitet werden kann, ebensowenig auch die Qualitäten der Stoffe, die aus den Grundelementen gebildet sind, aus den Eigenschaften dieser Grundelemente hergeleitet werden können. Dies gilt selbstredend umso mehr, wenn diese Grundelemente als eigenschaftslos behauptet werden. – Zur Buchstaben-Metapher vgl. Lukrez: *Von der Natur der Dinge (De Natura Rerum)*. Übers. v. Karl Ludwig von Knebel (Leipzig 1831). Frankfurt a. M.: Fischer 1960 (= *Exempla Classica* 4), 76; Francis Bacon: *Neues Organon*. Übers. v. Rudolf Hoffmann, hrsg. v. Wolfgang Krohn. Hamburg: Meiner 1990, 57.

die Verlässlichkeit der Erkenntnis, die in der Verfügungsgewalt über die Sprache liegt. In dieser Verfügungsgewalt liegt deshalb auch ein sicheres Unterscheidungskriterium zwischen Mensch und Maschine: Denn im Maschine-Sein ist der Mensch immer nur hinsichtlich seines Seins als *res extensa* getroffen, als welche er hinsichtlich seiner Fähigkeit, zu erkennen, nicht verständlich gemacht werden kann.⁵² In der Verfügungsgewalt über Sprache liegt ein Mehr-Sein des Menschen über sein Maschine-Sein, das vom sprechenden Subjekt her manifest ist, weil es sich der im Sprechen liegenden Intentionalität bewußt ist. Der Maschine fehlt die Intention, die den Anlaß zur sprachlichen Äußerung bildet. Im Gegensatz zur Maschine und zum Tier hat das Kind den Vorteil, daß es potentiell über Sprachbegabung verfügt und diese auszubilden vermag. Diese potentiell vorhandene Fähigkeit zur Sprache ist es auch, die das Kind anders als das Tier und die Maschine in die Lage versetzt, Urteile zu fällen, bevor die Sprachbegabung sich in Sprachfähigkeit und tatsächlicher Sprachverwendung verwirklicht hat, und diese Urteile sind dann nicht deshalb unzureichend, weil sie über sinnliche Dinge urteilen, sondern weil sie über sinnliche Dinge *bloß sinnlich* zu urteilen versuchen.

Ontologie unterscheidet sich von Physik im engeren Sinne durch ihre Ausrichtung auf eine Struktur von Begrifflichkeiten. Ontologie vollzieht sich damit in sprachlicher Definition. Das sich hieraus ergebende Gefüge ist begrifflich-hierarchisch: Es ist der dihäretische Begriffsbaum, wie er aus der Logik bekannt ist. Innerhalb dieser sprachlich-logischen Struktur mögen mathematisch formulierte Naturgesetze ihren Platz finden; gleichwohl geht Ontologie im Gegensatz zu Physik nicht in einem

⁵² Vgl. hierzu besonders die Ausführungen von Descartes im *Discours* V 10/11: AT VI, 56–57 = LG, 91/93. Descartes' Ausführungen entsprechen m.E. im Kern dem, was im 20. Jahrhundert als sog. Turing-Test bekannt geworden ist; vgl. Alan Mathison Turing: *Computing Machinery and Intelligence*. in: ders.: *Mechanical Intelligence*. Hrsg. v. D.C. Ince (= *The Collected Works of A.M. Turing*). Amsterdam: North Holland (Elsevier). o. J.

selbst mathematisch darstellbaren Gefüge von Naturgesetzen auf. Alles, was sich jenseits mathematischer Formulierung sagen läßt: Das ist Ontologie. Es ist wichtig, sich klarzumachen, daß auch die Physik über solche Elemente verfügt. Die Unterscheidung von Mikro- und Makrokosmos ist von dieser Art. Gleichwohl könnten die Ansätze der Physik und der Ontologie verschiedener nicht sein. Das, was sich sagen läßt, ist für die Physik immer das, was nicht exakt getroffen ist, und es ist deshalb das, was entweder gar nicht in die Physik gehört, oder das, was in Zukunft mathematisch gefaßt werden wird. (Dabei wäre die Rede mancher Wissenschaftstheoretiker von der Mathematik als der Sprache der Physik aus Descartes' Sicht nur eine Folge der von der Physik festgehaltenen Prämisse, in der mathematischen Formulierung einen wirklichen Sachverhalt getroffen zu haben.) Physik als System mathematisch formulierter Naturgesetze verdrängt Ontologie in die Rolle einer vorläufigen Erfassung dessen, was erst mathematisch »richtig« erfaßt wird. Anders die Philosophie. Ontologie ist nicht die naiv-vorläufige vorwissenschaftliche Erfassung der Welt, sondern der Kanon der Wirklichkeit, insofern er in den Gesetzen des menschlichen Geistes verankert ist. Ontologie ist die Anwendung der Gnoseologie auf die Welterkenntnis. Anders ausgedrückt: Im Ausgang vom menschlichen Subjekt ist Ontologie, nach der Selbsterkenntnis des menschlichen Geistes in der Gnoseologie, die Hinwendung des Geistes auf die Welt; Ontologie ist damit eine in der Gnoseologie verankerte Meta-Physik, die nicht weniger Physik als Metaphysik ist. Sie ist Physik, insofern sie eine Beschreibung der *Welt* ist, sie ist Metaphysik, insofern sie eine *Beschreibung* der Welt ist.

6. *Die ontologische Einheit der Physik. Leitmotiv und Deduktion*

Ist die Physik Descartes' deduktiv? Nein. Denn »deduziert« werden allenfalls die Grundbegriffe der Ontologie, die den Rahmen bilden, innerhalb dessen die Physik tun und lassen kann, was sie will. Aber es stellt sich die Frage, ob die Bildung der ontologischen Grundbegriffe (Raum, Zeit, Körper, Bewegung, Kausalität usw.) im Prozeß des Sich-Hinwendens des menschlichen Geistes auf die Welt adäquat beschrieben ist, wenn man ihn als »deduktiv« bezeichnet. Der Vorwurf, der der Cartesischen Physik zu machen ist, liegt nach dem bisher Gesagten ganz woanders. Es scheint nämlich angemessener zu sein, Physik bei Descartes stets in Anführungszeichen zu setzen, denn »Physik« ist bei Descartes die Wissenschaft, deren Gegenstandsbereich die *res extensa* in ihrer Gesamtheit ist, und damit umfaßt diese Wissenschaft nicht nur aus historischen Gründen weitaus mehr, als man in heutiger Zeit unter »Physik« versteht. Diese Wissenschaft kann sich einengen auf »eigentliche« Physik, und an dieser eingengten Physik ist Descartes – aller gefurchten Partikel zum Trotz – viel weniger interessiert als an dem systematischen Gesamtentwurf der Physik als Wissenschaft, der nur möglich ist, wenn jenseits der konkreten Einzelforschung der fiktive Charakter des wissenschaftlichen Gesamtentwurfs bewußt bleibt, und der deshalb eine Sache der Philosophie, nicht der Physik selbst ist, bzw. der Physik nur insofern, als sie Philosophie ist.

Innerhalb der engeren Grenzen der Physik ist Physik nur »deduktiv« in dem ganz uneigentlichen Sinne, daß »das Eine zum anderen passen muß«: Physik hat kohärent zu sein, d.h. die Einzelerkenntnisse müssen miteinander vereinbar sein. Für Descartes liegt in der ontologischen Verankerung der Physik die Möglichkeit einer Einheit der Physik, d.h. die systematische Vollendung der Physik als Wissenschaft jenseits eines bloßen Sammelsuriums gegenwärtiger oder zukünftiger Einzelerkenntnisse. Eine ontologisch verankerte Physik folgt so einem Leit-

motiv, das ihre Einheit versichert – und in diesem Sinne, nur in diesem Sinne ist sie deduktiv. Dieses Leitmotiv unterliegt, da Ontologie die Kehrseite der Gnoseologie ist, der unaufhebba- ren Bedingung, dem menschlichen Geist adäquat zu sein, und das bedeutet, daß das Leitmotiv denk- und anschaulich sein muß. Die enge Verzahnung von Visualität und Denken, wie sie sich nicht zuletzt im Adelstitel der gelungenen Erkenntnis, »clare & distincte« zu sein, ausdrückt, ist eben weit mehr als eine bloße façon de parler: Sie ist Programm und Forderung zugleich.

Der strenge systematische Zugriff anhand eines Leitmotivs ist das, was die *Principia* des René Descartes trotz ihrer zermür- benden Einzelheiten heute noch interessant macht. Descartes deduziert nicht die Einzelerkenntnisse der Physik aus dem Geist, wie ihm manche vorwerfen, und er zaubert auch nicht die Welt aus seinem Ich hervor. Descartes Interesse richtet sich auf das einheitsstiftende Prinzip, anhand dessen die gesamte physische Realität erklärt werden kann. Dieses einheitsstiftende Prinzip kann man nicht aus der physikalischen Forschung gewinnen, weil erst durch es physikalische Forschung möglich wird. Descartes gewinnt dieses Prinzip biographisch aus seiner Faszination für den Magnetismus, den vor ihm schon andere als herausragendes, auf ein Grundprinzip verweisendes Phänomen angesehen haben. Wenn es gelingt, den Magnetismus zu erklä- ren, dann müßte in dieser Erklärung das Grundprinzip der phy- sischen Realität gelegen sein und sich die Welt anhand dieses Grundprinzips darstellen lassen. Wer Descartes vorwerfen will, ein Phantast zu sein, erhebt diesen Vorwurf am besten an dieser Stelle – aber Descartes weiß, daß er phantasiert, und er weiß es nicht etwa deshalb, weil er sich selbst gut kennt, sondern weil er sich des prinzipiell modellhaften Charakters jedes physika- lischen Entwurfes bewußt ist, der über konkrete Einzelexperi- mente und singuläre empirische Forschung hinausgeht.

7. Was bleibt von Descartes' Physik?

Die philosophische Geschichtsschreibung weiß von einem Ereignis zu berichten, das Thales von Milet betrifft, der als erster griechischer Philosoph gilt und damit als erster Philosoph überhaupt. Dieser Thales von Milet nämlich sei, so berichtet u. a. Plato (*Theaitetos*, 174a), als er astronomische Berechnungen angestellt und dabei nach oben geblickt habe, in einen Brunnen gefallen, und eine thrakische Magd habe ihn deshalb verspottet, weil er sich anstrenge, die himmlischen Dinge zu erkennen, aber nicht sehe, was ihm vor Augen liege. Philosophen hinsichtlich der Nutzlosigkeit ihres Tuns zu verspotten, das durchzieht die Philosophiegeschichte fast wie ein Leitmotiv, und Spott trifft auch jene Philosophen, denen kein vergleichbares, zugegebenermaßen etwas unelegantes Maleur passiert ist. Thales hat übrigens seinen Ruf als Tölpel meisterhaft wieder ausgebügelt, indem seine astronomischen Kenntnisse ihn in die Lage versetzt haben, eine Rekordernte vorauszusehen; er mietete, so berichtet Aristoteles (*Politik*, 1259a), sämtliche Olivenpressen seiner Region und vermietete sie an die Bauern, als im Sommer die Olivenernte anstand, und wurde ein reicher Mann, nicht ohne seinen Mitmenschen ins Stammbuch zu schreiben, es sei den Philosophen ein leichtes, reich zu werden, es interessiere sie aber nicht. Anders als Thales von Milet fiel Descartes nicht in den Brunnen, als er die Sterne beobachtete: Er grub sich den Brunnen, nahm Anlauf und sprang hinein; und nur sein früher Tod 1650 verhinderte, daß er sich bewußt wurde, daß die Physik sein unablässiges Graben nach den Fundamenten der Physik bestenfalls als Schlagloch auf ihrer längst geebneten Straße wahrnahm und nur etwas auswich, um nicht mit dem Hinterrad dennoch darin steckenzubleiben. Zudem ist ein mit dem Unternehmergeschick von Thales vergleichbarer coup bei Descartes nicht zu entdecken. Seine Hoffnung, durch die Anleitung zum Schleifen von optischen Linsen in der *Dioptrik*⁵³ zum

⁵³ *Diop.* 10: AT VI, 211–227 = Leisegang, 153–164.

Fortschritt der Technik beizutragen, kann als gescheitert gelten. Stattdessen hat Descartes mitunter selbst zu seiner Zeit schon richtig erkannte Theoreme der Physik, bestes Beispiel dafür ist die Theorie des Blutkreislaufs von William Harvey, verworfen und durch eigene Ansätze ersetzt, die er weder beweisen noch nutzbar machen konnte. Es ist unumwunden zuzugeben: Descartes war ein genialer Stümper in der Physik.

Was bleibt von Descartes' Physik? Was die Inhalte betrifft, nichts – denn auch die oben angedeutete historische Verbindung zwischen der Cartesischen Wirbeltheorie und der heute noch gültigen Theorie der Entstehung des Sonnensystems ist – wie die überwiegende Anzahl der in den *Principia* angeführten Theoreme! – keine genuine Cartesische Theorie, sondern mehr ein (unter anderem auch) Cartesisches Motiv, das woanders wiederkehrt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß andere Motive an anderen Stellen der Physik eine Wiedergeburt feiern werden; aber es ist in der Rückschau immer leicht, vermeintliche Vorbilder gegenwärtiger Ideen zu entdecken, und oft ist die Wiederkehr einer Idee nur Teil der Trauerarbeit dessen, der eine Wiederkehr erkennen will. Was sollte von Descartes' Inhalten der Physik eine Wiederkehr erfahren? Die gefurchten Partikel? Aber bei aller Neigung, sich über die bizarren Einzelheiten der Cartesischen Physik zu mokieren: Die von ihm vertretene Einheit der Physik ist auch heute, und heute mehr denn je, für die Physik eine dringendere Aufgabe als sie es für die Philosophie jemals gewesen ist; und es wäre zu wünschen, daß die Wege, die Descartes beschreitet, um diese Einheit herzustellen, von Physikern nicht weniger als von Philosophen erneut nachvollzogen würden – denn wenn das Unbehagen, das jeden Leser des beginnenden 21. Jahrhunderts bei der Lektüre der Cartesischen *Principia* befallen dürfte, diesen Leser andererseits auch in die Lage versetzt, den systematischen Anspruch zu begreifen, den allein man in der heutigen Zeit noch »Philosophie« nennen sollte – denn ein Philosoph ist man nicht, wenn man Bücher liest, die »philosophisch« genannt werden –, so wird dieses Werk auch heute noch, wenn auch nicht *sein*, so doch wenigstens *ein* Ziel

erreicht haben. Man kann berechnete Zweifel daran hegen, ob Descartes, wenn er in diese Welt zurückkehrte, seine Physik mit seiner Philosophie als so eng verbunden würde ansehen wollen, wie er es tat, als er im 17. Jahrhundert die *Principia* verfaßte. Aber es gehört nur wenig Phantasie dazu, sich auszumalen, was *ihm* Unbehagen bereiten würde an der Wissenschaft, die man heute betreibt. Zu erkennen, was an die Stelle der von Descartes so leidenschaftlich bekämpften Scholastik getreten ist, könnte – wie mir scheint – durchaus der Beginn einer notwendigen Revision des abendländischen Denkens sein.

8. Zu dieser Ausgabe

Die *Principia philosophiae* erschienen 1644 im Verlag Ludwig Elzevier in Amsterdam, der auf die von Ludwig Elzevier d.Ä. in Leiden gegründete Druckerei und Buchherstellung zurückgeht. Ludwig Elzevier d.J. gründete die Amsterdamer Niederlassung, die sich schnell zum bedeutendsten freien Verlag seiner Zeit entwickelte. Der Verlag veröffentlichte wichtige Werke aller Wissenschaftsbereiche und der Belletristik. So erschien bei Elzevier die lateinische Übersetzung Matthias Berneggers von Galileo Galileis *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632) unter dem Titel *Systema cosmicum, in quo quatuor dialogis, de duobus maximis mundi systematibus, Ptolemaico et Copernicano, utriusque rationibus philosophicis ac naturalibus indefinite propositis*. Leiden: Elzevier 1635, das auch die *Epistola circa Pythagoricorum et Copernici opinionem de mobilitate terrae, et stabilitate solis* enthält. Aus dieser Ausgabe schöpfte Descartes einen Gutteil seiner Kenntnis des Galileischen Werkes.⁵⁴

⁵⁴ Es wäre sehr seltsam, wenn Descartes nicht darüber hinaus mit Marin Mersennes Übersetzung von Galileis *Le Mecanique* (1593) vertraut gewesen ist: *Les Mécaniques de Galilée, Mathématicien et Ingénieur du Duc de Florence. Avec plusieurs additions rares et nouvelles, utiles aux*

Die vorliegende Neuausgabe ersetzt den Band 28 der *Philosophischen Bibliothek*, der die *Prinzipien der Philosophie* René Descartes' in der Übersetzung Artur Buchenaus enthält. Diese Ausgabe erschien zuerst 1908 bei Dürr: Leipzig, ab 1911 dann bei Felix Meiner: Leipzig. 1922 erschien dieser Band in der 4. Auflage und blieb bis zum letzten Nachdruck unverändert, mit der Ausnahme allerdings, daß irgendwann nach 1955 das Vorwort Buchenaus und die ebenfalls mitabgedruckte Übersetzung der *Notae in programma quoddam* entfielen. Buchenau selbst hat auf die Übersetzung von Julius Hermann von Kirchmann: *Die Principien der Philosophie*. Berlin: Heimann 1870, die unter derselben Bandzählung (= *Philosophische Bibliothek* 28) von Dürr: Leipzig übernommen worden ist (unter

Architectes, Ingegnieurs, Fonteniers, Philosophes et Artisans. Paris 1634, Repr. Paris: PUF 1966. Sicherlich kannte er auch die in Venedig erscheinene lateinische Übersetzung des *Sidereus Nuncius* (1610) (Venedig: Thomas Baglionus 1610. Repr. Brüssel 1967). Bei Carolus in Straßburg erschien 1612 außerdem, ebenfalls von Bernegger übersetzt, Galileis *De proportionum instrumento a se invento quod merio compendium dixeris universae geometriae tractatus*.

Bei Elzevier erschienen bis zum Tode Descartes' außerdem Werke von Francis Bacon: *Sylva sylvarum, sive historia naturalis, et novus atlas*. Amsterdam 1648, Tommaso Campanella: *De monarchia hispanica discursus*. Amsterdam 1640, Hieronymus Cardanus: *Arcana politica*. Leyden 1635, und *Proxeneta*. Leiden 1627, Johannes de Sacrobosco: *Sphoera*. Leiden 1626 u. ö., Willebrord Snellius (= Snell van Rojen): *Cyclometricus*. Leiden 1621, *Descriptio cometae anni 1618*. Leiden 1619, *Tiphys Batavus*. Leiden 1624, Simon Stevin: *Arithmétique*. Leiden 1625, *Castrametatio*. Leiden 1633, *La Castrametation*. Leiden 1618, *Œuvres Mathematiques*. Leiden 1634, sowie etliches von Seneca.

Nach Descartes' Tod sind erwähnenswert William Gilbert: *De mundo nostro sublunari philosophia nova*. Amsterdam 1651, Thomas Hobbes: *Le corps politique*. Leiden 1653, *Elementa philosophica*. Amsterdam 1647, Louis deLa Forge: *Tractatus de mente humana*. Amsterdam 1669, Justus Lipsius: *De constantia*. Amsterdam 1652, Christoph Scheiner: *Oculus, hoc est: Fundamentum opticum*. London & Amsterdam 1652, sowie Bernhard Varen: *Geographia generalis*. Amsterdam 1671 und etliche Werke von Hugo Grotius.

verschiedenen Jahresangaben) in seiner Übersetzung nicht zurückgegriffen. Vor Kirchmann erschien m.W. lediglich der erste Teil der *Principia* in der Übersetzung von Kuno Fischer im Rahmen der *Hauptschriften zur Grundlegung seiner Philosophie*. Mannheim: Bassermann 1863, Repr. Heidelberg: Winter 1930. Kennzeichnend für Buchenaus Übersetzung ist zum einen die Tatsache, daß Buchenau anders als Kirchmann und Fischer bereits auf die heute noch maßgebliche französische Gesamtausgabe der Werke Descartes von Charles Adam und Paul Tannery zurückgreifen konnte, und zum anderen, daß er in seiner Übersetzung gelegentlich zwischen dem lateinischen Originaltext von 1644 und der französischen Übersetzung Picots von 1647 wechselt, dies aber für den Leser nicht immer kenntlich macht.

Die vorliegende Ausgabe legt ebenfalls den Text der französischen Standardausgabe zugrunde, d.h. den Band VIII/1 der *Œuvres de Descartes. Principia Philosophiae*. Hrsg. v. Charles Adam & Paul Tannery. Paris: Vrin 1996. Dies ist durchgängig abgekürzt als AT. Die AT-Paginierung wird im Kolumnentitel mitgeführt, Seitenwechsel sind im Text durch einen Trennstrich (|) kenntlich gemacht.

Anders als in Buchenaus Ausgabe (durchgängig abgekürzt als AB) stützt sich die vorliegende Übersetzung allein auf den lateinischen Text. Ich halte grundsätzlich nichts von einer Vermengung beider Fassungen, zumal es sich beim lateinischen Text ohne Zweifel um eine Cartesische Schrift, bei der französischen Fassung allenfalls streckenweise um eine autorisierte Übertragung handelt. Da die vorliegende Ausgabe erstmalig zweisprachig ist, mußte auf einen Mitabdruck des systematisch bedeutenden Vorworts Descartes' zu Picots französischer Übersetzung der *Principia* (1647) verzichtet werden. Das sogenannte *Lettre-Préface* erscheint voraussichtlich gesondert. Die Orthographie des lateinischen Textes wurde den heutigen Gepflogenheiten angepaßt, d. h. die im frühneuzeitlichen Latein noch gebräuchlichen Ligaturen (æ, œ) sind entfallen; lediglich das dann wieder sinnvolle Trema beim Aufeinandertreffen von

getrennt zu sprechenden Vokalen, die auch einen Diphthong bezeichnen könnten, ist beibehalten; lediglich bei Majuskeln (»Æquator«) sind die Ligaturen erhalten geblieben. Entfallen sind auch sämtliche Akzente des lateinischen Textes, weil anhand der Übersetzung der Unterschied z. B. zwischen »quod« = »das« und »quòd« = »daß« dokumentiert ist – womit auch gleichzeitig gesagt wäre, daß die Übersetzung natürlich der klassischen deutschen Rechtschreibung folgt. In die Übersetzung des lateinischen Textes eingefügte Absätze sind von mir, wie man anhand des lateinischen Textes, in den sie nicht übernommen wurden, überprüfen kann.

Die Abbildungen, auf die Descartes in seinem Text Bezug nimmt und die in AT wiederholt auftauchen, findet der Leser am Ende des Bandes als ausklappbare Falttafel. Für die zeitaufwendige Restaurierung der Abbildungen, insbesondere der in ihnen enthaltenen Bezifferungen sei Jens-Sören Mann an dieser Stelle Dank ausgesprochen. Verweise auf diese Abbildungen entsprechen nicht genau deren Position im Originaltext, sondern erfolgen dort, wo sie mir sachlich angebracht erscheinen. Diese Positionen sind in den lateinischen Text übernommen.

Die vorliegende Neuausgabe versteht sich als Studienausgabe mit Originaltext und erhebt deshalb keinen textkritischen Anspruch. Die (wenigen) Textemendationen sind fast ausnahmslos Übernahmen aus AT. Eine eventuelle textkritische Neuausgabe sei denjenigen überlassen, die das besser können, nämlich den künftigen Herausgebern einer revidierten Fassung von AT. Das Register ist neu erstellt und will eher ein Übersetzungsglossar als ein Index sein. Wenn es auch sicherlich mehr Lemmata enthält als bei vergleichbaren Ausgaben, so ist es gleichwohl kein vollständiger Index, und zwar sowohl hinsichtlich der verzeichneten Lemmata als auch hinsichtlich der unter einem Lemma verzeichneten Belegstellen. Wer an einem vollständigen Verzeichnis interessiert ist, benutze bitte: Franco Aurelio Meschini: *Indice dei Principia Philosophiae di René Descartes. Indici lemmatizzati, frequenze, distribuzione dei lemmi*. Florenz: Olschki 1996. Meschini verzeichnet alles, auch sämtliche Formen und Partikel.

Die bescheidene Zurückhaltung eines Herausgebers, seine eigene Einschätzung eines philosophischen Werkes hintanzustellen, die bei der Herausgabe originalsprachlicher Texte eine Zierde ist, ist im Falle einer Übersetzung zumindest etwas fehl am Platze, und genügt im schlimmsten Falle dem Straftatbestand der Vorspiegelung falscher Tatsachen; denn weil eine Übersetzung unausweichlich immer eine Interpretation ist, ist es nicht möglich, eine eigene Einschätzung, damit aber auch eine gelegentliche oder sogar durchgängige Fehleinschätzung völlig auszuschalten. Deshalb steht anstelle einer klassischen Einleitung eine Skizze der Interpretationsrichtung, die unausweichlich meiner Übersetzung zugrunde liegt.

Die Anmerkungen am Ende des Bandes, auf die in der Übersetzung mittels fortlaufend numerierter Marginalien verwiesen wird, dagegen versuchen, Descartes' Physik in einen historischen Kontext zu stellen. Da Descartes bekanntermaßen seine intellektuellen Einflüsse ebenso verschweigt wie seine sonstigen Inspirationen, mußte nicht nur vieles unkommentiert, sondern auch vieles in den Kommentaren spekulativ bleiben. Vielleicht aber findet sich unter den Anmerkungen irgend etwas, das andere auf richtige Lösungen bringen wird – und dann wird die Arbeit nicht umsonst gewesen sein.

Die dort befindlichen Literaturangaben beziehen sich auf die jeweils greifbarsten Ausgaben, d.h. nach Möglichkeit auf die deutschen Übersetzungen, gefolgt von englischen, französischen und erst zuletzt auf lateinischen Ausgaben. Sämtliche Zitate in in dem vorliegenden Band habe ich stillschweigend orthographisch angepaßt; sie sind also nur bedingt philologisch zitierfähig. Gelegentliche Verweise auf andere Ausgaben der Werke Descartes' geschehen mit Hilfe folgender Abkürzungen:

- LG Lüder Gäbe: *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie*. Auf Grund der Ausgaben von Artur Buchenau neu herausgegeben von Lüder Gäbe. Durchgesehen von Hans Günter Zekl. Hamburg: Meiner 1977; *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*. Kritisch revidiert, übersetzt und herausgegeben von Heinrich Springmeyer, Lüder Gäbe und Hans Günter Zekl. Hamburg: Meiner 1973; *Von der Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Forschung*. Übersetzt und herausgegeben von Lüder Gäbe. Durchgesehen und mit neuem Register sowie einer Bibliographie von George Heffernan. Hamburg: Meiner 1997.
- AB Artur Buchenau: *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie mit den sämtlichen Einwänden und Erwiderungen*. Zum ersten Mal vollständig übersetzt und herausgegeben von Artur Buchenau. Hamburg: Meiner 1972 (= 1915).
- Olscamp *Discourse on Method, Optics, Geometry, and Meteorology*. Übers. v. Paul J. Olscamp. Indianapolis / Cambridge: Hackett 2001 (= überarb. Fassung).
- Leisegang *Descartes' Dioptrik*. Übers. v. Gertrud Leisegang. Meisenheim am Glan: Hain 1954.
- Tripp *Le Monde ou Traité de la Lumière / Die Welt oder Abhandlung über das Licht*. Übers. von Matthias Tripp. Berlin: Akademie-Verlag 1989.
- Briefe *Briefe*. Hrsg. v. Max Bense, übers. v. Fritz Baumgart. Köln: Staufen 1949.
- Hammacher *Die Leidenschaften der Seele*. Hrsg. und übers. von Klaus Hammacher. Hamburg: Meiner 1996.
- Baillet Adrien Baillet: *La Vie de Monsieur Des-Cartes*. Paris 1691. Repr. Genf: Slatkine 1970 (2 Bände in 1).

RENÉ DESCARTES

PRINCIPIA PHILOSOPHIÆ

—

DIE PRINZIPIEN DER PHILOSOPHIE

SERENISSIMÆ PRINCIPI
 ELISABETHÆ
 FREDERICI BOHEMIÆ REGIS
 COMITIS PALATINI ET ELECTRORIS
 SACRI ROMANI IMPERII,
 FILIÆ NATU MAXIMÆ.

Serenissima Princeps,

⟨1⟩ Maximum fructum percepi scriptorum, quae antehac in lucem edidi, quod ea perlegere dignata sis, quodque, eorum occasione in notitiam tuam admissus, tales dotes tuas esse cognoverim, ut e re gentis humanae esse putem, eas seculis in exemplum proponi. Non deceret me vel adulari, vel aliquid non satis perspectum affirmare, praesertim hoc in loco, in quo veritatis fundamenta jacere conaturus sum; & scio non affectatum ac simplex Philosophi iudicium generosae modestiae tuae gratius fore, quam magis exornatas blandiorum hominum laudationes. Quapropter ea tantum scribam, | quae vera esse ratione vel experientia cognosco, & hic in exordio eodem modo ac in toto reliquo libro philosophabor.¹

⟨2⟩ Magnum est discrimen inter veras & apparentes virtutes; nec non etiam ex veris, inter illas quae ab accurata rerum cognitione deveniunt, & illas quae cum aliqua ignorantia conjunctae sunt. Per apparentes, intelligo vitia quaedam non valde frequentia, vitiis aliis notioribus opposita; quae quoniam ab iis magis distant quam intermediae virtutes, idcirco magis solent celebrari. Sic quia plures inveniuntur qui pericula timide refugiunt, quam qui se inconsiderate in ipsa conjiciant, vitio timiditatis temeritas tanquam virtus opponitur, & magis quam vera forti-

1 philosophabor] 1. Auflage: kein Absatz, ebenso nach hypocritae, extolli, reperitur und rapi

DER DURCHLAUCHTIGSTEN FÜRSTIN
 ELISABETH,
 FRIEDRICHS, DES KÖNIGS VON BÖHMEN,
 PFALZGRAFEN UND KURFÜRSTEN DES
 HEILIGEN RÖMISCHEN REICHS,
 ERSTGEBORENER TOCHTER.

Durchlauchtigste Fürstin,

1

(1) den größten Ertrag der Schriften, die bislang durch mich das Licht der Öffentlichkeit erblickt haben, habe ich dadurch erlangt, daß Ihr geruht habt, sie zu lesen, und Ihr angelegentlich dieser Schriften mir die Gunst Eurer Bekanntschaft gewährt habt, so daß ich bemerken durfte, welche Talente des Geistes Ihr besitzt: Es kann, wie ich meine, dem menschlichen Geschlecht nur dienlich sein, wenn ich sie diesem und den kommenden Jahrhunderten als Vorbild hinstelle. Freilich ziemte es sich weder, wenn ich schmeichelte, noch wenn ich irgend etwas nicht hinreichend Durchschautes behauptete – besonders an dieser Stelle, wo ich bemüht sein werde, die Grundlagen der Wahrheit zu entwerfen; zudem bin ich mir bewußt, daß die nicht affektierte und einfache Ansicht eines Philosophen Eure edelmütige Bescheidenheit eher gewinnen wird als die ausgeschmücktesten Lobreden schmeichlerischer Menschen. Und daher will ich nur das schreiben, das ich aus Vernunft oder Erfahrung als wahr erkenne, und werde hier am Beginn auf dieselbe Weise wie im gesamten übrigen Buch philosophieren.

(2) Es besteht ein großer Unterschied zwischen wahren und bloß scheinbaren Tugenden. Nicht weniger groß ist aber bei den wahren Tugenden auch der Unterschied zwischen denen, die aus der sorgfältigen Erkenntnis der Sachverhalte entspringen, und denen, die mit irgendeiner Unwissenheit verbunden sind. Unter bloß scheinbaren Tugenden verstehe ich gewisse Laster, die nicht sehr verbreitet und anderen, verbreiteteren Lastern entgegengesetzt sind. Daher werden gemeinhin die

tudo vulgo aestimatur; sic saepe prodigi pluris fiunt quam liberales; sicque nulli facilius ad magnam pietatis famam perveniunt, quam superstitiosi vel hypocritae.

⟨3⟩ Inter veras autem virtutes, multae non a sola recti cognitione, sed etiam ab errore aliquo nascuntur: sic saepe a simplicitate bonitas, a metu pietas, a desperatione fortitudo exsurgit. Atque hae ab invicem diversae sunt, ut etiam diversis nominibus designantur; sed illae purae & sincere, quae ex sola recti cognitione profluunt, unam & eandem omnes habent naturam, & sub uno sapientiae nomine continentur. Quisquis enim firmam & efficacem habet voluntatem recte semper utendi sua ratione, quantum in se est, idque omne quod optimum esse cognoscit exsequendi, revera sapiens est, | quantum ex natura sua esse potest; & per hoc unum, justitiam, fortitudinem, temperantiam, reliquasque omnes virtutes habet; sed ita inter se conjunctas, ut nullae supra caeteras emineant; & idcirco, quamvis multo sint praestantiores iis quae aliqua vitiorum mistura distinctae sunt, quia tamen multitudini minus sunt notae, non tantis laudibus solent extolli.

⟨4⟩ Praeterea, cum duo ad sapientiam ita descriptam requirantur, perceptio scilicet intellectus & propensio voluntatis: ejus quidem quod a voluntate dependet nemo non est capax, sed quidam aliis multo perspicaciorum habent intellectum. Et quamvis sufficere debeat iis qui sunt natura tardiusculi, quod, etsi multa ignorent, modo tamen firmam & constantem retineat vo-

scheinbaren Tugenden gepriesen, weil sie ja von den verbreiteteren Lastern weiter entfernt sind als die dazwischenliegenden Tugenden. Weil sich demgemäß mehr Menschen finden, die aus Schüchternheit den Gefahren entfliehen, als solche, die sich aus Unbesonnenheit in sie hineinbegeben, wird dem Laster der Ängstlichkeit die Verwegenheit gleichsam als Tugend gegenübergestellt und gemeinhin mehr als die wahre innere Festigkeit geschätzt. Ebenso gibt es oft mehr Verschwender als Freigebige; und niemand gelangt leichter in den Ruf der Frömmigkeit als die Abergläubischen oder Heuchler.

⟨3⟩ Von den wahren Tugenden entstehen aber viele nicht allein aus der Erkenntnis des Richtigen, sondern auch aus irgendeinem Fehler: so entspringt oft aus der Einfältigkeit Güte, aus der Furcht Frömmigkeit, aus der Verzweiflung innere Festigkeit. Diese Tugenden sind aber voneinander verschieden, werden sie doch auch mit verschiedenen Namen bezeichnet; jene einfachen und unvermischten hingegen, die allein aus der richtigen Erkenntnis entspringen, besitzen alle dieselbe Natur und werden unter der einen Bezeichnung der Weisheit begriffen. Jeder nämlich, der den festen und nachdrücklichen Willen besitzt, soweit er es vermag, seine Vernunft immer richtig zu gebrauchen, und alles das, was er als das beste erkennt, auszuführen, ist tatsächlich, soweit er es aufgrund seiner Natur sein kann, weise. Allein dadurch aber besitzt er Gerechtigkeit, innere Festigkeit, Ausgeglichenheit und alle übrigen Tugenden, und zwar so miteinander verbunden, daß keine die anderen überragt. Obgleich sie viel vorzüglicher sind als diejenigen, die durch irgendeine Mischung von Tugenden deutlicher hervortreten, stehen sie deshalb, weil sie gleichwohl der Mehrheit der Menschen weniger bekannt sind, gewöhnlich nicht in so hohem Ansehen. 3

⟨4⟩ Außerdem ist – weil für die so beschriebene Weisheit zweierlei erforderlich ist, nämlich Erfassung durch den Verstand und willentliche Neigung – zwar niemand dessen, was vom Willen abhängt, unfähig, jedoch besitzen die einen einen scharfsinnigeren Verstand als die anderen. Aber auch wenn diejenigen, die von Natur aus etwas schwer von Begriff sind – wenn sie nur den