

Was ist Natur? Klassische Texte zur Naturphilosophie

Herausgegeben von Gregor Schiemann

Deutscher Taschenbuch Verlag



»Wir mögen an der Natur beobachten, messen, rechnen, wägen und so weiter, wie wir wollen, es ist doch nur unser Maß und Gewicht, wie der Mensch das Maß der Dinge ist.« So schrieb Goethe im Jahre 1807. »Die Natur wird uns keine Sonderbehandlung gewähren, nur weil wir uns als »Krone der Schöpfung« betrachten . . . Ich fürchte, sie ist nicht eitel genug, um sich an den Menschen als einen Spiegel zu klammern, in dem allein sie ihre eigene Schönheit sehen kann«, schreibt der Physiker Hans-Peter Dürr heute. Diesen beiden Stellungnahmen liegen sehr unterschiedliche Vorstellungen vom Verhältnis Mensch - Natur zugrunde. Wie überhaupt die Naturphilosophie von den Vorsokratikern bis in die Gegenwart die unterschiedlichsten Varianten dieser Beziehung durchgespielt hat. Daß der Mensch sich jedoch in einem weit über die alttestamentarische Vorstellungskraft hinausgehenden Maße die Natur »untertan« gemacht und dabei großräumig zerstört hat, steht außer Zweifel. Im Rahmen der ökologischen Krise muß das Verhältnis zur Natur neu überdacht werden. Das vorliegende Lesebuch, das sich auch als Studientext und Diskussionsgrundlage für Schulen und Hochschulen bestens eignet, bietet den Blick in die Geschichte der Naturphilosophie, der dafür unerläßlich ist: Die Schwierigkeiten, die heute im Umgang mit der Natur auftreten, sind vielfach auf immer noch wirksame traditionelle Naturvorstellungen zurückzuführen. Andererseits gibt es einige eigenständige, bisher noch zu wenig berücksichtigte Ansätze, die zu neuen Konzeptionen anregen können.

Gregor Schiemann, geboren 1954, studierte Maschinenbau und Physik in Kaiserslautern, Wien und Zürich. Seit 1990 ist er Lehrbeauftragter und seit 1993 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Philosophie der TH Darmstadt. 1995 Promotion zum Dr. Phil. Außerdem Veröffentlichungen zur Wissenschaftstheorie, Wissenschaftsgeschichte und Naturphilosophie. Ebenfalls im Deutschen Taschenbuch Verlag:

Geschichte lesen. Ein historisches Brevier (4000) Klassische Texte zur Staatsphilosophie (4455) Texte zur Ethik (4456) Was das Schöne sei. Klassische Texte von Platon bis Adorno (4626) Lebendiges Mittelalter. Ein Lesebuch (4669) Erlebte Antike. Ein Lesebuch (4706)

Otiginalausgabe
September 1996
© 1996 Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG,
München
Umschlaggestaltung: Dieter Brumshagen unter Verwendung
eines Gemäldes von Henri Rousseau
Satz: Filmsatz Schröter, München
Druck und Bindung: C. H. Beck'sche Buchdruckerei,
Nördlingen
Printed in Germany - ISBN 3-423-04697-X

Inhalt

Vorwort	7
Einführung	10
Traditionslinien der Naturphilosophie	10
Heraklit und die Atomisten Leukipp und Demokrit	47
Heraklit	47
Leukipp und Demokrit	50
Platon und Aristoteles	55
Platon	55
Aristoteles	69
Christliches Naturverstehen im Mittelalter	80
Aurelius und Augustinus	80
Thomas von Aquin	86
Jacob Böhme	95
Naturvorstellungen in der beginnenden Neuzeit	106
	106
René Descartes	113
Isaac Newton	122
Kants Naturbegriff	133
Goethes Naturforschung	148
Nachkantische Naturphilosophie	155
Friedrich Wilhelm Joseph Schelling	155
Georg Wilhelm Friedrich Hegel	

Geschichte der Natur und Kritik des Naturalismus	. 18
Karl Marx	. 18
Charles Darwin	
John Stuart Mill	. 20
Kritik des Substanzbegriffes	. 22:
Alfred North Whitehead	
Werner Heisenberg	. 242
Ilya Prigogine und Isabelle Stengers	
Bibliographie	. 277

Vorwort

Zwei Motive sind es vor allem, die der Naturphilosophie in diesem Jahrhundert zu einer erneuten Aktualität verholfen haben: die stürmischen Entwicklungen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse auf der einen und die Zuspitzung einer lebensbedrohenden Umweltproblematik auf der anderen Seite. Sosehr neue Dimensionen der Naturthematik das öffentliche Interesse beschäftigen, so unverkennbar ist, daß die Ursprünge heutiger Naturvorstellungen bis weit in die Vergangenheit der europäischen Philosophiegeschichte zurückreichen. Das Aufgreifen althergebrachter Vorstellungen mag zwar überall dort, wo nach neuen Verständnisweisen von Natur gesucht wird, als Notbehelf gelten. Es demonstriert aber auch in diesen Fällen die erstaunliche Fruchtbarkeit der vergangenen philosophischen Traditionen.

Gerade im Hinblick auf die aktuelle Diskussion bietet es sich deshalb für eine Einführung in die Naturphilosophie an, historische Schlüsseltexte zusammenzustellen. Die vorliegende Anthologie will dabei geistesgeschichtliche Entwicklungslinien deutlich machen und die unterschiedliche Wirksamkeit von Naturbegriffen herausarbeiten. Obwohl die überwiegende Mehrzahl der Texte von Philosophen verfaßt und in allen Texten die naturphilosophische Frage *Was ist Natur? * zentral ist, sind die wenigsten Verfasser Naturphilosophen genannt worden. Diese Bezeichnung hat bisher hauptsächlich für die frühgriechische ionische Philosophie, teilweise für die Naturwissenschaften der frühen Neuzeit und schließlich für die sogenannte romantische Philosophie Verwendung gefunden. Statt an diese Praxis anzuknüpfen, geht die Sammlung von einem weiterreichenden Begriff der Naturphilosophie aus, der alle Thematisierungen von Natur als Ganzer mit einbegreift. Es kommen folglich auch Philosophen zu Wort, deren Gesamtwerk bei weitem nicht nur der naturphilosophischen Problematik gewidmet ist, sowie Nichtphilosophen, die über Natur in einem umfassenden Sinn schreiben. Bei letzteren handelt es sich hauptsächlich um Naturwissenschaftler, deren Arbeiten maßgeblichen Einfluß auf die Diskussionen un Naturbegriffe hatten.

Von anderen intellektuellen, sei es experimentalwissenschaftlichen, künstlerischen oder religiösen, Beschäftigungen mit der Natur unterscheidet sich die Naturphilosophie durch ihren begrifflichen und teilweise auch normativen Anspruch. Ihre Aufgaber bestehen in erster Linie in der Klärung des Inhaltes von Naturvorstellungen und, stärker in der neueren philosophischen Literatur, in der Schaffung ethischer Grundlagen für den Umgang mit Natur Nur in sehr beschränktem Umfang kann man von der naturphilosophischen Arbeit am Begriff auf das Naturverständnis einer Zeit schließen. Der jeweilige kulturelle Horizont von historischen Verständnisweisen der Natur wird nicht allein durch intellektuelle Bemühungen, wie sie in dieser Anthologie dokumentiert sind, sondern mehr noch durch praktische Auseinandersetzung und lebensweltliche Erfahrung mit der Natur geprägt.

Der rege öffentliche Rückgriff auf traditionelle Naturbegriffe kann nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch das Naturverständnis unserer Zeit von ganz anderen als naturphilosophischen Vorstellungen bestimmt ist. In dem naturwissenschaftlichen Wissen, das heute kulturell vorherrscht, ist der Begriff der Natur normalerweise schon gar nicht mehr Thema. Die Naturwissenschaften haben aufgrund ihrer Spezialisierung nicht mehr die Natur als Ganze und aufgrund ihrer experimentellen Methode auch keine von Menschen unberührte Natur mehr zum Gegenstand. Die durch sie ermöglichte technische Gestaltung der menschlichen Lebensbedingungen läßt es fragwürdig erscheinen, ob dem Begriff der Natur überhaupt noch eine analytische Relevanz zukommen kann. In der heutigen Renaissance der Naturphilosophie spiegelt sich eine als Krise empfundene Veränderung der Stellung des Menschen zur Natur.

Was verdient vor diesem Hintergrund noch die Bezeichnung »Natur«? Lohnt es sich, an dem Begriff auch weiterhin festzuhalten? Muß das Verhältnis des Menschen zur Natur neu bestimmt werden? Welche traditionellen Verständnisweisen der Natur, zu denen bis heute kaum Alternativen bekannt sind, stehen der Beantwortung dieser Fragen im Wege, und welche können sich auch

weiterhin bewähren? Daß es auf diese Problemstellungen gegenwärtig eine Vielzahl unterschiedlicher und oftmals gleichberechtigter Antworten gibt, darin wird wohl die überwiegende Zahl derjenigen, die sich mit Naturphilosophie beschäftigen, übereinstimmen. Nahezu unumstritten ist außerdem die Überzeugung, daß sich Lösungen nur in Auseinandersetzung mit der Tradition finden lassen werden. Weitergehende übergreifende Gemeinsamkeiten wird man in der gegenwärtigen naturphilosophischen Debatte jedoch vergeblich suchen. Welche der derzeit diskutierten Ansätze bleibenden Wert erlangen und sich künftig in die Folge der naturphilosophischen Betrachtungen einreihen werden, läßt sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht entscheiden.

Da es sich vornehmlich um Texte handelt, die für die Rezeptionsgeschichte von Naturbegriffen insgesamt grundlegend waren, wird hier ein erster Überblick über die Geschichte der Naturphilosophie vermittelt. Es finden zudem Autoren Berücksichtigung, denen historisch eine eher geringe Bedeutung zukam und die gegenwärtig auf der Suche nach neuen Betrachtungsweisen von Natur erst ansatzweise wieder aufgegriffen werden. Bis auf wenige Ausnahmen sind die Texte chronologisch nach ihrer Entstehungszeit geordnet. Bei der Auswahl der Stellen wurde auf eine möglichst zusammenhängende Textbasis geachtet, um die innere Struktur und den Sinnzusammenhang zu wahren. Trotz ihres teilweise beträchtlichen Alters konnten die Texte so zusammengestellt werden, daß sie auch ohne detailliertes Hintergrundwissen verständlich sind. Auch dieser Umstand spricht für ihre Aktualität.

Einführung

Traditionslinien der Naturphilosophie

Nur wenige Begriffe nehmen in der europäischen Philosophiegeschichte eine so zentrale Stellung ein wie der Begriff der Natur. Als Leitidee philosophischer Systeme, Grundbegriff unterschiedlicher Naturphilosophien, Gegenstand zahlreicher theoretischer Kontroversen und Objekt wissenschaftlicher Untersuchungen ist der Begriff mit äußerst verschiedenen Bedeutungen aufgetreten. Nicht nur auf den ersten Blick, sondern auch und gerade bei näherem Hinsehen stellt sich die Geschichte des Naturbegriffes als ein schier unübersichtliches Feld von Bestimmungen und Verweisungszusammenhängen dar.

Eine erste, noch sehr grobe Gliederung erhält man, wenn man eine der Epocheneinteilungen vornimmt, wie sie für die Philosophiegeschichte insgesamt üblich sind. Auch die Geschichte des Naturbegriffes läßt sich in eine antike, mittelalterliche, neuzeitliche und moderne Phase zerlegen. Da es sich hierbei jeweils um Zeiträume handelt, denen bestimmte kulturelle Kontexte eigen sind, kann man annehmen, in ihnen auch verwandte Naturbegriffe zu finden. In diesem Sinn ist es möglich, von einem antiken, mittelalterlichen etc. Naturbegriff zu sprechen.

Eine in gewisser Weise hierzu alternative Betrachtung der Geschichte liegt dieser Einführung als Konzeption zugrunde. Sie ergibt sich aus dem Versuch, Autoren verschiedener Epochen miteinander in Beziehung zu setzen. Was bei diesem Vorgehen hervortritt, ist die sehr unterschiedliche historische Wirksamkeit von Naturbegriffen und die Entstehung neuer Konzeptionen. Man begegnet sowohl Vorstellungen, die eigentlich nur in ihrer Zeit von Bedeutung waren, als auch solchen, die einen bemerkenswert langanhaltenden Einfluß hatten. Einige von ihnen entfalteten ihre Wirkung erst mit großer Verzögerung, andere gerieten vorübergehend in Vergessenheit, um später wiederentdeckt zu werden. Obwohl die ursprüng-

liche Bedeutung von Naturbegriffen im Laufe der Geschichte starken Wandlungen unterworfen ist, bleiben ihre Eigenarten häufig doch erhalten. So sind heute durchaus noch platonische, aristotelische, cartesische oder kantische Naturvorstellungen erkennbar.

Diese Betrachtungsweise ist durch den gegenwärtig verbreiteten Rückgriff auf traditionelle Naturvorstellungen angeregt. Ihr Hauptproblem besteht darin, Kriterien zu finden, nach denen sich unterschiedliche Vorstellungen vergleichen lassen. So kann man, um hier nur einige, sehr vage Anhaltspunkte zu nennen, danach fragen, in welcher Weise das menschliche Leben darin Berücksichtigung findet, welche Rolle die unmittelbare Naturerfahrung spielt, welche Bedeutung religiösen Überzeugungen zukommt oder welche Strukturmerkmale für die anorganische Natur behauptet werden. Aus jedem dieser Gesichtspunkte leitet sich eine andere (Blickrichtung auf die) Geschichte der Naturbegriffe ab.

Das Kriterium, dem diese Einführung folgt, fragt nach dem Umfang der verschiedenen Naturbegriffe. Welches ist, vereinfacht gesprochen, der Bereich, der mit einem Naturbegriff erfaßt beziehungsweise nicht erfaßt wird? In philosophischer Terminologie handelt es sich um ein ontologisches Kriterium, das die Naturbegriffe im Hinblick auf ihre Aussagen über das Sein untersucht. Eine Extremposition, die sich in dieser Perspektive ergibt, bezeichnet das Sein im Ganzen - den Kosmos - als Natur. Diese Auffassung wurde von den vorsokratischen Naturphilosophen vertreten und steht damit am Anfang der europäischen Philosophiegeschichte. Für viele der nachfolgenden Auffassungen ist es typisch, daß dem Bereich des Natürlichen in mehr oder weniger scharfer Abgrenzung ein Bereich des Nichtnatürlichen gegenübergestellt wird. Als nichtnatürlich kann beispielsweise das Göttliche, das Geistige, das Kulturelle, das Künstliche oder das Technische angesehen werden. Positionen, die keinen Seinsbereich als natürlich anerkennen und deshalb eigentlich keine Verwendung für den Naturbegriff mehr haben, sind erst neueren Datums.

Eine Einführung kann sich freilich nicht auf einen einzigen Gesichtspunkt beschränken. Dieser ist lediglich leitend für die Auswahl der Autoren und bildet die Grundlage für eine weitergehende Typologisierung naturphilosophischer Ansätze. Typen sind Stilisie rungen und dienen der besseren Orientierung in einem großer thematischen Feld. Das gilt für die Geschichte des Naturbegriffe insgesamt wie auch für das Werk einzelner Philosophen. Keins Typologie vermag jedoch die Bedeutungsvielfalt zu erfassen, die dem entgegentritt, der vergangene oder gegenwärtige Verwendungen des Begriffes betrachtet. Wie selten dem Begriff »Natur» aus heutiger Perspektive noch Eindeutigkeit zugeschrieben werden kann, veranschaulichen bereits einzelne Texte, wie sie in dieser Anthologie zusammengestellt sind.

Der Kreis klassischer, das heißt über die Zeiten hinweg wirksamer, naturphilosophischer Texte läßt sich keineswegs auf die in diesem Band versammelten beschränken. Es bleiben Autoren unberücksichtigt, deren Aufnahme bei anderen Auswahlkriterien unverzichtbar wäre. Aber wenn sich auch oftmals, nicht weniger angemessen, andere Beispiele aus der Geschichte der Naturphilosophie heranziehen ließen, haben die vertretenen Autoren und die vorliegenden Texte doch exemplarischen Charakter.

HERAKLIT UND DIE ATOMISTEN LEUKIPP UND DEMOKRIT

Auf die Ursprünge der europäischen Philosophie verweist heute noch die Herkunft des Wortes »Natur«. Es ist aus dem lateinischen Wort natura abgeleitet, das seinem Inhalt nach im wesentlichen dem frühgriechischen Wort physis (φύσις) entspricht. Physis bezeichnet sowohl den Prozeß des Werdens, Wachsens, Blühens oder Aufgehens als auch die Beschaffenheit oder das Wesen eines Dinges. Was etwas ist, die Natur eines Dinges, geht aus seiner Entstehung und weiteren Entwicklung hervor. Beide Bedeutungen sind für den philosophischen Kontext von Anfang an grundlegend.

Im Hinblick auf den Begriffsumfang von physis lassen sich innerhalb der griechischen Philosophie jedoch zwei Entwicklungsphasen unterscheiden. Bereits die den Vorsokratikern nachfolgenden Philosophen, also vor allem Sokrates, Platon und Aristoteles, verstanden unter physis einen gesonderten Seinsbereich, der auf unterschiedliche Weise mit einem nichtnatürlichen kontrastiert wurde. Die Bestimmung der Natur durch ontologische Entgegensetzung zu einem Anderen bleibt dann bis in die Neuzeit hinein vorherrschend. Erst mit dem wachsenden Einfluß der experimentellen Naturwissenschaften auf das Naturverständnis kommt es zu einer neuerlichen Entgrenzung des Begriffes, die mit der vorsokratischen insofern verwandt ist, als die Welt insgesamt als natürlicher Prozeß aufgefaßt wird.

Zwischen der neuzeitlichen Naturforschung und den vorsokratischen Philosophen bestehen jedoch nicht nur in bezug auf den Umfang des Naturbegriffes Parallelen. Auch viele der von diesen frühen Denkern behaupteten Naturmerkmale erinnern an Aussagen der späteren experimentellen Wissenschaft. Dies ist um so bemerkenswerter, als die Vorsokratiker keine Naturwissenschaftler im heutigen Sinn waren. Nach den wenigen Zeugnissen, die wir über sie haben, verfuhren sie nicht methodisch, führten keine Versuche durch und hielten ihr Wissen auch nur für begrenzt erlern- und mitteilbar. Von den Vorsokratikern selbst sind keine vollständigen Schriften, sondern nur fragmentarische Zitate und Berichte überliefert, die sich in antiken historischen Darstellungen finden.

Von den hier vorgestellten Philosophen ist Heraklit (ca. 540 – ca. 480 v. u. Z.) zweifellos derjenige, dessen Fragmente weniger zu Analogien zur neuzeitlichen Naturforschung anregen als die des Leukipp und Demokrit. Die von ihm in den Vordergrund gestellte Veränderlichkeit der Natur bezeichnet ein Merkmal, das in der Entwicklung der philosophischen Naturvorstellungen bis ins 18. Jahrhundert eine eher untergeordnete Rolle spielte. Für die ionische Naturphilosophie hingegen, mit der die vorsokratische Periode begann und deren Lehren Heraklit sehr wahrscheinlich kannte, war das Entstehen und Vergehen, der Formwechsel und die Vielfalt der Natur ein zentrales Thema. Insofern er die Gedanken seiner Vorgänger verallgemeinerte und radikalisierte, ist Heraklit repräsentativ für den Anfang der europäischen Philosophiegeschichte überhaupt.

Typisch für die ionischen Naturphilosophen (Thales, Anaximander und Anaximenes) ist die Suche nach einem einheitlichen Prinzip, von dem her der Wandel der Welt zu verstehen ist. Heraklit bezeichnet dieses Prinzip mit dem griechischen Ausdruck logos (λόγος), der näherungsweise mit dem deutschen Wort Sinn oder Gesetz übersetzt werden kann. Nur ein göttliches Wesen kann den logos begreifen und heißt auch selbst logos. Die Einheit besteht für Heraklit in der Einheit gegensätzlicher (zuweilen allerdings auch nur unterschiedlicher) Merkmale von Dingen und Vorgängen. Jedes Merkmal ist polar auf ein anderes bezogen. Ohne solche Relationen können die Dinge nicht existieren und die Vorgänge nicht verstanden werden: Ein gesunder Mensch ist von Krankheit frei; was warm wird, muß kalt gewesen sein und so weiter. Die Gegensätze stehen sich nicht starr gegenüber, sondern sind in ständiger Bewegung, schlagen ineinander um und führen so zu einem unablässigen Wandel der Dinge. Diese Dynamik denkt Heraklit nach der Analogie des Krieges. Damit macht er zugleich deutlich, daß die Gegensätze insgesamt die Tendenz zum Ausgleich haben. Vom Krieg kann dauerhaft nur die Rede sein, wenn der Kreislauf, in dem die Besiegten wieder zu Siegern werden, um erneut zu verlieren, kein Ende nimmt.

Das Bild des Krieges bringt allerdings die von Heraklit unterstellte Kontinuität des Wandels nur unzureichend zum Ausdruck. Für dieses Moment seiner Naturauffassung steht die berühmte Metapher des Flusses. Sie läßt verschiedene Interpretationen zu, von denen hier nur zwei erwähnt werden sollen. Die Dinge verändern sich unaufhörlich, wie immer neue Wassermassen in einem Flußbett hinunterströmen. Obwohl also ein Fluß fortwährend seine Zusammensetzung ändert, behält er doch seine Identität, und wir sprechen zu verschiedenen Zeiten von demselben Fluß. In anderen Fragmenten scheint Heraklit jedoch über diese Annahme einer bloß relativen Veränderlichkeit hinauszugehen. Die gegensätzlichen Bestimmungen, die dem Wandel zugrunde liegen, können dazu führen, daß die Dinge sich ihrem Wesen nach verändern und deshalb selbst keinen Bestand haben. Jedes Ereignis, jeder Vorgang ist einzigartig und unwiederholbar. Wie ein Fluß deshalb zu jedem Zeitpunkt ein anderer ist, so auch der einzelne Mensch, der in ihn hineinsteigt.

Heraklit identifiziert den göttlichen logos mit dem Feuer, welches das Verhältnis der gegensätzlichen Merkmale steuert und auf das jede Bestimmung der Welt bezogen ist. Aus Feuer bestehen die Lebenswärme der Organismen und das Bewußtsein der Menschen. Als erster Naturphilosoph geht Heraklit von der Ewigkeit der Welt aus. Die Welt ist nicht einmalig aus dem Feuer geschaffen, sondern entsteht und vergeht fortlaufend neu.

Die Atomisten Leukipp (um 460 v. u. Z.) und Demokrit (ca. 460 – ca. 370 v. u. Z.) übernehmen von Heraklit die Anerkennung des unablässigen Wandels der Welt beziehungsweise der Natur. Im Gegensatz zu Heraklit gehen sie aber davon aus, daß Veränderungen durch unsichtbare Prozesse verursacht sind. Mit dieser Annahme gelingt ihnen die Vereinigung von Heraklits Lehre mit einer anderen, die hier erwähnt werden muß, weil sie für die gesamte abendländische Philosophie von größter Bedeutung ist: der Leugnung der Wahrheit des Veränderlichen und des Vielfältigen durch Parmenides. Nach Parmenides existiert nur eine einzige ungewordene, unveränderliche und unsichtbare Substanz (ousia; οὐσία). Was der Mensch als wandelbare Natur wahrnimmt und physis nennt, ist bloßer Schein, das Ergebnis einer Sinnestäuschung, und hat mit dem Sein nichts zu tun.

Leukipp und Demokrit stehen in der Tradition des Parmenides, geben aber zwei seiner Prinzipien preis. Sie bestreiten die Einheit des Seins, indem sie die Aufteilung der Substanz in Atome postulieren. Außerdem nehmen sie an, daß auch Nichtseiendes, der von Parmenides abgelehnte leere Raum, existiere. Mit diesem scheinbaren Paradox begründen sie eine duale Ontologie, die für die Entwicklung der naturphilosophischen Diskussion höchst einflußreich war. Zwischen Seiendem und Nichtseiendem können keine Übergänge stattfinden. Sowenig aus dem Nichts etwas zu entstehen vermag, sowenig geschieht etwas ohne strenge Notwendigkeit. Der leere Raum trennt die Atome, die wie die Substanz des Parmenides vollkommen qualitätslos sind. Sie haben die nicht näher erklärte Eigenschaft, unteilbar zu sein, und kommen in unendlicher Anzahl mit unterschiedlicher Größe und Gestalt vor. Sich durch den leeren

Raum bewegend, besteht ihre einzige Wechselwirkung untereinander in Zusammenstößen, die entweder zu Wirbelbewegungen oder zu Anlagerungen, keinesfalls aber zu einer Verschmelzung untereinander führen. Aus solchen rein mechanischen Interaktionen gehen die sichtbaren Körper und ihre Veränderungen hervor.

Für diese erste atomistische Theorie der Natur führen Leukipp und Demokrit keinerlei empirische Belege an. Ihre Überlegungen haben rein spekulativen Charakter, was sie allerdings nicht daran hindert, die Aussagen ihrer Theorie für die einzig wahren zu halten. Für die nachfolgende Entwicklung der Naturphilosophie bleiben uneingeschränkte Wahrheitsansprüche, die den Bereich des empirisch Erfahrbaren transzendieren oder überhaupt erst gar nicht berühren, bis ins 19. Jahrhundert typisch. Bei den frühen Atomisten folgt daraus eine ambivalente Haltung in bezug auf die Sinneswahrnehmung: Sie berufen sich auf die Wahrnehmung, um die Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit der Natur zu behaupten, und erklären sie zugleich für untauglich, die zugrundeliegenden atomaren Vorgänge zu erkennen. Demokrit, bei dem sich eine explizite Auseinandersetzung mit erkenntnistheoretischen Fragen findet, unterscheidet denn auch zwischen einer echten und einer unechten Erkenntnis. Letztere geht von den Sinnesempfindungen aus und beruht nur auf Konventionen. Daß der Mensch trotz seiner mangelhaften Wahrnehmung zur echten Erkenntnis vordringt, erklärt er mit einem feinen, dem Feuer verwandten Erkenntnisorgan des Geistes, das sich Unsichtbares zu erschließen vermag.

Bis heute besticht der auf Leukipp und Demokrit zurückgehende vorsokratische Atomismus durch die Einfachheit seiner Grundannahmen und durch die Konsequenz, mit der er auf die Natur – sei es im Sinne der gesamten oder nur im Sinne eines Teilbereiches der Wirklichkeit – Anwendung fand. Er impliziert die in vorsokratischen Zeiten noch nicht genutzte Möglichkeit einer rein quantitativen materialistischen Naturbetrachtung, die seit der Neuzeit ein Fundament für die technische Naturbeherrschung bildet. Seine Wirkung auf die nachfolgende Entwicklung der Naturphilosophie kann kaum überschätzt werden. Gänzlich positiv aufgenommen wurde er jedoch zunächst nur von der epikureischen Philosophie,

die dann erst zu Beginn der Neuzeit von Pierre Gassendi wieder zur erneuten Geltung gebracht wurde.

PLATON UND ARISTOTELES

Eine erste historisch bedeutsame Einschränkung des umfassenden Physisbegriffes kommt aus den Reihen der sogenannten Sophisten, der Lehrer der gewandten Rede- und Unterredungskunst. Für Antiphon, einen ihrer Vertreter aus dem 5. Jahrhundert v. u. Z., ist die Welt nicht mehr mit physis identisch. Neben sie tritt der Bereich der durch Willkür bestimmten menschlichen Satzung, der mit dem griechischen Wort nomos (νόμος) bezeichnet wird. Die veränderbaren Regelungen des menschlichen Zusammenlebens stehen bei Antiphon in Widerspruch zu den natürlichen Geschehnissen, die sich mit Notwendigkeit vollziehen und an sich gut sind.

Vor allem in seiner Kritik an den Sophisten knüpft Platon (427–347 v. u. Z.) an die Unterscheidung von physis und nomos an. Wichtiger für seine Naturphilosophie ist jedoch eine andere Grenzziehung. Die Natur als das Werden, Entstehen und Vergehen der sichtbaren Dinge ordnet er einem Reich der Ideen unter, die er als das zeitlos Vernünftige, Schöne und Gerechte an sich charakterisiert. Sie gelten als das eigentlich Seiende. Zu ihrer Erkenntnis bedarf es einer besonderen, das heißt philosophischen Anstrengung des menschlichen Geistes. Der entscheidende Text, in dem dies hierarchische Verhältnis entwickelt wird, ist der Dialog Timaioss, einer der späteren und wirkungsreichsten Dialoge Platons. Er führt in seine Naturphilosophie ebenso ein wie er eine hervorragende Darstellung der Grundgedanken seines gesamten philosophischen Systems gibt.

Die Beziehung zwischen Ideenwelt und sichtbarer Welt wird im Timaios als Vorbild-Abbild-Relation veranschaulicht. Vorbild und Abbild sind voneinander durch unterschiedliche Seinsgrade geschieden und stehen zueinander im Verhältnis einer strukturellen Ähnlichkeit. Platon behandelt diese Beziehung in seinem Dialog unter zwei sich ergänzenden Gesichtspunkten: Im ersten Hauptteil

des Textes unter dem Gesichtspunkt der Erzeugung des Kosmos aus Vernunft und im zweiten Hauptteil unter dem seiner Entstehung aus Notwendigkeit.

Aus Vernunft (nous; voūs) wurde der Kosmos von einem göttlichen Demiurgen nach dem Vorbild der Ideen als ein vernunftbegabtes Lebewesen geschaffen. Nach den Prinzipien der Schönheit und Vollkommenheit ausgerichtet, ist das organische Ganze des Kosmos durch Ordnung, Harmonie und Einzigartigkeit gekennzeichnet. Die grundlegenden Strukturmerkmale der Materie entnimmt Platon der empedokleischen Elementenlehre, nach der die sichtbaren Dinge aus den vier Grundstoffen Erde, Wasser, Luft und Feuer bestehen. Durch Rückgriff auf algebraische Beziehungen sucht er diese dem Atomismus verwandten Vorstellungen zu rechtfertigen. Die mathematischen Verhältnisse zwischen den Elementen sind dem Ideal der Schönheit am ähnlichsten. Sie bleiben unsichtbar und sind in der natürlichen Welt nur näherungsweise realisiert.

Spricht Platon der veränderlichen Natur im ersten Hauptteil kein eigenes Sein zu, so räumt er ihr unter dem Gesichtspunkt der Notwendigkeit (ananke; ἀνάγκη) die Teilhabe an einer zwar dunklen und nur schwer beschreibbaren, aber dennoch eigenständigen Existenzweise ein. Neben den ewig seienden Ideen und dem Vergänglichen führt er mit der Notwendigkeit eine »dritte Gattung« (S. 61) ein, die für das sich in allem Werden Durchhaltende steht. Sie ist gleichsam der Stoff, aus dem das Abbild gemacht ist, das Material, aus dem die Mannigfaltigkeit der wandelbaren Naturformen immer wieder neu geschaffen wird. Wie die Ideen ist dies Dritte schon vor dem Entstehen des Himmels vorhanden. Daß es seinem Wesen nach ebenfalls immer unsichtbar bleibt, ergibt sich aus seiner Gleichsetzung mit dem Raum, der unstrukturierten Leere, welche alle Körperformen und -lagen in sich aufzunehmen gestattet.

Aus diesem Raum läßt er jetzt die algebraisch bereits begründeten Elemente als geometrische Konstruktionen hervorgehen. Er stützt sich dabei auf die seinem Freund Theaitetos zugeschriebene Lehre von den fünf regelmäßigen Körpern. Ihrer unterschiedlichen Beweglichkeit entsprechend ordnet er die Elemente denjenigen Körpern zu, die aus Dreiecken und Quadraten gebildet werden: das Feuer dem Tetraeder, die Erde dem Würfel, die Luft dem Oktaeder und das Wasser dem Ikosaeder. Den übriggebliebenen Dodekaeder verbindet er mit der Idee des Weltganzen. Indem er so die atomistische und pythagoreische quantitative Kosmosauffassung weiterbildet, gibt er ein großartiges Beispiel für die Geometrisierung der Natur, die von der neuzeitlichen Wissenschaft zum Programm erhoben werden wird. Die Naturerscheinungen, so wird es später bei Galilei, Descartes und Newton heißen, können nur erkannt werden, weil und insofern ihnen mathematische Strukturen zugrunde liegen.

Als Charakteristikum von Platons Naturauffassung läßt sich hervorheben, daß sie die Natur aus der Gegenüberstellung zu einer transzendenten Sphäre idealer Werte und Formen bestimmt und das Erkennen von Natur auf die Rekonstruktion ihrer quantitativen Regelhaftigkeit reduziert. Diese schlagwortartige Bestimmung kann nicht mehr als eine Stilisierung sein, die auf Platons Gesamtwerk nur begrenzt anwendbar ist. Platon ist beständig um eine Überbrückung der von ihm selbst geschaffenen Kluft zwischen der sichtbaren Welt und dem Ideenhimmel bemüht. Die verschiedenen Seinsbereiche verbindet er in einer abgestuften Hierarchie der Wirklichkeit, so daß Übergänge zwischen ihnen möglich werden. Zudem beeinflussen Physisvorstellungen seine Konzeption der Ideen, insofern diese nicht strikt unveränderlich gedacht und mit einer eigenen Dynamik versehen werden.

Nur wenige Jahre nach Platons Tod hat sein Schüler Aristoteles (384–322 v. u. Z.) die Ideenlehre einer fundamentalen Kritik unterzogen und der platonischen Naturvorstellung eine andere, historisch nicht weniger relevante entgegengestellt. Was die Ordnung der Welt und die Struktur der natürlichen Prozesse bestimmt, hat seiner Auffassung nach keine abgesonderte, jenseitige Existenz, sondern liegt in den Dingen selbst und fällt mit ihrem Wesen zusammen. Aristoteles kehrt aber nicht zum vorsokratischen, die ganze Welt umfassenden Physisbegriff zurück. Bei ihm tritt die Sonderstellung

des Menschen, des menschlichen Handelns und der von Menscher hergestellten Dinge hervor. Technik und Kunst sind scharf von de Natur abgegrenzte Sphären, Künstliches und Natürliches definierer sich wechselseitig als Gegenbegriffe.

Im Anschluß an Aristoteles läßt sich die Natur als die von Menschen unabhängig bestehende, nicht auf seine Eingriffe ange wiesene Welt begreifen. In seinen natürlichen Lebensvollzüger gehört der Mensch zu dieser Welt, durch seine Handlungen schaff er eine Gegenwelt. Obwohl heute kein Ort der Erde mehr uneinge schränkt als »unberührte Natur« bezeichnet werden kann, behäl dieser Naturbegriff auch in unserer Gegenwart einige Plausibilität Je weniger die technische Zivilisation an einem Ort Spuren hinter lassen hat, desto eher sind wir geneigt, ihn natürlich zu nennen Auch wenn man diese Bedeutung des Begriffes dahingehend verschärft, daß man unter Natur das vom Menschen in seinem Weser nicht Veränderbare versteht, bewegt man sich noch ganz in der Reichweite einer aristotelisch geprägten Naturvorstellung. Für Aristoteles ist die gesamte Natur per Definition unverfügbar. Technik kann Natur nur nachahmen oder vollenden. Nicht in dieser starrer Gegenüberstellung von Technik und Natur, sondern in der Kennzeichnung der Technik als ein spezifisch menschliches Produkt liegdie Aktualität der aristotelischen Naturvorstellung.

Bleibende Bedeutung hat Aristoteles' Ansatz ferner durch die Zurücknahme der bei Platon vorherrschenden Entwertung der sinnlichen Wahrnehmung erhalten. Wahrnehmung wird zum Medium einer Naturerkenntnis, die alltägliche Erfahrungen und gezielte Beobachtungen gleichermaßen verarbeitet. Davon zeugt die beeindruckende Anzahl von Einzeluntersuchungen zu verschiedensten Phänomenen der unbelebten und belebten Natur, die sich in den von Aristoteles überlieferten Schriften finden. In der berühmten, posthum edierten Physik beschränkt er sich demgegenüber darauf, die Prinzipien seiner Naturauffassung darzulegen.

Zur Natur rechnet Aristoteles dort die Lebewesen, die Pflanzen und die Elemente. Im Gegensatz zum Künstlichen haben die Naturdinge und der Mensch als natürliches Wesen das Prinzip ihrer Bewegung in sich. Während ein technisches Gerät von außen angetrieben werden muß, um zu funktionieren, bilden und entwickeln sich die Naturdinge von selbst. Der Bewegungsbegriff umfaßt dabei nicht nur die Ortsbewegung, sondern alle qualitativen Formen der Veränderung. Eine Reduktion des Naturgeschehens auf quantitative Verhältnisbestimmungen wird von Aristoteles entschieden abgelehnt. Paradigmatisch für einen natürlichen Veränderungsprozeß, für den es im Bereich des Künstlichen (bis heute) kein Analogon gibt, ist die Reproduktion der Organismen. Bevor beispielsweise ein Haus errichtet ist, sind die Materialien, aus denen es bestehen wird, und der Plan, nach dem es gebaut werden soll, getrennt. Bei den Naturdingen hingegen sind Stoff und Form nie voneinander geschieden. Natürliche Stoffe sind immer schon geformt und haben ein Streben nach neuen Formungen in sich.

Nachdem Aristoteles den wesentlichen Unterschied von Natürlichem und Künstlichem festgelegt hat, nutzt er das Verständnis der technischen Prozesse, um nach ihrem Vorbild natürliche Vorgänge analog zu begreifen. So wie man nach den Bewegungsursachen der Technik fragen kann, soll man auch nach den Ursachen der sich selbstbewegenden Natur fragen. Während aber die Funktionsweisen der Technik offenkundig sind, weil von Menschenhand geschaffen, müssen die verborgenen natürlichen Ursachen erst erforscht werden. Hierbei setzt Aristoteles einen viel umfassenderen Begriff kausaler Verknüpfungen voraus als die spätere neuzeitliche Naturforschung. Die von ihr allein noch zugelassene Wirkursache ist bei ihm nur eine von vier verschiedenen Hauptformen der Verursachung. An intentionalen Handlungsvollzügen des Menschen orientiert, stellt er das Ziel einer jeden Veränderung an die Spitze seiner Ursachenlehre.

Die überragende historische Bedeutung sowohl des aristotelischen als auch des platonischen Naturbegriffes ergibt sich aus der zentralen Rolle, die beide in der Entwicklung der Naturphilosophie im Mittelalter und in der beginnenden Neuzeit einnahmen. Ihre Wirkung auf die davor liegende Periode der hellenistischen Naturphilosophien war demgegenüber eher gering. In diesem Zeitabschnitt griff man stärker auf vorsokratische Konzeptionen zurück. Erwähnt wurde schon die Fortbildung des Atomismus in der epiku-

reischen Philosophie. Außerdem sei hier auch auf die Entstehung der teleologisch-pantheistischen Naturauffassung der Stoa hingewiesen, die an Heraklits spekulative Weltsicht anknüpfte.

CHRISTLICHES NATURVERSTEHEN IM MITTELALTER

Als Mittelalter bezeichnet man eine äußerst vielschichtige historische Epoche, die für das Verständnis gegenwärtiger Naturauffassungen hauptsächlich in zweierlei Hinsicht relevant ist: Zum einen beeinflußte die in dieser Zeit vorherrschende christliche Philosophie eine religiös geprägte Naturbegrifflichkeit bis heute. In den späteren, von der Krise der christlichen Vorstellungswelt bereits gekennzeichneten Phasen wird das Mittelalter zum anderen der Schmelztiegel, aus dem die neuzeitlichen Naturvorstellungen als alternative Konzeptionen schließlich siegreich hervorgehen. So aufschlußreich es für die Geschichte des Naturbegriffes wäre, die spätmittelalterlichen Umbildungen der christlichen Naturauffassung und die Entstehung neuer Ansätze zu untersuchen, so muß sich ein erster Überblick doch auf die Entwicklungslinien konzentrieren, die in der gesamten Epoche dominant waren. Mit Jacob Böhmes spekulativem System wird deshalb nur einer der zahlreichen Neuformulierungsversuche vorgestellt, die in der Zeit des ausgehenden Mittelalters aufkamen und im Gegensatz zu den neuzeitlichen Konzeptionen vorerst ohne weitere kulturhistorische Relevanz geblieben sind.

Vereinfacht gesprochen, geht die christliche Naturphilosophie im Mittelalter aus einer Synthese von christlichem Glauben und heidnischer neuplatonischer Philosophie hervor. Im Neuplatonismus liegt eine Interpretation des Timaioss – des einzigen im Mittelalter bekannten Dialoges von Platon – vor, die eine rationale Deutung der christlichen Lehre gestattet. Sie wird repräsentativ von Augustinus entwickelt. Mit dem 13. Jahrhundert setzt infolge der Aufnahme einzelner Elemente der nahezu vergessenen aristotelischen Philosophie, die erst durch arabische Übersetzungen wieder nach Europa gelangt ist, ein beträchtlicher Wandel ein. Daß die zuvor bereits etablierten Charakteristika der christlich-mittelalterlichen Natur-

vorstellung dadurch zwar bemerkenswerten Korrekturen, jedoch keiner grundlegenden Revision unterzogen werden, zeigen beispielhaft die Schriften von Thomas von Aquin.

Wegen der bestimmenden Orientierung an den beiden griechischen Philosophen kann der christliche Naturbegriff des Mittelalters nur in eingeschränktem Sinn als unabhängig gelten. Wie in der hellenistischen Zeit demonstriert der Rückgriff auf schon entwikkelte Begrifflichkeit die historische Wirksamkeit naturphilosophischer Typen. Als eigenständige Elemente verdienen hervorgehoben zu werden die christliche Schöpfungslehre, die neuplatonische Auffassung von der hierarchischen Gliederung des Seins und die Behauptung einer vollständig determinierten Natur. Im Gegensatz zum platonischen Demiurgen schafft der christliche Gott die Welt nicht nach dem Vorbild der Ideen, sondern nach seinen eigenen Vorstellungen. Die schon bei Platon entwickelte Stufenfolge der Wirklichkeit wird im neuplatonischen Denken zu einer streng gegliederten Abfolge von Wesenheiten ausgebaut, die von Gott über den Menschen bis zur toten Materie reicht. Kennzeichnend für die Stellung des Menschen ist hierbei die Ambivalenz zwischen seiner Gottähnlichkeit und seiner Naturabhängigkeit einerseits und zwischen der Gehorsamspflicht gegenüber Gott und dem Herrschaftsrecht gegenüber der Natur andererseits. Während der Naturbegriff den griechischen Entgegensetzungen entspricht, weichen die damit verbundenen Inhalte vor allem durch ihren strikt deterministischen Charakter ab, der keine unbestimmten beziehungsweise zufälligen Elemente im Ablauf der Naturvorgänge mehr anerkennt.

Im Kontext der philosophischen Werke von Augustinus und Thomas von Aquin besteht die augenfälligste Differenz zur griechischen Philosophie freilich darin, daß naturphilosophische Überlegungen insgesamt nur noch eine marginale Rolle spielen.

Naturphilosophische Fragestellungen werden der Jenseitsorientierung vollständig untergeordnet und lediglich im Zusammenhang mit speziellen theologischen Problemen erörtert. Dementsprechend ist man auf einzelne, im Gesamtwerk der Autoren verstreute Äußerungen zur Naturthematik angewiesen.

Augustinus (354-430) begegnet der selbständigen Naturfor-

schung mit äußerster Skepsis. Allein entscheidend sei der Glaube ar die göttliche Vernunft, in deren Macht es liege, jederzeit Wunder außerhalb der bestehenden und von ihr bis ins kleinste Detail gelenkten Natur zu bewirken. Daß Wunder tatsächlich geschehen, wird in der gesamten christlichen Naturphilosophie des Mittelalters nicht bezweifelt. Sie bleiben, wie Augustinus ausführt, dem Menschen ebenso unergründlich wie die in der Natur wirkenden Kräfte. An die Stelle der von Platon entwickelten geometrischen Methode des Naturverständnisses tritt bei Augustinus die qualitative Schau. Sie gründet in der Überzeugung, daß die von Gott geschaffene Natur ihrem Wesen nach gut und ihre kontemplative Betrachtung einer gottgefälligen Lebensführung förderlich sei. Wie die heilige Schrift faßt Augustinus die Natur als ein Symbol der göttlichen Weisheit auf; sie ist das heilige Buch für die des Lesens Unkundigen.

Kein Denker hat die mittelalterliche Vorstellungswelt so nachhaltig beeinflußt wie Augustinus. Seine im Grunde neuplatonische Naturauffassung bleibt auch bei Thomas von Aquin (1225–1274) wirksam. Thomas bekräftigt noch einmal die aus der Antike übernommene Definition des Naturbegriffes sowie die für das gesamte Mittelalter typische Dreiteilung der Welt in die Sphären des Göttlichen, des Vernünftigen und des Vernunftlosen. Hieraus leitet sich der Herrschaftsanspruch des Menschen über die Natur ab. Der tiefgreifende Wandel, der durch die Rezeption der aristotelischen Philosophie bedingt ist, reflektiert sich bei Thomas exemplarisch darin, daß den Naturprozessen eine gewisse Eigenständigkeit zuerkannt wird. Ohne schon die Lehre der Vorsehung, der alles Geschehen unterworfen ist, aufzugeben, kann die Natur zum Gegenstand einer vom Glauben unterschiedenen Wissenschaft werden.

Jacob Böhmes (1575–1624) protestantische Mystik fällt in die Zeit des Überganges vom mittelalterlichen zum neuzeitlichen Weltbild. In einer vergleichenden historischen Betrachtung fällt auf, daß sie sich keiner der großen Strömungen des damaligen Denkens zuordnen läßt. Die entscheidenden Bezugspunkte seiner Philosophie bilden die Lutherbibel und die sinnliche Naturerfahrung. Ganz im Gegensatz zu den scholastischen Autoren kontrastiert er das Gute der Natur mit einem ihr ebenso eigenen lebensverneinenden

Charakter. Das Böse wird bei ihm nicht mehr als Mangel des Guten gefaßt. Beide Eigenschaften entfalten vielmehr als widerstreitende Tendenzen des Natürlichen eine eigentümliche Dynamik, die mit dem statischen Naturbild des christlichen Mittelalters bereits unvereinbar ist. Den allgemeinen Naturprozeß beschreibt Böhme als sinnlich wahrnehmbare Kommunikation aller Dinge untereinander. Die Natur wird zur großen, den Menschen mitumfassenden Sprachgemeinschaft. Als Strukturmodell fungieren dabei Musikinstrumente, die über einen Resonanzkörper, der das innere Wesen (*Essenz«) zum Ausdruck bringt, verfügen, sich stimmen lassen (eine »Signatur« haben) und auf die Zuhörenden physische und psychische Wirkungen (»Hall«) ausüben. Dem gläubigen Menschen offenbart sich die Natur als Gleichnis des göttlichen Wesens. Ihre Grundkräfte (»Qualen«) liegen in beständigem Kampf miteinander, steigern sich zu neuen Eigenschaften, die wiederum in ihr Gegenteil umschlagen können.

Nach Heraklit gibt Böhme damit ein weiteres frühes Beispiel einer Naturdialektik, wie sie von Hegel später dann zum System ausgebaut werden wird. Böhme gehört zu den Denkern, deren historische Wirkung auf dem Gebiet der Naturphilosophie erst mit beträchtlicher Verzögerung einsetzt. Zusammen mit Schelling und Franz Xaver von Baader kommt Hegel das Verdienst zu, die Bedeutung von Böhmes Naturauffassung in ihrer ganzen Tragweite erkannt zu haben.

NATURVORSTELLUNGEN IN DER BEGINNENDEN NEUZEIT

Die Herausbildung des neuzeitlichen Weltbildes, das sich mit den Namen René Descartes und Isaac Newton verbindet, ist das Ergebnis eines kulturhistorischen Umwälzungsprozesses, dessen ineinandergreifende geistes- und sozialgeschichtliche Bestimmungsmomente in zahllosen wissenschaftlichen Untersuchungen näher dargestellt und analysiert worden sind. Bis weit ins Mittelalter zurück reichen die Vorbedingungen von der Transformation spätmittelalterlicher Gesellschaftsstrukturen über die Entstehung handwerk-

lich-technischer Professionen und die Fortbildung alchemistischer Traditionen bis zu den philosophischen Auseinandersetzungen innerhalb der Scholastik.

Zu den Kennzeichen der im 16. und 17. Jahrhundert machtvoll sich bahnbrechenden neuen Naturphilosophie gehört ihr enger Zusammenhang und oftmaliges Zusammenfallen mit einer experimentellen Naturforschung, die etwa zur gleichen Zeit entsteht. Das eigentliche Motiv der neuzeitlichen Erfahrungswissenschaft, natürliche Vorgänge für menschliche Zwecke auszunutzen und umzugestalten, bestimmt zunehmend auch die philosophische Diskussion um den Naturbegriff. Dies markiert eine deutliche Differenz zur christlich-mittelalterlichen Naturauffassung. Entsprach es dem scholastischen Weltbild, die Natur als wundersame und unergründliche Schöpfung Gottes aufzufassen, über die der Mensch nur bedingt verfügen kann, so wird die Natur nun zum Objekt eines uneingeschränkten menschlichen Erkenntnis- und Herrschaftswillens.

Bemerkenswerterweise bezieht sich dieser Wandel vor allem auf das Technikverständnis und damit auf denjenigen Seinsbereich, den man im Mittelalter der Natur gerade entgegengesetzt hatte. In radikaler Abkehr von der aristotelischen Tradition postuliert die Neuzeit die Naturzugehörigkeit der Technik. Damit wird die Reichweite der Technik beschränkt. Weil menschliche Konstrukte den Naturgesetzen unterliegen, können sie die Natur nicht überlisten. Diese Aussage bewährt sich in der erfolgreichen Zurückweisung der mittelalterlichen Wundergläubigkeit und Scharlatanerie. Andererseits enthüllen sich in der Technik die verborgenen und oft selbst ans Wundersame grenzenden Kräfte des Natürlichen. Das technisch Machbare setzt das von Natur aus Mögliche erst frei.

Natur muß nicht mehr als das unabhängig von menschlichem Zutun Gegebene, sondern kann am Material der Technik untersucht werden. Als eine der treibenden Kräfte dieses Wandels gilt Galileo Galilei (1564–1642), der das neue Technikverständnis programmatisch in der Einführung zu seiner Schrift Die Mechanike entwickelt hat. Galilei kennt keinen besseren Platz zum Studium der Natur als das hochgerüstete Arsenal von Venedig, und sein bevorzugter Forschungsgegenstand sind die Kriegswerkzeuge seiner Zeitgenossen.

An künstlichen Apparaten entwickelt er die für die neuzeitliche Forschung typische experimentelle Methode, in der natürliche Vorgänge nur noch von wenigen Parametern abhängig sind. Die neue Technikauffassung, so zeigt eine Stelle aus dem Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und das kopernikanisches, verändert außer der Forschungspraxis auch die Erwartungen, die an naturwissenschaftliche Theorien gestellt werden. Ein in wachsendem Maß künstlich gestalteter Erfahrungsraum ist theoretisch leichter und vollständiger zu erfassen als die unbearbeitete Natur mit ihren kontingenten Unregelmäßigkeiten. Abstrakte Theoriebildung und konkrete Wirklichkeit, Form und Stoff beginnen in der wissenschaftlichen Erfahrung zu verschmelzen.

Obwohl Galilei herkömmliche Dichotomien aufhebt und zu neuen Erkenntnissen vordringt, hat er keine Naturtheorie vorgelegt, die sich grundsätzlich von den vorangegangenen unterscheiden würde. Für den neuzeitlichen Naturbegriff paradigmatisch sind hingegen die Schriften von René Descartes (1596-1650). Dessen naturphilosophische Leistung besteht weniger in der inhaltlichen Ausgestaltung eines Naturbildes als in der Begründung eines Dualismus, der an die Stelle der alten Gegensatzpaare - Natur versus Ideen, Natur versus Gott, Natur versus Technik - treten kann. In seinen berühmten Meditationen über die Grundlagen der Philosophie erklärt Descartes, warum nichts in der Welt so gewiß sein kann wie die Tätigkeit des eigenen Denkens. Weil die Schaffung eines gewissen, über alle Zweifel erhabenen Erkenntnissystems sein oberstes Ziel darstellt, gibt Descartes dem Denken (*res cogitans*) in seiner Philosophie eine ausgezeichnete Stellung. Sie ist durch die vollständige Abtrennung aller geistigen Potenzen von der Natur charakterisiert. Da das Denken seinem Wesen nach keine räumliche Bestimmung hat, setzt er ihm die Natur als Inbegriff aller ausgedehnten Dinge (»res extensa«) entgegen. Zur Natur gehört jetzt alles, was nicht als innere Selbsterfahrung des Denkens begriffen werden kann, das heißt die tote Materie, die Pflanzen, die tierischen Organismen, die technischen Konstrukte und vor allem auch jedes menschliche Lebewesen außerhalb des denkenden Ich. All dies hat als Ausgedehntes keine anderen wesentlichen Merkmale als Gestalt und Beweglichkeit. Es ist eine Welt von lückenlos berechenbaren, seelenlosen Wesen, der sich das denkende Subjekt gegenübergestellt sieht.

Der Riß im Sein geht mitten durch den Menschen. Sein eigener sinnlich wahrnehmbarer Körper gehört noch zur Natur, aber schon die in ihm aufsteigenden Empfindungen sind dem denkenden Ich zugeordnet. Aus dem je eigenen Bewußtsein läßt sich diese duale Ontologie allerdings nicht herleiten. Zu ihrer Legitimation bedarf Descartes der Annahme Gottes. Das transzendente Wesen sorgt dafür, daß der Mensch letztlich an der Existenz der äußeren Wirklichkeit sowenig zweifeln muß wie an der Gewißheit seines eigenen Denkens. Auf das Transzendente, das im platonischen und christlich-mittelalterlichen Verständnis noch den Gegenbegriff zur Natur bildete, greift Descartes aber nur noch zu diesem Zweck der systematischen Begründung zurück.

Die epochale Bedeutung des cartesischen Naturbegriffes ergibt sich nicht eigentlich aus seiner inhaltlichen Ausgestaltung. Wie bei älteren Naturbegriffen liegt die historische Wirksamkeit der cartesischen Entgegensetzung zuvörderst in ihrem formalen Charakter. Mit der Reduktion der Natur auf Ausdehnung ist nur ein Rahmen vorgegeben, innerhalb dessen die Struktur der Naturgesetze und die Umstände, unter denen sie Anwendung finden, erst noch zu bestimmen sind. Gleichwohl war auch der Einfluß der von Descartes entwickelten speziellen mechanistischen Naturauffassung erheblich. In den Prinzipien der Philosophies sucht er die näheren Eigenschaften einer vollständig wirkkausal verfaßten Außenwelt aus reinem Denken abzuleiten. Im Gegensatz zu Galilei nimmt Descartes bei dieser Deduktion also nicht auf die Praxis der Forschung Bezug. Sein Naturbegriff beansprucht, vor aller Erfahrung gültig zu sein.

Sowohl apriorische als auch empirische Begründungselemente finden sich im Hauptwerk von Isaac Newton (1642–1727), in den Mathematischen Grundlagen der Naturphilosophie. In diesem epochalen Werk erhält die klassische Mechanik eine Form, die bis zu Beginn unseres Jahrhunderts für die gesamten Naturwissenschaften, vor allem für die Physik, paradigmatisch geblieben ist. Die von

ihm beabsichtigte mathematische Erfassung der Natur hält Newton für die einzig angemessene Naturphilosophie. Ihr setzt er die durch keine Erfahrung legitimierbaren Grundbegriffe des Raumes und der Zeit voran. Kaum weniger apriorischen Charakter haben die drei Gesetze, mit denen Newton die Grundgleichungen der Mechanik festlegt. Was hier als elementare Bewegungsform der Naturkörper postuliert wird, hat sich von der alltäglichen Erfahrung vollständig abgelöst. Gleichförmig geradlinige Bewegungen kommen in der sinnlich wahrnehmbaren und technisch nicht veränderten Natur nicht einmal näherungsweise vor. Die Bewegungsgesetze haben den Charakter von Idealisierungen, die der Forschung ein universelles Prinzip zur Erklärung der Naturvorgänge bieten: Jede Veränderung soll auf Kraftwirkungen, beschrieben durch mathematische Differentialgleichungen, reduziert werden.

Den apriorischen Status der Voraussetzungen seiner Naturauffassung hat Newton explizit bestritten. Er spricht von seiner eigenen Theorie als von einer »auf Erfahrung gegründeten Philosophie«, deren Lehrsätze »durch Induktion aus den Erscheinungen« (S. 128) gewonnen würden. Ein Erfahrungsbezug ist jedoch nicht für die Aufstellung von Lehrsätzen, sondern für die Bedingungen ihrer Anwendbarkeit unverzichtbar. Hierunter fallen Theorien der Messung ebenso wie begriffliche Bestimmungen ihrer Objekte. So rekurriert Newton zur Definition seines Materiebegriffes auf sinnliche Erfahrungen. In diesem Zusammenhang nimmt er Vorstellungen auf, die in der Tradition des Atomismus von Leukipp und Demokrit stehen: Undurchdringliche kleinste Teile bewegen sich träge im leeren Raum und – wie Newton an anderer Stelle (in der 31. Frage seiner »Optik«) ausführt – stehen untereinander durch anziehende und abstoßende Kräfte in Wechselwirkung.

Schließlich ist Newtons Naturauffassung ein beeindruckendes Zeugnis für die fortbestehende Wirksamkeit platonisch-christlicher Vorstellungen. Jenseits von Raum und Zeit existiert seiner Überzeugung nach ein göttliches Wesen, welches die Welt geschaffen hat und für ihr Fortbestehen (gegen alle mechanischen Reibungsverluste) Sorge trägt. Die im späten Mittelalter und der frühen Neuzeit lange noch vorherrschende aristotelische Naturauffassung wird im Zuge

der Durchsetzung der von Galilei, Descartes und Newton begrün deten neuzeitlichen Naturforschung hingegen weitgehend ver drängt. Sie gerät allerdings nicht völlig in Vergessenheit und dien insbesondere den Kritikern der dominanten mechanistischen Naturauffassung als Leitfaden.

KANTS NATURBEGRIFF

Immanuel Kant (1724–1804) steht zu Newton in einem zwiespältigen Verhältnis. Der von Newton vertretene induktive Erfahrungsbezug stößt bei ihm auf grundsätzliche Ablehnung. Man könnte sogar seine gesamte Philosophie als Gegenentwurf zum Empirismus lesen, wie er sich nach Newton vor allem in der englischen Philosophie ausgebildet hat. Kant zweifelt aber sowenig wie Newton an der universellen Geltung der mechanischen Bewegungsgesetze. Sie sind ihm Inbegriff der wissenschaftlichen Erkenntnis, sein Maßstab für die menschliche Naturerfahrung überhaupt. Der Newtonschen Physik eine philosophische Letztbegründung zu geben ist der Zweck seiner systematisch ausgearbeiteten Erkenntnistheorie.

Im Kontext dieser Theorie entwickelt Kant einen idealistischen Naturbegriff, der radikal mit den vorangehenden Traditionslinien bricht. Allermeist hatten die herkömmlichen Bestimmungen die Natur mit Seinsbereichen identifiziert, deren Realität unabhängig vom Erkennen vorausgesetzt wurde. Die von der Naturphilosophie festgestellten Eigenschaften sollten den Naturkörpern, wie sie an sich existieren, zukommen. Naturphilosophie war in diesem Sinn unmittelbare Erkenntnis der Wirklichkeit. Hiergegen setzt Kant seine Auffassung, daß der Mensch gar nicht wissen könne, wie das Sein an sich beschaffen sei. Alle Erkenntnis von der Welt sei durch die spezifisch menschliche Art der Wirklichkeitsverarbeitung bestimmt. Das Wissen erfasse nur die Erscheinungen des Seins, deren Struktur durch die Bedingungen unserer Erkenntnis vollständig vorgegeben werde. Den Naturbegriff bezieht Kant nun nicht auf die unerkennbare Wirklichkeit, sondern auf die Erscheinungen in ihrem systematischen Zusammenhang. Auf diese Weise faßt er die gesamte äußere Erscheinungswelt uneingeschränkt als natürlichen Prozeß auf.

Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als stelle Kant ähnlich wie Descartes der Wirklichkeit das menschliche Bewußtsein gegenüber. Aber in Kants Philosophie verliert die äußere Wirklichkeit jede ontologische und erkenntnistheoretische Relevanz. Sie kommt deshalb als Gegenbegriff zum Bewußtsein nicht mehr in Frage. Natur wird vollständig in die menschliche Subjektivität hineingenommen. Eingrenzungen der Sphäre des Natürlichen lassen sich nur noch in bezug auf die geistigen Erkenntnisvermögen vornehmen. Als Gegenstand der Verstandeserkenntnis schreibt Kant der Natur ausnahmslose Notwendigkeit in Form von Naturgesetzen zu. In der Vorrede zu den Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschafte entwickelt Kant diesen Naturbegriff. Das »Wort Natur«, heißt es dort, führt »schon den Begriff von Gesetzen bei sich» (S. 134).

Diametral zur streng wirkkausalen Verfassung der Natur verhält sich das spontane Vermögen des Denkens, Vorstellungen aus sich selbst hervorzubringen, und die Fähigkeit des Menschen, sein Handeln freigewählten Zwecken zu unterwerfen. Spontaneität und Zweckmäßigkeit sind keine Eigenschaften der Natur. Das gilt auch für die Lebewesen, die wissenschaftlich allein wirkkausal erklärt werden können. Eine vollständige Erklärung des organischen Lebens hält Kant jedoch nur approximativ für erreichbar. Um trotz des fehlenden Wissens die Lebenserscheinungen zu begreifen, schlägt er in der Kritik der Urteilskrafte vor, sie so zu denken, als ob sie zweckmäßig organisiert seien. Zweckmäßigkeit erhält somit eine heuristische Funktion für die Forschung, die die Natur jetzt gleichsam aus zwei verschiedenen Perspektiven, einer kausalen und einer teleologischen, betrachten kann.

Ob nun aber die Natur nach dem Vorbild menschlicher Zwecksetzungen provisorisch verständlich gemacht oder auf mechanische Ursachen soweit wie möglich zurückgeführt wird, immer spiegelt sich in ihrer Struktur nur die Struktur der menschlichen Erkenntnisvermögen wider. Natur ist eine zwar nicht willkürliche, jedoch wesentlich subjektive Konstruktion. Sie unterscheidet sich darin nicht grundsätzlich von allen anderen Vorstellungen des Subjektes. Im Wechsel von der kausalen zur teleologischen Betrachtungsweise deutet sich schon an, daß die Naturbestimmungen ihren eindeutigen Charakter verlieren. Hier ist in der Entwicklung des abendländischen Denkens ein Punkt erreicht, an dem sich der Verzicht auf den Naturbegriff nahelegt. Der Radikalität des Kantschen Ansatzes entspricht die Heftigkeit, mit der die Philosophie der kommenden Jahrzehnte – meist mit explizitem Bezug auf Kant – Position bezieht.

GOETHES NATURFORSCHUNG

Die von Newton begründete und von Kant philosophisch zu höchsten Ehren gebrachte mechanistische Naturauffassung wird von Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) entschieden zurückgewiesen. Seine Farbenlehre setzt er gegen Newtons experimentellanalytische Deutung der Farben. Weder in der Farbenlehre noch in anderen seiner zahlreichen naturwissenschaftlichen Schriften entwickelt Goethe allerdings eine systematische Alternative zum vorherrschenden Naturverständnis. In seinen naturwissenschaftlichen Arbeiten wie in entsprechenden Teilen seines literarischen Werkes geht es nicht um eine Klärung begrifflicher Fragestellungen. Goethes Hauptinteresse gilt vielmehr dem anschaulichen Erfassen von einzelnen Naturphänomenen und ihrer Einordnung in eine ganzheitliche Natursicht, die sich an idealen Formbildungen orientiert. In vielfältiger Weise greift er dabei auf traditionelle Vorstellungen zurück, so beispielsweise auf platonische, wenn Urphänomene die sichtbaren Formbildungen und Urtatsachen die Ordnung der Natur bestimmen, oder auf aristotelische, wenn das Natürliche als Gegensatz des Künstlichen und Künstlerischen erscheint.

Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten umfassen außer der Farbenlehres, die den umfangreichsten Teil bildet, ausgedehnte Forschungen zur Morphologie und zur Geologie sowie kleine Arbeiten zur Witterungslehre. Insofern Goethe in allen Arbeiten vorwiegend vom sinnlichen Erscheinen der Natur ausgeht, spielt die

in der Farbenlehres vorgenommene Thematisierung von Licht und Farbe für seine gesamte Naturauffassung eine Schlüsselrolle. In der Einleitung gibt er einen Überblick über das dreibändige Werk und spricht die wichtigsten Prinzipien an, die zwar nicht in begrifflicher, wohl aber in methodischer Hinsicht einen der bedeutendsten Gegenentwürfe zum neuzeitlichen Naturverständnis darstellen. Farben sind keine für sich bestehenden Eigenschaften der äußeren Objekte; sondern »die gesetzmäßige Natur in bezug auf den Sinn des Auges« (S. 150). Sie entstehen nicht wie bei Newton durch die Brechung des weißen Lichtes an Prismen, sondern durch das Urphänomen Licht, Finsternis und Trübe. Trübe vor dem Licht ergibt die Grundfarbe Gelb, erhellte Trübe führt hingegen zur Grundfarbe Blau, durch ihre Mischung entsteht Grün, durch ihre »Intensierung« Gelbrot und Blaurot, die ihrerseits gemischt Purpur ergeben. Im Farbkreis angeordnet (im Uhrzeigersinn: Gelb, Gelbrot, Purpur, Blaurot, Blau und Grün) stehen sich jeweils Komplementärfarben gegenüber. Dies ist ein Beispiel für die Urtatsache der Polarität, die für die Struktur der Natur insgesamt als fundamental gilt. Kein Phänomen kann ohne das entgegengesetzte entstehen, bestehen und vergehen.

NACHKANTISCHE NATURPHILOSOPHIE

Goethes Naturauffassung steht in einem engen Zusammenhang mit der sogenannten (bekanntermaßen schwer eingrenzbaren) romantischen Bewegung des ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts. Ohne dieser ursprünglich ästhetischen Strömung zuzugehören, gibt ihr Goethe wichtige Anregungen. Person wie Werk stellen später einen zentralen Bezugspunkt für sie dar. In der Romantik gehört die Reflexion über das Verhältnis des Menschen zur Natur zu den bevorzugten Themen intellektueller Beschäftigung. Die Naturphilosophie erhält dabei den Charakter einer starken Gegenbewegung zum neuzeitlichen Mechanismus. Ihr herausragender Philosoph ist Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775–1854), dessen naturtheoretisches Bemühen darauf abzielt, die

kantische Abwertung der Natur zur bloßen Erscheinung zu überwinden. Bis in die Gegenwart hinein wird sein Versuch, der Natur ihre Selbständigkeit zurückzugeben, mit dem Begriff der Naturphilosophie schlechthin identifiziert. Eine solche Begriffsverengung blendet nicht allein andere philosophische Thematisierungen der Natur aus. Sie wird auch dem vielgestaltigen Werk von Schelling nicht gerecht, das einer inneren Entwicklung unterworfen ist und sich bisher einer einheitlichen Interpretation weitgehend entzogen hat.

In der Schrift Ideen zu einer Philosophie der Natur als Einleitung in das Studium dieser Wissenschafts, einem Text aus der Frühphase seiner Philosophie, führt Schelling aus, wie eine »durch sich selbst« (S. 159) bestehende Natur gedacht werden kann. Während Kant seiner Naturphilosophie die mechanischen Bewegungsformen der toten Materie metaphysisch zugrunde legt, geht Schelling vom Begriff der »organisierten« Materie aus. Für ihn darf Naturphilosophie nicht mit einer nur partiellen Erklärung und einem bloß analogischen Begreifen der Lebewesen enden, sondern muß umgekehrt mit ihrem uneingeschränkten Verständnis beginnen und daraus alle weiteren Bestimmungen ableiten. Schelling knüpft an die aristotelische Tradition an, nach der die Natur, um sich zu entfalten und zu erhalten, keines Anstoßes von außen bedarf. Die eigenständige Produktion und Reproduktion der Tiere und Pflanzen faßt er wieder als Ausdruck einer konstitutiven Eigenschaft der Materie auf. Mit unverkennbar antiplatonischem beziehungsweise antichristlichem Unterton wendet er sich ausdrücklich gegen den Rückgriff auf einen »höheren, göttlichen Verstand [...], der seine Schöpfungen in Idealen entwarf und diesen Idealen gemäß die Natur hervorbrachte« (S. 159). Aus der subjektiven Selbsterfahrung des Denkens und der ethischen Bestimmung des Handelns folgt im letzten Teil seiner Schrift, daß wir uns das Leben in der Natur nicht anders denn als Realisation einer Einheit von Geist und Natur denken können. Diese Einheit ist für Schelling ursprünglicher als die Naturerscheinungen und die sie erkennende Subjektivität. In seinen späteren Schriften tritt zur Philosophie der Natur eine Philosophie des Geistes und der Kunst hinzu. Das Freiheitsvermögen des Menschen steht hier in Widerspruch zur Naturnotwendigkeit und kann mit dieser erst in der Kunst versöhnt werden.

Im Rahmen der nachkantischen Naturphilosophie vertritt Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) eine zu Schelling in gewisser Weise konträre Richtung der Unterordnung der Natur unter den menschlichen Geist. Das bedeutet allerdings keine erneute Hinwendung zu Kants Erkenntnistheorie. Mit Schelling weiß sich Hegel darin einig, daß der Naturbegriff einer ontologischen Fundierung bedarf. In seiner dreibändigen Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse steht die Naturphilosophie zwischen der »Wissenschaft der Logik und der »Philosophie des Geistes. Das Verhältnis zwischen den entsprechenden drei Gegenstandsbereichen bestimmt Hegel als dialektische Dreigestalt von These, Antithese und Synthese. Die logische Welt der platonisch verstandenen Ideen (Begriffe und mathematische Gebilde) vollendet sich in der Erkenntnis, daß aus ihrem eigenen dialektischen Wesen die Existenz eines Nichtlogischen folgt. Diese Antithese der Logik ist die Natur, eine Seinssphäre der völligen Begriffslosigkeit, des Fehlens jeglicher Wesensbestimmung. Zu einer Erkenntnis der Naturgesetze kann es erst kommen, wenn die Natur aus ihrem Anderssein auf der höheren Stufe des Geistes, der Synthese, in die Ideenwelt zurückkehrt. Hegel schreibt der Natur zwar eine eigene Dynamik zu, ihr Ziel aber liegt außerhalb ihrer selbst, in der übergeordneten Sphäre des Seelischen, Vernünftigen und Ideellen. Natur ist *entfremdeter Geist*, ein defizienter Seinsmodus.

Schellings und Hegels Naturphilosophien gehören zu den letzten großen metaphysischen Theorien der Natur. Ihre Begriffsbestimmungen und methodischen Überlegungen sollten vor aller Erfahrung gelten und der wissenschaftlichen Forschung einen für
immer unanfechtbaren Rahmen vorgeben. Bis zu Hegels Tod hatte
die idealistische und romantische Naturphilosophie in der Tat einen nicht unerheblichen Einfluß auf die Erfahrungswissenschaften.
Danach jedoch kam es zu einem Umschwung, in dessen Gefolge
die in den Naturwissenschaften vormals noch vertretenen spekulativen Positionen geradezu ausgemerzt wurden. Der Empirismus

Newtonscher Tradition gewann seine bis heute andauernde Vorherrschaft.

Kulturhistorisch verknüpft sich diese durchgreifende Neuorientierung mit einer veränderten gesellschaftlichen Stellung der Naturwissenschaften. Sie erhalten die ihnen bisher verwehrte institutionelle Autonomie und beginnen in bestimmten (vor allem physikalischen und chemischen) Disziplinen, Forschungsergebnisse systematisch im Industrialisierungsprozeß anzuwenden. Der wachsende Einsatz naturwissenschaftlicher Erkenntnisse in der Technik (zuerst in der chemischen und elektrischen Industrie) und die Technisierung der Naturwissenschaften (Versuchsapparaturen, meßtechnische Geräte, Übernahme fabrikmäßiger Organisationsformen) führen zu einer beschleunigten Entwicklung der Naturforschung. In bisher nicht gekanntem Ausmaß vermehrt sich das Erfahrungswissen, das in immer weitere Bereiche des gesellschaftlichen und kulturellen Lebens eindringt. Zunehmend prägt es den Umgang mit und das Nachdenken über Natur. Naturwissenschaftliche Theoriebildung wird zur Haupttriebkraft der naturphilosophischen Diskussion. Ob dieser bis in unsere Gegenwart reichende Prozeß zu einer Neufassung der ontologischen Bestimmung des Naturbegriffes führen wird, die sich grundsätzlich von traditionellen Vorstellungen unterscheidet, läßt sich heute noch nicht entscheiden.

GESCHICHTE DER NATUR UND KRITIK DES NATURALISMUS

Von größter Bedeutung für den im 19. Jahrhundert einsetzenden Wandel des Naturbildes waren zweifellos Vorstellungen, die sich näherungsweise unter dem Stichwort der Verzeitlichung zusammenfassen lassen. Obwohl der Naturbegriff seit der Antike ein Werdendes und sich Veränderndes bezeichnete, implizierte er keine Geschichte der Natur. Zwar gab es kosmologische Spekulationen über den Ursprung der Welt, doch die gegebene Natur wurde als ewig fortbestehend oder als einmalige, in sich vollkommene Schöpfung eines Gottes gedacht. Nachdem dann erstmals Kant und Pierre Simon Marquis de Laplace eine Theorie über die Entstehung des

Planetensystems entworfen hatten, erhielt die Idee einer Naturgeschichte im vergangenen Jahrhundert aus ganz verschiedenen Richtungen entscheidende Anstöße. Zum einen kamen die bereits beträchtlich ausgeweiteten technischen Umweltveränderungen zunehmend ins Bewußtsein, wovon die Frühschriften von Marx eines
der eindrücklichsten Zeugnisse geben. Zum anderen trat das Interesse an der historischen Veränderlichkeit der nichtmenschlichen
Natur hervor. In der Biologie fand diese Tendenz ihren ersten
Höhepunkt in Darwins Evolutionstheorie.

Wer unter dem Eindruck der gegenwärtigen ökologischen Problematik meint, der Eingriff des Menschen in seine natürliche Umwelt sei erst in unserer Zeit zu einem naturphilosophischen Thema geworden, wird durch die 1844 entstandenen Okonomischphilosophischen Manuskripte von Karl Marx (1818-1883) eines Besseren belehrt. Marx stellt in seinen fragmentarisch gebliebenen Aufzeichnungen den idealistischen Systemen einen materialistischen Ansatz entgegen, in dem das Verhältnis von Mensch und Natur dialektisch aufgehoben werden soll. Den Ausgangspunkt bildet der Begriff der gesellschaftlichen Arbeit. Im Zuge ihrer Entfaltung zu einer allgemeinen Institution verwandelt der Mensch tendenziell die ganze Natur zu seinem Lebensmittel. Die Natur verliert in diesem ursprünglichen und unumkehrbaren Prozeß den Charakter einer selbständigen Macht. Sie wird zur zweckmäßig durch den Menschen geformten Wirklichkeit. Dieses Verhältnis kann sich in sein Gegenteil verkehren, wenn die Produkte der Arbeit nur von wenigen angeeignet werden. Die von den Arbeitenden geschaffene Umwelt, sihr eigener Leib«, erscheint dann wieder, nun auf höherer Ebene, als fremde, dem Menschen feindlich gegenüberstehende Natur. «Entfremdung« von der Natur ist für Marx das dominante Merkmal der kapitalistischen Gesellschaft, in der die Produktionsmittel den Reichen gehören und die Armen ihre Arbeitskraft nicht für sich selbst, sondern für die Besitzer der Produktionsmittel verausgaben. Weder die Besitzenden noch die Produzierenden vermögen das menschliche Werk, das die Natur unverändert darstellt, noch zu erkennen. Damit interpretiert der frühe Marx die traditionsreiche Entgegensetzung von Mensch und Natur als Resultat eines gesellschaftlichen Produktions- und Herrschaftsverhältnisses. Die Beseitigung der Naturentfremdung, die neuerliche und erstmalig bewußte Einverleibung der Natur durch die menschliche Gesellschaft ist bei ihm wesentliches Motiv für politische Veränderungen. Eine neue Naturbegrifflichkeit vermag erst auf dem Boden einer neuen Gesellschaftsordnung zu entstehen.

Während Marx den menschlichen Anteil an der Naturgeschichte in den Vordergrund rückt, legt Charles Darwin (1809-1882) die Grundlagen für eine Entwicklungslehre, die umgekehrt die Entstehung des Menschen und im Prinzip auch seine gesellschaftlichen Lebensverhältnisse auf natürliche Ursachen zurückführt. Nicht durch die Tätigkeit des Menschen, sondern durch die Wirkungen einer universellen Naturgesetzlichkeit wird bei Darwin die herkömmliche Entgegensetzung von Mensch und Natur in Frage gestellt. Seiner ursprünglich nur für das Tierreich formulierten Theorie liegen die Annahmen zugrunde, daß sich die Tiere auch bei engsten Verwandtschaftsbeziehungen individuell unterscheiden (»Variation«) und die meisten Jungtiere sterben, bevor sie zur Fortpflanzung fähig sind. Nach dem Entwicklungsgesetz überleben jeweils nur diejenigen Individuen, deren angeborene Eigenschaften der Fortexistenz am besten dienen (»Selektion« beziehungsweise *natürliche Zuchtwahl*). Auf diese Weise gehen aus einfachen Urformen des Lebens komplexe Organismen hervor, entstehen neue Eigenschaften und Arten, die immer besser an eine sich beständig verändernde Umwelt angepaßt sind.

In seiner 1871 erschienenen Schrift Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahls bezieht Darwin auch den Menschen in die Evolutionstheorie ein. So grundlegend dieser Schritt die bisherigen Grenzziehungen zwischen Mensch und Tier erschüttert, so problematisch bleibt die gänzliche Aufhebung der ausgezeichneten Stellung des Menschen. Darwin kann zwar bestimmte Körperformen, die von der tierischen Herkunft des Menschen zeugen, nachweisen, doch beim Vergleich der sintellektuellen Fähigkeiten« und smoralischen Qualitäten« (S. 199f.) des Menschen mit denen der Tiere haben viele seiner Argumente bis heute ihren spekulativen Charakter nicht verloren. Darüber hinaus ist zu

bedenken, daß sie den cartesischen Dualismus nicht tangieren. Ein eigenes subjektives Erleben, das als innerer Vorgang der Außenwelt entgegengesetzt ist, kann nämlich jedem Lebewesen mit Bewußtsein, sei es nun ein Mensch oder ein Tier, zugeschrieben werden.

Obwohl sich aus Darwins Theorie die Beseitigung der Sonderstellung des Menschen nicht ohne weiteres ableiten läßt, hat es an Versuchen nicht gefehlt, auch die menschliche Gesellschaft nach den Prinzipien des Daseinskampfes zu denken. Bestehende Herrschaftsstrukturen wie auch deren Umwälzung wurden durch den Rückgriff auf vermeintliche biologische Gesetzmäßigkeiten, denen auch das menschliche Handeln unterliege, gerechtfertigt. Dieser sogenannte Sozialdarwinismus ist ein Beispiel für die allgemeine Tendenz der spätneuzeitlichen Wissenschaft, den Anwendungsbereich von Naturgesetzen und experimentellen Verfahren auf die Bereiche der menschlichen Gemeinschaft und Gesellschaft auszudehnen. Damit erhält die aus der Antike stammende und im Mittelalter gepflegte Lehre, daß es gut sei, der Natur zu folgen, eine neue Qualität: Die angeblich natürlichen Verhaltensnormen sollen nicht mehr analogisch erschlossen, sondern unmittelbar den Aussagen der Naturwissenschaften entnommen werden. Noch bevor derartige Vorstellungen ihre in unserem Jahrhundert verheerende Wirksamkeit entfaltet haben, hat John Stuart Mill (1806-1873) in seinem Essay mit dem Titel Nature ihre Voraussetzungen einer Kritik unterzogen, die bis heute an Aktualität nicht verloren hat.

Mill wendet sich in seinem bereits vor Darwins Evolutionstheorie entstandenen Essay gegen einen Naturbegriff, aus dem sich Anweisungen für die Gestaltung des menschlichen Lebens herleiten lassen. Dem Ruf, sich im Verhalten an der Natur zu orientieren, stellt er die Forderung nach der Vervollkommnung der menschlichen Naturherrschaft entgegen. Er schreibt damit das neuzeitliche Programm der technischen Umweltveränderung fort und demonstriert mit seinen Ausführungen die argumentative Schlagkraft einer ganzen Reihe von gebräuchlichen Naturbegriffen.

KRITIK DES SUBSTANZBEGRIFFES

Neben der Biologie war es vor allem die Physik, von der maßgebliche erfahrungswissenschaftliche Impulse für die naturphilosophischen Diskussionen ausgingen. Weniger schon die konzeptionelle Ebene der Naturtheorie als vielmehr die jahrhundertealte Begrifflichkeit wurde mit Bezug auf die physikalische Erfahrung und Theoriebildung seit etwa Mitte des letzten Jahrhunderts problematisiert. Neben dem Verhältnis von Allgemeinem und Besonderem, von Subjekt und Objekt sowie von Raum und Zeit stand dabei vor allem die auf das griechische Denken zurückgehende Kategorie der Substanz im Zentrum. Sie war sowohl für die cartesische als auch für die kantische Naturauffassung noch konstitutiv: in Descartes' Ontologie als dasjenige, was keines anderen zu seiner Bestimmung bedarf (Gott, das denkende Ich und die ausgedehnten Dinge), und in Kants Erkenntnistheorie als das Beharrende in der raumzeitlichen Anschauung. Kennzeichnend für die gesamte Tradition war die Auffassung, daß die Eigenschaften der Dinge nur als Attribute von Substanzen gedacht werden können und deshalb einen abgeleiteten Status haben.

Unter den naturphilosophischen Kritikern nehmen vor allem Ernst Cassirer, der die Vorrangstellung des Substanzbegriffes durch allgemeingültige Grundrelationen ersetzen will (in seiner Schrift Substanzbegriff und Funktionsbegriffe von 1911), und Alfred North Whitehead (1861–1947) eine herausragende Stellung ein. Whitehead hat die grundlegenden Motive seiner Ablehnung des Begriffes in seiner 1919 gehaltenen Vorlesung Der Begriff der Nature einführend dargestellt. An die Stelle der Substanzvorstellung setzt er das Ereignis als *elementarste[s] Faktum« (S. 234). Er glaubt damit dem prozeßhaften Charakter der Natur, so wie sie in unserem sinnlichen Bewußtsein erscheint, besser gerecht zu werden. Natur wird von ihm ganzheitlich als ein Netz von Relationen wechselseitig aufeinander bezogener Ereignisse beschrieben.

Als eine Auseinandersetzung mit den traditionellen Substanzvorstellungen läßt sich auch Werner Heisenbergs Vortrag Das Naturbild der heutigen Physike von 1953 lesen. Heisenberg (1901–1976) berichtet von den Erkenntnissen atomphysikalischer Forschungen, die von der Auffassung weggeführt hätten, daß es im Wandel der Erscheinungen ein Bleibendes - »das eigentlich Seiende« (S. 247) gebe. Da jede Messung submikroskopischer Prozesse einen Eingriff in ebendiese Prozesse darstelle, enthalte das Meßergebnis keine Auskunft über ein unabhängig davon existierendes Naturphänomen. Außer dem Phänomen, das Gegenstand der Messung sei, werde immer auch die Messung selbst gemessen. Doch diese Zirkelstruktur ist kein wissenschaftlich gesichertes Faktum, wie Heisenberg gleichwohl unterstellt. Die Quantenmechanik, das heißt die physikalische Theorie für die Auswertung atomphysikalischer Experimente, gestattet vielmehr verschiedene Hypothesen über die Vorgänge, die den Meßergebnissen zugrunde liegen sollen. Die von Heisenberg favorisierte Ansicht gilt in der Physik bis heute als Standardvorstellung. Alternativ dazu kann die Struktur der Meßergebnisse jedoch auch durch unterschiedliche, experimentell (noch) nicht feststellbare Kraftwirkungen erklärt werden.

Heisenberg faßt seine Interpretation aber nicht nur als zwangsläufiges Resultat der physikalischen Erkenntnis auf. Ähnlich wie C. G. Jung in seiner Archetypenlehre spricht er von »Verschiebungen in den Fundamenten unseres Daseins, die sich [...] an vielen Stellen gleichzeitig äußern« und deren Kennzeichen er in der berühmten Feststellung zusammenfaßt, daß »der Mensch auf dieser Erde nur noch sich selbst gegenüber« stehe (S. 251f.). Diese zugespitzte Situation hat Heisenberg übrigens nicht davon abgehalten, durch die Atomphysik antike, namentlich platonische Vorstellungen bestätigt zu sehen.

Weniger an Platon als an Aristoteles erinnern die Schlußfolgerungen, die Ilya Prigogine (geb. 1917) und Isabelle Stengers (geb. 1949) in ihrem Buch Dialog mit der Nature aus der Geschichte der thermodynamischen Forschung ziehen. Ihre Betrachtungen führen zu den ersten Formulierungen der beiden Hauptsätze der Thermodynamik im vergangenen Jahrhundert zurück. Diese Gesetzmäßigkeiten, der Energie- und der Entropiesatz, gehören bis heute zu den Fundamenten der physikalischen Theoriebildung und gestatten ganz unterschiedliche naturphilosophische Deutungen. Im

19. Jahrhundert bestand die Tendenz, die in allen Prozessen sich erhaltende Energie als Substanz einer vollständig determinierten Natur zu begreifen. Gegen diesen Mechanismus richten Prigogine und Stengers ihre Interpretation der Entropie. Die mit dem Entropiebegriff erfaßten unumkehrbaren Vorgänge enthalten ihrer Überzeugung nach »die letzte Spur einer spontanen, eigenen Aktivität der Natur« (S. 269 f.). Unumkehrbar seien nämlich nur diejenigen Prozesse, in denen etwas Unvorhergesehenes, nicht mehr vollständig Kontrollierbares eintrete. Diesem Grundmerkmal der Natur entspreche die statistische Deutung der Entropie als Maß für die Wahrscheinlichkeit eines thermodynamischen Zustandes.

Die physikalischen Forschungen, auf die Prigogine und Stengers Bezug nehmen, gehören zum Ausgang einer Reihe von naturwissenschaftlichen Arbeiten, die die Debatte um den Naturbegriff bis in die jüngste Zeit auf das nachhaltigste beeinflußt haben. Gemeinsam ist ihnen die Hervorhebung der unberechenbaren, zufälligen Elemente der wissenschaftlichen Naturerkenntnis. Das besondere Interesse gilt dabei denjenigen Phänomenen, die auch in ihrer modellhaften Darstellung nur für begrenzte Zeiträume vorausberechenbar sind (zum Beispiel chaotische Phänomene wie das Wetter). Weitergehend möchte man auch nicht mehr die Veränderlichkeit von Naturgesetzen ausschließen. Sie könnten selbst einem Wandel unterliegen, der seinerseits keine gesetzmäßige Struktur aufweisen müßte.

Doch diese neuen Betrachtungsweisen stellen lediglich eine Facette in einem kaum mehr überschaubaren Spektrum des heutigen naturwissenschaftlichen Wissens dar. Als hierzu gegenläufige Tendenz kann man die – vage formuliert – Ausdehnung des Bereiches der berechen- und beherrschbaren Phänomene auffassen. Besonders spektakulär sind die Bemühungen um die größtmögliche Ausschaltung von zufälligen Elementen auf dem Gebiet der Genetik. Organische Prozesse, die ihre Strukturerhaltung und -veränderung bisher ohne menschliches Zutun bestimmten, sollen verfügbar gemacht werden. Dem dienen auch die Versuche ihrer technischen Herstellung und die Bemühung, sie durch künstliche Erzeugnisse zu ersetzen. Beispiel einer bereits erfolgten durchgreifenden Kon-

tingenzreduktion sind die Fortschritte in der Datenverarbeitung. Sie ermöglichen die Erschaffung künstlicher Wirklichkeiten, die teilweise schon nicht mehr von realen Gegenständen zu unterscheiden sind. Der Gegensatz zwischen der ehemals für unnatürlich gehaltenen Fiktion und der ehemals mit Natur identifizierten Realität beginnt an Eindeutigkeit zu verlieren.

Naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse und Forschungen müssen sich dabei nicht unbedingt kritisch auf die traditionellen Bestimmungen des Naturbegriffes beziehen. Sie lassen sich oft auch – und zwar in unterschiedlichster Weise – als Bestätigungen herkömmlicher Vorstellungen deuten. So erlaubt die partielle Aufhebung der Differenz von Fiktion und Realität beispielsweise eine »platonische« Deutung, nach der sich reale Gegenstände nur deshalb simulieren lassen, weil das Wesen der Wirklichkeit mathematisch strukturiert ist. Ob der Realität allerdings ein vom Erkennen unabhängiger Status zukommt, kann heute mit sehr ähnlichen Argumenten wie zu Kants Zeiten bezweifelt werden.

Über dem großen Einfluß, den wissenschaftliche Wahrnehmung und technische Veränderung der Umwelt auf die Debatte des Naturbegriffes ausüben, darf man nicht vergessen, daß das heutige Naturverständnis sich nicht allein aus wissenschaftlich vermittelten Quellen speist. In ihm spiegeln sich vielmehr alltägliche Erfahrungsformen ebenso wie ästhetische Auseinandersetzungen mit einer Welt, die sich durchaus im aristotelischen oder christlichen Sinn als Natur auffassen läßt.

Typologische Schlußbemerkung

Für den Naturbegriff trifft zu, was allgemein als Signum unserer Zeit gilt: Eine Vielfalt von Bestimmungsmöglichkeiten, die sich teils ergänzen, teils ausschließen, besteht nebeneinander und verhindert eindeutige Aussagen. Die Besinnung auf die Geschichte verdeutlicht, daß sich eine Reihe der heute vertretenen Auffassungen, so sie sich überhaupt klassifizieren lassen, eng an historische Bestimmungen anschließen. Neben der verstärkten Aufnahme erfahrungswis-

senschaftlicher Aspekte in die Naturthematik scheint das Neue der gegenwärtigen Situation im gleichzeitigen Auftreten von Vorstellungen zu liegen, die höchst unterschiedlichen historischen Kontexten zugehören.

Unter ontologischen Gesichtspunkten ist der Geschichte eher eine Gliederung in bestimmte Typen als eine durchgehende ideengeschichtliche Entwicklungslinie zu entnehmen. Als historisch besonders bedeutsame Naturvorstellungen lassen sich in einem ersten Durchgang monistische und dualistische Vorstellungen unterscheiden. Die europäische Philosophiegeschichte hebt mit dem vorsokratischen Weltbild an, das die Natur mit dem Seienden im Ganzen gleichsetzt und sich aus heutiger Sicht als naturalistischer Monismus verstehen läßt. Die ontologische Deutung der Natur ist noch vollkommen unabhängig vom erkennenden Subjekt. Sein Wissen über die Welt fällt mit den realen Strukturen der Wirklichkeit zusammen. Von einem Naturalismus kann hierbei die Rede sein, weil alle Bestimmungen der Welt natürlichen Prozessen entnommen werden.

Die durch Kant vollzogene Abkehr von der Naturontologie läßt sich demgegenüber als eine konträre monistische Position beschreiben: Natur wird mit einer Erscheinungswelt identifiziert, der alle Erfahrungen, die dem Menschen möglich sind, unterliegen. Insofern die Struktur der Erscheinungen nicht einer unabhängig bestehenden Wirklichkeit, sondern den spezifisch menschlichen Erkenntnisbedingungen entspringt, kann man von einer antinaturalistischen oder, in heutiger Terminologie, von einer kulturalistischen Position sprechen.

Historisch wie systematisch stehen zwischen den Vorsokratikern und Kant die drei großen dualistischen Naturphilosophien von Platon, Aristoteles und Descartes. Platon bestimmt die Natur aus ihrer Entgegensetzung zu einer transzendenten Sphäre. Vom christlichen Mittelalter über die beginnende Neuzeit bis zum modernen Atomzeitalter gehört diese Vorstellung zu den leitenden Begriffen. Aristoteles versteht Natur aus ihrer Differenz zu menschlichen Konstrukten. Natur besitzt gegenüber dem Künstlichen ein eigenes, qualitativ verschiedenes Sein. Nicht nur aufgrund ihrer philosophi-

schen Konkurrenz zum platonischen Naturbegriff, sondern vor allem auch aufgrund ihrer Nähe zur alltäglichen Erfahrung im Umgang mit Natur hat diese Vorstellung in der Geschichte bis heute eine allerdings starken Schwankungen unterworfene Wirkung gehabt. Descartes schließlich definiert Natur aus ihrer Disjunktion zum ausdehnungslosen Denken. Er gibt damit einem Naturverständnis, wie es sich im Zusammenhang der neuzeitlichen Wissenschaft herausbildet, programmatisch Ausdruck. Auch dieser Begriff schließt sich an eine nachvollziehbare Selbsterfahrung an: die Erfahrung des eigenen subjektiven Erlebens von Denken und Fühlen, das nur uns selbst ganz gegeben ist, auch wenn wir darüber sprechen können.

Wollte man das Ergebnis des historischen Durchgangs pointieren, so könnte man behaupten, Kant habe den letzten Typus eines Naturbegriffes formuliert. Aus dieser zugespitzten Perspektive sieht sich die nachfolgende Entwicklung der Naturphilosophie bis in unsere Gegenwart hinein vor die grundsätzliche Entscheidung gestellt, sich entweder in den von Kant gesetzten Rahmen einzufügen, auf vorkantische Positionen zurückzugreifen oder den Versuch zu unternehmen, der Naturphilosophie durch Verzicht auf den Naturbegriff ein Ende zu setzen.

Die heutige Tendenz, an traditionellen Positionen auch dann noch festzuhalten, wenn sie ihre umfassende Geltung bereits verloren haben, muß nicht auf intellektuelle Trägheit zurückgehen. Sie hängt nicht zuletzt damit zusammen, daß man auf den Naturbegriff in einer Situation, in der die Umwelt des Menschen durch sein Handeln in ihrem Bestand zunehmend gefährdet erscheint, nicht vorschnell verzichten möchte. Aber welche Natur ist eigentlich gemeint, wenn von Natur die Rede ist? Die Vielfalt auch der alltagssprachlichen Bedeutungen, mit denen heute in der Umwelt-diskussion Natur thematisiert wird, verbietet es strenggenommen, von ihr im Singular zu sprechen. Obwohl eine von technischen Eingriffen bedrohte Natur für Aristoteles noch undenkbar war, sind es doch seine Worte, mit denen sich diese Natur oftmals sehr zutreffend beschreiben läßt. Für die Kritik am neuzeitlichen, vor allem von Descartes und Kant formulierten Herrschaftsanspruch

über die Natur hat Aristoteles bis in unsere Gegenwart eine kaum zu überschätzende Relevanz behalten.

Freilich findet sich die überwiegende Anzahl von Ansätzen, welche sich als Alternativen zum Naturverständnis der wissenschaftlich-technischen Zivilisation verstehen lassen, weniger im Kanon der europäischen Philosophiegeschichte. Abgesehen von den außereuropäischen Vorstellungen, die in der gegenwärtigen ökologischen Diskussion eine große Rolle spielen, sind es in der Geschichte des abendländischen Naturbegriffes gerade die eher unbeachteten Seitenlinien, die zu neuen Betrachtungsweisen anregen können. Heraklits Lehre von der Einheit der Gegensätze in der Natur, Jacob Böhmes Vorstellungen von einer Sprache der Natur, Goethes anschauliches Naturverstehen, Schellings Bemühen um die Erkenntnis einer Einheit von Geist und Natur und Whiteheads Kritik des Substanzdenkens – das sind nur einige Beispiele aus dem Reichtum einer Geschichte der Naturphilosophie, die in der Umweltdiskussion produktiv zur Anwendung kommt.

HERAKLIT UND DIE ATOMISTEN LEUKIPP UND DEMOKRIT

Heraklit

(Heraklit, Blosons Sohn, aus Ephesos lehrt folgendes.) Für der Lehre Sinn aber, wie er hier vorliegt, gewinnen die Menschen nie ein Verständnis, weder ehe sie ihn vernommen noch sobald sie ihn vernommen. Denn geschieht auch alles nach diesem Sinn, so gleichen sie doch Unerprobten, so oft sie sich erproben an solchen Worten und Werken, wie ich sie erörtere, nach seiner Natur ein jegliches zerlegend und erklärend, wie es sich verhält. Den anderen Menschen aber bleibt unbewußt, was sie nach dem Erwachen tun, so wie sie das Bewußtsein verlieren für das, was sie im Schlafe tun.

Haben sie nicht mich, sondern den Sinn vernommen, so ist es weise, dem Sinne gemäß zu sagen, alles sei eins.

Eins nur ist das Weise, sich auf den Gedanken zu verstehen, als welcher alles auf alle Weise zu steuern weiß.

Eins, das allein Weise, will nicht und will doch mit dem Namen des Zeus benannt werden.

Die Natur (das Wesen) liebt es sich zu verbergen.

Unsichtbare Fügung stärker als sichtbare.

Gott ist Tag Nacht, Winter Sommer, Krieg Frieden, Sattheit Hunger. Er wandelt sich aber gerade wie das Feuer, das, wenn es mit Räucherwerk vermengt wird, nach dem Duft eines jeglichen heißt.

Krankheit macht Gesundheit angenehm und gut, Hunger Sattheit, Mühe Ruhe.

Meer: reinstes und scheußlichstes Wasser: Fischen trinkbar und lebenerhaltend, Menschen untrinkbar und tödlich. (Denn) gemeinsam ist Anfang und Ende beim Kreisumfang.

Das Kalte erwärmt sich, Warmes kühlt sich, Feuchtes trocknet sich, Dürres netzt sich.

Unsterbliche: Sterbliche, Sterbliche: Unsterbliche, denn das Leben dieser ist der Tod jener und das Leben jener der Tod dieser.

Und es ist immer ein und dasselbe was in uns wohnt (?): Lebendes und Totes und Waches und Schlafendes und Junges und Altes. Denn dieses ist umschlagend jenes und jenes zurück umschlagend dieses.

Krieg ist aller Dinge Vater, aller Dinge König. Die einen erweist er als Götter, die anderen als Menschen, die einen macht er zu Sklaven, die anderen zu Freien.

Denen, die in dieselben Flüsse hineinsteigen, strömen andere und wieder andere Wasserfluten zu. Aber auch Seelen dünsten aus dem Feuchten hervor (?).

In dieselben Flüsse steigen wir und steigen wir nicht, wir sind und wir sind nicht.

Man kann nicht zweimal in denselben Fluß steigen nach Heraklit und nicht zweimal eine ihrer Beschaffenheit nach identische vergängliche Substanz berühren, sondern durch das Ungestüm und die Schnelligkeit ihrer Umwandlung zerstreut sie sich und sammelt sich wiederum und naht sich und entfernt sich.

Diese Weltordnung, dieselbige für alle Wesen, schuf weder einer der Götter noch der Menschen, sondern sie war immerdar und ist und wird sein ewig lebendiges Feuer, erglimmend nach Maßen und erlöschend nach Maßen. Feuers Umwende: erstens Meer, vom Meere aber die eine Hälfte Erde, die andere Hälfte Gluthauch. Das bedeutet, daß das Feuer durch den das Weltall regierenden Sinn oder Gott durch die Luft hindurch in Wasser verwandelt wird als den Keim der Weltbildung, den er Meer nennt. Daraus entsteht wiederum Erde, Himmel und das dazwischen Liegende. Wie dann die Welt wieder ins Ursein zurückkehrt und der Weltbrand entsteht, spricht er klar im folgenden aus: Die Erde zerfließt als Meer und dieses erhält sein Maß nach demselben Sinn (Verhältnis) wie er galt, ehe denn es Erde ward.

Für Seelen ist es Tod Wasser zu werden, für Wasser aber Tod Erde zu werden. Aus Erde aber wird Wasser und aus Wasser Seele.

Der Seele Grenzen kannst du im Gehen nicht ausfindig machen, und ob du jegliche Straße abschrittest; so tiefen Sinn hat sie.

Aus: Die Fragmente der Vorsokratiker

Leukipp und Demokrit

[... Einigen] der alten Denker schien das Seiende notwendig eines und unbewegt zu sein. Denn das Leere sei das Nichtseiende; Bewegung aber sei unmöglich, wenn es nicht ein Leeres gäbe, das abgesondert <von der Materie> wäre. Und ebensowenig könnte es eine Vielheit von Dingen geben, wenn es nichts gäbe, was diese trennt...

Leukippos aber glaubte eine Theorie < gefunden > zu haben, die im Einklang mit der Sinneswahrnehmung weder Entstehen noch Vergehen noch Bewegung noch die Vielheit der Dinge aufhöbe. Hierin stimmte er mit der Erscheinungswelt überein, mit den Anhängern der Einheitslehre aber darin, daß keine Bewegung ohne ein Leeres möglich sei, und er behauptet, daß das Leere »nicht seiend«, daß <aber> von dem Seienden nichts »nicht« seiend wäre. Denn das im eigentlichen Sinne Seiende sei das ganz Volle. Aber dieses sei nicht eins, sondern unendlich an Menge und infolge der Kleinheit seiner Masse unsichtbar. Diese <Seienden> bewegten sich in dem Leeren (denn es gäbe ein Leeres), und wenn sie sich vereinigten, bedeute das Entstehen; wenn sie sich trennten, Vergehen. Sie wirkten und litten aber, je nach der Art ihrer zufälligen Berührung; denn insofern sei nicht < nur > ein einziges < Seiendes >. Und wenn sie sich miteinander vereinigten und verflöchten, bewirkten sie Entstehung. Aus dem wirklich Einen aber hätte niemals eine Vielheit <von Dingen> entstehen können und aus einer wirklichen Vielheit von Dingen ein Einziges, sondern das sei unmöglich. Sondern, wie Empedokles und einige andere Denker behaupten, daß ein Leiden vermittels Poren erfolge, so finde jede Veränderung und jedes Leiden auf diese Weise statt, indem die Trennung und das Vergehen vermittels des leeren Raumes erfolge, und ebenso das Wachstum, indem feste < Teilchen> unmerklich in ein <Leeres> eindrängen.

Aus: Aristoteles, Über Entstehen und Vergehen

Kein Ding entsteht planlos, sondern alles aus Sinn und unter Notwendigkeit. Wir aber erfassen in Wahrheit nichts Untrügliches, sondern nur was wechselt entsprechend der Verfassung unseres Körpers und der ihm zuströmenden oder entgegenwirkenden Atome.

Nachdem D. sein Mißtrauen gegen die Sinneswahrnehmungen in dem Satze ausgesprochen: »Der gebräuchlichen Redeweise nach gibt es Farbe, Süßes, Bitteres, in Wahrheit aber nur Atome und Leeres», läßt er die Sinne gegen den Verstand reden: »Armer Verstand, von uns nahmst du die Beweisstücke und willst uns damit niederwerfen? Ein Fall wird dir der Niederwurf.»

Daß wir nun, wie in Wirklichkeit ein jegliches beschaffen oder nicht beschaffen ist, nicht erfassen, ist vielfach klargelegt worden.

Von der Erkenntnis aber gibt es zwei Formen, die echte und die dunkle (unechte); und zur dunklen gehören folgende allesamt: Gesicht, Gehör, Geruch, Geschmack, Getast, die andere aber ist die echte, von jener abgesonderte. Im Folgenden setzt er den Vorrang der echten vor der dunklen Erkenntnis auseinander und fügt die Worte hinzu: Wenn die dunkle nicht mehr ins Kleinere sehen oder hören oder reichen oder schmecken oder in der Berührung wahrnehmen kann, sondern <die Untersuchung> ins Feinere <geführt werden muß, dann tritt an ihre Stelle die echte, die ein feineres Erkenntnisorgan besitzt>.

Aus: Die Fragmente der Vorsokratiker

Leukippos aber und sein Genosse Demokritos behaupten als Elemente das Volle und das Leere, indem sie das eine Seiendes, das andere Nichtseiendes nennen, nämlich das Volle und Dichte nennen sie das Seiende, das Leere und Dünne das Nichtseiende. Deshalb behaupten sie auch, daß das Seiende um nichts mehr sei als das Nichtseiende, weil auch das Leere nicht (weniger) als der Körper. Dies seien die Ursachen des Seienden im Sinne des Stoffes. Und wie diejenigen, welche das zugrunde liegende Wesen als ein Eines setzen, das übrige durch die Eigenschaften desselben entstehen lassen und dabei das Dünne und Dichte als Prinzipien der Eigenschaften annehmen, in gleicher Weise erklären auch diese die Unterschiede für die Ursachen des übrigen. Deren sind aber nach ihrer Ansicht drei: Gestalt, Ordnung und Lage; denn das Seiende, sagen sie, unterscheide sich nur durch Zug, Berührung und Wendung. Hiervon bedeutet aber Zug Gestalt, Berührung Ordnung, und Wendung Lage. Es unterscheidet sich nämlich A von N durch die Gestalt, AN von NA durch die Ordnung, N von Z durch die Lage.

Aus: Aristoteles, Metaphysik

Diese (sc. Leukipp, Demokrit, Epikur) nämlich meinten, daß es unendlich viele Prinzipien gebe, von denen sie glaubten, es seien unzerlegbare Atome: diese seien wegen ihrer Festigkeit unempfindsam und ohne Anteil am Leeren. Die Teilbarkeit, so sagten sie, erfolge gemäß dem Leeren in den Körpern.

Diese Atome, die im unendlichen Leeren voneinander getrennt seien, und sich durch Gestalt und Größe, Lage und Anordnung unterschieden, würden im Leeren umhergetrieben, und wenn sie sich einholten, würden sie zusammenstoßen, und die einen würden abprallen, wie es sich gerade trifft, und die anderen sich je nach Verhältnis der jeweiligen Gestalten, Größen, Lagen und Anordnungen umschlingen und zusammenbleiben und auf diese Weise die Entstehung der zusammengesetzten Körper bewerkstelligen.

Aus: Simplicius, Über den Himmel

So sagen einige, hauptsächlich und zu allererst sei Seele das Bewegende. In der Meinung, was sich nicht fortbewege, vermöge nicht ein anderes zu bewegen, faßten sie die Seele als ein Bewegtes. Deshalb sagt Demokrit, sie sei eine Art Feuer und Warmes. Angesichts einer unendlichen Zahl von Gestalten und Atomen (heißt er die kugelförmigen Feuer und Seele) – wie in der Luft die sogenannten

Sonnenstäubchen, die in den durch die Fenster einfallenden Strahlen sichtbar werden –, deren Samenmasse er Elemente der ganzen Natur heißt – desgleichen auch Leukipp –, von diesen die kugelförmigen Seele, weil die so beschaffenen Formen am ehesten alles durchdringen und das übrige bewegen können, indem sie selber bewegt sind; beide meinen, die Seele sei das, was in den Lebewesen die Bewegung bewirke.

Aus: Aristoteles, Über die Seele

Das Ganze nennt [... Leukipp] unendlich [...]. Dieses ist teils voll teils leer, mit welchen Ausdrücken er die Elemente bezeichnet. Daraus entstehen unzählige Welten und lösen sich auch wieder in die Elemente auf. Die Welten aber entstehen auf folgende Weise: Nach Maßgabe der Ablösung von dem Unendlichen bewegen sich zahlreiche Körper von mannigfachster Gestaltung in den großen leeren Raum hinein, die zusammengeballt einen einzigen großen Wirbel ausmachen, durch den sie, gegeneinander stoßend und mannigfach im Kreise sich umschwingend, in der Weise gesondert werden, daß sich das Gleiche zum Gleichen gesellt. Wenn sie nun nach hergestelltem Gleichgewicht sich wegen der Menge nicht mehr im Kreise umschwingen können, entweichen die feineren [...] in der Richtung nach dem äußeren Leeren als wären sie durchgesiebt, die übrigen bleiben beisammen, halten, sich miteinander verflechtend, die gleiche Bahn ein und bilden so die erste kugelförmige Massengestaltung. Diese sondert von sich gleichsam eine Haut aus, die in sich Körper mannigfacher Art einschließt; wenn diese vermöge des Gegendruckes der Mitte in Umschwung gesetzt werden, verdünnt sich die umhüllende Haut, indem immer die weiter sich anschließenden Teile gemäß der Berührung mit dem Wirbel zusammenfließen. Und so ist die Erde entstanden, indem die nach der Mitte geführten Teile beisammen blieben.

Aus: Diogenes Laertios, Leben und Meinungen berühmter Philosophen

Er (Demokrit) sagt über die Elemente, über Volles und Leeres dasselbe wie Leukipp... Er erklärte, wie sich die seienden Dinge ewig im Leeren bewegten: daß es unendlich viele Welten gibt, die sich in der Größe unterscheiden; daß es in manchen weder eine Sonne noch einen Mond gibt, in manchen größere als bei uns, in manchen mehr. Die Entfernungen zwischen den Welten seien ungleich, und es seien hier mehr und dort weniger Welten, einige seien in der Wachstums-, einige in der Blüte- und andere in der Untergangsphase, hier entstünden welche, dort vergingen welche. Vernichtet würden sie, wenn sie aufeinanderstießen. Einige Welten seien ohne Tiere und Pflanzen und auch ohne jegliche Feuchtigkeit.

Aus: Hippolytus, Widerlegung aller Häresien

PLATON UND ARISTOTELES

Platon

Timatos: [...] Wir aber, die wir über das All zu sprechen im Begriff sind, wie es entstanden oder vielleicht auch nicht entstanden sei, müssen, sind wir nicht durchaus auf Irrwegen, notwendig, unter Anrufung der Götter und Göttinnen, zu ihnen flehen, daß wir am meisten nach ihrem Sinne, demzufolge aber auch nach unserem reden. Was nun die Götter angeht, so mögen sie so angerufen sein, uns selbst aber müssen wir zu solcher Rede aufrufen, wie ihr es am leichtesten faßt, ich aber am besten meine Gedanken über den vorliegenden Gegenstand euch darzulegen vermag.

Zuerst nun haben wir, meiner Meinung nach, dies zu unterscheiden: was ist das stets Seiende, das Entstehen nicht an sich hat, und was das stets Werdende, aber niemals Seiende; das eine, stets gemäß demselben Seiende ist durch Vernunft mit Denken zu erfassen, das andere dagegen durch Vorstellung vermittels vernunftloser Sinneswahrnehmung vorstellbar, als entstehend und vergehend, nie aber wirklich seiend. Alles Entstehende muß ferner notwendig aus einer Ursache entstehen; denn jedem ist es unmöglich, ohne Ursache das Entstehen zu erlangen. Wessen Erzeuger aber, mit stetem Hinblick auf das stets sich gleich Verhaltende, nach einem solchen Vorbilde dessen Gestalt und Kraft erschafft, das muß notwendig schön vollendet werden im Ganzen; wessen Erzeuger aber auf das Gewordene hinblickt und etwas Gewordenes zum Vorbild nimmt, das unschön. Der ganze Himmel aber - oder die Welt, oder welcher Name sonst jemandem dafür belieben mag, der sei uns genehm-, von ihm müssen wir zuerst erwägen, was es offenbar anfangs bei jedem zu erwägen gilt, ob er stets war und kein Anfang seines Entstehens stattfand, oder ob er, von einem Anfange ausgehend, entstand.

Er entstand; denn er ist sichtbar und betastbar und hat einen Körper. Alles Derartige aber ist wahrnehmbar, alles Wahrnehmbare aber, durch Vorstellung vermittels Sinneswahrnehmung zu erfassen, zeigte sich als ein Werdendes und Erzeugtes; von dem Gewordenen aber behaupten wir ferner, daß es notwendig aus einer Ursache hervorging.

Also den Urheber und Vater dieses Weltalls aufzufinden, ist schwer, nachdem man ihn aber auffand, ihn allen zu verkünden, unmöglich. Dies aber müssen wir ferner über es erwägen, nach welchem Vorbilde sein Werkmeister es auferbaute, ob nach dem stets ebenso und in gleicher Weise Beschaffenen oder nach dem Gewordenen. Ist aber diese Welt schön und ihr Werkmeister gut, dann war offenbar sein Blick auf das Unvergängliche gerichtet, bei der Voraussetzung dagegen, die auch nur auszusprechen frevelhaft wäre, auf das Gewordene. Jedem aber ist gewiß offenbar, auf das Unvergängliche, denn sie ist das Schönste alles Gewordenen, er der beste aller Urheber.

So also entstanden, ist sie nach dem durch Nachdenken und Vernunft zu Erfassenden und stets sich Gleichbleibenden auferbaut; da sich aber dies so verhält, ist es durchaus notwendig, daß diese Welt von etwas ein Abbild sei. Das Wichtigste aber ist, bei allem von einem naturgemäßen Anfange auszugehen. So nun muß man sich in Hinsicht auf das Abbild und sein Vorbild erklären, daß jeweils die Reden, wessen Ausleger sie sind, eben dem auch verwandt sind. Die Aussagen von dem Beharrlichen, Gewissen, der Vernunft Offenbaren müssen beharrlich und unveränderlich sein - soweit möglich ist und es Reden zukommt, unwiderlegbar und unerschütterlich zu sein, daran dürfen sie nichts fehlen lassen; die aber von dem jenem Nachgebildeten, welches ein Abbild ist, die müssen wahrscheinlich sein und im Verhältnis zu jenen stehen; denn wie das Sein zum Werden, so verhält sich die Wahrheit zum Glauben. Wundere dich also nicht, o Sokrates, wenn wir in vielen Dingen über vieles, wie die Götter und die Entstehung des Weltalls, nicht imstande sind, durchaus und durchgängig mit sich selbst übereinstimmende und genau bestimmte Aussagen aufzustellen. Ihr müßt vielmehr zufrieden sein, wenn wir sie so wahrscheinlich wie irgendein anderer geben, wohl eingedenk, daß mir, dem Aussagenden, und euch, meinen Richtern, eine menschliche Natur zuteil ward, so daß es uns geziemt, indem wir die wahrscheinliche Rede über diese Gegenstände annehmen, bei unseren Untersuchungen diese Grenze nicht zu überschreiten.

SOKRATES: Sehr gut, Timaios, das müssen wir durchaus, wie du begehrst, annehmen. Dein Vorspiel hat also unbedingt unsern Beifall, fahre nun in deinem Gesange fort und führe ihn hinaus.

[Das durch die Vernunft Hervorgebrachte]

TIMATOS: Geben wir denn an, welcher Grund den Ordner alles Entstehens und dieses Weltganzen, es zu ordnen, bestimmte. Er war gut; im Guten aber erwächst niemals und in keiner Beziehung Mißgunst. Dieser fern wollte er, daß alles ihm selbst möglichst ähnlich werde. Mit dem größten Rechte möchte jemand wohl der Rede weiser Männer, die das für den hauptsächlichsten Ursprung des Entstehens und der Welt erklären, Glauben beimessen. Indem nämlich Gott wollte, daß alles gut und, soviel wie möglich, nichts schlecht sei, brachte er, da er alles Sichtbare nicht in Ruhe, sondern in ungehöriger und ordnungsloser Bewegung vorfand, dasselbe aus der Unordnung zur Ordnung, da ihm diese durchaus besser schien als jene. Aber dem Besten war es weder, noch ist es ihm gestattet, etwas anderes als das Schönste zu tun; indem er also von dem seiner Natur nach Sichtbaren den Schluß machte, fand er, daß nichts des Denkvermögens Entbehrendes als Ganzes je schöner sein werde als das mit Vernunft Begabte als Ganzes, daß aber unmöglich ohne Seele etwas der Vernunft teilhaftig werden könne. Von diesem Schlusse bewogen, verlieh er der Seele Vernunft und dem Körper die Seele und gestaltete daraus das Weltall, um so das seiner Natur nach schönste und beste Werk zu vollenden.

So also sei, müssen wir der Wahrscheinlichkeit nach annehmen, durch Gottes Fürsorge diese Welt als ein beseeltes und in Wahrheit mit Vernunft begabtes Lebendes entstanden. Dies angenommen, müssen wir nun ferner angeben, welchem Lebenden ähnlich der Ordner es ordnete. Keinem seiner Natur nach unter dem Begriffe des Teiles Befaßten wollen wir diesen Vorzug zuerkennen; denn nimmer möchte wohl etwas einem Unvollkommenen Ähnliches zu einem Schönen werden; wir wollen vielmehr annehmen, daß es vor allem dem am ähnlichsten sei, dessen Teil alles Lebende einzeln und seinen Gattungen nach ist; denn jenes umfaßt und schließt alles denkbare Lebende in sich, wie dieses Weltall uns und alle außer uns sichtbaren Geschöpfe. Indem er es also dem schönsten unter allem Gedachten und in jeder Beziehung Vollkommenen möglichst ähnlich zu machen beabsichtigte, ordnete er es an als ein sichtbares Lebendes, welches alles von Natur ihm verwandte Lebende in sich faßt.

Haben wir also mit Recht von einem Himmel gesprochen, oder war es richtiger, von vielen und unendlichen zu reden? Von einem, soll er nach seinem Vorbilde auferbaut sein; denn was da alle denkbaren Lebewesen umfaßt, dürfte wohl nimmer als Zweites neben einem andern sein. Ein anderes Lebendes müßte ja dann wieder jene beiden einschließen, wovon sie ein Teil wären, und man würde nicht sagen, daß die Welt nach jener beiden, sondern richtiger, daß sie nach dieses, des Umschließenden, Ähnlichkeit gestaltet sei. Damit diese nun als ein Alleiniges dem durchaus vollkommenen Lebenden ähnlich sei, darum gestaltete ihr Urheber weder zwei noch unendliche Welten, sondern dieser Himmel ward als ein alleiniger und eingeborener und wird es ferner sein.

Das Gewordene muß aber ein Körperliches, ein Sichtbares und Betastbares sein. Nun dürfte wohl nichts je ohne Feuer sichtbar noch ohne ein Festes betastbar werden, Festes aber nicht ohne Erde. Daher schuf der Gott, als er den Leib des Alls zusammenzusetzen begann, ihn aus Feuer und Erde. Nur zwei Bestandteile aber ohne einen dritten wohl zu verbinden, ist nicht möglich; denn inmitten beider muß ein beide verknüpfendes Band entstehen. Das schönste aller Bänder ist nun das, welches das Verbundene und sich selbst soviel wie möglich zu einem macht; das aber vermag seiner Natur nach am besten ein gegenseitiges Verhältnis zu bewirken. Wenn sich nämlich von irgendwelchen drei Zahlen oder Massen oder Flächen die mittlere zur letzten wie die erste zu ihr sich verhält, und so auch die letzte zur mittleren wie diese zur ersten, so folgt, indem die

mittlere zur ersten und letzten wird und die letzte und erste beide zu mittleren, daraus notwendig, daß alle dieselben seien, indem sie aber untereinander zu demselben werden, daß alle eins sein werden. Sollte nun der Leib des Weltganzen zu einer keine Tiefe habenden Fläche werden, dann wäre ein Vermittelndes ausreichend, sich selbst und das ihm Zugehörige zu verbinden. Nun aber kam es ihm zu, zu einem Festen zu werden, das Feste aber verbinden nicht ein, sondern immer zwei Mittelglieder; demnach also, indem der Gott inmitten zwischen Feuer und Erde Wasser und Luft einfügte und sie zueinander soviel wie möglich in demselben Verhältnis schuf, nämlich wie Feuer zur Luft, so Luft zum Wasser, und wie Luft zum Wasser, so Wasser zur Erde, verknüpfte und gestaltete er so den sichtbaren und greifbaren Himmel. Und deswegen ward aus diesen und derartigen, der Zahl nach vierfachen Bestandteilen der Leib des Weltganzen erzeugt als durch das Verhältnis übereinstimmend, und er erlangte Befreundetheit aus diesen, so daß er, mit sich selbst zu demselben vereint, für jeden andern mit Ausnahme dessen, welcher ihn verknüpfte, unauflöslich war.

Von diesen vieren aber hat das Weltgefüge jedes einzelne ganz in sich aufgenommen. Aus dem gesamten Feuer, Wasser, Luft und Erde fügte es nämlich derjenige, welcher es zusammenfügte, zusammen, ohne außerhalb desselben einen Teil oder die Kraft irgendeines jener zurückzulassen, in der Absicht, daß erstens ganz, so sehr möglich, das vollkommene Lebende sei und aus vollkommenen Teilen bestehend und außerdem ein Eines, da ja nichts übriggelassen war, woraus ein anderes der Art gebildet werden konnte, sowie ferner, damit es unalternd und keinem Siechtum unterworfen sei, indem er erwog, daß Warmes und Kaltes und alles, was eine große Kraft übt, wenn es auf einen zusammengesetzten Körper, von außen ihn umgebend, zur Unzeit einwirkt, ihn auflöst und durch Herbeiführung von Alter und Krankheiten untergehen läßt. Aus diesem Grunde und durch solche Schlüsse bestimmt, gestaltete er es aus lauter Ganzen als ein vollkommenes, nie alterndes noch erkrankendes Ganzes und verlieh ihm die ihm angemessene und verwandte Gestalt. Dem Lebenden aber, das bestimmt war, alles Lebende in sich zu umfassen, dürfte wohl die Gestalt angemessen sein, welche

alle irgend vorhandenen Gestalten in sich schließt; darum verlieh er ihm die kugelige, vom Mittelpunkte aus nach allen Endpunkten gleich weit abstehende kreisförmige Gestalt, die vollkommenste und sich selbst ähnlichste aller Gestalten, indem er das Gleichartige für unendlich schöner ansah als das Ungleichartige. Die Außenseite gestaltete er aber aus vielen Gründen ringsum vollkommen glatt. Bedurfte es doch nicht der Augen, denn außerhalb war nichts Sichtbares, nicht der Ohren, denn auch nichts Hörbares war geblieben; auch keine des Einatmens fähige Luft umgab es; ebensowenig war es eines Werkzeuges bedürftig, die Nahrung in sich aufzunehmen und, nachdem es dieselbe zuvor verarbeitete, sie wieder fortzuschaffen. Denn nirgendwärtsher fand ein Zugang oder Abgang statt, war doch nichts vorhanden, sondern ein Sichselbstverzehren gewährt der Welt ihre Nahrung; sie ist kunstvoll so gestaltet, daß sie alles in sich und durch sich tut und erleidet, da ihr Bildner meinte, als sich selbst genügend werde sie besser sein als eines andern bedürftig. Auch Hände, deren sie weder um etwas zu fassen noch zur Abwehr bedurfte, ihr zwecklos anzufügen, hielt er für unnötig, desgleichen auch Füße oder überhaupt sonst etwas der zum Gehen erforderlichen Dienerschaft. Unter den sieben Bewegungen teilte er ihr die ihrer Gestalt angemessene, dem Nachdenken und dem Verstande am meisten eigentümliche zu. Indem er sie also gleichmäßig in demselben Raume und in sich selbst herumführte, machte er sie zu einem im Kreise sich drehenden Kreise, die anderen sechs Bewegungen aber entzog er ihr insgesamt und gestattete ihnen keine störende Einwirkung; behufs dieses Umschwungs aber, der der Füße nicht bedarf, bildete er sie ohne Füße und Schenkel.

[Das durch die Notwendigkeit Hervorgebrachte]

Das bis hierher Vorgetragene nun hat mit wenigen Ausnahmen das durch die Vernunft Erzeugte nachgewiesen; wir müssen aber auch in unserer Rede das durch Notwendigkeit Entstehende hinzusetzen. Denn das Werden dieser Weltordnung wurde als ein gemischtes aus einer Vereinigung der Notwendigkeit und der Vernunft erzeugt. Indem aber die Vernunft der Notwendigkeit dadurch gebot, daß sie dieselbe vermochte, das meiste des im Entstehen Begriffenen dem Besten entgegenzuführen: auf diese Weise und demgemäß, durch Notwendigkeit, unterworfen von besonnener Überredung, so trat am Anfang dieses Weltganze zusammen. Will nun jemand wahrhaft erklären, wie es in solcher Weise entstand, dann muß er auch die Art der umgetriebenen Ursache hineinmischen, in welcher Weise sie ihrer Natur nach bewegt. So müssen wir also wieder zurückgehen und, indem wir wieder auch bei diesem, wie wir beim Vorigen es taten, von einem anderen, demselben angemessenen Anfange ausgehen, auch hier noch einmal vom Anfange an beginnen. Wir müssen die Natur des Feuers und Wassers, der Luft und Erde an sich selbst, vor dem Entstehen des Himmels, und ihre diesem vorausgegangenen Zustände betrachten. Denn bis jetzt hat noch niemand ihr Entstehen kundgetan, sondern als ob man wisse, was doch das Feuer und jedes derselben sei, sprechen wir von ihnen als Ursprüngen, indem wir Grundbestandteile des Weltalls ansetzen, obwohl es nicht angemessen ist, daß selbst der nur wenig Verständige auch nur mit den Gestaltungen der Silben sie treffend vergleiche. Jetzt sei demnach unser Verfahren folgendes: Über den Ursprung von allem oder die Ursprünge, oder wie man es sonst damit hält, zu sprechen, geziemt sich jetzt nicht, aus keinem anderen Grunde, als weil es schwierig ist, unsere Meinung bei der gegenwärtigen Weise der Behandlung deutlich darzulegen. [...]

Der neue Anfang nun über das All sei mehr als der vorige auseinandergelegt. Denn früher unterschieden wir zwei Gattungen, jetzt aber müssen wir noch eine von diesen verschiedene dritte aufweisen. Reichten doch jene zwei bei der früheren Darstellung aus, die eine als Gattung des Vorbildes zugrunde gelegt, als denkbar und stets in derselben Weise seiend, die zweite aber als Nachbildung des Vorbildes, als Entstehung habend und sichtbar. Eine dritte aber stellten wir früher nicht auf, indem wir meinten, daß die beiden ausreichen würden; doch jetzt scheint die Untersuchung zu dem Versuche uns zu nötigen, eine schwierige und dunkle Gattung durch Reden zu

erhellen. Als welche Natur und Kraft besitzend müssen wir sie also annehmen? Vor allem die: daß sie allen Werdens Aufnahme sei wie eine Amme. [...]

Noch einmal aber will ich noch deutlicher mich darüber zu erklären versuchen. Wenn nämlich einer, der alle möglichen Gestaltungen aus Gold bildete, nicht müde würde, jede zu allen anderen umzubilden, jemand aber auf eine derselben hinwies und fragte: was das doch sei, dann wäre es in Hinsicht auf die Wahrheit bei weitem das sicherste zu sagen: Gold, das Dreieck aber und die anderen Gestaltungen, die darin sich bildeten, diese nimmer als seiend zu bezeichnen, da sie ja während solcher Angabe wechseln, sondern zufrieden zu sein, wenn sie nur das sein Sobeschaffeness mit Sicherheit von jemand annehmen wollen. Dieselbe Rede gilt nun auch von jener Natur, die alle Körper in sich aufnimmt; diese ist als stets dieselbe zu bezeichnen, denn sie tritt aus ihrem eigenen Wesen durchaus nicht heraus. Nimmt sie doch stets alles in sich auf und hat sich nie und in keiner Weise irgendeinem der Eintretenden ähnlich gestaltet; denn ihrer Natur nach ist sie für alles der Ausprägungsstoff, der durch das Eintretende in Bewegung gesetzt und umgestaltet wird und durch dieses bald so, bald anders erscheint. Das Ein- und Austretende aber sind Nachbilder des ständig Seienden, diesem auf eine schwer auszusprechende, wundersame Weise nachgebildet, der wir in der Folge nachforschen werden.

Im Augenblick aber müssen wir uns drei Gattungen denken: das Werdende, das, worin es wird, und das, woher nachgebildet das Werdende geboren wird. Und wirklich kann man auch in angemessener Weise das Aufnehmende der Mutter, das Woher dem Vater, die zwischen diesen liegende Natur aber dem Geborenen vergleichen und erkennen, daß, da es ein Gepräge werden sollte, an welchem eine bunte Mannigfaltigkeit zu sehen wäre, eben dasjenige, worin herausgeprägt es hineintritt, wohl in keiner anderen Weise dazu wohl vorbereitet sein dürfte, als wenn es gestaltlos aller der Formen entbehrt, welche es in sich aufzunehmen bestimmt ist. Denn wäre es einem der Eintretenden ähnlich, so würde es wohl Formen entgegengesetzter oder durchaus verschiedener Natur, kä-

men sie heran, bei der Aufnahme schlecht nachbilden, indem es das eigene Aussehen daneben erscheinen ließe. Darum muß auch dem alle Gattungen in sich aufzunehmen Bestimmten alle Gestaltung fremd sein, gleichwie man bei Salben, die man durch Kunst wohlriechend herstellt, zuerst bewirkt, daß dieses da ist, nämlich daß die zur Aufnahme der Gerüche bestimmten Flüssigkeiten soviel wie möglich geruchlos sind. Wer es aber unternimmt, in etwas Weichem Gestalten zu formen, der läßt durchaus keine Gestalt sichtbar bleiben, sondern ebnet vorher den Stoff bis zur möglichsten Glätte. Ebenso ziemt es also auch dem, was da bestimmt ist, immer wieder die Nachbildungen von allem Denkbaren und ständig Seienden über sein ganzes Wesen hin ordentlich aufzunehmen, selbst seiner Natur nach aller Gestaltung bar zu sein. Demnach wollen wir die Mutter und Aufnehmerin alles gewordenen Sichtbaren und durchaus sinnlich Wahrnehmbaren weder Erde, noch Luft, noch Feuer noch Wasser nennen, noch mit dem Namen dessen, was aus diesen und woraus diese entstanden; sondern wenn wir behaupten, es sei ein unsichtbares, gestaltloses, allempfängliches Wesen, auf irgendeine höchst unzugängliche Weise am Denkbaren teilnehmend und äu-Berst schwierig zu erfassen, so werden wir keine irrige Behauptung aussprechen. Inwieweit wir aber aus dem früher Gesagten an seine Natur zu gelangen vermögen, möchte man sich wohl so am richtigsten darüber ausdrücken: als Feuer erscheine jeweils der zu Feuer, als Wasser der zu Wasser gewordene Teil desselben, als Erde und Luft, soviel es etwa Nachbildungen dieser in sich aufnimmt.

In unserer Rede müssen wir aber genauer Folgendes durch scharfe Abgrenzung darüber in Erwägung ziehen: Ist ein Feuer selbst für sich selbst und alles das, wovon wir stets in dieser Weise reden, als selbst gemäß sich selbst jedes seiend, oder ist allein das als solche Wahrheit besitzend, was wir sehen und sonst vermittels des Körpers wahrnehmen, und anderes außer diesem ist in keiner Art und Weise, sondern vergeblich behaupten wir jeweils, daß von jeglichem ein denkbares Wesen sei, und waren das nichts als leere Worte? Nun ist es weder angemessen, indem wir die gegenwärtige Frage ununtersucht und unentschieden lassen, mit Bestimmtheit zu behaupten, es verhalte sich so, noch auch der weitschichtigen Untersuchung ein

ebenfalls weitschichtiges Beiwerk einzufügen. Wenn sich aber in kurzer Rede eine bedeutende Begrenzung kundgäbe, dann dürfte das wohl das Passendste sein. Ich selbst gebe also meine Stimme folgendermaßen ab: Wenn Einsicht und richtige Meinung zwei verschiedene Gattungen bilden, dann sind auf alle Weise diese gemäß sich selbst als von uns nicht wahrnehmbare Gestaltungen, sondern allein gedachte; unterscheidet sich aber, der Ansicht einiger zufolge, richtige Meinung und Einsicht in nichts, dann müssen wir alles, was wir vermittels des Körpers wahrnehmen, als ganz feststehend ansetzen. Aber jene beiden sind als zwei zu bezeichnen, da sie abgesondert entstanden und von unähnlicher Beschaffenheit sind. Denn das eine erzeugt sich in uns durch Belehrung, das andere durch Überredung; das eine ist stets verbunden mit wahrer Begründung, das andere ist unbegründet; das eine ist durch Überredung nicht zu erschüttern, das andere wechselt durch sie; für des einen teilhaftig muß man jeden Menschen erklären, für teilhaftig der Einsicht aber nur Götter und eine nicht zahlreiche Gattung von Menschen. Da sich das aber so verhält, so müssen wir einräumen, eines sei die gemäß demselben sich verhaltende Gestaltung, unentstanden und unvergänglich, welche weder von anderswoher etwas in sich aufnimmt noch selbst in ein Anderes übergeht, unsichtbar und auch sonst nicht wahrnehmbar, deren Betrachtung der Denkkraft anheimfiel; ein Zweites aber sei das ihm Gleichnamige und Ähnliche, wahrnehmbar, entstanden, stets wechselnd, an einer Stelle entstehend und von da wieder verschwindend, durch mit Sinneswahrnehmung verbundene Meinung erfaßbar; eine dritte Gattung sei ferner immer die des Raumes, Vergehen nicht annehmend, allem, dem ein Entstehen zukommt, eine Stelle gewährend, selbst aber ohne Sinneswahrnehmung durch ein gewisses Afterdenken erfaßbar, kaum glaubhaft erscheinend. Darauf hinblickend, überlassen wir uns dann Träumereien und behaupten, alles Seiende müsse notwendig an einer Stelle sich befinden und einen Raum einnehmen, dasjenige aber, bei dem das weder auf Erden noch irgendwo am Himmel der Fall sei, das sei nichts. [...]

Dies also werde als nach meinem Urteil berechnete Aussage zusammenfassend gegeben: Seiendes, Raum und Werden waren, bevor noch der Himmel entstand, als drei in dreifacher Weise. Die Amme des Werdens aber stelle sich, zu Wasser und Feuer werdend und indem sie die Gestaltungen der Erde und Luft in sich aufnimmt sowie die anderen damit verbundenen Zustände erfährt, als ein allgestaltig Anzuschauendes dar; da sie aber weder mit ähnlichen noch mit im Gleichgewicht stehenden Kräften angefüllt wurde, befindet sich nichts an ihr im Gleichgewicht, sondern als überall ungleichmäßig schwebend wird sie selbst durch jene erschüttert und erschüttert, in Bewegung gesetzt, umgekehrt jene. Die in Bewegung gesetzten Grundstoffe aber zerstreuen sich, von einander geschieden, dahin und dorthin, gleichwie das in Körben und anderen Reinigungsgeräten des Getreides Gerüttelte und Ausgeworfelte, wo das Dichte und Schwere nach einer andern Stelle fällt, an einer anderen aber das Lockere und Leichte sich niederläßt; ebenso wurden damals die vier Gattungen von der Aufnehmenden geschüttelt, die selbst bewegt wurde, wie ein Werkzeug zum Erschüttern, und trennten selbst das Unähnlichste am weitesten voneinander und drängten das Ähnlichste am meisten in eins zusammen. Darum haben auch die verschiedenen Gattungen verschiedene Stellen eingenommen, bevor aus ihnen das Weltganze geordnet hervorging. Ehe das aber geschah, sei alles dies ohne Maß und Verhältnis gewesen; als jedoch Gott das Ganze zu ordnen unternahm, haben sich anfangs Feuer, Wasser, Luft und Erde, die aber bereits gewisse Spuren von sich selbst besaßen, durchaus in einem Zustande befunden, wie er bei allem, über welches kein Gott waltet, sich erwarten läßt. Diese von Natur also Beschaffenen formte zunächst Gott durch Gestaltungen und Zahlen. Daß er aus einem nicht so beschaffenen Zustande auf das möglichst schönste und beste sie zusammenfügte, diese Behauptung stehe uns durchgängig in allem fest. Jetzt aber müssen wir es versuchen, die Anordnung und das Entstehen der einzelnen in ungewöhnlicher Darstellung zu verdeutlichen; da ihr jedoch der durch Unterweisung eröffneten Wege kundig seid, die wir bei Nachweisung unserer Ansichten einzuschlagen genötigt sind, so werdet ihr schon folgen.

Daß nun erstens Feuer, Erde, Wasser und Luft Körper sind, das sieht wohl jeder ein; aber jede Gattung von Körpern hat auch Tiefe, und es ist ferner durchaus notwendig, daß die Tiefe das Wesen der Fläche um sich herum hat, die rechtwinklige Fläche aber besteht aus Dreiecken. [...]

[...] Zwei Dreiecken sei denn der Vorzug zuerkannt, aus welchen die Körper des Feuers und der übrigen Grundstoffe zusammengefügt sind, dem gleichschenkligen und demjenigen, in welchem stets das Quadrat der größeren Seite das dreifache des der kleineren ist. Aber das früher undeutlich Ausgesprochene müssen wir jetzt genauer bestimmen. Alle vier Gattungen nämlich schienen durch einander hindurch ineinander das Entstehen zu haben, doch dieser Anschein war nicht richtig. Denn aus den Dreiecken, die wir auswählten, entstehen vier Gattungen; drei derselben aus dem einen, welches ungleiche Seiten hat; aber die vierte allein ist aus dem gleichseitigen Dreieck zusammengefügt. [...]

[...] Den Anfang soll die erste, in ihrer Zusammensetzung kleinste Gestaltung machen; das ihr zugrunde liegende Dreieck ist das, dessen Hypotenuse die kleinere Kathete um das Doppelte übertrifft. Werden je zwei dergleichen mit den Hypotenusen aneinandergelegt und das dreimal wiederholt, indem die Dreiecke mit den Hypotenusen und den kürzeren Katheten in einem Punkte zusammentreffen, so entsteht aus der Zahl nach sechs Dreiecken ein gleichseitiges. Vier zusammengefügte, gleichseitige Dreiecke bilden durch je drei ebene Winkel einen körperlichen, welcher dem stumpfesten unter den ebenen am nächsten kommt. Durch die Bildung vier solcher Winkel entstand der erste feste Körper, vermittels dessen die ganze [um ihn beschriebene] Kugel in gleiche und ähnliche Teile zerlegbar ist. Der zweite Körper entsteht aus denselben Dreiecken, welche zu acht gleichseitigen sich verbinden und aus vier ebenen einen körperlichen Winkel bilden; nachdem aber dergleichen sechs entstanden sind, erhält auch der zweite Körper seine Vollendung. Der dritte entstand aus der Zusammenfügung von zwei mal sechzig Grunddreiecken und zwölf körperlichen Winkeln, deren jeder von fünf gleichseitigen ebenen Dreiecken eingeschlossen ist, während er zwanzig gleichseitige Dreiecke zu Grundflächen hat. Und nach Erzeugung dieser Körper hat das eine der beiden Dreiecke seine Dienste getan, das gleichschenklige aber ließ die Natur des vierten entstehen, indem es, zu vieren sich vereinigend und die rechten Winkel im Mittelpunkt zusammenführend, ein gleichseitiges Viereck bildete; sechs dergleichen verbanden sich zu acht körperlichen Winkeln, deren jeden drei rechtwinklige Ebenen einschlossen. Die Gestalt des so entstandenen Körpers ist die des Würfels, der sechs gleichseitige, viereckige Grundflächen hat. Da aber noch eine, die fünfte Zusammenfügung übrig war, so benutzte Gott diese für das Weltganze, indem er Figuren darauf anbrachte. [...]

[... Jetzt] wollen wir die unserer Rede zufolge entstandenen Gattungen in Feuer, Erde, Wasser und Luft teilen. Der Erde wollen wir die Würfelgestalt zuweisen, denn die Erde ist von den vier Gattungen die unbeweglichste und unter den Körpern der bildsamste; dazu muß aber notwendig derjenige werden, welcher die festesten Grundflächen hat. Nun ist die aus den anfänglich zugrunde gelegten Dreiecken zusammengefügte Grundfläche ihrer Natur nach bei gleichen Seiten fester als bei ungleichen und die aus beiden zusammengesetzte gleichseitige Fläche notwendig, in ihren Teilen und im ganzen, vierseitig feststehender als dreiseitig. Darum bleiben wir der Annahme des Wahrscheinlichen treu, indem wir das der Erde zuteilen, dem Wasser dagegen die unter den übrigen am mindesten bewegliche Gattung, die beweglichste dem Feuer, die dazwischenliegende der Luft; weiter den kleinsten Körper dem Feuer, den größten dem Wasser, den mittleren der Luft; die schärfste Spitze ferner dem Feuer, die zweite dem Wasser, die dritte der Luft. Bei diesen allen muß also dasjenige, welches die wenigsten Grundflächen hat, von Natur das beweglichste sein, indem es allerwärtshin das schneidendste und schärfste von allen ist sowie auch das leichteste, da es aus den wenigsten gleichförmigen Teilen besteht; das zweite muß in denselben Beziehungen die zweite, das dritte die dritte Stelle einnehmen. Es gelte uns aber, der richtigen sowie auch wahrscheinlichen Ansicht zufolge, der Körper, welcher zur Pyramide sich gestaltete, für den Grundbestandteil und den Samen des Feuers; den seinem Entstehen nach zweiten Körper wollen wir für den der Luft, den dritten für den des Wassers erklären. Das alles abei müssen wir so klein denken, daß jedes Einzelne jeder Gattung seiner Kleinheit wegen von uns nicht gesehen wird, sondern daß wir nur die Massen vieler zusammengehäufter erblicken; und so auch, daß Gott allerwärts die Verhältnisse der Mengen, der Bewegungen und übrigen Kräfte, insofern es die Natur der Notwendigkeit willig und gehorsam gestattete – daß er so vollständig alles auf das genaueste ordnete und zu verhältnismäßiger Übereinstimmung führte.

Aus: Timaios (entst. vor 347 v. u. Z.)

Aristoteles

Unter den vorhandenen (Dingen) sind die einen von Natur aus, die anderen sind auf Grund anderer Ursachen da. Von Natur aus: Die Tiere und deren Teile, die Pflanzen und die einfachen unter den Körpern, wie Erde, Feuer, Luft und Wasser; von diesen und Ähnlichem sagen wir ja, es sei von Natur aus. Alle diese erscheinen als unterschieden gegenüber dem, was nicht von Natur aus besteht. Von diesen hat nämlich ein jedes in sich selbst einen Anfang von Veränderung und Bestand, teils bezogen auf Raum, teils auf Wachstum und Schwinden, teils auf Eigenschaftsveränderung. Hingegen, Liege und Kleid, und was es dergleichen Gattungen sonst noch geben mag, hat, insofern ihm eine jede solche Bezeichnung eignet und insoweit es ein kunstmäßig hergestelltes Ding ist, keinerlei innewohnenden Drang zu Veränderung in sich; insofern es aber diesen (Gegenständen) nebenbei auch zutrifft, aus Holz oder aus Erde oder aus Stoffen, die aus einer Mischung beider sind, zu bestehen, haben sie (ihn), und zwar genau so weit; denn Naturbeschaffenheit ist doch eine Art Anfang und Ursache von Bewegung und Ruhe an dem Ding, dem sie im eigentlichen Sinne, an und für sich, nicht nur nebenbei, zukommt. - Mit »nicht nur nebenbei« meine ich folgendes: Es kann ja wohl vorkommen, daß jemand selbst zum Urheber von Gesundung an sich selbst werden kann, wenn er nämlich ein Arzt ist; aber doch nicht insoweit er gesundet, besitzt er die Heilkunst, sondern es trifft hier nur nebenbei zusammen, daß dieselbe Person Arzt und gesundender (Patient) ist; deswegen treten ja auch beide Bestimmungen getrennt voneinander auf. - Ganz ähnlich verhält sich auch ein jedes von allem übrigen, was hergestellt ist; keins von diesen Dingen enthält ja in sich den Anfangsgrund seiner Herstellung, sondern die einen haben ihn in Anderem und außerhalb ihrer, z. B. ein Haus und jeder übrige mit Händen hergestellte Gegenstand, die anderen haben ihn zwar in sich, aber nicht als eben diese, - etwa was nebenbei zutreffend Ursache für sich selbst werden könnte.

Naturbeschaffenheit ist also das Gesagte. Naturbeschaffenheit hat alles, was einen solchen Anfang hat. Und alles dieses sind Wesen; denn dies ist etwas Zugrundeliegendes, und Naturbeschaf fenheit kommt immer an Zugrundeliegendem vor. Naturgemäß is dieses und alles, was diesem, insofern es dies ist, zukommt, z. B dem Feuer der Auftrieb nach oben. Von einer solchen Bestimmun kann man nicht sagen: »sie ist Naturbeschaffenheit«, auch nicht »sie hat eine«, aber: »sie ist von Natur aus« und »ist naturgemäß«. Wa: nun also »Naturbeschaffenheit« bedeutet, ist vorgetragen, und auch die-Bedeutung von »von Natur aus« und »naturgemäß«.

Daß es Naturbeschaffenheit gibt, das nachweisen zu wollen, wäre ein lächerlicher Versuch. Es liegt doch auf der Hand, daß Vieles unter dem Vorkommenden von der Art ist. Offensichtliches abei mit Hilfe von Nichtoffensichtlichem zu erweisen, das ist Eigenschaft eines, der nicht beurteilen kann, was aus sich selbst und was nicht aus sich selbst erkennbar ist – daß es jemandem so gehen kann, ist nicht unbekannt: es kann ja auch einer, der von Geburt an blind ist, über Farben klug daherreden –, so daß solche Leute notwendig nur über Bezeichnungen reden, dabei aber nichts begreifen.

Naturanlage und eigentliches Wesen der von Natur aus vorhandenen Dinge scheint aber bei einigen (Leuten) bestimmt zu werden als das erste in einem jeden Vorfindliche, an und für sich noch ungestaltet: Z. B. wäre von einer Liege die Naturanlage das Holz, von einem Standbild das Erz. Zum Beweis dafür führt Antiphon an: Wenn man eine Liege in die Erde eingrübe und die Verrottung die Kraft bekäme, einen Sproß herauswachsen zu lassen, dann würde der nicht eine Liege, sondern nur Holz; komme doch die eine Bestimmtheit ihm nur nebenbei zu, dieser durch willkürlichen künstlichen Eingriff gesetzte Zustand (Liege), das eigentliche Wesen aber sei dasjenige, welches bei allen diesen Ereignissen durchweg sich erhalte. Und wenn ein jeder solcher Stoff sich zu einem anderen ebenso verhielte - z. B. Erz und Gold zu Wasser, Knochen und Holz zu Erde und ähnlich jedes beliebige andere -, dann sei eben jenes die Naturbeschaffenheit und das Wesen von ihnen. Deswegen sagen die einen, Feuer, andere, Erde, andere, Luft, andere, Wasser, andere, Einiges davon, andere, alles dieses zusammen sei die Naturbeschaffenheit des Vorhandenen. Was davon einer nun als solches angenommen hat, sei es eins oder mehrere, dies und so vieles, sagt er dann, sei das ganze Sein, alles andere demgegenüber nur Ereignisse, Zustände und Anordnungen davon; und von diesen sei ein jedes ewig in seinem Bestand – denn es gebe bei ihnen keine gegenseitige Verwandlung –, das andere hingegen entstehe und vergehe in unermeßlicher Zahl.

Das ist die eine Weise, in der man von »Naturbeschaffenheit« spricht, nämlich: Der erste, einem jeden zugrundeliegende Stoff der Dinge, die Anfang von Wandel und Veränderung in sich selbst haben. Auf eine andere Weise ist es die Gestalt, die in den Begriff gefaßte Form. So wie nämlich »Werk« genannt wird das, was nach handwerklichen Regeln gefertigt ist, das Handwerkliche, ebenso wird »Naturding« genannt das Naturgemäße und Natürliche; aber weder im ersten Fall würden wir wohl sagen, etwas sei »nach handwerklichen Regeln gefertigt«, wenn es nur der Möglichkeit nach (z. B.) eine Liege ist, aber noch nicht die volle Form der Liege besitzt, oder so etwas sei ein »Werk», noch auch entsprechend bei den von Natur bestehenden Dingen: Was der Möglichkeit nach Fleisch und Knochen ist, hat ja weder schon sein eigenes Wesen, bevor es an sich genommen hat die begriffsgemäße Form, mittels derer wir es genau bestimmen und sagen »was Fleisch oder Knochen ist«, noch ist es «von Natur aus«. Auf andere Weise wäre also die Naturbeschaffenheit der Dinge, die Anfang von Veränderlichkeit in sich selbst haben, dies: Die Gestaltung, die Form, welche sich (von dem Ding) nicht abtrennen läßt, außer nur in Gedanken. - Das »aus diesen« (scil. Stoff und Form) ist nicht Naturbeschaffenheit, wohl aber »von Natur aus«, z. B. so etwas wie »Mensch«.

Und diese (Form) ist in höherem Maße Naturbeschaffenheit als der Stoff; ein jedes wird doch dann erst eigentlich als es selbst angesprochen, wenn es in seiner zweckhaft erreichten Form da ist, mehr als wenn es bloß der Möglichkeit nach ist. Sodann: Ein Mensch entsteht aus einem Menschen, nicht aber eine Liege aus einer Liege. Deswegen sagen sie ja auch, nicht das äußere Aussehen sei die Naturanlage, sondern (in diesem Fall) das Holz, weil daraus, wenn es sproßte, nicht eine Liege würde, sondern Holz. Wenn das also Naturbeschaffenheit sein soll, dann ist es auch die Gestalt; denn aus einem Menschen entsteht ein Mensch.

Ferner, »Naturanlage«, aufgefaßt als ein Werdevorgang, ist eir Weg hin zum (vollendeten) Wesen. Es ist ja hier nicht so wie beim Heilen: davon sagt man nicht, es sei ein Weg zur Heilkunst, sonderr einer zur Gesundheit; das Heilen muß ja notwendig von der Heilkunst herkommen, nicht zu ihr hinführen; nicht so allerdings verhält sich »Naturanlage« zu »eigentlichem Wesen«, sondern: Was da natürlich aus etwas erwächst, geht, insoweit es sich natürlich weiterbildet, auf etwas anderes zu. Was nun wird natürlich gebildet? Nicht das »aus dem«, sondern das »zu dem hin«. Die (erreichte) Form ist also das natürliche Wesen.

»Gestalt« und »Naturbeschaffenheit« werden in doppelter Bedeutung ausgesagt: auch die fehlende Bestimmung ist in gewissem Sinne Form. Ob aber fehlende Bestimmung und Gegensatz bei dem strenggenommenen Entstehen etwas bedeuten oder nicht, das ist später zu untersuchen.

Nachdem bestimmt ist, wie viele Bedeutungen »Naturbeschaffenheit« hat, ist hierauf zu untersuchen, worin sich der Mathematiker vom Natur-Forscher unterscheidet - Flächen und Raumformen haben die natürlichen Körper ja auch, und Längen und Punkte, womit sich eben der Mathematiker befaßt -; zweitens (ist zu untersuchen), ob die Gestirnkunde eine von der Natur-Wissenschaft verschiedene Wissenschaft ist oder ein Teil von ihr. Wenn es doch Aufgabe des Natur-Forschers ist zu wissen, was Sonne oder Mond wirklich sind, sollte er sich dagegen um die ihnen wesentlich zukommenden Eigenschaften nicht kümmern, so wäre das unsinnig, zumal doch ganz offenkundig die Naturdenker über die Form von Mond und Sonne sprechen, und auch über die Frage, ob die Erde oder die ganze Welt kugelförmig ist oder nicht. Hiermit befaßt sich nun auch der Mathematiker, allerdings nicht insoweit dies alles Begrenzung eines natürlichen Körpers ist; und auch die Eigenschaften betrachtet er nicht, insofern sie ihnen als eben derartigen zutreffen; deswegen verselbständigt er sie auch, denn sie sind im Denken von der allgemeinen Veränderung der Dinge abtrennbar, und das macht überhaupt keinen Unterschied, und es ergibt sich nichts Falsches, wenn man sie abtrennt.

Ohne es zu wissen, machen auch die das Gleiche, welche sagen, daß es Ideen gibt: Sie verselbständigen nämlich die natürlichen Bestimmungen, die doch weniger abtrennbar sind als mathematische. Daß dies so ist, dürfte klarwerden, wenn man die Begriffsbestimmung beider Sorten von Gegenständen zu geben versuchte, und zwar sowohl der Gegenstände selbst wie auch ihrer Eigenschaften: dann werden nämlich *ungerade« und *gerade«[,] *geradlinig« und *gekrümmt«[,] schließlich auch *Zahl«, *Linie« und *Gestalt» ohne den Begriff *natürliche Veränderung« begegnen; *Fleisch«, *Knochen« und *Mensch« aber nicht mehr, sondern dies wird so in der Rede behandelt wie *Stupsnase«, aber nicht wie *gekrümmt«.

Dies belegen auch die mehr naturbezogenen unter den mathematischen (Lehren), wie Lehre vom Sehen, vom guten Klang, Gestirnkunde: sie verhalten sich gewissermaßen umgekehrt zur Geometrie. Die Geometrie betrachtet ja eine tatsächlich hingezeichnete Linie, aber eben nicht insofern sie diese Beschaffenheit hat; umgekehrt, die Lehre vom Sehen untersucht eine mathematische Linie, aber nicht insofern sie mathematisch ist, sondern insofern sie ein Naturverhältnis darstellt. Nachdem nun »Naturbeschaffenheit« zweifach zu fassen ist, nämlich einmal die Form (aussagt), und auch den Stoff, so ist die Untersuchung so zu führen, wie wenn wir bezüglich der Stupsnäsigkeit nachsuchten, was sie denn ist, also: Weder ohne Stoff (ist) solches, noch aber auf den Stoff beschränkt. Und nun könnte einer ja auch folgende Streitfrage aufwerfen: Da die Naturbeschaffenheit also zwei seien, mit welcher von beiden sich wohl der Natur-Forscher zu befassen habe? Oder etwa mit dem aus beiden Zusammengesetzten? Aber, wenn mit dem Zusammengesetzten, dann auch mit jedem von beiden (Stücken)! Ist es nun Aufgabe einer und derselben (Wissenschaft) oder verschiedener, jedes der beiden zur Erkenntnis zu bringen? - Wenn man auf die Alten hinsieht, dann scheint der Gegenstand ja wohl der Stoff zu sein - denn nur zu einem kleinen Teil haben Empedokles und Demokrit die Form und das »was es wirklich ist« berührt -; wenn hingegen die Kunstfertigkeit der Naturbeschaffenheit nacheifert und es Aufgabe eines und desselben Wissens ist, Form und Stoff bis zu einem gewissen Grade zu kennen – z. B. beim Arzt ist es die Gesundheit einerseits und Galle und Schleim andrerseits, in deren Zusammensetzung Gesundheit besteht, und ähnlich auch beim Baumeister der Plan des Hauses und die Baustoffe, wie Ziegel und Holz; ebenso auch in den anderen Fällen –, so wäre es Aufgabe auch der Natur-Wissenschaft, beide Begriffe von Naturbeschaffenheit zur Erkenntnis zu bringen.

Weiter: Das » Weswegen« und das Ziel sind Aufgabe des gleichen (Wissens), und die derentwegen eingesetzten Mittel auch. Die Naturbeschaffenheit aber ist Ziel und Weswegen: welche Gegenstände nämlich, bei fortlaufend erfolgender Veränderung, ein Ziel haben, bei denen ist eben dieser letzte Punkt auch das Weswegen. Daher ist es lächerlich, wenn sich der Dichter dazu hinreißen ließ zu sagen: »Er nahm das Ende, dessentwegen er geboren ward«; denn es will nicht jeder Schlußpunkt Ziel sein, sondern nur der beste Zustand. Da nun die Handwerke ihren Stoff auch »machen«, die einen im strengen Sinn (von herstellen), die anderen, indem sie ihn nur brauchbar machen, und wir alles Vorhandene, als um unseretwillen, in Gebrauch nehmen - in gewissem Sinne sind nämlich auch wir Zweck; der Ausdruck »Weswegen« hat ja zwei Bedeutungen, darüber ist in den Ausführungen »über die Philosophie« gesprochen -: zwei Tätigkeiten sind es, die über den Stoff verfügen und eine Kenntnis von ihm besitzen, einmal die, welche ihn in Gebrauch nimmt, und von der herstellenden Tätigkeit die maßgebliche. Deshalb ist auch die gebrauchende Tätigkeit in gewissem Sinne maßgeblich, sie unterscheidet sich aber darin, daß sie der Kenntnis der Form fähig ist, die andere hingegen, als herstellend, des Stoffs. (Beispiel:) Der Schiffssteuermann besitzt ein Wissen, wie beschaffen die Form des Steuerruders sein muß, und erteilt entsprechend Auftrag; der andere aber weiß, aus welchem Holz und mit Hilfe welcher Arbeitsvorgänge es zu machen ist. In den handwerklichen Zusammenhängen stellen wir selbst den Stoff her um des Werkes willen; im Bereich der Natur ist er schon vorhanden.

Schließlich: Der Stoff gehört zu den (Dingen) »im Verhältnis zu etwas«: für eine andere Form anderer Stoff.

Bis wie weit also muß sich der Natur-Forscher über die Form und das »was-ist-es« ein Wissen aneignen? Doch wohl so, wie der Arzt mit der Sehne und der Schmied mit dem Erz: ein jedes bis zu dem Weswegen; und sein Gebiet sind solche Gegenstände, die der begrifflichen Form nach zwar abtrennbar sind, aber nur an einem Stoff da sind. Denn es ist ein Mensch, der einen Menschen zeugt, und das Sonnenlicht.

Wie sich das Abtrennbare verhält und was es wesensmäßig ist, das zu bestimmen ist Arbeit der ersten Philosophie.

Nachdem dies bestimmt ist, ist bezüglich der Ursachen die Untersuchung anzustellen, welche und wie viele der Zahl nach es sind. Da doch diese Anstrengung hier um der Erkenntnis willen unternommen wird, etwas erkannt zu haben wir aber nicht eher überzeugt sind, bevor wir das »Weshalb« eines jeden erfaßt haben – das heißt aber: seine erste Ursache erfaßt haben –, so ist es klar, daß auch wir dies hier zu tun haben hinsichtlich Werden und Vergehen und überhaupt jeder Art von natürlichem Wandel, damit wir in Kenntnis ihrer Anfangsgründe ein jedes Untersuchte auf sie zurückzuführen versuchen können.

Auf eine Weise wird also Ursache genannt das, woraus als schon Vorhandenem etwas entsteht, z. B. das Erz Ursache des Standbilds, das Silber der Schale, und die Gattungen dieser Begriffe (sind es auch).

Auf eine andere aber die Form und das Modell, d. i. die vernünftige Erklärung des »was es wirklich ist«, und die Gattungen davon – z. B. beim Oktavklang das Verhältnis 2 zu 1, und überhaupt der Zahlbegriff – und die Bestimmungsstücke, die in der Erklärung vorkommen, auch.

Des weiteren: Woher der anfängliche Anstoß zu Wandel oder Beharrung kommt; z.B. ist der Ratgeber Verursacher von etwas, und der Vater Verursacher des Kindes, und allgemein das Bewirkende (Ursache) dessen, was bewirkt wird, und das Verändernde dessen, was sich ändert.

Schließlich: Als das Ziel, d.i. das Weswegen; z.B. (Ziel) des Spazierengehens (ist) die Gesundheit. – »Weshalb geht er doch spazieren? « – Wir antworten: »Damit er sich wohlbefindet«, und indem wir so sprechen, meinen wir, den Grund angegeben zu haben. (Ursache ist) auch alles, was nach einem Anstoß durch

Anderes zwischen diesem und dem Ziel erfolgt, z.B. für die Gesundheit die Abmagerungskur, die Entschlackung, Heilmittel oder ärztliches Werkzeug; alles dies ist ja um des Ziels willen da, der Unterschied unter einander besteht nur darin, daß es sich teils um Tätigkeiten, teils um Werkzeuge handelt.

»Ursache« wird also etwa in so vielen Bedeutungen ausgesagt. Es ergibt sich nun, da von Ursächlichem in vielen Weisen die Rede sein kann, daß es auch viele Ursachen eines und desselben Gegenstandes geben kann, und zwar nicht nebenbei zutreffend; so ist z.B. Ursache des Standbilds sowohl die Bildhauerei wie auch das Erz, nicht über ein Anderes vermittelt, sondern insofern es Standbild ist, nur nicht auf die gleiche Weise, sondern das eine als Stoff, das andere als »Woher der Bearbeitung«. Es kommt auch wechselseitige Verursachung bei einigen Dingen vor, z.B. körperliche Anstrengung als Ursache guter Verfassung und (umgekehrt) diese als Ursache der Anstrengung; nur, nicht auf die gleiche Weise, sondern das eine als Ziel, das andere als Ausgangspunkt der Veränderung.

Weiter, ein und dasselbe ist (auch Ursache) gegenteiliger (Folgen): Etwas, das, als Anwesendes, ursächlich ist für dies, das machen wir bisweilen, als Abwesendes, verantwortlich für das Eintreten des Gegenteils davon, z. B. die Abwesenheit des Steuermanns für den Schiffbruch, dessen Anwesenheit Ursache der Rettung gewesen wäre. [...]

Daß es Ursachen gibt und daß es so viele an der Zahl sind, wie wir sagen, ist klargestellt; ebenso viele Bedeutungen hat ja die »Weshalb«-Frage umfaßt: Entweder nämlich läßt sich das letzte Weshalb zurückführen auf das »was-es-ist*, bei den unveränderlichen (Gegenständen ist das der Fall), z. B. in der Mathematik: Zur Begriffs-bestimmung von »gerade« oder »meßbar« oder anderem wird letztlich zurückgeleitet; oder auf das erste (den Ereignissen) den Anstoß. Gebende, z. B.: »Weshalb gerieten sie in Krieg?« (Antwort:) Weil sie einen Raubzug unternommen hatten; oder (es ist) das »um-etwas-willen» – um die Herrschaft an sich zu bringen –; oder, bei Gegenständen des Wandels, der Stoff.

Daß also nun die Ursachen diese und daß es so viele sind, ist

offenkundig. Indem es nun vier Ursachen sind, so ist es Aufgabe des Natur-Forschers, bezüglich aller sich ein Wissen anzueignen, und wenn er die Rückleitung auf alle (vier) vollzieht, dann wird er die Weshalb-Frage auf naturbezogene Weise beantworten: Stoff, Form, das in Gang Setzende, das Weswegen.

Nun gehen aber die drei (letztgenannten) oft in eins zusammen: Das »was-es-ist« und das »Weswegen« sind eines, und das »woherzuerst-die-Veränderung« ist diesen (wenigstens) der Art nach gleich: Es ist ein Mensch, der einen Menschen zeugt, und überhaupt alles, was Veränderung in Gang setzt und dabei selbst der Veränderung unterliegt - Gegenstände, bei denen das nicht so ist, gehören nicht mehr zur Aufgabe der Naturbetrachtung: nicht indem sie an sich selbst Veränderung haben und Ursprung von Veränderung, geben sie Anstoß zur Veränderung, sondern als selbst unveränderlich; entsprechend sind es drei Aufgabenfelder: Eines (ist befaßt) mit dem Unveränderlichen, das andere mit dem zwar Veränderlichen, aber Unvergänglichen, das dritte mit dem Vergänglichen -; also: Das »Weshalb« wird sowohl durch Rückführung auf den Stoff angegeben wie auch auf das » was-es-ist« und auf das erste Anstoßgebende. Bei einem Werdevorgang ermittelt man die Ursachen allermeist auf diese Weise: » Was ereignet sich nach was? « und: » Was hat zuerst eingewirkt?« oder: »Worin bestand die Einwirkung?«, und so der Reihe nach fort. [...]

Es ist also zu sprechen, erstens, (über die Frage) weshalb Naturbeschaffenheit zu den Ursachen »wegen etwas« gehört, zweitens über
die Bestimmung »notwendig«, wie es sich damit bei den natürlichen
Vorgängen verhält. Auf diese Ursache führen ja alle (die natürlichen
Ereignisse) zurück, etwa: Weil das Warme von dieser Art ist und das
Kalte (von jener), und so eine jede dieser (Grundkräfte), ist und
geschieht jenes andere mit Notwendigkeit; auch wenn sie ja eine
andere Ursache angeben, soweit sie sie ergriffen haben, lassen sie sie
schon wieder fahren: Der eine Liebe und Streit, der andere die
(Welt-)Vernunft. Es steckt eine Schwierigkeit in der Frage, was
denn die Annahme hindern soll, die Natur gehe nicht wegen etwas
zu Werke und nicht, weil es besser (so ist), sondern so, wie »Zeus

regnet«, nicht auf daß er das Getreide wachsen lasse, sondern aus Notwendigkeit: der aufgestiegene Dunst müsse sich ja abkühlen, und abgekühlt werde er zu Wasser und regne so ab; daß das Getreide infolge dieses Ereignisses wachse, sei nur beiläufige Folge; und entsprechend: Wenn jemandem das Getreide auf der Tenne verdirbt, dann regnet es doch nicht deswegen, damit es verdirbt, sondern auch das hat sich als beiläufige Folge ergeben. Was hindert also die Annahme, daß es sich auch mit den (organischen) Teilen in der Natur so verhalte, z. B. die Zähne wüchsen mit Notwendigkeit (aus dem Kiefer) heraus, und zwar die vorderen scharf, geeignet zum Abbeißen, die Backenzähne aber breit und (daher) brauchbar zum Zerkleinern der Nahrung, wohingegen dies doch nicht um dessentwillen eintrete, sondern es falle nur so zusammen. Und ähnlich sei es auch mit den übrigen Teilen, in welchen ein »wegen etwas« vorzuliegen scheint. Überall, wo sich nun alles so ergab, als ob es wegen etwas geschehen wäre, da erhielten sich diese (Gebilde), die eben rein zufällig in geeigneter Weise zusammengetreten seien. Wo es sich nicht so ergab, da gingen sie unter und tun es noch, so wie ja Empedokles spricht von »Rindsgattungen mit Mannsbug«.

Die Rede, mittels derer man so schwierige Fragen stellen kann, ist also diese – und falls es noch eine andere derartige geben sollte. Es ist jedoch unmöglich, daß es sich auf solche Weise verhalten kann. Diese (beschriebenen Vorgänge) und überhaupt alle naturhaften Ereignisse vollziehen sich entweder immer so oder in aller Regel so, von den Ereignissen infolge von Fügung und Zufall aber keins. [...]

Weiter: Bei den Vorgängen, die ein bestimmtes Ziel haben, wird um dessentwillen das ihm Vorausgehende getan, und so der Reihe nach fort. Folglich, so wie es getan wird, genau so setzt es sich natürlich zusammen, und so wie es natürlich zusammengesetzt ist, ebenso wird ein jedes getan, – wenn nicht etwas hindernd dazwischentritt. Die Handlungen erfolgen aber wegen etwas; also ist es auch da wegen etwas. Wenn z. B. ein Haus zu den Naturgegenständen gehörte, dann entstünde es genau so, wie jetzt auf Grund handwerklicher Fähigkeit; wenn umgekehrt die Naturdinge nicht allein aus Naturanlage, sondern auch aus Kunstfertigkeit entstünden, dann würden sie genau so entstehen, wie sie natürlich zusam-

mengesetzt sind. Wegen des einen ist also das andere da. Allgemein gesprochen, die Kunstfertigkeit bringt teils zur Vollendung, was die Natur nicht zu Ende bringen kann, teils eifert sie ihr (der Natur) nach: Wenn nun die Vorgänge nach Maßgabe der Kunstfertigkeit auf Grund des »wegen etwas» ablaufen, so ist es klar, daß auch die Vorgänge gemäß der Natur (dies tun). Denn es verhält sich ja ähnlich zueinander das Spätere zum Früheren sowohl bei den Vorgängen gemäß Kunst wie auch bei denen gemäß Natur.

Aus: Physikvorlesung (entst. im 4. Jh. v. u. Z.), Buch II (B)

CHRISTLICHES NATURVERSTEHEN IM MITTELALTER

Aurelius Augustinus

Bei der Frage nach dem Inhalt des religiösen Glaubens ist zu bemerken, daß nicht die Natur der Dinge zu erforschen ist nach der Art derer, die von den Griechen Physiker genannt werden; und es ist keine Gefahr, wenn ein Christ etwa in Unwissenheit ist über das Wesen und die Zahl der Elemente, über Bewegung, Ordnung und Verfinsterung der Gestirne, über die Gestalt des Himmels, über die Arten und die Natur der Tiere, der Sträucher, der Steine, der Quellen, der Flüsse, der Berge, über Raum- und Zeitmessungen, über die Zeichen drohenden Unwetters und über vielerlei andere Dinge, welche jene gefunden haben, oder gefunden zu haben meinen. Haben doch jene selbst nicht alles gefunden, obwohl sie sich durch hohe Einsicht auszeichneten, vor Wißbegier brannten, Muße genug hatten und manches durch eigenes Nachdenken suchten, anderes auch auf Grund geschichtlicher Erfahrung erforschten. Und trotzdem handelt es sich bei dem, was sie gefunden zu haben sich rühmten, mehr um Vermutung als um eigentliches Wissen. Für den Christen genügt es, wenn er glaubt, daß die Ursache aller geschaffenen Dinge, der himmlischen und der irdischen, der sichtbaren und der unsichtbaren, nur die Güte des Schöpfers sein kann. Und dieser ist der eine und wahre Gott, und es gibt kein Wesen, das nicht entweder er selbst ist oder von ihm geschaffen wurde. Er aber ist die Dreieinigkeit, nämlich der Vater, der vom Vater gezeugte Sohn und der Heilige Geist, der von ebendemselben Vater ausgeht, aber der eine und derselbe Geist des Vaters und des Sohnes ist.

Das Handbüchlein (entst. 421), Absatz III. 9

Es gibt zweierlei Formen. Die eine wird von außen an jede Art körperlichen Stoffes herangebracht, und in der Weise wirken Töpfer, Schmiede und sonstige Handwerker, die auch wohl Figuren malen und bilden, welche den Körpern von Lebewesen ähnlich sind. Die andere aber trägt nach dem geheimen und verborgenen Ermessen ihrer lebendigen, einsichtbegabten Natur die bewirkenden Ursachen in sich und schafft, selbst ungeschaffen, nicht nur die natürlichen Formen der Körper, sondern auch die Seelen der Lebewesen. Die erstgenannte Form mag man als geistigen Besitz aller beliebigen Werkmeister bezeichnen, die zweite kommt nur dem einen Werkmeister zu, Gott, dem Schöpfer und Urheber, der die Welt selbst und die Engel gemacht hat, ehe es irgend etwas, sei es Welt oder Engel, gab. Durch diese göttliche, ausschließlich wirksame, nicht bewirkte Kraft empfingen bei Erschaffung der Welt Himmel und Sonne ihre runde Gestalt, durch dieselbe göttliche, ausschließlich wirksame, nicht bewirkte Kraft auch die runden Augen und Apfel und sonstige natürliche Formgebilde, eine Gestalt, die allen natürlich entstehenden Wesen, wie uns klar sein muß, nicht von außen her, sondern durch die innerlich wirkende Macht des Schöpfers verliehen wird, welcher sprach: «Ich bin's, der Himmel und Erde füllt«, und dessen die Weisheit ist, die »gewaltig von einem Ende zum anderen greift und alles freundlich ordnet«.

Aus: Vom Gottesstaat (entst. 413-426/7), 12. Buch, Kap. 26: Gott, der Schöpfer aller Wesen und natürlichen Formen

Diesen Beweggrund jedoch, nämlich daß Gottes Güte Gutes schaffen wollte, diesen, sage ich, ebenso gerechten wie zureichenden
Beweggrund, der, sorgfältig betrachtet und fromm erwogen, alle
Streitfragen über den Ursprung der Welt erledigt, haben einige
Häretiker nicht eingesehen. Denn die armselige und gebrechliche
Hinfälligkeit unseres Fleisches, eine Folge des gerechten göttlichen
Strafgerichts, nimmt an vielem Anstoß, was ihm nicht paßt, etwa an
Feuer, Kälte, wilden Tieren oder dergleichen. Sie beachten nicht,
daß diese Dinge an ihrem Platze und ihrer Natur nach durchaus
wertvoll und in guter Ordnung verteilt sind, und welche Zier sie an
ihrem Teile dem Weltganzen wie einem großen Gemeinwesen verleihen, und daß sie auch uns selber, wenn wir sie nur zweckentspre-

chend und klug anwenden, vorteilhaft sind, wie sich sogar das, ungehörig angewandt, verderbliche Gift zur Arznei verwandelt, wenn man es braucht, wie sich's gehört. Und ebensowenig beachten sie, daß umgekehrt auch, was ihnen gefällt wie Speise, Trank und Tageslicht, bei unmäßigem und unzeitigem Gebrauch schädigend wirkt. Dadurch ermahnt uns die göttliche Vorsehung, nicht unbedacht die Dinge zu schelten, sondern sorgfältig nach ihrem Nutzen zu forschen und, wenn unser Scharfsinn oder vielmehr unsere Schwäche dabei versagt, an einen verborgenen Nutzen zu glauben, wie uns ja manches erst verborgen war, bis wir es mit vieler Mühe ausfindig machten. Ist doch selbst die Verborgenheit des Nutzens heilsam, nämlich als Übung der Demut oder als Niederschlagung des Hochmuts. Denn keine Natur ist an sich böse, und mit dem Wort böse bezeichnen wir nur den Mangel des Guten. Aber von der Erde bis zum Himmel, vom Sichtbaren bis zum Unsichtbaren ist alles Gute verschieden, das eine besser als das andere und darum ungleich, weil alles dasein sollte. Gott aber, obwohl großer Künstler in großen Dingen, ist doch auch in kleinen nicht kleiner, und was klein ist, muß man nicht nach seiner Größe, die dem Kleinen ja abgeht, sondern nach der Weisheit des Künstlers beurteilen. Man denke beispielsweise an die Gestalt eines Menschen. Rasiert man eine Augenbraue weg, nimmt man dem Körper so gut wie nichts und entstellt doch seine Schönheit, denn diese besteht nicht in der Größe, sondern im Ebenmaß und rechten Verhältnis der Glieder.

Aus: Vom Gottesstaat, 11. Buch, Kap. 22: Alles in der Welt ist an seinem Platze gut

[...] von allen Wundern sagen wir, sie seien naturwidrig, obwohl sie es in Wirklichkeit nicht sind. Wie könnte auch etwas wider die Natur sein, was nach Gottes Willen geschieht, da doch der Wille des großen Schöpfers die Natur jedes geschaffenen Dinges ist? Wunder sind also nicht wider die Natur, sondern nur wider die uns bekannte Natur. [...]

Die Ungläubigen sollen sich [...] durch ihre Naturwissenschaft nicht den Blick vernebeln lassen, als sei es unmöglich, daß ein Ding durch göttliche Einwirkung anders werde, als sie es seiner Natur nach durch menschliche Erfahrung kennenlernten. Sind doch sogar allbekannte Naturerscheinungen nicht weniger wunderbar und würden den Blicken aller Betrachter sich als staunenswert darstellen, wenn nur die Menschen sich nicht bloß über selten Vorkommendes zu wundern pflegten. Wer sähe auch nicht, wenn er nur seine Vernunft zu Rate zieht, wie überaus wunderbar es ist, daß bei der Unzahl von Menschen und ihrer großen natürlichen Ähnlichkeit doch jeder sein eigenes Gesicht hat, so daß, glichen sie einander nicht, ihre Art nicht von anderen Geschöpfen unterschieden werden könnte, und wären sie nicht auch einander unähnlich, man die einzelnen Menschen von den übrigen nicht unterscheiden könnte? Die wir demnach als ähnlich bezeichnen müssen, stellen sich auch als unähnlich heraus. Doch müssen wir uns am meisten wundern, wenn wir ihre Unähnlichkeit betrachten, da die gemeinsame Natur mit größerem Recht Ähnlichkeit zu fordern scheint. Dennoch, da uns nun einmal nur das Seltene wunderbar vorkommt, wundern wir uns weit mehr, wenn wir zwei so ähnlichen Menschen begegnen, daß wir sie immer oder doch häufig miteinander verwechseln. [...]

Wie es also Gott nicht unmöglich war, Naturen so zu bilden, wie es ihm beliebte, ist es ihm ebensowenig unmöglich, die von ihm gebildeten Naturen beliebig umzuwandeln. Daher auch die dichtgesäte Menge von unheimlichen Vorzeichen, die man monstra, ostenta, portenta, prodigia nennt - wenn ich sie alle anführen und aufzählen wollte, käme ich mit meinem Werke nie zu Ende. Monstra heißen sie von monstrare zeigen, weil sie etwas durch ein Zeichen anzeigen, ostenta von ostendere hinweisen, portenta von portendere ankündigen, also als bevorstehend ankündigen, prodigia von porro dicere im voraus sagen, also die Zukunft voraussagen. Doch mögen die Deuter dieser Zeichen selbst sehen, wie sie entweder durch sie betrogen werden, oder auch wohl Wahres sagen, aber durch Eingebung von Geistern, welche darauf sinnen, Menschenseelen, die es nicht besser verdienen, in Netze schädlicher Neugier zu verstricken, oder endlich bei vielen Voraussagen auch zufällig einmal die Wahrheit treffen. Uns aber müssen solche scheinbar widernatürlichen und widernatürlich genannten Vorfälle – dieser üblichen Redeweise bediente sich auch der Apostel, als er von dem wider die Natur dem Ölbaum eingepflanzten Pfropfreis sprach, das an der Fruchtbarkeit des Ölbaums Anteil gewinnt –, die man monstra, ostenta, portenta und prodigia nennt, dies anzeigen, darauf hinweisen und es ankündigen und voraussagen, daß Gott sein prophetisches Werk betreffs der Menschenleiber wahr machen wird und zwar ohne Schwierigkeit und ohne jeden Widerstand durch ein Naturgesetz. Wie es sich aber mit dieser seiner prophetischen Ankündigung verhält, darüber habe ich meines Erachtens im vorigen Buche genügend Auskunft gegeben, als ich aus den heiligen Schriften, sowohl neuen wie alten, zwar nicht alle hierhergehörigen Stellen auszog, doch so viele, wie es mir für dies Werk ausreichend zu sein schien.

Aus: Vom Gottesstaat, 21. Buch, Kap. 8: Gott kann von ihm geschaffene Naturen nach Belieben umwandeln

Wenn du ein Wort in deinem Herzen haben kannst, so ist es wie ein in deinem Geiste geborener Entschluß, so daß dein Geist den Entschluß erzeugt und der Entschluß darin ist wie ein Erzeugnis deines Geistes, wie ein Sohn deines Herzens. Denn zuerst muß das Herz den Entschluß erzeugen, damit du ein Gebäude aufführen, etwas Großes auf der Erde unternehmen kannst; der Entschluß ist schon da, aber das Werk ist noch nicht vollendet; du siehst, was du vollbringen willst, aber ein anderer schaut es nicht, bis du das Werk getan und aufgeführt und jenes Gebäude ausgebaut und vollendet hast; die Menschen sehen das staunenswerte Gebäude und bewundern den Plan des Erbauers; sie staunen an, was sie sehen, und schätzen, was sie nicht sehen: denn wer kann den Plan sehen? Wenn also wegen eines großen Gebäudes der menschliche Plan gelobt wird, dann magst du daraus sehen, was für ein Plan Gottes Jesus Christus ist, d. h. das Wort Gottes. Betrachte dieses Weltgebäude; schaue an, was durch das Wort geworden ist, und dann wirst du erkennen, was für ein Wort es ist. Betrachte diese beiden Weltkörper, den Himmel und die Erde. Wer erklärt mit Worten den

Schmuck des Himmels? Wer erklärt mit Worten die Fruchtbarkeit der Erde? Wer preist würdig den Wechsel der Zeiten? Wer lobt gebührend die Kraft der Samen? Ihr seht, was ich verschweige, damit ich nicht durch lange Aufzählung vielleicht weniger sage, als ihr zu denken vermöget. Aus diesem Gebäude also ersehet, was für ein Wort es ist, durch welches das Gebäude geworden ist, und es ist nicht allein geworden; denn all dies kann man sehen, weil es sinnlich wahrnehmbar ist.

Aus: Vorträge über das Evangelium des heiligen Johannes (entst. 414-416/7), 1. Vortrag, Absatz 9

Was bedeutet nun dieses Versenken von Bergen im Herzen des Meeres? [...] Daß dir die göttliche Schrift ein Buch sein möge, auf daß du dies vernimmst: ein Buch sei dir der Erdenkreis, auf daß du auch jenes erkennst. In der Schrift liest nur, wer zu lesen versteht, in der ganzen Welt mag auch der Unwissende lesen.

Aus: Auslegung der Psalmen (entst. zw. 392–418), Auslegung des Psalms 46,3: »Darum fürchten wir uns nicht, wenn die Erde auch wankt, / wenn Berge stürzen in die Tiefe des Meeres«

Thomas von Aquin

Das (lateinische) Wort »natura« kommt von »nasci« - geboren werden. Es ist die verkürzte Form von »nascitura«. Darum wendet man das Wort »Natur« auf das Entstehen von Lebewesen an. In diesem Falle bedeutet es Geburt oder Fortpflanzung. Im übertragenen Sinne drückt es auch den Ursprung der Fortpflanzung aus. Da dieser im Inneren der Lebewesen liegt, kam es zu einer Bedeutungserweiterung: »Natur ist Grund und Ursache der Bewegung, die dem Dinge innerlich und nicht nur äußerlich zukommt« (Aristoteles). Diese Ursache aber ist entweder die Form oder der Stoff. Infolgedessen wird zuweilen die Form, zuweilen die Materie als Natur bezeichnet. Weil endlich die Fortpflanzung darauf abzielt, im Erzeugten eine Wesenheit der gleichen Art, so wie sie der Wesensbegriff umgrenzt, hervorzubringen, so kann man auch diese Wesenheit Natur nennen. In diesem Sinne sagt Boethius: »Natur ist der artbestimmende Unterschied, der jedes Ding erst zu dem macht, was es ist«; dieser ist es nämlich, der die Artbestimmung vervollständigt. So sprechen wir also jetzt von Natur, sofern Natur das Wesen oder die Washeit der Art bezeichnet.

Aus: Summe der Theologie (entst. 1265-1273), Buch III, Abschnitt 2.1.: Vollzog sich die Vereinigung von Gott und Mensch in der Natur?

»Gott ist ein großer Herr und ein großer König über alle Götter« (Ps 95, 3). »Denn der Herr wird sein Volk nicht verstoßen (Ps 94, 14a). »Sind doch alle Grenzen der Erde in seiner Hand, und sein sind die Höhen der Berge. Denn sein ist das Meer, er hat es geschaffen, und seine Hände haben das feste Land gebildet« (Ps 95, 4f.).

Es ist [...] dargelegt worden [...], daß das Erste alles Seienden Eines ist, welches die volle Vollkommenheit des ganzen Seins besitzt und welches wir Gott nennen, der aus der Fülle seiner Vollkommenheit allem, was existiert, Sein verleiht. Infolgedessen erweist er sich nicht nur als das Erste alles Seienden, sondern auch als das Prinzip von allem. Sein teilt Gott aber allem anderen nicht mit Naturnotwendigkeit zu, sondern nach seiner Willensentscheidung [...]. Daraus folgt, daß er Herr seiner Werke ist; denn über das, was unserem Willen untersteht, sind wir Herr. Gott hat aber die Herrschaft über die von ihm hervorgebrachten Dinge in vollkommener Weise. Denn er bedarf, um sie hervorzubringen, weder der Hilfe einer von außen einwirkenden Ursache noch der Grundlage der Materie; ist er doch der universale Urheber des ganzen Seins.

Ein jedes von dem, was durch den Willen eines Tätigen hervorgebracht wird, wird von dem Tätigen aber auf ein Ziel hingeordnet. Das Gute und das Ziel sind nämlich das eigentliche Objekt des Willens. Deswegen muß das, was aus dem Willen hervorgeht, auf ein Ziel hingeordnet werden. Ein jedes Ding erreicht aber sein letztes Ziel durch seine Tätigkeit, welche von dem auf das Ziel hingelenkt werden muß, der den Dingen die Prinzipien verliehen hat, durch welche sie tätig sind.

Also muß Gott, der in sich ganz und gar vollkommen ist und allem Seienden aus seiner Macht Sein verleiht, der Lenker alles Seienden sein, selbst durchaus von niemandem gelenkt; und es gibt nichts, was sich seiner Leitung entzieht, wie es auch nichts gibt, was nicht von ihm das Sein erhält. Gott ist also, wie er im Sein und Verursachen vollkommen ist, so auch im Lenken vollkommen.

Die Wirkung dieser Leitung zeigt sich aber in den verschiedenen Dingen auf verschiedene Weise, entsprechend der Verschiedenheit der Naturen. Einiges hat Gott nämlich so hervorgebracht, daß es, mit Verstand begabt, eine Ähnlichkeit mit ihm hat und sein Ebenbild darstellt; deshalb ist es auch nicht nur gelenkt, sondern es lenkt sich sogar selbst durch seine eigenen Tätigkeiten auf das erforderliche Ziel hin. Wenn es sich in seiner eigenen Lenkung der göttlichen Leitung unterwirft, läßt die göttliche Leitung es sein letztes Ziel erreichen. Es wird aber verstoßen, wenn es auf andere Weise in seiner eigenen Lenkung vorgeht.

Anderes aber, nicht mit Verstand begabt, lenkt sich nicht selbst auf sein Ziel hin, sondern wird von einem anderen gelenkt. Einiges davon, welches unvergänglich ist, weicht, wie es in seinem natürlichen Sein keinen Mangel erleiden kann, so auch in seinen eigenen Tätigkeiten von der Hinordnung auf das ihm vorherbestimmte Ziel in keiner Weise ab, sondern untersteht vollkommen der Leitung des ersten Lenkers. So sind die Himmelskörper, deren Bewegungen immer gleichförmig verlaufen.

Anderes aber, welches vergänglich ist, kann einen Mangel seines natürlichen Seins erleiden. Dieser wird jedoch durch den Gewinn eines anderen ausgeglichen. Denn wenn das eine vergeht, entsteht ein anderes. Ebenso weicht es auch in seinen Tätigkeiten von der natürlichen Ordnung ab. Dieser Mangel wird jedoch durch irgendein Gutes, das daraus erwächst, ausgeglichen. Hieraus wird deutlich, daß auch das, was von der Ordnung der ersten Leitung abzuweichen scheint, nicht der Macht des ersten Leiters entgeht. Denn auch die vergänglichen Kräfte unterstehen, wie sie von Gott erschaffen worden sind, so auch vollkommen seiner Macht.

Aus: Summe gegen die Heiden (entst. 1259-1265), Buch III. 1, Kap. 1: Vorwort

In erster Linie [...] erfordert die Beschaffenheit selbst der intellektuellen Natur, auf Grund derer sie die Herrin ihrer Tätigkeit ist, eine solche Fürsorge der Vorsehung, durch die für sie ihretwegen Vorsorge getroffen wird; während die Beschaffenheit der anderen Kreaturen, die keine Herrschaft über ihre Tätigkeit besitzen, zeigt, daß ihnen die Fürsorge nicht ihretwegen zuteil wird, sondern nur insofern, als sie auf etwas anderes hingeordnet werden.

[...] Dasjenige nämlich, was nur von einem anderen gehandhabt wird, hat den Charakter eines Werkzeuges; was jedoch durch sich [...] tätig ist, hat den Charakter eines Haupt-Agens. Nun sucht man ein Werkzeug nicht seinetwegen, sondern nur, damit das Haupt-Agens von ihm Gebrauch mache. Und daher muß die Sorgfalt aller Tätigkeit, die auf die Werkzeuge verwandt wird, auf das Haupt-Agens als Ziel bezogen werden; während die Sorgfalt, die auf das Haupt-Agens von diesem selbst oder von einem anderen verwandt wird, wegen des Haupt-Agens als eines solchen geschieht. Also werden von Gott die intellektuellen Kreaturen gleichsam ihretwegen regiert; während die übrigen Kreaturen gleichsam nur

insofern von Gott regiert werden, als sie auf die vernunftbegabten Kreaturen hingeordnet sind.

Aus: Summe gegen die Heiden, Buch III. 2, Kap. 112: Daß die vernunftbegabten Kreaturen ihretwegen regiert werden, die anderen jedoch in Hinordnung auf diese

Es ist nun [...] darzulegen, daß jedes Tätige durch sein Tätigsein auf ein Ziel zustrebt.

Bei dem, was offensichtlich um eines Zieles willen tätig ist, sagen wir, sei das das Ziel, wonach der Antrieb des Tätigen strebt. Wenn es dieses (Erstrebte) nämlich erreicht, spricht man vom Erreichen des Zieles, wenn es dieses (das Erstrebte) aber verfehlt, spricht man vom Verfehlen des erstrebten Zieles, wie es sich beim Arzt zeigt, der für die Gesundheit tätig ist, und bei einem Menschen, der einem festgelegten Ziel entgegenläuft. Hierbei macht es keinen Unterschied, ob das, was nach einem Ziel strebt, Erkenntnis besitzt oder nicht; denn wie die Zielscheibe das Ziel des Bogenschützen ist, so ist sie auch das Ziel des Fluges des Pfeils. Nun strebt aber der Antrieb jedes Tätigen nach etwas Bestimmtem; denn nicht von jeder beliebigen Kraft geht jede beliebige Tätigkeit aus, sondern von der Wärme das Wärmen und von der Kälte das Kühlen. Daher unterscheiden sich auch die Tätigkeiten der Art nach entsprechend der Verschiedenheit des Tätigen. Eine Tätigkeit endet aber manchmal in einem Hergestellten (Werk), wie das Bauen im Haus, das Heilen in der Gesundheit, manchmal aber endet sie nicht darin, wie das geistige Erkennen und das sinnliche Wahrnehmen. Endet eine Tätigkeit in einem Werk, so strebt der Antrieb des Tätigen in seiner Tätigkeit nach jenem Werk. Endet aber eine Tätigkeit nicht in einem Werk, so strebt der Antrieb des Tätigen lediglich nach der Tätigkeit. Jedes Tätige muß also durch sein Tätigsein auf ein Ziel zustreben, und zwar manchmal lediglich auf eine Tätigkeit, manchmal auf etwas, das durch eine Tätigkeit gemacht worden ist.

Aus: Summe gegen die Heiden, Buch III. 1, Kap. 2: Jedes Tätige ist um eines Zieles willen tätig

Anschließend ist nun weiter darzulegen, daß jedes Tätige um eines Guten willen tätig ist.

Deshalb, weil jedes Tätige auf etwas Bestimmtes zustrebt, ist offensichtlich, daß jedes Tätige um eines Zieles willen tätig ist. Das aber, worauf das Tätige in bestimmter Weise zustrebt, muß ihm angemessen sein. Es würde nämlich nicht danach streben, wenn nicht auf Grund irgendeiner Art von Übereinstimmung mit ihm. Was aber einem Ding angemessen ist, ist für es ein Gutes. Also ist jedes Tätige um eines Guten willen tätig.

Außerdem. Das Ziel ist das, worin das Streben des Tätigen oder Bewegenden und dessen, was bewegt wird, zur Ruhe kommt. Es gehört aber zum Wesensgrund des Guten, daß es das Streben begrenzt. Denn »das Gute ist das, wonach alles strebt« (Aristoteles). Also findet jede Tätigkeit und Bewegung um eines Guten willen statt.

Zudem. Jede Tätigkeit und Bewegung scheint in irgendeiner Weise auf das Sein hingeordnet zu sein, entweder damit es für die Art oder das Individuum erhalten bleibt oder damit es von neuem dafür erworben wird. Gerade das aber, was das <jeweilige> Sein ist, ist ein Gutes.

Deshalb strebt alles nach dem Sein. Also findet jede Tätigkeit und Bewegung um eines Guten willen statt.

Weiter. Jede Tätigkeit und Bewegung findet um einer Vollkommenheit willen statt. Ist die Tätigkeit selbst das Ziel, dann ist sie offensichtlich die nach dem Vermögen zur Tätigkeit zweite Vollkommenheit des Tätigen. Besteht die Tätigkeit aber in der Veränderung einer äußeren Materie, dann strebt das Bewegende offensichtlich danach, eine Vollkommenheit in das bewegte Ding einzuführen.

Nach dieser strebt auch das Bewegbare, wenn es sich um eine natürliche Bewegung handelt. Vollkommenes Sein aber nennen wir ein Gutes. Also findet jede Tätigkeit und Bewegung um eines Guten willen statt.

Ebenso. Jedes Tätige ist tätig, insofern es aktuell ist. Durch das Tätigsein strebt es aber nach einem ihm Ähnlichen. Also strebt es zur Aktualität. Jede Aktualität ist aber im Grunde ein Gutes; denn das Schlechte kommt nur bei der Potentialität vor, die die Aktualität verfehlt. Also findet jede Tätigkeit um eines Guten willen statt.

Aus: Summe gegen die Heiden, Buch III. 1, Kap. 3: Jedes Tätige ist um eines Guten willen tätig

[Die] Lehre des christlichen Glaubens [stellt] insofern Betrachtungen über die Geschöpfe an [...], als in ihnen eine Ähnlichkeit mit Gott zum Ausdruck kommt und ein Irrtum in ihnen zum Irrtum in den göttlichen Dingen führt. Daher sind die Geschöpfe auf andere Weise Gegenstand dieser Lehre <des Glaubens>, als sie Gegenstand der menschlichen Philosophie sind. Denn die menschliche Philosophie betrachtet sie in ihrem eigenen Sein. Deshalb ergeben sich auch aus den verschiedenen Gattungen der Dinge verschiedene Teilgebiete der Philosophie. Der christliche Glaube aber betrachtet sie nicht in ihrem eigenen Sein, wie etwa das Feuer als Feuer, sondern insofern es die Größe Gottes darstellt und irgendwie auf Gott hingeordnet ist. So heißt es nämlich Sir 42, 16 f.: »Von der Herrlichkeit des Herrn ist sein Werk erfüllt: Hat nicht Gott die Heiligen alle seine Wunder verkünden lassen?«

Deshalb betrachtet der Philosoph anderes an den Geschöpfen als der Glaubende. Denn der Philosoph betrachtet das, was ihnen auf Grund ihrer eigenen Natur zukommt, z.B. daß es dem Feuer zukommt, nach oben zu steigen. Der Glaubende aber betrachtet an den Geschöpfen allein das, was ihnen in ihrer Bezogenheit auf Gott zukommt, so etwa, daß sie von Gott geschaffen sind, daß sie Gott unterworfen sind und dergleichen. Daher ist es der Lehre des Glaubens nicht als Unvollkommenheit anzurechnen, wenn sie vieles, was den Dingen eigen ist, außer acht läßt, wie die Gestalt des Himmels und die Beschaffenheit der Bewegung. So betrachtet ja auch der Naturphilosoph bei der Linie nicht die Eigenschaften, die der Geometer betrachtet, sondern nur das, was ihr zukommt, sofern sie Begrenzung eines natürlichen Körpers ist.

Wenn aber hinsichtlich der Geschöpfe vom Philosophen und vom Glaubenden etwas gemeinsam betrachtet wird, so wird es von verschiedenen Prinzipien her vermittelt. Denn der Philosoph argumentiert aus den den Dingen eigenen Ursachen, der Glaubende aber aus der Erstursache, z. B. weil es so von Gott her überliefert ist, weil dies zur Verherrlichung Gottes führt oder auch, weil die Macht Gottes unendlich ist. Deswegen muß man diese Lehre die höchste Weisheit nennen, weil sie ja die höchste Ursache betrachtet gemäß Dtn 4,6: »Dies ist eure Weisheit und Einsicht in den Augen der Völker. « Deshalb dient ihr, die gewissermaßen herrschend ist, die menschliche Philosophie. Daher geht die Weisheit Gottes gelegentlich auch von den Prinzipien der menschlichen Philosophie aus. Denn auch bei den Philosophen benutzt die Erste Philosophie die Lehren aller Wissenschaften, um ihren Gegenstand darzulegen.

Daraus ergibt sich auch, daß die beiden Lehren nicht in derselben Ordnung vorgehen. Denn in der Lehre der Philosophie, die die Geschöpfe an sich selbst betrachtet und von ihnen zur Gotteserkenntnis hinführt, werden zuerst die Geschöpfe betrachtet und zuletzt Gott. In der Glaubenslehre aber, die die Geschöpfe allein in ihrer Hinordnung auf Gott betrachtet, wird zuerst Gott betrachtet und dann die Geschöpfe. Daher ist sie vollkommener, weil sie der göttlichen Erkenntnis, der in seiner Selbsterkenntnis alles andere schaut, ähnlicher ist.

Aus: Summe gegen die Heiden, Buch II, Kap. 4: Der Philosoph betrachtet die Geschöpfe anders als der Theologe

Die Notwendigkeit aber, die von einem im Sein Späteren ausgeht [...], ist nicht unbedingte Notwendigkeit, sondern bedingte, d. h., wenn dieses werden soll, muß jenes früher sein. Im Sinne dieser Notwendigkeit findet sich also in der Hervorbringung der Geschöpfe ein Erfordernis auf dreierlei Weise.

Erstens in der Weise, daß sich das bedingte Erfordernis von der Gesamtheit der Dinge her ergibt für jeden ihrer Teile, der zur Vollkommenheit des Universums erforderlich ist. Wenn Gott nämlich gewollt hat, daß ein so beschaffenes Universum entsteht, dann war es erforderlich, daß er Sonne, Mond und dergleichen machte, ohne die das Universum nicht sein kann.

Zweitens in der Weise, daß sich das bedingte Erfordernis von einem Geschöpf her auf ein anderes hin ergibt, so wie es, wenn Gott gewollt hat, daß die Lebewesen und die Pflanzen seien, erforderlich war, daß er Himmelskörper machte, durch die sie erhalten werden, und wenn er wollte, daß der Mensch sei, er die Pflanzen und die Lebewesen machen mußte und anderes mehr, dessen der Mensch zum vollkommenen Sein bedarf, obwohl Gott die Besonderheit jedes einzelnen Seienden allein aus seinem Willen hervorbrachte.

Drittens in der Weise, daß sich in jedem Geschöpf ein bedingtes Erfordernis auf Grund seiner Teile, seiner Wesenseigentümlichkeiten und seiner Akzidentien ergibt, von denen das Geschöpf in bezug auf das Sein oder in bezug auf eine seiner Vollkommenheiten abhängt, so wie – vorausgesetzt, daß Gott den Menschen machen wollte – es von dieser Voraussetzung her erforderlich war, daß er Seele und Körper in ihm verband und ihm Sinne und andere Hilfsmittel – innere so gut wie äußere – verlieh.

Bei alldem wird, wenn man recht zusieht, nicht von einem Erfordernis Gottes seinem Geschöpf gegenüber gesprochen, sondern von einem Erfordernis, seinen Plan zu erfüllen.

Es findet sich aber in der Natur auch noch eine andere Weise der Notwendigkeit, nach der etwas unbedingt notwendig genannt wird. Und zwar hängt diese Notwendigkeit von den im Sein früheren Ursachen ab, z. B. von den Wesensgründen und von den Wirk- oder bewegenden Ursachen. - Diese Weise der Notwendigkeit kann aber in der ersten Hervorbringung der Dinge nicht vorkommen, soweit es die Wirkursachen betrifft. Dort war nämlich Gott allein die Wirkursache; denn ihm kommt es allein zu zu erschaffen [...]. Er ist aber im Erschaffen nicht naturnotwendig tätig, sondern durch seinen Willen [...]. Das aber, was durch den Willen geschieht, kann keine Notwendigkeit haben, es sei denn auf Grund der Voraussetzung eines Zieles, unter der es für das Ziel erforderlich ist, daß das, wodurch das Ziel erreicht wird, sei. - Soweit es aber die Form- und Material-Ursachen betrifft, hindert nichts, daß sich auch in der ersten Hervorbringung der Dinge unbedingte Norwendigkeit findet. Denn da einige Körper aus den Elementen < die warm oder kalt sind> zusammengesetzt waren, war es notwendig, daß <auch> die Körper warm oder kalt sind. Deswegen, weil eine Fläche von dreieckiger Gestalt hervorgebracht wurde, war es notwendig, daß sie drei Winkel hat, die gleich zwei rechten sind. Diese Notwendigkeit aber bezieht sich auf das Verhältnis der Wirkung auf die geschaffene materiale oder formale Ursache. Deswegen kann im Hinblick auf diese Notwendigkeit das Erfordernis nicht im eigentlichen Sinne Gott zugeschrieben werden. Das Erfordernis der Notwendigkeit kommt vielmehr weit eher dem Geschöpf zu. – Bei der Verbreitung der Dinge dagegen, bei der sich bereits eine Wirksamkeit des Geschöpfes findet, kann es eine unbedingte Notwendigkeit von der geschaffenen Wirkursache her geben, wie aus der Bewegung der Sonne die niederen Körper notwendigerweise verändert werden. [...]

So wird also durch das Gesagte ein zweifacher Irrtum ausgeschlossen: der Irrtum derer nämlich, die die Macht Gottes beschränkten und sagten, Gott könne nur das machen, was er macht, weil es so zu machen für ihn erforderlich ist, und der Irrtum derer, die sagen, daß alles allein aus dem Willen folge ohne einen anderen Grund, der in den Dingen zu suchen oder ihnen zuzuschreiben sei.

Aus: Summe gegen die Heiden, Buch II, Kap. 28 und 29: Die Art und Weise, wie es bei der Hervorbringung der Dinge Erfordernis gibt

Jacob Böhme

Dieweil der Mensch denn nun weiß, daß er auch ein zweifacher Mensch ist, in Gutem und Bösen habhaft, und daß das alles sein Eigentum ist, und er selber derselbe einige Mensch ist, der da ist gut und böse, und daß er von beiden die Belohnung zu gewarten hat, daß wo er allhie in diesem Leben hinwirket, auch gleich seine Seele hinfähret, wenn er stirbet; und daß er in seiner Arbeit, die er allhie machet, in Kraft wird am Jüngsten Tage aufstehen, und darin ewig leben, auch darinnen glorifizieret werden; und daß dasselbe seine ewige Speise und Qual sein wird: so ist ihm ja hochnötig, daß er sich selber lerne kennen, wie er beschaffen sei? und wovon ihm der gute und böse Trieb komme? und was doch das Gute und Böse in ihm eigent selber sei? und wovon es herrühre? was doch eigentlich der Ursprung alles des Guten und alles des Bösen sei? wovon oder wodurch doch das Böse sei in Teufel und Menschen, sowohl in alle Kreatur kommen? sintemal der Teufel ein heiliger Engel gewesen, und der Mensch auch gut erschaffen worden ist, sich auch solche Unlust in allen Kreaturen findet, daß sich alles beißet, schläget, stößet, quetschet und feindet, und also ein Widerwille in allen Kreaturen ist, und also ein jeglicher Körper mit ihm selbst uneins ist; wie zu sehen, daß solches nicht allein in lebendigen Kreaturen ist, sondern auch in Sternen, Elementen, Erden, Steinen, Metallen, in Holz, Laub und Gras: in allen ist Gift und Bosheit; und befindet sich, daß es also sein muß, sonst wäre kein Leben noch Beweglichkeit, auch wäre weder Farbe, Tugend, Dickes oder Dünnes oder einigerlei Empfindnis, sondern es wäre alles ein Nichts.

Aus: De tribus principiis, oder Beschreibung der Drey Principien Göttlichen Wesens (entst. 1619), Vorrede des Autors an den Christlichen Gottliebenden Leser

Alles was von Gott geredet, geschrieben oder gelehret wird, ohne die Erkenntnis der Signatur, das ist stumm und ohne Verstand, dann es kommt nur aus einem historischen Wahn, von einem andern Mund, daran der Geist ohne Erkenntnis stumm ist; So ihm aber der

Geist die Signatur eröffnet, so verstehet er des andern Mund, und verstehet ferner, wie sich der Geist aus der Essenz durchs Principium im Hall mit der Stimme hat offenbaret.

Dann daß ich sehe, daß einer von Gott redet, lehret und schreibet, und gleich dasselbe höre und lese, ist mirs noch nicht genug verstanden: so aber sein Hall, und sein Geist aus seiner Signatur und Gestaltnis, in meine eigene Gestaltnis eingehet, und bezeichnet seine Gestaltnis in meine, so mag ich ihn in rechtem Grunde verstehen, es sei geredet oder geschrieben, so er den Hammer hat, der meine Glocken schlagen kann.

Daran erkennen wir, daß alle menschliche Eigenschaft aus Einer kommen, daß sie nur eine einige Wurzel und Mutter haben, sonst könnte ein Mensch den andern nicht im Hall verstehen.

Dann mit dem Hall oder Sprache zeichnet sich die Gestalt in eines andern Gestaltnis ein, ein gleicher Klang fänget und beweget den andern, und im Hall zeichnet der Geist seine eigene Gestaltnis, welche er in der Essenz geschöpfet hat, und hat sie im Principio zur Form bracht, Eins, daß man im Worte verstehen kann, worinnen sich der Geist geschöpfet hat, im Bösen oder Guten; und mit derselben Bezeichnung gehet er in eines andern Menschen Gestaltnis, und wecket in einem andern auch eine solche Form in der Signatur auf, daß also beider Gestaltnis in einer Form miteinander inqualieren, alsdann ist's Ein Begriff, Ein Wille und Ein Geist, auch Ein Verstand.

Und dann zum andern verstehen wir, daß die Signatur oder Gestaltnis kein Geist ist, sondern der Behälter oder Kasten des Geistes, darinnen er lieget; dann die Signatur stehet in der Essenz, und ist gleichwie eine Laute, die da stille stehet, die ist ja stumm und unverstanden: so man aber darauf schläget, so verstehet man die Gestaltnis, in was Form und Zubereitung sie stehet, und nach welcher Stimme sie gezogen ist: Also ist auch die Bezeichnung der Natur in ihrer Gestaltnis ein stumm Wesen; sie ist wie ein zugericht Lautenspiel, auf welchem der Willen-Geist schläget; welche [... Saite] er trifft, die klinget nach ihrer Eigenschaft.

Im menschlichen Gemüte lieget die Signatur ganz künstlich zugerichtet, nach dem Wesen aller Wesen; und fehlet dem Menschen nichts mehr, als der künstliche Meister, der sein Instrument schlagen kann, das ist der rechte Geist der hohen Macht der Ewigkeit; so aber derselbe im Menschen erwecket wird, daß er im Centro des Gemütes rage wird, so schläget er das Instrument der menschlichen Gestaltnis: Alsdann so gehet die Gestaltnis mit dem Hall im Worte vom Munde aus; wie sein Instrument in der Zeit seiner Menschwerdung gezogen ist also lautet es, und also ist seine Erkenntnis: Das Innere offenbaret sich im Halle des Wortes, dann das ist des Gemütes natürliche Erkenntnis seiner selbst.

Der Mensch hat zwar alle Gestaltnisse aller drei Welten in ihm liegen, dann er ist ein ganz Bilde Gottes oder des Wesens aller Wesen; allein in seiner Menschwerdung wird die Ordnung in ihm gestellet: Dann allda sind drei Werkmeister in ihm, welche seine Gestaltnis zurichten, als das dreifache Fiat, nach den drei Welten, und sind im Ringen um die Gestaltnis, und wird die Gestaltnis allda nach dem Ringen figurieret; welcher Meister das Ober-Regiment in der Essenz bekommt, nach dem wird das Instrument gezogen, und die andern liegen verborgen, und gehen mit ihrem Hall hinten nach, wie sich solches klar beweiset.

Sobald der Mensch zu dieser Welt geboren ist, so schläget sein Geist sein Instrument, so siehet man am äußern Hall und Wandel seine instehende Gestaltnis im Guten oder Bösen: Dann wie sein Instrument lautet, also gehen auch die Sinnen aus der Essenz des Gemütes, und also fähret der äußere Willen-Geist mit seinen Gebärden, wie man das an Menschen und Tieren siehet, wie also ein großer Unterschied der Gebärung sei, daß ein Bruder und Schwester nicht tut als der ander.

Ferner ist uns zu erkennen, daß obgleich also Ein Fiat das Ober-Regiment behält, und die Gestaltnis nach ihm figurieret, daß ihm doch gleichwohl die andern zwei Einhalt tun, so nur ihr Instrument geschlagen wird, als man dann solches siehet, daß mancher Mensch, auch manches Tier, ob es sehr bös oder gut geneiget ist, doch von einem Gegenhall zum Bösen oder Guten beweget wird, und oft seine ingeborne Gestaltnis sinken läßt, wann ihm der Gegenhall auf seiner verborgenen Lauten oder Gestaltnis schläget; wie man siehet, daß ein böser Mensch doch oft von einem guten zur Reue seiner Bosheit beweget wird, wann ihm der Fromme mit seinem liebreichen Geiste sein verborgen Instrument schläget: Desgleichen geschiehet es auch auch mit dem Frommen; so ihm der Böse mit dem Geist seines Grimmes sein verborgen Instrument schläget, so wird im Frommen auch die Zorn-Gestaltnis erwecket; und ist je eines wider das ander gesetzet, daß eines des andern Arzt sein soll.

Dann wie die Gestaltnis des Lebens ist, das ist, wie die Lebens-Gestaltnis in Zeit des Fiats in der Menschwerdung figurieret wird, also ist auch sein natürlicher Geist: denn er urständet aus der Essenz aller drei Prinzipien; und einen solchen Willen führet er auch aus seiner Eigenschaft.

Nun aber mag ihm der Wille gebrochen werden, dann wann ein Stärkerer über ihn kommt, und wecket seine innere Gestaltnis auf mit seinem eingeführten Hall- und Willen-Geist, so verlöret sein Ober-Regiment das Recht und die Gewalt, wie wir solches an der Sonnen Gewalt sehen, wie sie mit ihrer Macht eine bittere und saure Frucht in eine Süßigkeit und Lieblichkeit qualifizieret: Desgleichen auch wie ein guter Mensch unter einem bösen Haufen verderbe, auch ein gutes Kraut auf einem bösen Acker nicht seine rechte Tugend genugsam erzeigen kann; dann es wird in dem guten Menschen das verborgene böse Instrument erwecket, und in dem Kraut auch eine widerwärtige Essenz von der Erden, daß oft das Gute in ein Böses, und das Böse in ein Gutes verwandelt wird. Und wie es nun in der Gewalt der Qualität innestehet, also bezeichnet sich's im Äußern in seiner äußerlichen Forme und Gestaltnis, sowohl der Mensch in seinen Reden, Willen und Sitten, auch mit der Form der Glieder, die er also zu derselben Gestaltnis haben und gebrauchen muß: Seine innere Gestaltnis zeichnet ihn auch in der Gestaltnis des Angesichts, desgleichen auch ein Tier, item, ein Kraut und auch Bäume, ein jedes Ding wie es in sich ist, also ist es auch auswendig bezeichnet.

Dann ob es gleich geschiehet, daß sich oft ein Ding vom Bösen ins Gute, und vom Guten ins Böse verwandelt, so hat es doch seinen äußerlichen Charakter, daß man das Gute oder Böse, das ist, die Verwandelung kennet: Dann den Menschen kennet man hierin an seiner täglichen Übung, item, an seinem Wandel und Worten, dann das Ober-Instrument wird immer geschlagen, welches am stärksten ist gezogen.

Also auch ein Tier, so das böse ist, und ist aber mit Gewalt gebändiget, und zu anderer Eigenschaft gezogen worden, läßt seine erste instehende Gestalt nicht leichtlich merken, dieselbe werde dann erreget, so gehet sie vor allen andern Gestalten hervor.

Also ist's auch mit den Kräutern der Erden, so ein Kraut vom bösen Acker in einen guten versetzet wird, krieget's zur Hand einen stärkern Leib, auch lieblichern Geruch und Kraft, und erzeiget die innere Essenz im Äußern.

Und ist kein Ding in der Natur, das geschaffen oder geboren ist, es offenbaret seine innerliche Gestalt auch äußerlich, denn das innerliche arbeitet stets zur Offenbarung, als wir solches an der Kraft und Gestaltnis dieser Welt erkennen, wie sich das ewige Wesen mit der Ausgebärung in der Begierde hat in einem Gleichnis offenbaret, wie es sich hat in so viel Formen und Gestältnisse offenbaret, als wir solches an Sternen und Elementen, sowohl an den Kreaturen, auch Bäumen und Kräutern sehen und erkennen.

Darum ist in der Signatur der größte Verstand, darinnen sich der Mensch (als das Bild der größten Tugend) nicht allein lernet selber kennen, sondern er mag auch darinnen das Wesen aller Wesen lernen erkennen, dann an der äußerlichen Gestaltnis aller Kreaturen, an ihrem Trieb und Begierde, item, an ihrem ausgehenden Hall, Stimme und Sprache, kennet man den verborgenen Geist, dann die Natur hat jedem Dinge seine Sprache nach seiner Essenz und Gestaltnis gegeben, dann aus der Essenz urständet die Sprache oder der Hall, und derselben Essenz Fiat formet der Essenz Qualität, in dem ausgehenden Hall oder Kraft, den lebhaften im Hall, und den essentialischen im Ruch, Kraft und Gestaltnis: Ein jedes Ding hat seinen Mund zur Offenbarung.

Und das ist die Natur-Sprache, daraus jedes Ding aus seiner Eigenschaft redet, und sich immer selber offenbaret, und darstellet, wozu es gut und nütz sei, dann ein jedes Ding offenbaret seine Mutter, die die Essenz und den Willen zur Gestaltnis also gibt.

Aus: De Signatura rerum, oder Von der Geburt und Bezeichnung aller Wesen (entst.

1622), Kap. 1: Wie alles stumm und ohne Verstand ist, was von Gott geredet wird, ohne Erkenntniß der Signatur; und im menschlichen Gemüth die Signatur nach dem Wesen aller Wesen lieget

So siehe dich nur selber an, was du bist, und siehe die äußere Welt an mit ihrem Regiment, was die ist; so wirst du finden, daß du mit deinem äußeren Geiste und Wesen die äußere Welt bist: Du bist eine kleine Welt aus der großen, dein äußeres Licht ist ein Chaos der Sonnen und des Gestirnes, sonst könntest du nicht vom Sonnen-Licht sehen. Die Sterne geben Essenz der Unterschiedlichkeit im verständlichen Sehen? Dein Leib ist Feuer, Luft, Wasser, Erde; darinnen liegt auch die metallische Eigenschaft, denn wessen die Sonne mit dem Gestirne ein Geist ist, dessen ist die Erde mit den andern Elementen ein Wesen, eine koagulierte Kraft: Was das Obere ist, das ist auch das Untere, und alle Kreaturen dieser Welt sind dasselbe.

Wann ich einen Stein oder Erden-Klumpen aufhebe und ansehe, so sehe ich das Obere und das Untere, ja die ganze Welt darinnen, nur daß an einem jeden Dinge etwa eine Eigenschaft die größte ist, darnach es auch genennet wird. Die anderen Eigenschaften liegen alle miteinander auch darinnen, allein in unterschiedlichen Graden und Centris, und sind doch alle Grad und Centra nur ein einiges Centrum: Es ist nur eine einige Wurzel daraus alles herkommt, es scheidet sich nur in der Compaction, da es koagulieret wird: sein Urstand ist als wie ein Rauch oder Brodem vom großen Mysterio des ausgesprochenen Wortes, das an allen Orten im Wieder-Aussprechen stehet, das ist im Wieder-Aushauchen ein Gleichnis nach sich, ein Wesen nach dem Geiste.

Nun können wir aber nicht sagen: daß die äußere Welt Gott sei, oder das sprechende Wort, welches in sich ohne solch Wesen ist, so wohl auch der äußere Mensch nicht: sondern es ist alles nur das ausgesprochene Wort, das sich in seinem Wiederfassen (zum selber Sprechen) also koagulieret hat, und noch immerdar mit den vier Elementen durch den Geist der Begierde (als des Gestirnes) koagulieret, und in ein solch Weben und Leben einführet, nach Art und Weise wie das ewige sprechende Wort ein Mysterium (welches

geistlich ist) in sich macht, welches Mysterium ich das Centrum der ewigen Natur heiße, da sich das ewig-sprechende Wort in eine Gebärung einführet und auch eine solche geistliche Welt in sich macht, wie wir im ausgesprochenen Wort eine materialische sind.

Denn ich sage, die innere Welt ist der Himmel, darinnen Gott wohnet, und die äußere Welt ist aus der innern ausgesprochen, und hat nur einen andern Anfang als die innere, aber doch aus der innern. Sie ist aus der innern (durch Bewegung des ewigsprechenden Worts) ausgesprochen, und in einen Anfang und Ende gesetzet.

Und die innere Welt stehet in dem ewigen sprechenden Wort: Das ewige Wort hat sie als ein groß Mysterium von Ewigkeit aus seiner Kraft, Farben und Tugend, (durch die Weisheit) in ein Wesen gesprochen; welches Wesen auch nur als ein Aushauchen vom Wort in der Weisheit ist, das seine Wiederfassung (zur Gebärung) in sich hat und sich mit der Fassung auch koagulieret und in Formungen einführet, nach Art der Gebärung des ewigen Worts; wie sich die Kräfte, Farben und Tugenden im Wort (durch die Weisheit) gebären, oder wie ich sagen möcht, aus der Weisheit im Worte.

Darum ist nichts vor Gott nahe oder weit, eine Welt ist in der andern, und sind alle nur die einige: Aber eine ist geistlich, die ander ist leiblich, gleichwie Leib und Seele ineinander ist, und auch Zeit und Ewigkeit nur Ein Ding ist, aber in unterschiedlichen Anfängen. Die geistliche Welt im Innern hat einen ewigen Anfang und die äußere einen zeitlichen, eine jede hat ihre Geburt in sich; aber das ewig-sprechende Wort herrschet durch alles, und mag doch weder von der geistlichen noch äußern Welt ergriffen oder gefasset werden, daß es stille stünde, sondern es wirket von Ewigkeit in Ewigkeit, und sein Gewirke wird gefasset. Denn es ist das geformte Wort, und das wirkende ist sein Leben und faßlich, denn es ist außer allem Wesen, nur bloß als ein Verstand oder eine Kraft, die sich in Wesen einführet.

In der innern geistlichen Welt fasset sich das Wort in ein geistlich Wesen, als in ein einiges Element, da ihrer vier darinnen verborgen liegen. Als aber Gott, als das Wort, hat dasselbige einige Element beweget, so haben sich die verborgenen Eigenschaften offenbaret als da sind vier Elementa.

Damit ich aber den Leser dieses, kurz und rund, die sieben Eigenschaften der ewigen Natur, welche drei *Principia* oder Welter, machen, bescheide: So will ich ihm aus Liebe um der Einfalt willen die Gestalten noch einmal kurz darstellen, als ein A.B.C. dem nachzusinnen.

1. Gestalt: Herbe, Bergierde

Siehe, die Begierde des ewigen Worts, welches Gott ist, ist der Anfang der ewigen Natur, und ist die Fassung des ewigen Nichts in Etwas: Sie ist die Ursach aller Wesen, auch der Kälte und Hitze, sowohl des Wassers und Lufts, und die Formung der Kräfte, und eine Ursach des Geschmacks, aller Salze Mutter.

II. Gestalt: Bitter, Stachlicht

Die Beweglichkeit der Begierde, als das Anziehen ist die andere Gestalt der Natur, eine Ursache alles Lebens und Regens, sowohl der Sinnen und Unterschiedlichkeit.

III. Gestalt: Angst, Befindlichkeit

Ist die Angst, als die Empfindlichkeit, eine Ursach des Gemüts, darinnen die Sinne rege werden.

IV. Gestalt: Feuer, Geist, Vernunft, Begierde

Das Feuer ist eine Ursach des wahren Geist-Lebens, da die heiligen Kräfte der freien Luft von der herben Rauhigkeit erlöset werden; denn das Feuer verschlinget in seiner Essenz das finstere Wesen der Impression, und führet's in geistliche Kräfte aus dem Lichte, aus sich aus.

V. Gestalt: Licht, Liebe

Die heilige geistliche Liebe-Begierde, da sich der heilige Wille Gottes hat in der strengen Impression geschärfet und durchs Feuer mit der Kraft der Allmacht offenbaret; der führet sich nun durchs Feuer im Licht aus, und hat sich also in den Kräften in Leben und Bewegnis, in Begierde eingeführt, darinnen die heilige Gebärung und Freudenreich der großen Liebe Gottes stehet und offenbar ist.

VI. Gestalt: Schall, Hall, Wort

Ist der Schall des Göttlichen Worts aus den Göttlichen Kräften, welcher sich in der Liebe-Begierde formet, und in ein lautbar Wort aller Kräfte einführet, darinnen die Offenbarung Göttlicher Freudenreich, in der freien Lust der Weisheit Gottes stehet.

VII. Gestalt: Wesen, Gehäuse

Ist das geformte Wesen der Kräfte, als eine Offenbarung der Kräfte: was die ersten sechs Gestalten im Geiste sind, das ist die siebente im begreiflichen Wesen, als ein Gehäuse der andern allen, oder als ein Leib des Geistes, darinnen der Geist wirket, und mit ihm selber spielet; auch ist er eine Speise des Feuers, davon das Feuer Essenz zu seiner Zehrlichkeit holet, darinnen es brennet; und ist der siebente, das Reich der Herrlichkeit Gottes, und heißen die sieben also:

Die sieben Geister Gottes, oder Kräfte der Natur, *wie sich dieselben in Liebe und Zorne, im Himmlischen und Höllischen, sowohl im Reiche der Welt, erzeigen und offenbaren«:

Offenbarung der sieben Geister Gottes oder Kräfte der Natur



[...] Günstiger Leser, verstehe den Sinn recht und wohl: Es hat nicht den Verstand, als wären die sieben Eigenschaften geteilet, und wäre eine neben der anderen, oder eher als die anderen; sie sind alle sieben nur als Eine, und ist keine die erste, andere, oder letzte, denn die letzte ist wieder die erste: Gleichwie sich die erste in ein geistlich Wesen einführet, also die letzte in ein leiblich Wesen, die letzte ist der ersten Leib. Man muß nur in Stückwerk also reden, daß man's kann schreiben, und den Sinnen entwerfen, dem Leser nachzusinnen; sie sind allesamt nur die Offenbarung Gottes, nach Liebe und Zorn, nach Ewigkeit und Zeit.

Aber dieses ist wohl zu merken, daß eine jede Eigenschaft auch wesentlich sei: Im Himmelreich ist dasselbe Wesen untereinander als Ein Wesen, und ist ein Mysterium, daraus himmlische Gewächse aus jeder Kraft Eigenschaft auswachsen. Gleichwie die Erde ein Mysterium aller Bäume und Kräuter, sowohl des Grases und der

Würmer ist, und die vier Elementa ein Mysterium aller Lebhaften, und das Gestirne ein Mysterium aller Wirklichkeit in den Lebhaften und Wachsenden.

Eine jede Eigenschaft ist für sich selber wesentlich, und hat in ihrem Wesen auch der andern sechs Gestalten Wesen, und machet der andern Gestalte Wesen, in ihrem eigenen Wesen, wesentlich, wie wir dies an Erde und Steinen sehen, sonderlich an Metallen, da oft in einer Compaction alle sieben Metalle ineinander innen liegen, und nur Eine Eigenschaft die Oberste ist; welche die anderen alle in sich koagulieret und gefangenhält, und ist je eine mehr offenbar als die andere, nachdem eine jede Eigenschaft in einem Dinge stark ist: also auch in den Wachsenden zu verstehen; da ist oft in einem Kraute oder Holze herbe oder sauer, bitter, Angst oder schweflische, feurische, süße und latsche, oder wässerisch.

Aus: Mysterium Magnum, oder Erklärung über Das Erste Buch Mosis (entst. ca. 1623), Kap. 2: Vom Wort oder Hertze Gottes, und Kap. 6: Vom Wesen der Leiblichkeit, die siebente Gestalt der Natur, das siebente Wesen

GESCHICHTE DER NATUR UND KRITIK DES NATURALISMUS

Karl Marx

Wir haben den Akt der Entfremdung der praktischen menschlichen Tätigkeit, der Arbeit, nach zwei Seiten hin betrachtet. 1. Das Verhältnis des Arbeiters zum *Produkt der Arbeit* als fremden und über ihn mächtigen Gegenstand. Dies Verhältnis ist zugleich das Verhältnis zur sinnlichen Außenwelt, zu den Naturgegenständen als einer fremden ihm feindlich gegenüberstehenden Welt. 2. Das Verhältnis der Arbeit zum *Akt der Produktion*, innerhalb der *Arbeit*. Dies Verhältnis ist das Verhältnis des Arbeiters zu seiner eignen Tätigkeit als einer fremden, ihm nicht angehörigen, d[ie] Tätigkeit als Leiden, d[ie] Kraft als Ohnmacht, d[ie] Zeugung als Entmannung. Die *eigne* physische und geistige Energie des Arbeiters, sein persönliches Leben – denn was ist Leben als Tätigkeit – als eine wider ihn selbst gewendete, von ihm unabhängige, ihm nicht gehörige Tätigkeit. Die *Selbstentfremdung*, wie oben die Entfremdung der *Sache*.

Wir haben nun noch eine dritte Bestimmung der entfremdeten

Arbeit aus den beiden bisherigen zu ziehen.

Der Mensch ist ein Gattungswesen, nicht nur indem er praktisch und theoretisch die Gattung, sowohl seine eigne als die der übrigen Dinge zu seinem Gegenstand macht, sondern – und dies ist nur ein andrer Ausdruck für dieselbe Sache – sondern auch indem er sich zu sich selbst als der gegenwärtigen, lebendigen Gattung verhält, indem er sich zu sich als einem universellen, darum freien Wesen verhält.

Das Gattungsleben, sowohl beim Menschen als beim Tier, besteht physisch einmal darin, daß der Mensch (wie das Tier) von der unorganischen Natur lebt, und um so universeller der Mensch als das Tier, um so universeller ist der Bereich der unorganischen Natur, von der er lebt. Wie Pflanzen, Tiere, Steine, Luft, Licht etc. theoretisch einen Teil des menschlichen Bewußtseins, teils als Gegenstände der Naturwissenschaft, teils als Gegenstände der Kunst

Åbilden - seine geistige unorganische Natur, geistige Lebensmittel, die er erst zubereiten muß zum Genuß und zur Verdauung - so bilden sie auch praktisch einen Teil des menschlichen Lebens und der menschlichen Tätigkeit. Physisch lebt der Mensch nur von diesen Naturprodukten, mögen sie nun in der Form der Nahrung, Heizung, Kleidung, Wohnung etc. erscheinen. Die Universalität des Menschen erscheint praktisch eben in der Universalität, die die ganze Natur zu seinem unorganischen Körper macht, sowohl insofern sie 1. ein unmittelbares Lebensmittel, als inwiefern sie d. Gegenstand \ Materie und das Werkzeug seiner Lebenstätigkeit ist. Die Natur ist der unorganische Leib d[es] Menschen, nämlich die Natur, so weit sie nicht selbst menschlicher Körper ist. Der Mensch lebt von der Natur, heißt: Die Natur ist sein Leib, mit dem er in beständigem Prozeß bleiben muß, um nicht zu sterben. Daß das physische und geistige Leben d[es] Menschen mit der Natur zusammenhängt, hat keinen andern Sinn, als daß die Natur mit sich selbst zusammenhängt, denn der Mensch ist ein Teil der

Indem die entfremdete Arbeit dem Menschen 1. die Natur entfremdet, 2. sich selbst, seine eigne tätige Funktion, seine Lebenstätigkeit, so

entfremdet sie dem Menschen die Gattung; sie macht ihm das Gattungsleben zum Mittel des individuellen Lebens. Erstens entfremdet sie das Gattungsleben und das individuelle Leben, und zweitens macht sie das letztere in seiner Abstraktion zum Zweck des ersten, ebenfalls in seiner abstrakten und entfremdeten Form.

Denn erstens erscheint d[em] Menschen die Arbeit, die Lebenstätigkeit, das produktive Leben selbst nur als ein Mittel zur Befriedigung eines Bedürfnisses, des Bedürfnisses der Erhaltung der physischen Existenz. Das produktive Leben ist aber das Gattungsleben. Es ist das Leben erzeugende Leben. In der Art der Lebenstätigkeit liegt der ganze Charakter einer species, ihr Gattungscharakter, und die freie bewußte Tätigkeit ist der Gattungscharakter d[es] Menschen. Das Leben selbst erscheint nur als Lebensmittel.

Das Tier ist unmittelbar eins mit seiner Lebenstätigkeit. Es unterscheidet sich nicht von ihr. Es ist sie. Der Mensch macht seine

Lebenstätigkeit selbst zum Gegenstand seines Wollens und seines Bewußtseins. Er hat bewußte Lebenstätigkeit. Es ist nicht eine Bestimmtheit, mit der er unmittelbar zusammenfließt. Die bewußte Lebenstätigkeit unterscheidet d[en] Menschen unmittelbar von der tierischen Lebenstätigkeit. Eben nur dadurch ist er ein Gattungswesen. Oder er ist nur ein Bewußtes Wesen, d. h. sein eignes Leben ist ihm Gegenstand, eben weil er ein Gattungswesen ist. Nur darum ist seine Tätigkeit freie Tätigkeit. Die Entfremdete Arbeit kehrt das Verhältnis dahin um, daß der Mensch eben, weil er ein bewußtes Wesen ist, seine Lebenstätigkeit, sein Wesen nur zu einem Mittel für seine Existenz macht.

Das praktische Erzeugen einer gegenständlichen Welt, die Bearbeitung der unorganischen Natur ist die Bewährung des Menschen als eines bewußten Gattungswesens, d. h. eines Wesens, das sich zu der Gattung als seinem eignen Wesen oder zu sich als Gattungswesen verhält. Zwar produziert auch das Tier. Es baut sich ein Nest, Wohnungen, wie die Biene, Biber, Ameise etc. Allein es produziert nur, was es unmittelbar für sich oder sein Junges bedarf; es produziert einseitig, während der Mensch universell produziert; es produziert nur unter der Herrschaft des unmittelbaren physischen Bedürfnisses, während der Mensch selbst frei vom physischen Bedürfnis produziert und erst wahrhaft produziert, in der Freiheit von demselben; es produziert nur sich selbst, während der Mensch die ganze Natur reproduziert; sein Produkt gehört unmittelbar zu seinem physischen Leib, während der Mensch frei seinem Produkt gegenübertritt. Das Tier formiert nur nach dem Maß und dem Bedürfnis der Spezies, der es angehört, während der Mensch nach dem Maß jeder Spezies zu produzieren weiß und überall das inhärente Maß dem Gegenstand anzulegen weiß; der Mensch formiert daher auch nach den Gesetzen der Schönheit.

Eben in der Bearbeitung der gegenständlichen Welt bewährt sich der Mensch daher erst wirklich als Gattungswesen. Diese Produktion ist sein Werktätiges Gattungsleben. Durch sie erscheint die Natur als sein Werk und seine Wirklichkeit. Der Gegenstand der Arbeit ist daher die Vergegenständlichung des Gattungslebens des Menschen; indem er sich nicht nur, wie im Bewußtsein, intellektu-

ell, sondern werktätig, wirklich verdoppelt, und sich selbst daher in einer von ihm geschaffnen Welt anschaut. Indem daher die entfremdete Arbeit dem Menschen den Gegenstand seiner Produktion entreißt, entreißt sie ihm sein *Gattungsleben*, seine wirkliche Gattungsgegenständlichkeit und verwandelt seinen Vorzug vor dem Tier in den Nachteil, daß sein unorganischer Leib, die Natur, ihm entzogen wird.

Ebenso indem die entfremdete Arbeit die Selbsttätigkeit, die freie Tätigkeit zum Mittel herabsetzt, macht sie das Gattungsleben des Menschen zum Mittel seiner physischen Existenz.

Das Bewußtsein, welches der Mensch von seiner Gattung hat, verwandelt sich durch die Entfremdung also dahin, daß das Gattungsl[eben] ihm zum Mittel wird.

Die entfremdete Arbeit macht also:

3. das Gattungswesen des Menschen, sowohl die Natur, als sein geistige[s] Gattungsvermögen zu einem ihm fremden Wesen, zum Mittel seiner individuellen Existenz. Sie entfremdet dem Menschen seinen eignen Leib, wie die Natur außer ihm, wie sein geistiges Wesen, sein menschliches Wesen.

4. Eine unmittelbare Konsequenz davon, daß der Mensch dem Produkt seiner Arbeit, seiner Lebenstätigkeit, seinem Gattungswesen entfremdet ist, ist die *Entfremdung d[es] Menschen* von d[em] *Menschen*. Wenn der Mensch sich selbst gegenübersteht, so steht ihm der *andre* Mensch gegenüber. Was von dem Verhältnis des Menschen zu seiner Arbeit, zum Produkt seiner Arbeit und zu sich selbst, das gilt von dem Verhältnis d[es] Menschen zum andern Menschen, wie zu der Arbeit und dem Gegenstand der Arbeit d[es] andern Menschen.

Überhaupt der Satz, daß dem Menschen sein Gattungswesen entfremdet ist, heißt, daß ein Mensch d[em] andern, wie jeder von ihnen dem menschlichen Wesen entfremdet ist.

Die Entfremdung d[es] Menschen, überhaupt jedes V[er]hältnis, in dem der Mensch zu sich selbst steht[,] ist erst verwirklicht, drückt sich aus in dem Verhältnis, in welchem der Mensch zu d[em] andern Menschen steht.

Also betrachtet in dem Verhältnis der entfremdete[n] Arbeit jeder

Mensch d[en] andern nach dem Maßstab und dem Verhältnis, in welchem er selbst, als Arbeiter, sich befindet.

Aus: Ökonomisch-philosophische Manuskripte (entst. 1844), Heft I

Der Kommunismus als positive Aufhebung des Privateigentums als menschlicher Selbstentfremdung und darum als wirkliche Aneignung des menschlichen Wesens durch und für d[en] Menschen; darum als vollständige, bewußt und innerhalb des ganzen Reichtums der bisherigen Entwicklung gewordne Rückkehr des Menschen für sich als eines gesellschaftlichen, d. h. menschlichen Menschen. Dieser Kommunismus ist als vollendeter Naturalismus = Humanismus, als vollendeter Humanismus = Naturalismus, er ist die wahrhafte Auflösung des Widerstreits des Menschen mit der Natur und mit d[em] Menschen, die wahre Auflösung des Streits zwischen Existenz und Wesen, zwischen Vergegenständlichung und Selbstbestätigung, zwischen Freiheit und Notwendigkeit, zwischen Individuum und Gattung. Er ist das aufgelöste Rätsel der Geschichte und weiß sich als diese Lösung.

Die ganze Bewegung der Geschichte ist daher, wie sein wirklicher Zeugungsakt – der Geburtsakt seines empirischen Daseins – so auch für sein denkendes Bewußtsein die begriffne und gewußte Bewegung seines Werdens, während jener noch unvollendete Kommunismus aus einzelnen dem Privateigentum entgegenstehenden Geschichtsgestalten einen historischen Beweis, einen Beweis in dem Bestehenden für sich sucht, indem er einzelne Momente aus der Bewegung (Cabet, Villegardelle, etc. reiten besonders auf diesem Roß) herausreißt und als Beweise seiner historischen Vollblütigkeit fixiert, womit er eben dartut, daß die unverhältnismäßig größere Partie dieser Bewegung seinen Behauptungen widerspricht und daß, wenn er einmal gewesen ist, eben sein vergangnes Sein die Prätention des Wesens widerlegt. [...]

Wir haben gesehn, wie unter Voraussetzung des positiv aufgehobnen Privateigentum der Mensch d[en] Menschen produziert, sich selbst und den andern Menschen; wie der Gegenstand, welcher die unmittelbare Betätigung seiner Individualität zugleich sein eignes Dasein für den andern Menschen dessen Dasein und dessen Dasein für ihn ist. Ebenso sind aber sowohl das Material der Arbeit, als der Mensch als Subjekt, wie Resultat so Ausgangspunkt der Bewegung (und daß sie dieser Ausgangspunkt sein müssen, eben darin liegt die geschichtliche Notwendigkeit des Privateigentums). Also ist der gesellschaftliche Charakter der allgemeine Charakter der ganzen Bewegung; wie die Gesellschaft selbst den Menschen als Menschen produziert, so ist sie durch ihn produziert. Die Tätigkeit und der Genuß, wie ihrem Inhalt, sind auch der Existenzweise nach gesellschaftliche Tätigkeit und gesellschaftlicher Genuß. Das menschliche Wesen der Natur ist erst da für den gesellschaftlichen Menschen; denn erst hier ist sie für ihn da als Band mit dem Menschen, als Dasein seiner für d[en] andern und des andern für ihn, erst hier ist sie da als Grundlage seines eignen menschlichen Daseins, wie als Lebenselement der menschlichen Wirklichkeit. Erst hier ist ihm sein natürliches Dasein sein menschliches Dasein und die Natur für ihn zum Menschen geworden. Also die Gesellschaft ist die vollendete Wesenseinheit des Menschen mit der Natur, die wahre Resurrektion der Natur, der durchgeführte Naturalismus d[es] Menschen und der durchgeführte Humanismus der Natur.

Die gesellschaftliche Tätigkeit und der gesellschaftliche Genuß existieren keineswegs allein in der Form einer unmittelbar gemeinschaftlichen Tätigkeit und unmittelbar gemeinschaftlichen Genusses, obgleich die gemeinschaftliche Tätigkeit und der gemeinschaftliche Genuß, d. h. die Tätigkeit und der Genuß, die unmittelbar in wirklicher Gesellschaft mit andern Menschen sich äußert und bestätigt, überall da stattfinden werden, wo jener unmittelbare Ausdruck der Gesellschaftlichkeit im Wesen ihres Inhalts begründet und seiner Natur angemessen ist.

Allein auch wenn ich wissenschaftlich etc. tätig bin, eine Tätigkeit, die ich selten in unmittelbarer Gemeinschaft mit andern ausführen kann, so bin ich gesellschaftlich, weil als Mensch tätig. Nicht nur das Material meiner Tätigkeit ist mir – wie selbst die Sprache, in der der Denker tätig ist – als gesellschaftliches Produkt gegeben, mein eignes

Dasein ist gesellschaftliche Tätigkeit; darum das was ich aus mir mache, ich aus mir für die Gesellschaft mache und mit dem Bewußtsein meiner als eines gesellschaftlichen Wesens.

Mein allgemeines Bewußtsein ist nur die theoretische Gestalt dessen, wovon das reelle Gemeinwesen, gesellschaftliche Wesen, die lebendige Gestalt ist, während heutzutage das allgemeine Bewußtsein eine Abstraktion vom wirklichen Leben ist und als solche ihm feindlich gegenübertritt. Daher ist auch die Tätigkeit meines allgemeinen Bewußtseins – als eine solche – mein theoretisches Dasein als gesellschaftliches Wesen.

Es ist vor allem zu vermeiden, die »Gesellschaft« wieder als Abstraktion dem Individuum gegenüber zu fixieren. Das Individuum ist das gesellschaftliche Wesen. Seine Lebensäußerung – erscheine sie auch nicht in der unmittelbaren Form einer gemeinschaftlichen, mit andern zugleich vollbrachten Lebensäußerung – ist daher eine Äußerung und Bestätigung des gesellschaftlichen Lebens. Das individuelle und das Gattungsleben des Menschen sind nicht verschieden, so sehr auch – und dies notwendig – die Daseinsweise des individuellen Lebens eine mehr besondre oder mehr allgemeine Weise des Gattungslebens ist, oder je mehr das Gattungsleben ein mehr besondres oder allgemeines individuelles Leben ist. [...]

Wie das Privateigentum nur der sinnliche Ausdruck davon ist, daß der Mensch zugleich gegenständlich für sich wird und zugleich vielmehr sich als ein fremder und unmenschlicher Gegenstand wird, daß seine Lebensäußerung seine Lebensentäußerung ist, seine Verwirklichung seine Entwirklichung, eine fremde Wirklichkeit ist, so ist die positive Aufhebung des Privateigentums, d. h. die sinnliche Aneignung des menschlichen Wesens und Lebens, des gegenständlichen Menschen, der menschlichen Werke für und durch den Menschen, nicht nur im Sinne des unmittelbaren, einseitigen Genusses zu fassen, nicht nur im Sinne des Besitzens, im Sinne des Habens. Der Mensch eignet sich sein allseitiges Wesen auf eine allseitige Art an, also als ein totaler Mensch. Jedes seiner menschlichen Verhältnisse zur Welt, Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, Fühlen, Denken, Anschauen, Empfinden, Wollen, Tätigsein, Lieben, kurz alle

Organe seiner Individualität, wie die Organe, welche unmittelbar in ihrer Form als gemeinschaftliche Organe sind, sind in ihrem gegenständlichen Verhalten oder in ihrem Verhalten zum Gegenstand die Aneignung desselben, die Aneignung der menschlichen Wirklichkeit; ihr Verhalten zum Gegenstand ist die Betätigung der menschlichen Wirklichkeit (sie ist daher eben so vielfach, wie die menschlichen Wesensbestimmungen und Tätigkeiten vielfach sind), menschliche Wirksamkeit und menschliches Leiden, denn das Leiden, menschlich gefaßt, ist ein Selbstgenuß des Menschen.

Das Privateigentum hat uns so dumm und einseitig gemacht, daß ein Gegenstand erst der *unsrige* ist, wenn wir ihn haben, also als Kapital für uns existiert, oder von uns unmittelbar besessen, gegessen, getrunken, an unsrem Leib getragen, von uns bewohnt etc. kurz *gebraucht* wird. Obgleich das Privateigentum alle diese unmittelbaren Verwirklichungen des Besitzes selbst wieder nur als *Lebensmittel* faßt und das Leben, zu dessen Mittel sie dienen, ist das *Leben* des *Privateigentums*, Arbeit und Kapitalisierung.

An die Stelle aller physischen und geistigen Sinne ist daher die einfache Entfremdung aller dieser Sinne, der Sinn des Habens getreten. Auf diese absolute Armut mußte das menschliche Wesen reduziert werden, damit es seinen innern Reichtum aus sich heraus-

gebäre. [...]

Die Aufhebung des Privateigentums ist daher die vollständige Emanzipation aller menschlichen Sinne und Eigenschaften; aber sie ist diese Emanzipation grade dadurch, daß diese Sinne und Eigenschaften menschlich, sowohl subjektiv als objektiv geworden sind. Das Auge ist zum menschlichen Auge geworden, wie sein Gegenstand zu einem gesellschaftlichen, menschlichen vom Menschen für d[en] Menschen herrührenden Gegenstand geworden ist. Die Sinne sind daher unmittelbar in ihrer Praxis Theoretiker geworden. Sie verhalten sich zu der Sache um der Sache willen, aber die Sache selbst ist ein gegenständliches menschliches Verhalten zu sich selbst und zum Menschen und umgekehrt. Ich kann mich praktisch nur menschlich zu der Sache verhalten, wenn die Sache sich zum Menschen menschlich verhält. Das Bedürfnis oder der Genuß haben darum ihre egoistische Natur und die Natur ihre bloße Nützlichkeit

verloren, indem der Nutzen zum Menschlichen Nutzen geworden ist.

Ebenso sind die Sinne und der Geist d[es] andern Menschen meine eigne Aneignung geworden. Außer diesen unmittelbaren Organen bilden sich daher gesellschaftliche Organe, in der Form der Gesellschaft, also z.B. die Tätigkeit in unmittelbarer Gesellschaft mit andern etc. ist ein Organ meiner Lebensäußerung geworden und eine Weise der Aneignung des menschlichen Lebens.

Es versteht sich, daß das *menschliche* Auge anders genießt, als das rohe, unmenschliche Auge, das menschliche Ohr anders als das rohe Ohr etc.

Wir haben gesehn. Der Mensch verliert sich nur dann nicht in seinem Gegenstand, wenn dieser ihm als *menschlicher* Gegenstand oder Gegenständlicher Mensch wird. Dies ist nur möglich, indem er ihm als *gesellschaftlicher* Gegenstand, er selbst sich als gesellschaftliches Wesen, wie die Gesellschaft als Wesen für ihn in diesem Gegenstand wird.

Indem daher überall einerseits dem Menschen in der Gesellschaft, die gegenständliche Wirklichkeit als Wirklichkeit der menschlichen Wesenskräfte als menschliche Wirklichkeit und darum als Wirklichkeit seiner eignen Wesenskräfte wird, werden ihm alle Gegenstände als die Vergegenständlichung seiner selbst, als die seine Individualität bestätigenden und verwirklichenden Gegenstände, als seine Gegenstände; d. h. Gegenstand wird er selbst. Wie sie ihm als seine werden, das hängt von der Natur des Gegenstandes und der Natur der ihr entsprechenden Wesenskraft ab; denn eben die Bestimmtheit dieses Verhältnisses bildet die besondre, wirkliche Weise der Bejahung. Dem Auge wird ein Gegenstand anders als dem Ohr und der Gegenstand des Auges ist ein andrer als der des Ohrs. Die Eigentümlichkeit jeder Wesenskraft ist grade ihr eigentümliches Wesen, also auch die eigentümliche Weise ihrer Vergegenständlichung, ihres gegenständlichen wirklichen lebendigen Seins. Nicht nur im Denken, sondern mit allen Sinnen wird daher der Mensch in der gegenständlichen Welt bejaht.

Andrerseits: Subjektiv gefaßt: Wie erst die Musik den musikalischen Sinn d[es] Menschen erweckt, wie für das unmusikalische Ohr

die schönste Musik keinen Sinn hat, kein Gegenstand ist, weil mein Gegenstand nur die Bestätigung einer meiner Wesenskräfte sein kann, also nur so für mich sein kann, wie meine Wesenskraft als subjektive Fähigkeit für sich ist, weil der Sinn eines Gegenstandes für mich (nur Sinn für einen ihm entsprechenden Sinn hat) grade so weit geht als mein Sinn geht, darum sind die Sinne d[es] gesellschaftlichen Menschen andre Sinne, wie die des ungesellschaftlichen; erst durch den gegenständlich entfalteten Reichtum des menschlichen Wesens wird der Reichtum der subjektiven menschlichen Sinnlichkeit, wird ein musikalisches Ohr, ein Auge für die Schönheit der Form, kurz werden erst menschlicher Genüsse fähige Sinne, Sinne, welche als menschliche Wesenskräfte sich bestätigen, teils erst ausgebildet, teils erst erzeugt. Denn nicht nur die fünf Sinne, sondern auch die sogenannten geistigen Sinne, die praktischen Sinne (Wille, Liebe etc.), mit einem Wort der menschliche Sinn, die Menschlichkeit der Sinne wird erst durch das Dasein seines Gegenstandes, durch die vermenschlichte Natur.

Die Bildung der fünf Sinne ist eine Arbeit der ganzen bisherigen Weltgeschichte. Der unter dem rohen praktischen Bedürfnis befangne Sinn hat auch nur einen bornierten Sinn. Für d[en] ausgehungerten Menschen existiert nicht die menschliche Form der Speise, sondern nur ihr abstraktes Dasein als Speise; ebensogut könnte sie in rohster Form vorliegen, und es ist nicht zu sagen, wodurch sich diese Nahrungstätigkeit von der tierischen Nahrungstätigkeit unterscheide. Der sorgenvolle, bedürftige Mensch hat keinen Sinn für das schönste Schauspiel; der Mineralienkrämer sieht nur den merkantilischen Wert, aber nicht die Schönheit und eigentümliche Natur des Minerals; er hat keinen mineralogischen Sinn; also die Vergegenständlichung des menschlichen Wesens, sowohl in theoretischer als praktischer Hinsicht, gehört dazu, sowohl um die Sinne d[es] Menschen menschlich zu machen, als um für den ganzen Reichtum des menschlichen und natürlichen Wesens entsprechenden menschlichen Sinn zu schaffen.

Wie durch die Bewegung des *Privateigentums* und seines *Reichtums*, wie Elends – oder materiellen und geistigen Reichtums und Elends – die werdende Gesellschaft zu dieser *Bildung* alles Material

vorfindet, so produziert die gewordne Gesellschaft den Menschen in diesem ganzen Reichtum seines Wesens, den reichen all und tiefsinnigen Menschen als ihre stete Wirklichkeit. [...] Man sieht, wie Subjektivismus und Objektivismus, Spiritualismus und Materialismus, Tätigkeit und Leiden erst im gesellschaftlichen Zustand ihren Gegensatz, und damit ihr Dasein als solche Gegensätze verlieren; man sieht, wie die Lösung der theoretischen Gegensätze selbst nur auf eine praktische Art, nur durch die praktische Energie d[es] Menschen möglich ist und ihre Lösung daher keineswegs nur eine Aufgabe der Erkenntnis, sondern eine wirkliche Lebensaufgabe ist, welche die Philosophie nicht lösen konnte, eben weil sie dieselbe als nur theoretische Aufgabe faßte. [...] Die Naturwissenschaften haben eine enorme Tätigkeit entwickelt und sich ein stets wachsendes Material angeeignet. Die Philosophie ist ihnen indessen ebenso fremd geblieben, wie sie der Philosophie fremd blieben. Die momentane Vereinigung war nur eine phantastische Illusion. Der Wille war da, aber das Vermögen fehlte. Die Geschichtschreibung selbst nimmt auf die Naturwissenschaft nur beiläufig Rücksicht, als Moment der Aufklärung, Nützlichkeit, einzelner großer Entdeckungen. Aber desto praktischer hat die Naturwissenschaft vermittelst der Industrie in das menschliche Leben eingegriffen und es umgestaltet und die menschliche Emanzipation vorbereitet, so sehr sie unmittelbar die Entmenschung vervollständigen mußte. Die Industrie ist das wirkliche geschichtliche Verhältnis der Natur und daher der Naturwissenschaft zum Menschen; wird sie daher als exoterische Enthüllung der menschlichen Wesenskräfte gefaßt, so wird auch das menschliche Wesen der Natur oder das natürliche Wesen d[es] Menschen verstanden, daher die Naturwissenschaft ihre abstrakt materielle oder vielmehr idealistische Richtung verlieren und die Basis der menschlichen Wissenschaft werden, wie sie jetzt schon obgleich in entfremdeter Gestalt - zur Basis des wirklich menschlichen Lebens geworden ist; eine andre Basis für das Leben, eine andre für die Wissenschaft, ist von vornherein eine Lüge. Die in der menschlichen Geschichte - dem Entstehungsakt der menschlichen Gesellschaft werdende Natur - ist die wirkliche Natur d[es] Menschen, darum die Natur, wie sie durch die Industrie, wenn auch in

entfremdeter Gestalt wird, die wahre anthropologische Natur ist. [...] Die Sinnlichkeit (siehe Feuerbach) muß die Basis aller Wissenschaft sein. Nur, wenn sie von ihr, in der doppelten Gestalt, sowohl des sinnlichen Bewußtseins als des sinnlichen Bedürfnisses ausgeht, - also nur wenn die Wissenschaft von der Natur ausgeht - ist sie wirkliche Wissenschaft. Damit der »Mensch« zum Gegenstand des sinnlichen Bewußtseins und das Bedürfnis des »Menschen als Menschen« zum Bedürfnis werde, dazu ist die ganze Geschichte die Vorbereitungsgeschichte \ Entwicklungsgeschichte. Die Geschichte selbst ist ein wirklicher Teil der Naturgeschichte, des Werdens der Natur zum Menschen. Die Naturwissenschaft wird später ebensowohl die Wissenschaft von d[em] Menschen, wie die Wissenschaft von d[em] Menschen die Naturwissenschaft unter sich subsummieren: es wird eine Wissenschaft sein. Der Mensch ist der unmittelbare Gegenstand der Naturwissenschaft; denn die unmittelbare sinnliche Natur für d[en] Menschen ist unmittelbar die menschliche Sinnlichkeit, (ein identischer Ausdruck) unmittelbar als der andere sinnlich für ihn vorhandene Mensch; denn seine eigne Sinnlichkeit ist erst durch den andren Menschen als menschliche Sinnlichkeit für ihn selbst. Aber die Natur ist der unmittelbare Gegenstand der Wissenschaft vom Menschen. Der erste Gegenstand d[es] Menschen - der Mensch - ist Natur, Sinnlichkeit und die besondern menschlich sinnlichen Wesenskräfte, wie sie nur in Natürlichen Gegenständen ihre gegenständliche Verwirklichung, können nur in der Wissenschaft des Naturwesens überhaupt ihre Selbsterkenntnis finden. Das Element des Denkens selbst, das Element der Lebensäußerung des Gedankens, die Sprache ist sinnlicher Natur. Die gesellschaftliche Wirklichkeit der Natur und die menschliche Naturwissenschaft oder die natürliche Wissenschaft vom Menschen sind identische Ausdrücke. Man sieht, wie an die Stelle des nationalökonomischen Reichtums und Elendes der reiche Mensch und das reiche menschliche Bedürfnis tritt. Der reiche Mensch ist zugleich der einer Totalität der menschlichen Lebensäußerung bedürftige Mensch. Der Mensch, in dem seine eigne Verwirklichung, als innere Notwendigkeit, als Not existiert. Nicht nur der Reichtum, auch die Armut des Menschen erhält gleichmäßig - unter Voraussetzung des Sozialismus – eine *menschliche* und daher gesellschaftliche Bedeutung. Sie ist das passive Band, welches dem Menschen den größten Reichtum, den *andern* Menschen, als Bedürfnis empfinden läßt. Die Herrschaft des gegenständlichen Wesens in mir, der sinnliche Ausbruch meiner Wesenstätigkeit ist die *Leidenschaft*, welche hier damit die

Tätigkeit meines Wesens wird. [...]

[...] Ein Wesen gilt sich erst als selbständiges, sobald es auf eignen Füßen steht, und es steht erst auf eignen Füßen, sobald es sein Dasein sich selbst verdankt. Ein Mensch, der von der Gnade eines andern lebt, betrachtet sich als ein Abhängiges Wesen. Ich lebe aber vollständig von der Gnade eines andern, wenn ich ihm nicht nur die Unterhaltung meines Lebens verdanke, sondern wenn er noch außerdem mein Leben geschaffen hat; wenn er der Quell meines Lebens ist, und mein Leben hat notwendig einen solchen Grund außer sich, wenn es nicht meine eigne Schöpfung ist. Die Schöpfung ist daher eine sehr schwer aus dem Volksbewußtsein zu verdrängende Vorstellung. Das Durchsichselbstsein der Natur und d[es] Menschen ist ihm unbegreiflich, weil es allen Handgreiflichkeiten des praktischen Lebens widerspricht.

Die Erdschöpfung hat einen gewaltigen Stoß erhalten durch die Geognosie, d. h. durch die Wissenschaft, welche die Erdbildung, das Werden der Erde als einen Prozeß, als Selbsterzeugung darstellte. Die generatio aequivoca ist die einzige praktische Widerle-

gung der Schöpfungstheorie.

Nun ist es zwar leicht, dem einzelnen Individuum zu sagen, was Aristoteles schon sagt: Du bist gezeugt von deinem Vater und deiner Mutter, also hat in dir die Begattung zweier Menschen, also ein Gattungsakt d[es] Menschen den Menschen produziert. Du siehst also, daß der Mensch auch physisch sein Dasein d[em] Menschen verdankt. Du mußt also nicht nur die eine Seite im Auge behalten, den unendlichen Progreß, wonach du weiter fragst: Wer hat meinen Vater, wer seinen Großvater etc. gezeugt. Du mußt auch die Kreisbewegung, welche in jenem Progreß sinnlich anschaubar ist, festhalten, wonach der Mensch in der Zeugung sich selbst wiederholt, also der Mensch immer Subjekt bleibt.

Allein du wirst antworten: Diese Kreisbewegung dir zugestan-

den, so gestehe du mir den Progreß zu, der mich immer weiter treibt, bis ich frage, wer hat d[en] ersten Menschen und die Natur überhaupt gezeugt?

Ich kann dir nun antworten: Deine Frage ist selbst ein Produkt der Abstraktion. Frage dich, wie du auf jene Frage kommst; frage dich, ob deine Frage nicht von einem Gesichtspunkt aus geschieht, den ich nicht beantworten kann, weil er ein verkehrter ist? Frage dich, ob jener Progreß als solcher für ein vernünftiges Denken existiert? Wenn du nach der Schöpfung der Natur und d[es] Menschen fragst, so abstrahierst du also vom Menschen und der Natur. Du setzest sie als nichtseiend und willst doch, daß ich sie als seiend dir beweise. Ich sage dir nun: gib deine Abstraktion auf, so gibst du auch deine Frage auf oder willst du an deiner Abstraktion festhalten, so sei konsequent, und wenn du d[en] Menschen und die Natur als nichtseiend denkend denkst, so denke dich selbst als nichtseiend, der du doch auch Natur und Mensch bist. Denke nicht, frage mich nicht, denn sobald du denkst und fragst, hat deine Abstraktion von dem Sein der Natur und d[es] Menschen keinen Sinn. Oder bist du ein solcher Egoist, daß du alles als Nichts setzt und selbst sein willst?

Du kannst mir erwidern: Ich will nicht das Nichts der Natur etc. setzen; ich frage dich nach ihrem *Entstehungsakt*, wie ich den Anatom nach den Knochenbildungen frage, etc.

Indem aber für den sozialistischen Menschen die ganze sogenannte Weltgeschichte nichts anders ist als die Erzeugung des Menschen durch die menschliche Arbeit, als das Werden der Natur für d[en] Menschen, so hat er also den anschaulichen, unwiderstehlichen Beweis von seiner Geburt durch sich selbst, von seinem Entstehungsprozeß. Indem die Wesenhaftigkeit d[es] Menschen und der Natur, indem der Mensch für den Menschen als Dasein der Natur, und die Natur für d[en] Menschen als Dasein d[es] Menschen praktisch, sinnlich anschaubar geworden ist, ist die Frage nach einem fremden Wesen, nach einem Wesen über der Natur und d[em] Menschen – eine Frage, welche das Geständnis von der Unwesentlichkeit der Natur und d[es] Menschen einschließt – praktisch unmöglich geworden. Der Atheismus, als Leugnung dieser Unwesentlichkeit, hat keinen Sinn mehr, denn der Atheismus ist eine

Negation des Gottes und setzt durch diese Negation das Dasein des Menschen; aber der Sozialismus als Sozialismus bedarf einer solchen Vermittlung nicht mehr; er beginnt von dem theoretisch und praktisch sinnlichen Bewußtsein d[es] Menschen und der Natur als des Wesens. Er ist positives, nicht mehr durch die Aufhebung der Religion vermitteltes Selbstbewußtsein d[es] Menschen, wie das wirkliche Leben positive, nicht mehr durch die Aufhebung des Privateigentums, den Kommunismus, vermittelte Wirklichkeit d[es] Menschen ist. Der Kommunismus ist die Position als Negation der Negation, darum das wirkliche, für die nächste geschichtliche Entwicklung notwendige Moment der menschlichen Emanzipation und Wiedergewinnung. Der Kommunismus ist die notwendige Gestalt und das Energische Prinzip der nächsten Zukunft, aber der Kommunismus ist nicht als solcher das Ziel der menschlichen Entwicklung, – die Gestalt der menschlichen Gesellschaft. [...]

Aus: Ökonomisch-philosophische Manuskripte, Heft III

Charles Darwin

[...] Viele der Ansichten, die ich ausgesprochen habe, sind sehr spekulativ, und manche wird sich zweifellos als irrig erweisen; aber ich habe in jedem einzelnen Fall die Gründe angegeben, die mir die eine Ansicht annehmbarer machten als eine andere. Es schien mir der Mühe wert, zu versuchen, wie weit das Prinzip der Entwicklung einige der kompliziertesten Probleme in der Naturgeschichte des Menschen aufklären könne. Falsche Tatsachen sind äußerst schädlich für den Fortschritt der Wissenschaft, denn sie erhalten sich oft lange; falsche Theorien dagegen, die einigermaßen durch Beweise gestützt werden, tun keinen Schaden; denn jedermann bestrebt sich mit löblichem Eifer, ihre Unrichtigkeit zu beweisen. Und wenn diese Arbeit getan ist, so ist ein Weg zum Irrtum gesperrt, und der Weg zur Wahrheit ist oft in demselben Moment eröffnet.

Die wichtigste Schlußfolgerung, zu der wir hier gekommen sind, und die jetzt von vielen kompetenten und urteilsfähigen Naturforschern angenommen wird, ist der Satz, daß der Mensch von einer weniger hoch organisierten Form abstammt. Die Gründe, worauf diese Schlußfolgerung ruht, werden niemals erschüttert werden. Die große Ähnlichkeit zwischen dem Menschen und den unter ihm stehenden Tieren sowohl in der Embryonalentwicklung als auch in unzähligen bedeutungsvollen oder auch bedeutungslosen Punkten der Struktur und der Konstitution, die Rudimente, die er noch bewahrt, und die abnormen Rückschläge, denen er zuweilen unterworfen ist - das sind Tatsachen, die nicht bestritten werden können. Man hat sie schon lange gekannt, aber bis vor kurzem haben sie uns nichts über den Ursprung des Menschen zu sagen gewußt. Wenn man sie jetzt im Lichte unserer Kenntnisse über die ganze organische Welt betrachtet, ist ihre Bedeutung unverkennbar. Das große Prinzip der Entwicklung steht da klar und fest, wenn diese Tatsachen-Gruppen betrachtet werden in Verbindung mit anderen, wie den wechselseitigen Verwandtschaftsbeziehungen der Glieder einer Gruppe, ihrer geographischen Verbreitung in Vergangenheit und Gegenwart, und ihrer geologischen Aufeinanderfolge. Es ist unglaublich, daß alle diese Tatsachen eine falsche Sprache reden sollten. Wer nicht gleich einem Wilden damit zufrieden ist, die Naturerscheinungen als unzusammenhängende Geschehnisse zu betrachten, der kann nicht länger mehr glauben, daß der Mensch seinen Ursprung einem separaten Schöpfungsakt verdanke. Er wird sich zur Erkenntnis gezwungen sehen, daß die große Ähnlichkeit eines Menschenembryo mit dem Embryo z. B. eines Hundes, der Bau seines Schädels, seiner Gliedmaßen und seines ganzen Körpers nach demselben Plan wie bei den anderen Säugetieren, unabhängig von dem Gebrauch, zu dem die Teile bestimmt sind, daß das gelegentliche Wiedererscheinen verschiedener Strukturen, z. B. verschiedener Muskeln, die der Mensch normalerweise nicht besitzt, die jedoch bei den Quadrumanen [»Vierhänder«, veraltete Bezeichnung für Affen – G. S.] gewöhnlich sind, und eine Menge analoger Tatsachen in der deutlichsten Weise zu dem Schluß führen, daß der Mensch und die anderen Säugetiere von derselben Stammform abstammen.

Wir haben gesehen, daß der Mensch beständig individuelle Verschiedenheiten in allen Teilen seines Körpers wie in seinen geistigen Fähigkeiten aufweist. Diese Verschiedenheiten oder Variationen scheinen auf denselben allgemeinen Ursachen zu beruhen und denselben Gesetzen zu gehorchen wie bei den tiefer stehenden Tieren. Bei beiden herrschen die gleichen Gesetze der Vererbung. Der Mensch vermehrt sich in einem stärkeren Maße als seine Existenzmittel; infolgedessen ist er gelegentlich einem harten Kampf um die Existenz ausgesetzt, und die natürliche Zuchtwahl wird getan haben, was in ihrer Macht steht. Eine Aufeinanderfolge gut ausgeprägter Variationen von ähnlichem Charakter ist durchaus nicht erforderlich; geringe fluktuierende individuelle Verschiedenheiten genügen für die Betätigung der natürlichen Zuchtwahl; anzunehmen, daß in derselben Spezies alle Teile des Körpers der Variation in demselben Grade unterliegen, haben wir keinen Grund. Wir können versichert sein, daß die vererbten Wirkungen des lange andauernden Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Teile viel getan haben und in derselben Richtung wie die natürliche Zuchtwahl. Vormals bedeutungsvolle Modifikationen werden immer wieder vererbt, wenn sie gleich keinen speziellen Nutzen mehr haben. Wird der eine Teil modifiziert, so ändern sich andere Teile nach dem Prinzip der Korrelation, von dem wir Beispiele in vielen merkwürdigen Fällen von korrelativen Monstrositäten besitzen. Etwas kann auch der direkten und bestimmten Wirkung der umgebenden Lebensbedingungen zugeschrieben werden, wie z.B. reichlicher Nahrung, Wärme oder Feuchtigkeit; und schließlich sind auch viele Eigenschaften von geringer, einige von beträchtlicher physiologischer Bedeutung durch sexuelle Zuchtwahl erworben worden. [...]

Durch die angeführten Mittel, unterstützt vielleicht durch andere, noch unentdeckte, hat sich der Mensch auf seine gegenwärtige Stellung erhoben. Seitdem er aber die Würde der Menschheit erreicht hat, hat er sich in verschiedene Rassen, oder, wie sie passender genannt werden können, in Sub-Spezies gespalten. Einige von diesen, wie die Neger und Europäer, sind so verschiedenartig, daß, wenn einem Naturforscher einige Exemplare ohne weitere Information übergeben würden, dieser sie unzweifelhaft als gute und echte Arten betrachten würde. Es stimmen aber alle Rassen in so vielen unbedeutenden Details der Struktur und in so vielen geistigen Besonderheiten überein, daß sie nur durch Vererbung von einer gemeinsamen Stammform erklärt werden können; und eine so charakterisierte Stammform würde wahrscheinlich als Mensch bezeichnet werden müssen.

Es darf nicht angenommen werden, daß die Differenz der Rassen untereinander, und aller von ihrem gemeinsamen Stammvater, auf irgend ein Paar ihrer Vorfahren zurückgeführt werden müsse. Im Gegenteil: auf jeder Stufe der Modifikation werden die für ihre Lebensbedingungen besser, wenn auch in verschiedenem Grade ausgestatteten Individuen in größerer Zahl überlebt haben als die weniger gut ausgestatteten. Der Vorgang wird dem ähnlich gewesen sein, dem der Mensch folgte, wenn er zwar nicht absichtlich besondere Individuen auswählte, aber doch die Jungen von allen vortrefflicheren Individuen aufzog und die der minderwertigen vernachlässigte. So modifizierte er langsam, aber sicher, den ursprünglichen Stamm und formte unbewußt einen neuen Zweig. Hinsichtlich der unabhängig von Selektion erworbenen Modifikationen, also Variationen, die auf der Natur des Organismus und der Wirkung der

Umgebungsbedingungen beruhen, oder auf veränderten Lebensgewohnheiten, wird kein einzelnes Paar mehr als die anderen Paare desselben Landes modifiziert worden sein; denn alle werden sich beständig miteinander vermischt haben.

Wenn man die embryonale Bildung des Menschen betrachtet, die Homologien, die ihn mit tiefer stehenden Tieren verbinden, die Rudimente, die er bewahrt, und die Rückschläge, denen er unterliegt, so können wir uns ungefähr eine Vorstellung machen von dem Zustand unserer Vorfahren und können ihnen den gehörigen Platz im zoologischen System anweisen. Wir erkennen so, daß der Mensch von einem haarigen, geschwänzten Vierfüßer abstammt. der wahrscheinlich auf Bäumen lebte und die Alte Welt bewohnte. Würde dieses Geschöpf in seinem ganzen Bau von einem Naturforscher untersucht, so würde es unter die Quadrumanen eingereiht werden, ebenso sicher wie der noch ältere Ahne der alt- und neuweltlichen Affen. Die Quadrumanen und alle höheren Säugetiere haben sich wahrscheinlich von alten Beuteltieren abgezweigt, diese durch eine lange Reihe verschiedener Formen von amphibienähnlichen Geschöpfen, diese wieder von fischähnlichen. In einer sehr weit zurückliegenden Zeit muß die Stammform aller Wirbeltiere ein im Wasser lebendes Tier gewesen sein, welches durch Kiemen atmete, hermaphroditisch war, und bei dem wichtigsten Organe (wie das Herz und das Gehirn) noch unvollkommen oder auch gar nicht entwickelt waren. Dieses Tier wird den Larven der jetzt lebenden Ascidien ähnlicher gewesen sein als irgend einer anderen bekannten Form.

Wenn wir zu dieser Schlußfolgerung vom Ursprung des Menschen gekommen sind, so stellt sich uns der hohe Zustand unserer intellektuellen Fähigkeiten und moralischen Disposition als die größte Schwierigkeit dar. Jeder aber, der das Prinzip der Entwicklung annimmt, muß sehen, daß die geistigen Fähigkeiten der höheren Tiere, welche zwar dem Grade nach, aber nicht der Art nach von denen des Menschen verschieden sind, entwicklungsfähig sind. Der Unterschied zwischen den geistigen Fähigkeiten der höheren Affen und eines Fisches, oder zwischen einer Ente und einer Schildlaus, ist ungeheuer; aber ihre Entwicklung bietet keine besondere Schwie-

rigkeit; denn bei unseren Haustieren sind die geistigen Fähigkeiten sicher variabel, und die Variationen werden auch vererbt. Niemand zweifelt, daß sie für Tiere im Naturzustand von der größten Bedeutung sind. Somit sind die Bedingungen ihrer Entwicklung durch nätürliche Zuchtwahl günstig. Dieselbe Schlußfolgerung kann auf den Menschen angewendet werden; der Intellekt muß für ihn allesbedeutend gewesen sein, selbst in einer sehr weit zurückliegenden Periode, da er ihn in den Stand gesetzt hat, die Sprache zu erfinden und anzuwenden, Waffen, Werkzeuge, Fallen usw. herzustellen, wodurch er, unterstützt durch seine sozialen Gewohnheiten, schon seit langem das über alle anderen Geschöpfe herrschende Tier geworden ist.

Ein großer Schritt in der Entwicklung des Intellekts muß erfolgt sein, sobald die halb künstliche und halb instinktive Sprache in Gebrauch kam; denn der beständige Gebrauch der Sprache wird auf das Gehirn zurückgewirkt und eine vererbliche Wirkung hervorgebracht haben; und dies wieder wird der Vervollkommnung der

Sprache zugute gekommen sein.

Wie Chauncey Wright* richtig bemerkt hat, mag die Größe des menschlichen Gehirns im Vergleich zu seinem Körper, verglichen mit dem Gehirn tiefer stehender Tiere, zum großen Teil dem frühen Gebrauch einer einfachen Form von Sprache zu verdanken sein – dieser wunderbaren Maschine, die allen Arten von Dingen und Eigenschaften Zeichen beilegt und Gedankenreihen wachruft, die niemals durch bloße Sinneseindrücke entstehen könnten, oder, wenn dies der Fall wäre, doch nicht weiter verfolgt werden könnten. Die höheren intellektuellen Fähigkeiten, wie das Schließen, Abstrahieren, das Selbstbewußtsein usw., entstanden wahrscheinlich aus der beständigen Vervollkommnung und Übung der anderen geistigen Fähigkeiten.

Ein noch mehr interessierendes Problem ist die Entwicklung der moralischen Qualitäten. Der Grund dazu liegt in den sozialen Instinkten, worin die Familienbande miteingeschlossen sind. Diese Instinkte sind sehr kompliziert und geben bei niederen Tieren

^{*} On the Limits of Natural Selection, in: North American Review, Okt. 1870, S. 295.

besondere Veranlassung zu gewissen Tätigkeiten; aber die bedeutungsvolleren Elemente sind Liebe und Sympathie. Tiere mit sozialen Instinkten haben Vergnügen an der Gesellschaft anderer, warnen einander in Gefahr, verteidigen und helfen einander bei vielen Gelegenheiten. Diese Instinkte beziehen sich nicht auf alle Individuen der Art, sondern nur auf die von derselben Gemeinschaft. Da sie sehr nützlich sind für die Spezies, sind sie aller Wahrscheinlichkeit nach durch natürliche Zuchtwahl erworben worden.

Als moralisches Wesen bezeichnet man ein solches, welches fähig ist, seine früheren Handlungen und deren Motive zu überlegen, dabei die einen gutheißend, die anderen verwerfend; und die Tatsache, daß der Mensch ein Wesen ist, welches Anspruch auf diese Bezeichnung hat, ist der größte Unterschied zwischen ihm und den unter ihm stehenden Tieren. [Ich] habe [...] mich bemüht, zu zeigen, daß das moralische Gefühl entspringt: erstens aus der ausdauernden und immer gegenwärtigen Natur der sozialen Instinkte; zweitens aus der Bewertung der Anerkennung oder des Tadels der Mitmenschen; drittens aus der großen Aktivität der geistigen Fähigkeiten und äußerster Lebendigkeit früherer Eindrücke. Und in dieser Hinsicht ist er von den tiefer stehenden Tieren verschieden. Mit dieser Beschaffenheit seines Geistes kann der Mensch nicht umhin, rückwärts und vorwärts zu blicken und frühere Eindrücke miteinander zu vergleichen.

Wenn nun eine zeitweilige Begierde oder Leidenschaft seine sozialen Instinkte überwältigt hat, reflektiert er und vergleicht den jetzt abgeblaßten Eindruck eines solchen früheren Impulses mit den immer gegenwärtigen sozialen Instinkten; und dann hat er jenes Gefühl der Unzufriedenheit, welches alle unbefriedigten Instinkte hinterlassen, und er entschließt sich, künftig anders zu handeln – und das ist Gewissen. Jeder Instinkt, der dauernd stärker ist als ein anderer, oder länger andauert, veranlaßt ein Gefühl, das wir ausdrücken, wenn wir sagen: wir müssen ihm gehorchen. Wenn ein Vorstehhund fähig wäre, über sein Verhalten zu reflektieren, würde er zu sich selber sagen (wie wir es tatsächlich von ihm sagen): ich sollte den Hasen stellen und nicht meiner vorübergehenden Versuchung nachgeben und ihn hetzen.

Soziale Tiere werden teilweise durch den unbestimmten Wunsch angetrieben, ihren Genossen zu helfen, häufiger aber zur Ausführung bestimmter Handlungen. Der Mensch hat denselben allgemeinen Wunsch, seinen Genossen zu helfen, jedoch wenige oder gar keine besonderen Instinkte. Auch ist er von den tiefer stehenden Tieren dadurch verschieden, daß er die Fähigkeit besitzt, seine Wünsche durch Worte auszudrücken. Das Motiv zur Hilfeleistung ist beim Menschen ebenfalls sehr modifiziert; es besteht nicht mehr in einem blinden instinktiven Impuls, sondern wird sehr beeinflußt durch Lob oder Tadel seiner Mitmenschen. Lob und Tadel beruhen auf Sympathie, und diese Gemütserregung ist, wie wir gesehen haben, eines der bedeutungsvollsten Elemente der sozialen Instinkte. Sympathie, obgleich als Instinkt erworben, wird sehr gestärkt durch Übung oder Gewohnheit. Da alle Menschen ihr eigenes Glück erstreben, so werden Handlungen und Motive gelobt und getadelt, je nachdem sie zu jenem Endziel führen oder nicht. Und da Glück ein wesentlicher Teil des allgemeinen Wohls ist, so dient das Prinzip des größtmöglichen Glückes indirekt als ein ziemlich fester Maßstab von Recht und Unrecht. In dem Maße, als die Urteilskraft fortschreitet und Erfahrung gewonnen wird, werden die künftigen Wirkungen bemerkt, welche gewisse Linien der Lebensführung für das individuelle wie für das allgemeine Wohl im Gefolge haben; und damit kommen die das Individuum betreffenden Tugenden in den Bereich der öffentlichen Meinung und werden gelobt, ihr Gegensatz getadelt. Aber bei den weniger zivilisierten Nationen kommen oft Irrtümer und viele schlechte Gewohnheiten und niedriger Aberglauben in denselben Bereich der öffentlichen Meinung und werden dann als hohe Tugenden geschätzt, und ihre Nichtbefolgung als schwere Verbrechen.

Die moralischen Fähigkeiten werden gewöhnlich und mit Recht höher geschätzt als die intellektuellen. Aber wir sollten im Auge behalten, daß die Aktivität des Geistes bei der lebhaften Wiedererinnerung früherer Eindrücke eine der fundamentalsten, wenn auch sekundären Grundlagen des Gewissens ist. Dies ist zugleich das stärkste Argument dafür, die intellektuellen Fähigkeiten des Menschenwesens in aller möglichen Weise zu erziehen und anzuregen.

Ein Mensch mit einem stumpfen Geist, aber mit wohlentwickelten sozialen Affektionen und Sympathien, wird zweifellos zu guten Handlungen geleitet werden, wie er auch ein sehr feinfühliges Gewissen haben kann; aber alles, was die Phantasie lebhafter macht und die Gewohnheit zur Überlegung und Vergleichung früherer Eindrücke stärkt, macht auch das Gewissen feinfühliger und kann vielleicht schwache soziale Affektionen und Sympathien kompensieren.

Die moralische Natur des Menschen hat ihren gegenwärtigen Grad teilweise erreicht durch den Fortschritt seiner Urteilskraft und infolge davon einer gerechten öffentlichen Meinung, besonders aber dadurch, daß seine Sympathien zarter und umfassender geworden sind durch die Wirkungen von Gewohnheit, Beispiel, Unterricht und Reflexion. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß tugendhafte Neigungen nach einer langen Ausübung auch vererbt werden. Bei den zivilisierteren Rassen hatte die Überzeugung von der Existenz einer allwissenden Gottheit einen mächtigen Einfluß auf den Fortschritt der Moral. Schließlich akzeptiert der Mensch Lob und Tadel seiner Mitmenschen nicht als einzige Führer, obschon wenige diesem Einfluß entgehen; die sicherste Richtschnur geben ihm seine eigenen, durch Vernunft kontrollierten Überzeugungen. So wird sein Gewissen der höchste Richter und Mahner. Nichtsdestoweniger liegt der Grund oder der Ursprung des moralischen Gefühls in den sozialen Instinkten mit Einschluß der Sympathie; und diese Instinkte sind ohne Zweifel, ebenso wie bei den tiefer stehenden Tieren, durch natürliche Zuchtwahl erworben.

Als größter und bedeutsamster Unterschied zwischen dem Menschen und den Tieren ist häufig der Glaube an Gott dargestellt worden. Es ist indessen, wie wir gesehen haben, unmöglich, zu behaupten, dieser Glaube sei dem Menschen angeboren oder instinktiv. Andererseits scheint der Glaube an alles durchdringende geistige Kräfte universal zu sein; dieser Glaube bedeutet offenbar einen beträchtlichen Fortschritt der menschlichen Vernunft und einen noch größeren Fortschritt seiner Einbildungskraft, Neugierde und seines Wissensdranges. Ich weiß, daß man den behaupteten instinktiven Glauben an Gott als einen Beweis für seine Existenz

betrachtet hat. Das ist aber ein etwas unvorsichtiges Argument; denn wir würden dadurch gezwungen, auch an die Existenz grausamer und übelwollender Geister zu glauben; der Glaube an solche ist nämlich noch allgemeiner als der Glaube an eine gütige Gottheit. Die Idee eines allmächtigen und allgütigen Schöpfers scheint im Geiste des Menschen nicht eher zu entstehen, als bis ihn eine lange Kultur erhoben hat.

Wer an die Entwicklung des Menschen aus einer niederen Form glaubt, wird natürlich auch fragen, was dies für den Glauben an die Unsterblichkeit der Seele bedeutet. [...] Manche Personen fühlen sich bedrückt durch die Unmöglichkeit, zu bestimmen, auf welcher Stufe der individuellen Entwicklung, von der ersten Spur eines winzigen Keimbläschens an, der Mensch zu einem unsterblichen Wesen wird; aber ebenso unmöglich ist eine solche Bestimmung bei der allmählich aufsteigenden organischen Stufenleiter.*

Ich weiß, daß manche die Schlüsse, zu denen dieses Werk gelangt, als höchst irreligiös denunzieren werden; allein, wer dies tut, muß zeigen, warum es irreligiöser ist, den Ursprung des Menschen als einer distinkten Spezies durch die Abstammung von einer niederen Form zu erklären, vermittelst der Gesetze der Variation und natürlichen Zuchtwahl, als es ist, wenn man die Entstehung des Individuums durch die Gesetze der gewöhnlichen Reproduktion erklärt. Die Entstehung der Art wie des Individuums sind beide gleiche Teile jener großen Folge von Ereignissen, die unser Geist unmöglich als das Resultat bloßen Zufalls ansehen kann – ob wir nun fähig sind oder nicht, zu begreifen, daß jedes geringfügige Variieren der Struktur, die Vereinigung eines jeden Paares in der Ehe, die Verbreitung eines jeden Samenkornes, und andere derartige Ereignisse samt und sonders einem speziellen Zwecke dienen.

Das bedeutungsvollste Resultat dieses Buches, daß der Mensch von einer niedrig organisierten Form abstammt, wird für viele ein großes Ärgernis sein. Ich bedaure das. Aber es kann schwerlich ein Zweifel darüber bestehen, daß wir von Barbaren abstammen. Mein Erstau-

^{*} S. eine Erörterung darüber von J. A. Picton, New Theories and the Old Faith, 1870.

nen beim ersten Anblick einer Herde Feuerländer an einer wilden und zerklüfteten Küste werde ich nie vergessen; denn ganz plötzlich fuhr es mir durch den Kopf: so waren unsere Vorfahren. Diese Menschen waren absolut nackt und mit Farbe beschmiert, ihre langen Haare waren durcheinander gewirrt, ihr Mund schäumte in der Erregung, und ihr Ausdruck war wild, erschreckt und mißtrauisch. Sie kannten kaum irgend eine Kunst, und gleich wilden Tieren lebten sie von dem, was sie gerade erlangen konnten. Sie hatten keine Regierung, und waren erbarmungslos gegenüber allen, die nicht ihrem eigenen kleinen Stamm angehörten. Wer einen Wilden in seiner Heimat gesehen hat, wird sich nicht mehr schämen, anzuerkennen, daß in seinen Adern das Blut noch niedrigerer Kreaturen fließt. Ich für meinen Teil möchte lieber von jenem heroischen kleinen Affen abstammen, der seinen schrecklichen Feind angriff, um das Leben seines Wärters zu retten, oder von jenem alten Pavian, der, von den Höhen herabsteigend, seinen jungen Kameraden im Triumph aus der Mitte einer Hundemeute hinwegtrug, als von einem Wilden, der sich an den Qualen seiner Feinde weidet, blutige Opfer darbringt, ohne Gewissensregung seine Kinder tötet, sein Weib als Sklavin behandelt, keinen Anstand kennt und von dem gräßlichsten Aberglauben gejagt wird.

Es ist begreiflich, daß der Mensch einen gewissen Stolz empfindet darüber, daß er sich, wenn auch nicht durch seine eigenen Anstrengungen, auf den Gipfel der organischen Stufenleiter erhoben hat; und die Tatsache, daß er sich so erhoben hat, anstatt von Anfang an dorthin gestellt zu sein, mag ihm die Hoffnung auf eine noch höhere Stellung in einer fernen Zukunft erwecken. Aber wir haben es hier nicht mit Furcht und Hoffnung zu tun, sondern allein mit der Wahrheit, soweit wir fähig sind, sie zu entdecken; und ich habe meine Beweise gegeben, so gut ich eben kann. Und wir müssen, wie mir scheint, jedenfalls zugeben, daß der Mensch mit allen seinen edlen Eigenschaften, mit seiner Sympathie für die Niedrigsten, mit seinem Wohlwollen nicht nur gegenüber anderen Menschen, sondern auch gegenüber dem niedrigsten Lebewesen, mit seinem gottähnlichen Verstand, der ihn die Bewegungen und die Einrichtung des Sonnensystems erkennen ließ, daß der Mensch mit all

diesen Fähigkeiten und Kräften in seinem Körperbau immer noch den unaustilgbaren Stempel seines niedrigen Ursprungs erkennen läßt.

Die Abstammung des Menschen (Erstausgabe 1871), Zusammenfassung und Schluß

John Stuart Mill

»Natur«, »natürlich« und die von ihnen abgeleiteten oder ihnen etymologisch verwandten Ausdrücke haben zu allen Zeiten im Denken und Fühlen der Menschheit eine große Rolle gespielt. Das überrascht nicht, wenn wir bedenken, was diese Wörter in ihrem ursprünglichen und naheliegendsten Sinn bedeuten. Es ist allerdings bedauerlich, daß man dieser Gruppe von Wörtern, die eine so große Rolle in der ethischen und metaphysischen Spekulation spielen, zahlreiche Bedeutungen beigelegt hat, die von der ursprünglichen Bedeutung zwar verschieden, aber mit ihr doch hinreichend eng verknüpft sind, um zu Begriffsverwirrungen zu führen. Auf diese Weise haben sich diese Wörter mit so viel fremden, meist sehr einflußreichen und zählebigen Vorstellungen vermischt, daß sie seitdem Gefühle wachrufen und bezeichnen, die ihre ursprüngliche Bedeutung keineswegs gerechtfertigt haben würde und die sie zu einer der ergiebigsten Quellen falschen Geschmacks, falscher Philosophie, falscher Moral und sogar schlechter Gesetze gemacht haben.

Die wichtigste Anwendung der sokratischen Methode, wie sie Platon verwendet und verbessert hat, besteht darin, abstrakte Begriffe dieser Art zu analysieren, indem man die Bedeutung, die mit ihnen im gewöhnlichen Sprachgebrauch nur unklar verknüpft wird, auf eine präzise Begriffsbestimmung zurückführt und die üblichen Maximen und Meinungen, deren Bestandteile sie sind, einer kritischen Prüfung unterzieht. Es ist bedauerlich, daß Platon unter den von ihm hinterlassenen lehrreichen Proben solcher Untersuchungen, denen spätere Zeiten für die durch sie erlangte geistige Klarheit so großen Dank schulden, die Nachwelt nicht auch mit einem Dialog πεοι φύσεως [Über die Natur] beschenkt hat. Hätte Platon den durch dieses Wort bezeichneten Begriff seiner scharfen analytischen Methode unterworfen und über die populären Gemeinplätze, in denen er vorkommt, das Gottesgericht seiner Dialektik ergehen lassen, hätten sich seine Nachfolger wahrscheinlich nicht ganz so leichtfertig zu Denkweisen und Räsonnements verleiten lassen, deren Grundlage nichts anderes ist als ein auf Trugschlüssen beruhender Gebrauch jenes Wortes – Trugschlüssen, von denen er sich selbst in einzigartiger Weise freizuhalten vermocht hat.

Nach der platonischen Methode - die noch immer das beste Modell für derlei Untersuchungen abgibt - ist das erste, was mit einem derart unbestimmten Ausdruck zu geschehen hat, die genaue Feststellung seiner Bedeutung. Weiter gehört es zu den Regeln dieser Methode, daß man die Bedeutung eines Abstraktums am besten im Konkreten, die Bedeutung eines Allgemeinen im Besonderen zu bestimmen sucht. Wenden wir dieses Verfahren auf das Wort »Natur« an, haben wir uns demnach zuerst zu fragen, was unter der »Natur« eines gewissen Gegenstandes, etwa des Feuers, des Wassers oder einer bestimmten Pflanze oder eines bestimmten Tiers, verstanden wird: offenbar das Ganze oder der Inbegriff seiner Kräfte oder Eigenschaften, die Art und Weise, wie er auf andere Dinge (einschließlich der Sinne des Beobachters) wirkt, und die Art und Weise, wie andere Dinge auf ihn wirken, wozu im Falle eines empfindenden Wesens auch die Empfindungsfähigkeit oder das Bewußtsein gehört. Die Natur des Gegenstandes bedeutet alles dies zusammengenommen - den Inbegriff seiner Fähigkeit, Erscheinungen hervorzubringen. Und da die Erscheinungen, die die Dinge hervorbringen, so sehr sie sich auch unter verschiedenen Umständen voneinander unterscheiden mögen, unter denselben Umständen immer dieselben sind, können sie durch allgemeine Ausdrücke bezeichnet werden, die als Gesetze der Natur des Gegenstandes bezeichnet werden. So ist es ein Gesetz der Natur des Wassers, daß es bei mittlerem Luftdruck auf Meereshöhe bei 212° Fahrenheit

Wie die Natur eines bestimmten Dinges der Inbegriff seiner Kräfte und Eigenschaften ist, so ist Natur in abstracto der Inbegriff der Kräfte und Eigenschaften aller Dinge. Natur bedeutet die Summe aller Erscheinungen, zusammen mit den Ursachen, die sie hervorbringen, wozu nicht nur alles gehört, was geschieht, sondern auch alles, was geschehen kann; denn die nicht zur Anwendung kommenden ursächlichen Kräfte sind ebenso ein Bestandteil der Idee der Natur wie die tatsächlich wirkenden Kräfte. Da man bei allen hinreichend untersuchten Erscheinungen gefunden hat, daß sie

nach bestimmten Regeln vor sich gehen, indem es für jede gewisse feststehende positive und negative Bedingungen gibt, bei deren Zusammentreffen sie ausnahmslos eintritt, hat die Menschheit teils durch direkte Beobachtung, teils durch darauf gegründete Schlußfolgerungen die Bedingungen des Eintretens zahlreicher Erscheinungen feststellen können, und wesentlich in der Feststellung dieser Bedingungen besteht der Fortschritt der Wissenschaft. Sind diese Bedingungen entdeckt, können sie in allgemeinen Sätzen ausgedrückt werden, die wir die Gesetze der besonderen Erscheinung oder allgemeiner Naturgesetze nennen. So ist etwa die Wahrheit, daß die Anziehungskraft, die alle materiellen Teilchen aufeinander ausüben, im geraden Verhältnis zu ihren Massen und im umgekehrten zum Quadrat ihrer Entfernung steht, ein Naturgesetz. Ebenso ist der Satz, daß Luft und Nahrung für das tierische Leben unerläßlich sind (wenn er - wie wir anzunehmen guten Grund haben ausnahmslos wahr ist), ein Naturgesetz, auch wenn die Erscheinung, deren Gesetz es ist, eine besondere und nicht wie bei der Gravitation eine universelle ist.

So ist also »Natur« in dieser einfachsten Bedeutung des Wortes ein Kollektivname für alle wirklichen und möglichen Tatsachen, oder, um genauer zu reden, ein Name für die uns teilweise bekannte, teilweise unbekannte Art und Weise, wie alles geschieht. Denn das Wort bezeichnet weniger die vielfältigen Einzelheiten der Erscheinungen als vielmehr einen zusammenfassenden Begriff ihres Wesens, wie er sich in einem Geist, der vollständige Kenntnis von ihr besitzt, herausbilden könnte. Sich durch schrittweise Generalisierung vermittels Erfahrung zu diesem zusammenfassenden Begriff zu erheben, ist das Ziel der Wissenschaft.

Damit also hätten wir eine korrekte Definition des Wortes »Natur«. Aber diese Definition erfaßt nur einen Sinn dieses mehrdeutigen Ausdrucks. Sie ist offenbar auf einige der Bedeutungen, in denen das Wort in der Umgangssprache gebraucht wird, nicht anwendbar. Sie paßt beispielsweise durchaus nicht auf den üblichen Sprachgebrauch, demzufolge »Natur« [nature] der »Kunst« [art] und das »Natürliche« [natural] dem »Künstlichen« [artificial] entgegengesetzt wird. Denn in dem eben definierten und streng wissen-

schaftlichen Sinn des Wortes »Natur« ist die Kunst ebensoseh Natur wie alles andere auch, und ist alles, was künstlich ist, natür lich. Die Kunst ist keine unabhängige Kraft, sie ist nur die Anwen dung der Kräfte der Natur zu einem bestimmten Zweck. Erschei nungen, die durch menschliche Tätigkeit hervorgebracht werden ebenso wie die, die (was unsere Mitwirkung betrifft) unwillkürlich sind, sind bedingt durch die Eigenschaften der elementaren Kräfte oder der elementaren Stoffe und ihrer Zusammensetzung. Die vereinigten Kräfte des ganzen Menschengeschlechts wären nicht imstande, eine neue Eigenschaft der Materie im allgemeinen oder eines bestimmten ihrer Stoffe zu schaffen. Wir vermögen nichts anderes als aus den vorgefundenen Eigenschaften für unsere Zwecke Vorteile zu ziehen. Ein Schiff schwimmt nach denselben Gesetzen der spezifischen Schwere und des Gleichgewichts wie ein vom Wind entwurzelter und ins Wasser getriebener Baum. Das Getreide, das die Menschen zu ihrer Nahrung anbauen, wächst und trägt Frucht nach denselben Gesetzen der Vegetation, nach denen die wilde Rose und die Walderdbeere ihre Blüten und Früchte hervorbringen. Ein Haus steht und hält zusammen vermöge der natürlichen Eigenschaften, des Gewichts und der Kohäsionskraft der Materialien, aus denen es besteht; eine Dampfmaschine arbeitet vermöge der natürlichen Ausdehnungskraft des Dampfes, die einen Druck auf einen bestimmten Teil eines Systems von Teilen ausübt, der durch die mechanischen Eigenschaften des Hebels von dem einen Teil auf einen anderen übertragen wird, wo er ein mit diesem in Verbindung gebrachtes Gewicht hebt oder ein Hindernis aus dem Weg räumt. Bei diesen wie bei allen übrigen künstlichen Operationen ist die Tätigkeit des Menschen, wie schon des öfteren bemerkt worden ist, sehr beschränkt: sie besteht lediglich darin, die Dinge in eine gewisse Lage zu bringen. Wir bewegen Gegenstände und bringen dadurch Dinge, die bisher getrennt waren, miteinander in Berührung, oder trennen Dinge, die sich bisher berührt hatten. Und durch diese einfache Veränderung der Lage werden Naturkräfte, die vorher bloß latent waren, in Tätigkeit gesetzt und bringen die gewünschten Wirkungen hervor. Selbst der Wille, der einen bestimmten Zweck setzt, der Verstand, der seine Verwirklichung entwirft, und die

Muskelkraft, die ihn schließlich zur Ausführung bringt, sind Naturkräfte.

Es scheint also, daß wir dem Wort »Natur« mindestens zwei Hauptbedeutungen zuerkennen müssen. In der einen bedeutet es alle in der äußeren und inneren Welt vorhandenen Kräfte und alles, was vermöge dieser Kräfte geschieht. In einer anderen bedeutet es nicht alles, was geschieht, sondern nur das, was ohne die Mitwirkung, d. h. die willentliche und absichtliche Mitwirkung, des Menschen geschieht. Mit dieser Unterscheidung sind die Bedeutungen des Wortes keineswegs erschöpft. Aber sie ist der Schlüssel zu der Mehrzahl der Bedeutungen, von denen etwas von Gewicht abhängt.

Wenn dies also die beiden Hauptbedeutungen des Wortes »Natur« sind: in welcher von beiden wird es gebraucht – oder wird es in beiden gebraucht? –, wenn mit dem Wort und seinen Ableitungen Vorstellungen der Empfehlung, der Billigung oder sogar der morali-

schen Verpflichtung ausgedrückt werden sollen?

Mit derartigen Vorstellungen ist das Wort »Natur« zu allen Zeiten verknüpft gewesen. Naturam sequi [Der Natur folgen] war das Grundprinzip der Moral in vielen der berühmtesten philosophischen Schulen. Bei den Alten, insbesondere in der Zeit des allmählichen Niedergangs des antiken Geistes, wurde diese Maxime zum Prüfstein sämtlicher ethischer Lehren gemacht. Die Stoiker und die Epikureer, wie unversöhnlich sich ihre Systeme im übrigen auch immer gegenüberstehen mochten, waren sich zumindest darin einig, daß sie sich zu dem Nachweis verpflichtet fühlten, daß ihre jeweiligen Lebensregeln den Geboten der Natur entsprächen. Unter ihrem Einfluß stellten die römischen Juristen bei ihrem Versuch, das Recht in ein System zu bringen, an die Spitze ihrer Darstellung ein gewisses jus naturale, »quod natura«, wie Justinian in den Institutionen erklärt, »omnia animalia docuit« [Natürliches Recht, »das die Natur alle Lebewesen lehrt«]; und da die Verfasser moderner Systeme, nicht nur des Rechts, sondern auch der Moralphilosophie, sich zumeist die römischen Juristen zum Muster genommen haben, sind eine Fülle von Abhandlungen über das »Naturrecht« erschienen, und in der Literatur wimmelt es von Hinweisen auf dieses Recht als eine höchste Regel und letzten Maßstab. Insbesondere die Völkerrechtler haben dazu beigetragen, dieser ethischen Theorie Eingang zu verschaffen, indem sie, da sie nicht über positives Recht zu schreiben hatten und doch darauf bedacht waren, die verbreitetsten Ansichten über die Ethik internationaler Beziehungen soweit wie möglich mit der Autorität des Rechts zu versehen, versucht haben, eine solche Autorität in dem imaginären Gesetzbuch der Natur zu finden. Zwar legte die christliche Theologie zur Zeit ihres größten Einflusses den Auffassungen, die die Natur zum Kriterium der Sittlichkeit erhoben, insofern einige (wenn auch nicht absolute) Hindernisse in den Weg, als nach dem Glauben der meisten christlichen Bekenntnisse, wenn auch sicher nicht nach dem Glauben Christi, der Mensch von Natur aus sündig ist. Aber gerade diese Lehre hat infolge der Reaktion, die sie auslöste, dazu geführt, daß die deistischen Moralisten fast einstimmig die Göttlichkeit der Natur proklamiert und ihre vermeintlichen Gebote als eine verpflichtende Regel des Handelns aufgestellt haben. Ein Hinweis auf diesen vermeintlichen Maßstab bildet den Hauptbestandteil der Denk- und Empfindungsweise, als deren erster Vertreter Rousseau erscheint und die in großem Maße in den modernen Geist, einschließlich desjenigen, der sich christlich nennt, eingegangen ist. Zu allen Zeiten haben sich die Lehren des Christentums der jeweils herrschenden Philosophie weitgehend angepaßt, und das Christentum unserer Tage hat seine Eigenart und Färbung zu einem guten Teil dem »empfindsamen« Deismus entlehnt. Zwar kann man nicht behaupten, daß in unserer Zeit die Natur oder irgendein anderer Maßstab, so wie es früher üblich war, dazu verwendet wird, Regeln des Handelns mit juristischer Schärfe daraus abzuleiten oder zu versuchen, ihren Geltungsbereich auf die Gesamtheit aller menschlichen Tätigkeiten auszudehnen. Die Menschen unserer Generation pflegen im allgemeinen keinen besonderen Wert auf die peinlich genaue Anwendung von Prinzipien zu legen oder sich zu irgendeinem moralischen Maßstab als ihrem alleinigen Führer zu bekennen, sondern leben in einer Art von Vermengung vieler solcher Maßstäbe, einem Zustand, der zwar nicht der Ausbildung fester moralischer Prinzipien günstig, wohl aber denen bequem ist, die es mit moralischen Ansichten leicht nehmen, da sie dadurch über eine

bedeutend größere Zahl von Argumenten verfügen, mit denen sich die Lehre, die ihnen gerade zusagt, verteidigen läßt. Aber wenn es auch heute vielleicht niemanden mehr gibt, der wie die Verfasser der Institutionen das sogenannte Naturrecht als das Fundament der Ethik betrachtet und versucht, daraus ein zusammenhängendes System zu entwickeln, müssen das Wort und seine Ableitungen doch immer noch unter diejenigen gerechnet werden, die in moralischen Argumentationen eine große Rolle spielen. Daß irgendeine Art zu denken, zu fühlen oder zu handeln »naturgemäß« ist, gilt gemeinhin als ein starkes Argument für ihre moralische Qualität. Wenn sich mit einiger Plausibilität behaupten läßt, daß die »Natur etwas gebietet«, halten die meisten Menschen die moralische Richtigkeit des Gehorsams gegen ein solches Gebot für erwiesen. Und umgekehrt gilt die Beschuldigung, daß etwas »der Natur zuwider« sei, als Ausschließung jedes Anspruchs der so bezeichneten Sache auf Duldung oder Entschuldigung, und das Wort »unnatürlich« ist noch immer eines der am schärfsten tadelnden Epitheta unserer Sprache. Diejenigen, die sich dieser Ausdrücke bedienen, mögen es vielleicht ablehnen, sich auf irgendein bestimmtes ethisches Grundprinzip verpflichten zu lassen; aber sie bekennen sich darum nicht weniger, wenn auch implizit, zu einer solchen Theorie, und zwar zu einer Theorie, die im Kern dieselbe sein muß wie diejenige, auf die die konsequenteren Denker einer gründlicher vorgehenden Epoche ihre systematischen Abhandlungen über das Naturrecht gründeten.

Ist es notwendig, in diesen Redeweisen eine weitere eigenständige Bedeutung des Wortes »Natur« zu erkennen? Oder lassen sich diese in irgendeiner Weise mit einer der beiden bereits genannten Bedeutungen logisch verknüpfen? Auf den ersten Blick mag es scheinen, als bliebe uns keine andere Wahl, als dem Ausdruck noch eine weitere Bedeutung zuzuerkennen: Alle Untersuchungen drehen sich entweder um das, was ist, oder um das, was sein sollte; die exakten Wissenschaften und die Geschichte gehören der ersteren, die Kunst, die Moral und die Politik der letzteren Kategorie an. Aber die beiden oben von uns entwickelten Bedeutungen des Wortes »Natur« haben miteinander gemeinsam, daß sie sich nur auf das beziehen, was ist. In der ersten Bedeutung ist »Natur« ein Kollek-

tivname für alles, was ist. In der zweiten ist »Natur« ein Name für alles, was von sich aus ist, ohne willentliches Eingreifen des Menschen. Die Verwendung des Wortes »Natur« als eines Ausdrucks der Ethik scheint daher auf eine dritte Bedeutung hinzuweisen, in der »Natur« nicht das, was ist, sondern das, was sein sollte, bzw. den Maßstab dessen, was sein sollte, bezeichnet. Es bedarf jedoch nur geringen Nachdenkens, um zu sehen, daß es sich keineswegs um eine weitere Mehrdeutigkeit handelt; wir haben es hier nicht mit einer dritten Bedeutung des Wortes zu tun. Diejenigen, die die Natur als Maßstab des Handelns festlegen, beabsichtigen damit nicht bloß eine bestimmte Sprachregelung; sie wollen damit nicht sagen, daß der Maßstab - er möge sein, welcher er wolle - »Natur« genannt werden soll. Nach ihrer Auffassung geben sie vielmehr Auskunft darüber, worin der Maßstab des Handelns wirklich besteht. Diejenigen, die sagen, daß wir der Natur gemäß handeln sollten, meinen damit nicht nur den tautologischen Satz, daß wir tun sollten, was wir tun sollten. Sie glauben vielmehr, daß das Wort »Natur« ein Kriterium dafür bietet, was wir tun sollten; und wenn sie als Regel für das, was sein sollte, ein Wort einsetzen, das seiner eigentlichen Bedeutung nach das bezeichnet, was ist, so tun sie das, weil ihnen dabei deutlich oder undeutlich die Vorstellung vorschwebt, daß das, was ist, die Regel und den Maßstab dafür abgibt, was sein sollte.

Die Untersuchung eben dieser Vorstellung ist der Gegenstand des vorliegenden Essays. Was geprüft werden soll, ist die Wahrheit jener Lehren, die die Natur zu einem Prüfstein für Recht und Unrecht, Gut und Böse machen, bzw. die es in irgendeiner Weise für verdienstlich oder wünschenswert erklären, der Natur zu folgen, sie nachzuahmen oder ihr zu gehorchen. Zu dieser Untersuchung war die vorangehende Erörterung der Wortbedeutungen die unerläßliche Einleitung. Die Sprache ist gewissermaßen die Atmosphäre der philosophischen Forschung, die zunächst durchsichtig gemacht werden muß, ehe in ihr etwas in seiner wahren Gestalt und Lage erkannt werden kann. [...]

Wenn nun aber ausdrücklich oder unausdrücklich behauptet wird, daß wir uns nach der »Natur« oder nach den Naturgesetzen richten sollen – wird da unter »Natur« die Natur im ersten Sinne verstanden, d. h. als alles das, was ist, die Kräfte und Fähigkeiten aller Dinge? Nein, in dieser Bedeutung bedarf es keiner Empfehlung, der Natur gemäß zu handeln; denn es ist undenkbar, daß jemand anders als in dieser Weise handelt, gleich, ob er gut oder böse handelt. Es gibt keine Handlungsweise, die der Natur in diesem Sinn des Wortes nicht entsprechen würde, und das gilt für alle Handlungsweisen in genau gleicher Weise. Jede Handlung ist das Geltendmachen einer Naturkraft, und ihre vielfältigen Wirkungen sind ebenso viele Naturerscheinungen, hervorgebracht durch die Kräfte und Eigenschaften eines Gegenstands der Natur in genauer Übereinstimmung mit einem oder mehreren Naturgesetzen. Wenn ich willentlich meine Organe dazu gebrauche, Nahrung zu mir zu nehmen, findet diese Handlung (sowie ihre Folgen) Naturgesetzen gemäß statt; schlucke ich statt Nahrung Gift, ist es nicht anders.

Die Menschen aufzufordern, sich nach den Naturgesetzen zu richten, wo sie doch über keine anderen Kräfte verfügen als die, die ihnen die Naturgesetze verleihen, und wo es doch eine physische Unmöglichkeit für sie ist, irgend etwas anders als einem oder mehreren Naturgesetzen gemäß zu tun, ist schlechterdings absurd. Was man ihnen sagen müßte, wäre vielmehr, welches besonderen Naturgesetzes sie sich in einem besonderen Falle bedienen sollten. Wer z. B. einen Fluß auf einer schmalen Brücke ohne Geländer überquert, wird gut daran tun, seine Unternehmung unter die Gesetze des Gleichgewichts für bewegte Körper zu bringen, anstatt sich nur nach dem Gesetz der Schwere zu richten und ins Wasser zu fallen. [...]

Sehen wir [...], ob wir mit der praktischen Maxime, der Natur zu folgen, einen Sinn verbinden können, wenn »Natur« in [der] zweiten Bedeutung des Wortes verstanden wird und das bezeichnet, was ohne menschliche Mitwirkung stattfindet. Ist der spontane Verlauf der sich selbst überlassenen Dinge in der so aufgefaßten Natur die Regel, die wir bei dem Versuch, die Dinge unserem Gebrauch anzupassen, befolgen sollen? Es leuchtet sofort ein, daß die Maxime in diesem Sinne nicht nur, wie in dem anderen Sinne, überflüssig und nichtssagend, sondern offenkundig absurd und selbstwider-

sprüchlich ist. Denn während menschliches Handeln nicht umhin kann, sich nach der Natur in der einen Bedeutung des Wortes zu richten, ist das eigentliche Ziel und der Zweck des Handelns, die Natur im anderen Sinne zu verändern und zu verbessern. Wäre der natürliche Verlauf der Dinge vollkommen gut und befriedigend, so wäre alles Handeln nichts als eine überflüssige Einmischung, die, da sie nichts zu bessern vermöchte, alles nur verschlimmern müßte. Oder wenn das Handeln überhaupt zu rechtfertigen wäre, könnte das doch nur für ein unmittelbar unseren Instinkten folgendes Handeln gelten, insofern man diese vielleicht als einen Teil der spontanen Ordnung der Natur betrachten könnte; aber irgend etwas mit Vorbedacht und im Hinblick auf einen bestimmten Zweck zu tun, würde eine Verletzung jener vollkommenen Ordnung bedeuten. Wenn das Künstliche nicht besser ist als das Natürliche, wozu dann alle Künste des Lebens? Graben, Pflügen, Bauen, Kleidertragen – alles sind direkte Übertretungen des Gebots, der Natur zu folgen.

Demgegenüber würde jeder behaupten - und selbst diejenigen, die am meisten unter dem Einfluß jener Denkweise stehen, auf der das Gebot beruht -, daß das Gebot auf Fälle wie die eben erwähnten anzuwenden hieße, es zu weit zu treiben. Niemand wird bestreiten wollen, daß er einige großartige Triumphe der Kunst über die Natur mit Zustimmung und Bewunderung anerkennt: die Überbrückung von Strömen, deren Ufer die Natur getrennt hat, die Trockenlegung von Sümpfen, das Graben von Brunnen, das Zutagefördern dessen, was die Natur in den Tiefen der Erde verborgen hält, die Abwendung ihrer Blitze durch Blitzableiter, ihrer Überschwemmungen durch Eindeichungen, ihrer Meeresfluten durch Wellenbrecher. Aber solche und ähnliche Errungenschaften zu rühmen heißt anerkennen, daß die Natur überwunden, nicht befolgt werden muß; daß ihre Gewalten dem Menschen oft als Feinde gegenüberstehen, deren er sich, soweit er es vermag, zu seinen Zwecken mittels Kraft und Geschicklichkeit erwehren muß; und daß er Beifall verdient, wenn das wenige, das er vermag, mehr ist, als man von seiner körperlichen Schwäche im Vergleich mit jenen gigantischen Gewalten erwarten sollte. Alles Lob der Zivilisation, der Kunst oder der Geschicklichkeit ist ebensoviel Tadel der Natur – ein Eingeständnis der Unvollkommenheit, an deren fortwährender Verbesserung und Milderung zu arbeiten Aufgabe und Verdienst des Menschen sind.

Das Bewußtsein, daß alles, was der Mensch zur Verbesserung seiner Lage tut, eben deshalb einen Tadel und eine Abweichung von der spontanen Ordnung der Dinge enthält, hat zu allen Zeiten bewirkt, daß neue und bis dahin unbekannte Versuche der Verbesserung anfänglich im allgemeinen mit einem gewissen religiösen Argwohn bekämpft wurden – als Versuche, die in jedem Falle wenig schmeichelhaft und sehr wahrscheinlich sogar beleidigend für die mächtigen Wesen (oder, nach Verdrängung des Polytheismus durch den Monotheismus, für das allmächtige Wesen) sein mußten, von denen man die vielfältigen Erscheinungen des Universums regiert und deren Willen man im Lauf der Natur ausgedrückt sah. Jeder Versuch, Naturerscheinungen dem Menschen dienstbar zu machen, mußte leicht als eine Einmischung in die Regierung jener höheren Wesen erscheinen. Und obgleich das Leben ohne fortwährende Einmischungen dieser Art nicht hätte erhalten, geschweige denn angenehm gemacht werden können, war doch zweifellos jeder Versuch erneut von Furcht und Zittern begleitet, bis die Erfahrung die Menschen gelehrt hatte, daß das Wagnis unternommen werden durfte, ohne die Rache der Götter herauszufordern. Der Scharfsinn der Priester gab ihnen die Mittel an die Hand, die Straflosigkeit einzelner Übertretungen mit der Aufrechterhaltung der allgemeinen Furcht vor Eingriffen in die göttliche Regierung in Einklang zu bringen. Sie erreichten es dadurch, daß sie jede wichtige menschliche Erfindung als Geschenk und Gunst eines Gottes darstellten. Außerdem gab es in den alten Religionen zahlreiche Wege, die Götter zu befragen und ihre ausdrückliche Erlaubnis für das zu erhalten, was ansonsten als ein Eingriff in ihre Vorrechte erschienen wäre. Nachdem die Zeit der Orakel zu Ende gegangen war, sahen sämtliche Religionen, die eine Offenbarung anerkannten, Auskunftsmittel zu diesem Zweck vor. In der katholischen Religion bestand diese in einer unfehlbaren Kirche, die autorisiert war, zu erklären, inwieweit menschliche Eingriffe in den Lauf der Natur erlaubt oder verboten waren, und in Ermangelung dessen ließen sich

in jedem einzelnen Fall Argumente aus der Bibel dafür heranziehen, ob irgendeine besondere Praxis explizit oder implizit zugelassen war. Es erhielt sich auf diese Weise die Vorstellung, daß die Freiheit, in den Lauf der Natur einzugreifen, dem Menschen nur vermittels einer besonderen Erlaubnis, und insoweit es für seine Bedürfnisse erforderlich sei, zustehe; und es gab stets eine (wenn auch nachlassende) Tendenz, jeden Versuch, die Natur über ein gewisses Maß und einen gewissen erlaubten Bereich hinaus zu beherrschen, als das gottlose Bemühen zu betrachten, sich göttliche Macht anzumaßen und mehr zu wagen, als den Menschen erlaubt sei. Die Verse des Horaz, in denen die wohlbekannten Künste des Schiffbaus und der Schiffahrt als »vetitum nefas« [»verbotene Untat«] verworfen werden, deuten darauf hin, daß selbst noch in jener skeptischen Zeit diese alte Anschauung lebendig war. Die Intensität, mit der entsprechende Anschauungen im Mittelalter vertreten wurden, bietet wegen der mit ihr verknüpften abergläubischen Vorstellungen eines Verkehrs mit bösen Geistern keine ganz zutreffende Parallele. Aber der Vorwurf des vorwitzigen Eindringens in die Geheimnisse des Allmächtigen blieb weiterhin eine mächtige Waffe im Kampf gegen unpopuläre Naturforscher; und die Anschuldigung, man versuche, anmaßenderweise den Plänen der Vorsehung entgegenzuarbeiten, besitzt noch jetzt so viel von ihrer ursprünglichen Kraft, daß sie regelmäßig zusätzlich zu anderen Einwänden in die Waagschale geworfen wird, wenn es darum geht, eine neuartige Form menschlicher Voraussicht und Erfindungsgabe als tadelnswert hinzustellen. Zwar behauptet niemand mehr, daß nach der Absicht des Schöpfers der ursprüngliche Zustand der Schöpfung überhaupt nicht, oder auch nur, daß er nicht auf eine bisher noch nicht versuchte Weise verändert werden sollte. Aber noch immer findet sich die unklare Vorstellung, daß, so angemessen es auch sein mag, die eine oder andere Naturerscheinung zu beherrschen, der allgemeine Plan der Natur doch ein nachahmenswertes Muster für uns sei, daß wir uns mit mehr oder weniger Freiheit im einzelnen - im ganzen von dem den Schöpfungen der Natur innewohnenden Geist leiten lassen sollten, daß sie Gottes Werke und als solche vollkommen seien, daß der Mensch ihre unvergleichbare Vollkommenheit bei weitem nicht

erreichen und seine Geschicklichkeit und pietätvolle Gesinnung nicht besser an den Tag legen könne, als indem er danach strebe, in wie immer unvollkommener Weise etwas diesen Schöpfungen Ähnliches hervorzubringen und daß, wenn nicht der ganze ursprüngliche Zustand der Schöpfung, so doch einige ihrer Teile (die je nach Vorliebe des Behauptenden verschieden bestimmt werden) in einem ganz besonderen Sinn Kundgebungen des Willens des Schöpfers seien, eine Art von Wegweisern, auf denen die Richtung angegeben sei, die die Dinge im allgemeinen und insofern auch unsere willentlichen Handlungen zu nehmen bestimmt seien. Anschauungen dieser Art werden zwar im gewöhnlichen Lauf der Dinge durch die ihnen entgegenstehende Strömung des Lebens zurückgedrängt, brechen aber immer dann wieder hervor, wenn Gewohnheit und Sitte schweigen und den ursprünglichen Eingebungen des Gemüts nur die Vernunft gegenübersteht, und wenn an diese Eingebungen von bestimmten Rhetoren fortwährend appelliert wird - mit dem Ergebnis, daß wenn sie auch nicht ihre Gegner überzeugen, so doch wenigstens bei denen, die bereits vorher die von ihnen vertretene Ansicht teilen, das Gefühl der Richtigkeit ihrer Überzeugungen vertiefen. Denn es mag heutzutage zwar selten vorkommen, daß sich jemand dadurch zum Einverständnis mit einer bestimmten Handlungsweise bestimmen läßt, daß sie der göttlichen Weltregierung analog zu sein scheint; aber wenn dies Argument für etwas spricht, mit dem er sich von vornherein einverstanden zu erklären geneigt ist, macht es ihm großen Eindruck und wird als eine mächtige Unterstützung seiner Ansicht empfunden.

Mag diese Vorstellung von der Nachahmungswürdigkeit der Wege der Vorsehung, wie sie sich in der Natur manifestieren, auch nur selten ohne Umschweife als allgemeiner Grundsatz verkündet werden, so wird ihr doch nur selten direkt widersprochen. Alle, denen diese Vorstellung in den Weg kommt, ziehen es vor, das Hindernis zu umgehen, als sich mit ihm auseinanderzusetzen. Oft sind sie selbst von der betreffenden Denkweise nicht frei und fürchten, sich der Anklage der Gottlosigkeit auszusetzen, wenn sie etwas äußern, was als Verkleinerung der Werke des Allmächtigen ausgelegt werden könnte. Meistens versuchen sie daher nachzuwei-

sen, daß ihnen ebenso viele der Religion entnommene Argumente zu Gebote stehen wie ihren Gegnern, und daß, falls die von ihnen vertretene Auffassung in einer bestimmten Hinsicht mit den Wegen der Vorsehung in Konflikt zu geraten scheint, sie doch in einer anderen Hinsicht den Wegen der Vorsehung besser entspricht als die von der Gegenseite verfochtene Ansicht. Durch diese Art und Weise, mit den großen Apriori-Trugschlüssen fertig zu werden, werden zwar einzelne Irrtümer nach und nach beseitigt, die Ursachen der Irrtümer bleiben jedoch bestehen und werden durch jeden einzelnen Konflikt nur unwesentlich geschwächt. Dennoch häufen sich durch die lange Reihe derartiger Teilerfolge die Präzedenzfälle, auf die man sich jenen mächtigen Vorurteilen gegenüber berufen kann, und nähren die Hoffnung, daß jene fehlgeleitete Denkweise, nachdem sie so oft zurückzuweichen gelernt hat, sich eines Tages zu einer bedingungslosen Kapitulation genötigt sehen wird.

Denn wie anstößig diese Ansicht für viele religiöse Menschen auch sein mag, sie sollten sich der unleugbaren Tatsache nicht verschließen, daß die Ordnung der Natur, insoweit sie der Mensch nicht modifiziert hat, von einer Beschaffenheit ist, wie sie kein Wesen, zu dessen Eigenschaften Gerechtigkeit und Wohlwollen gehören, mit der Absicht geschaffen haben würde, daß sie seinen vernünftigen Geschöpfen als Vorbild dient. Wäre sie ganz von einem solchen Wesen und nicht zum Teil auch von Wesen mit völlig anderen Eigenschaften geschaffen, könnte das nur in der Absicht geschehen sein, ein unvollkommenes Werk zu schaffen, das der Mensch in seiner beschränkten Sphäre im Sinne von Gerechtigkeit und Wohlwollen zu vervollkommnen habe. Die Besten unter den Menschen haben das eigentliche Wesen der Religion stets darin erblickt, daß es die höchste Pflicht des Menschen auf Erden sei, sich selbst zu vervollkommnen. Aber alle - mit Ausnahme mönchischer Quietisten - haben dieser Pflicht im innersten Herzen die weitere Pflicht hinzugefügt (auch wenn sie sie selten mit derselben Bestimmtheit aussprechen), die Welt zu vervollkommnen, nicht nur insoweit, als die Menschen zu dieser Welt gehören, sondern auch die materielle Welt, die physische Natur.

Es ist für die Untersuchung dieses Gegenstandes notwendig, daß

wir uns zunächst gewisser Vorbegriffe entledigen, die man mit einigem Recht als natürliche Vorurteile bezeichnen kann, da sie auf Gefühlen beruhen, die im Grunde natürlich und unvermeidlich sind, sich andererseits jedoch in Dinge einmischen, mit denen sie nichts zu tun haben sollten. Eines dieser Gefühle ist das bis zur ehrfurchtsvollen Scheu reichende Staunen, das uns - unabhängig von allen religiösen Gefühlen – alle größeren Naturerscheinungen einflößen. Ein Orkan, eine Felswand, die Wüste, der bewegte oder ruhige Ozean, das Sonnensystem und die gewaltigen kosmischen Kräfte, die es zusammenhalten, das grenzenlose Firmament und (für den gebildeten Geist) jeder einzelne Stern erwecken Gefühle, die alle menschlichen Unternehmungen und Kräfte so unbedeutend erscheinen lassen, daß es einem von solchen Eindrücken beherrschten Geist als eine unerträgliche Anmaßung erscheint, wenn ein so unbedeutendes Wesen wie der Mensch Dinge, die ihn so weit überragen, kritisch betrachtet oder es wagt, sich mit der Größe des Universums zu messen. Aber eine genauere Prüfung unseres eigenen Bewußtseins wird ausreichen, uns davon zu überzeugen, daß das, was diese Erscheinungen so stark auf uns wirken läßt, nichts anderes ist als ihre gewaltige Größe. Es ist ihre ungeheure Ausdehnung in Raum und Zeit und die ungeheure Gewalt, die sie uns vor die Seele führen, die ihre Erhabenheit ausmacht, ein Gefühl, das, wo immer es auftritt, dem Schrecken näher verwandt ist als einer moralischen Regung. Und obgleich die Ungeheuerlichkeit dieser Naturerscheinungen zwar Staunen erregen kann und jedem Gedanken an eine Nachahmung Hohn spricht, ist doch die Empfindung, die sie in uns erweckt, von dem Gefühl der Bewunderung, das wir dem moralisch Vorbildlichen entgegenbringen, grundverschieden. Diejenigen, bei denen ehrfurchtsvolle Scheu Bewunderung hervorruft, mögen zwar ästhetisch gebildet sein, moralisch aber sind sie ungebildet. Es gehört zu den Eigentümlichkeiten jenes Teils unserer geistigen Natur, dem die Einbildungskraft zuzurechnen ist, daß die lebhafte Vergegenwärtigung der Vorstellungen von Größe und Macht ein Gefühl hervorruft, das, obgleich es bei genügend hoher Intensität dem Schmerz nahekommt, den meisten anderen Gefühlen, die wir als lustvoll bezeichnen, dennoch vorgezogen wird. Trotzdem erfahren wir diese Empfindung ganz ebenso verderblichen Mächten gegenüber; ja, wir verspüren diese Empfindung den meisten Mächten des Universums gegenüber gerade dann am stärksten, wenn das Bewußtsein der Möglichkeit, daß sie Übel über uns hereinbrechen lassen, uns am deutlichsten gegenwärtig ist. Es wäre ein großer Irrtum, wollten wir aus der Tatsache, daß diese Naturkräfte etwas besitzen, worin wir es ihnen nicht gleichtun können (nämlich ungeheure Macht) und uns vermöge dieser einen Eigenschaft mit Ehrfurcht erfüllen, den Schluß ziehen, daß demnach ihre übrigen Eigenschaften für uns nachahmenswert sein müßten, oder daß wir recht daran täten, das Beispiel, das uns die Natur mit ihren ungeheuren Kräften bietet, mit unseren geringen Kräften nachzuahmen.

Denn wie verhält es sich damit? Doch so, daß jedem, der seine Augen nicht bewußt davor verschließt, an diesen kosmischen Kräften nächst ihrer Größe am deutlichsten ihre uneingeschränkte und absolute Rücksichtslosigkeit in die Augen springen muß. Sie gehen geradewegs auf ihr Ziel los, ohne etwas darauf zu geben, was oder wen sie auf ihrem Weg zermalmen. Die Optimisten sehen sich bei ihrem Versuch, zu beweisen, daß »alles, was ist, gut ist«, zwar immer wieder zu der Behauptung genötigt, nicht, daß die Natur jemals einen Schritt von ihrem Weg abweicht, um uns vor unserer Vernichtung zu bewahren, sondern daß es sehr unvernünftig von uns wäre, dergleichen von ihr zu erwarten; und Popes Frage: »Soll die Schwerkraft aufhören zu wirken, weil Du vorübergehst?«, mag als Zurechtweisung derer, die von der Natur unsinnigerweise die üblichen menschlichen Moralbegriffe erwarten, durchaus gerechtfertigt sein; aber bezogen auf das Verhältnis zwischen zwei Menschen statt auf das Verhältnis zwischen Mensch und Natur wäre Popes triumphierende Apostrophe nichts anderes als eine pure Unverschämtheit. Ein Mensch, der sich nicht davon abhalten läßt, Steine zu schleudern oder eine Kanone abzufeuern, während ein anderer Mensch vorübergeht, und der, nachdem er diesen Menschen getötet hat, in ähnlicher Weise seine Schuldlosigkeit nachweisen wollte, würde sehr verdientermaßen des Mordes für schuldig befunden werden.

Um es ohne Umschweife zu sagen: Fast alles, wofür die Menschen, wenn sie es sich gegenseitig antun, gehängt oder ins Gefängnis geworfen werden, tut die Natur so gut wie alle Tage. Das, was menschlichen Gesetzen als die verbrecherischste Handlung gilt, das Töten, übt die Natur einmal an jedem lebenden Wesen und in einer beträchtlichen Zahl von Fällen nach langen Qualen, wie sie nur die allerschlimmsten menschlichen Ungeheuer, von denen wir wissen, ihren Mitmenschen je absichtlich zugefügt haben. Wenn wir den Begriff »Mord« einmal nur für das gelten lassen, was eine gewisse, dem menschlichen Leben vermeintlich gewährte Frist abkürzt, so mordet die Natur die überwiegende Mehrzahl aller lebenden Wesen, und zwar auf dieselben gewaltsamen und heimtückischen Weisen, mit denen die schlechtesten Menschen anderen das Leben nehmen. Sie pfählt Menschen, zermalmt sie, wie wenn sie aufs Rad geflochten wären, wirft sie wilden Tieren zur Beute vor, verbrennt sie, steinigt sie wie den ersten christlichen Märtyrer, läßt sie verhungern und erfrieren, tötet sie durch das rasche oder schleichende Gift ihrer Ausdünstungen und hat noch hundert andere scheußliche Todesarten in Reserve, wie sie die erfinderische Grausamkeit eines Nabis oder Domitian nicht schlimmer zu ersinnen vermochte. All das tut die Natur mit der hochmütigsten Mißachtung aller Barmherzigkeit und Gerechtigkeit. Sie richtet ihre Pfeile unterschiedslos auf die Edelsten und Besten wie auf die Schlechtesten und Gemeinsten, auf die, welche die reinsten und erhabensten Zwecke verfolgen, und oftmals sogar als unmittelbare Folge ihrer alleredelsten Handlungen, so daß es fast scheinen könnte, sie seien die Strafe für sie. Sie tötet Menschen, von deren Leben das Wohlergehen eines ganzen Volkes, vielleicht sogar die Aussichten der Menschheit auf Generationen hinaus abhängen, mit ebenso wenig Bedenken wie die, deren Tod für diese selbst eine Erlösung bedeutet, bzw. einen Segen für die, die unter ihrem schädlichen Einfluß stehen. So verfährt die Natur mit dem Leben. Selbst da, wo sie nicht zu töten beabsichtigt, verhängt sie, mit offenbarem Mutwillen, dieselben Qualen. In der plumpen Art von Vorsorge, die sie für die beständige Erneuerung des animalischen Lebens getroffen hat (die deshalb notwendig wird, weil sie jedem einzelnen Leben, das sie entstehen läßt, umgehend

wieder ein Ende bereitet), läßt sie kein menschliches Wesen zur Welt kommen, ohne daß nicht ein anderes menschliches Wesen auf Tage oder Stunden buchstäblich auf die Folter gespannt und nicht selten dem Tode preisgegeben wird. Dem Töten steht der Raub an den zum Leben notwendigen Mitteln nicht viel nach (und kommt ihm nach einer hohen Autorität sogar gleich). Auch das tut die Natur im größten Maßstab und mit der größten Rücksichtslosigkeit. Ein einziger Orkan zerstört die Hoffnungen eines ganzen Jahres; ein Heuschreckenschwarm oder eine Überschwemmung verheeren eine ganze Provinz; eine geringfügige chemische Veränderung einer eßbaren Wurzel läßt Millionen Menschen Hungers sterben; die Fluten des Meeres rauben wie Banditen die Schätze der Reichen und die geringe Habe der Armen, und unter demselben Plündern, Verwüsten und Morden wie ihre menschlichen Entsprechungen. Kurz, alles, was die schlechtesten Menschen gegen Leben oder Eigentum begehen, verüben die Naturkräfte in größerem Maßstab. Die Natur hat Schlimmeres als die Noyaden Carriers; ihre Explosionen sind zerstörerischer als die von Kanonen; ihre Pest und Cholera sind verderblicher als die Giftbecher der Borgias. Selbst die Liebe zur »Ordnung«, in der man eine Art von Befolgung der Wege der Natur zu sehen glaubt, steht in Wahrheit zu ihr in direktem Widerspruch. Alles, wogegen sich die Menschen als »Unordnung« und deren Folgen verwahren, ist ein genaues Abbild der Wege der Natur. Anarchie und Schreckensherrschaft werden an Ungerechtigkeit, Tod und Verwüstung von einem Orkan und einer Pest weit übertroffen.

»Aber«, so wird behauptet, »alle diese Dinge haben einen guten und weisen Zweck«. – Hier muß ich zunächst bemerken, daß die Frage, ob diese Zwecke gut oder schlecht sind, gar nicht zur Sache gehört. Angenommen es sei wahr, daß diese Greuel, wenn sie von der Natur verübt werden, entgegen allem Anschein guten Zwecken dienen, so kann doch, da niemand annimmt, daß die Befolgung des Beispiels der Natur guten Zwecken dient, der Lauf der Natur für uns kein nachahmenswertes Vorbild sein. Entweder ist es richtig, daß wir töten, weil die Natur tötet, martern, weil die Natur martert, verwüsten, weil die Natur verwüstet; oder wir haben bei unseren

Handlungen überhaupt nicht danach zu fragen, was die Natur tut, sondern nur danach, was zu tun richtig ist. Wenn es überhaupt so etwas wie eine reductio ad absurdum gibt, dann haben wir es hier mit einer zu tun. Wenn es ein hinreichender Grund dafür ist, eine Sache zu tun, daß die Natur sie tut, warum soll dieser Grund nicht auch bei einer anderen Sache hinreichend sein? Wenn wir die Natur nicht in allem nachahmen sollen, warum in irgend etwas? Da die natürliche Weltordnung voll von Dingen ist, die, wenn sie von Menschen begangen werden, als die größten Ungeheuerlichkeiten gelten, kann es keine religiöse oder moralische Pflicht für uns sein, unsere Handlungen in Analogie zum Lauf der Natur einzurichten. Und dieser Satz bleibt wahr, welche verborgene Kraft des Guten auch immer jenen Erscheinungsweisen der Natur innewohnen mag, die, soweit unsere Wahrnehmung reicht, höchst schädlich sind und die künstlich hervorzubringen niemand für etwas anderes als ein Verbrechen halten kann. [...]

Es wird nützlich sein, die leitenden Gesichtspunkte dieses Essays mit einigen Worten zusammenzufassen:

Das Wort »Natur« hat zwei Hauptbedeutungen: Entweder bezeichnet es die Gesamtheit der Dinge mit dem Inbegriff ihrer Eigenschaften, oder es bezeichnet die Dinge, wie sie unabhängig von allen menschlichen Eingriffen sein würden.

In der ersten dieser Bedeutungen ist die Lehre, daß der Mensch der Natur folgen sollte, ohne Sinn, da der Mensch in dieser Bedeutung des Wortes gar nicht anders kann als der Natur zu folgen. Alle seine Handlungen vollziehen sich mittels eines oder mehrerer physischer oder psychischer Naturgesetze und in Übereinstimmung mit diesen Gesetzen.

In der zweiten Bedeutung des Wortes ist die Lehre, daß der Mensch der Natur folgen bzw. sich den spontanen Lauf der Dinge zum Modell seiner bewußten Handlungen wählen sollte, ebenso unvernünftig wie unmoralisch; unvernünftig, weil jede menschliche Handlung in einer Veränderung und jede nützliche Handlung in einer Verbesserung der Natur besteht; unmoralisch, weil jeder, der den Versuch unternehmen würde, in seiner Handlungsweise den

natürlichen Lauf der Dinge nachzuahmen, allgemein als der schlechteste aller Menschen angesehen würde. Denn der natürliche Lauf der Dinge vollzieht sich vielfach so, daß ein menschliches Wesen, das in gleicher Weise handeln würde, im höchsten Grade verabscheuungswürdig wäre.

Der Plan der Natur, als Ganzes betrachtet, kann das Beste menschlicher oder anderer fühlender Wesen nicht zu seinem einzigen oder auch nur zu seinem Hauptzweck gehabt haben. Soweit er ihnen Gutes bringt, ist es größtenteils das Ergebnis ihrer eigenen Anstrengungen. Was immer in der Natur auf wohlwollende Absichten hindeutet, beweist, daß dieses Wohlwollen nur mit sehr beschränkter Macht ausgestattet ist. Die Pflicht des Menschen kann deshalb nur darin bestehen, mit den wohlwollenden Naturmächten zusammenzuarbeiten – nicht dadurch, daß er den Lauf der Natur nachahmt, sondern dadurch, daß er ihn fortwährend zu verbessern strebt und diejenigen Teile der Natur, auf die Einfluß zu nehmen ihm möglich ist, in nähere Übereinstimmung mit einem hohen Maßstab von Gerechtigkeit und Güte bringt.

Aus: Natur (entst. zw. 1850 und 1858)

NATURVORSTELLUNGEN IN DER BEGINNENDEN NEUZEIT

Galileo Galilei

Die Philosophie steht geschrieben in dem großen Buch, das uns fortwährend offen vor Augen liegt, dem Universum, aber man kann sie nicht begreifen, wenn man nicht die Sprache verstehen und die Buchstaben kennen lernt, worin es geschrieben ist. Es ist geschrieben in mathematischer Sprache, und die Buchstaben sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren; ohne diese Mittel ist es dem Menschen unmöglich, ein Wort davon zu verstehen; es ist nur ein sinnloses Herumirren in einem finsteren Labyrinth.

Aus: Die Goldwaage (Erstausgabe 1623)

Würdig der höchsten Achtsamkeit ist mir erschienen, bevor wir zur Betrachtung der mechanischen Instrumente kommen, im allgemeinen zu erwägen und gleichsam vor Augen zu führen, welche Annehmlichkeiten aus selbigen Instrumenten gezogen werden: und dieses zu tun, habe ich als um so notwendiger erachtet, als ich (wenn ich mich nicht irre) sah, wie die Mechanici in der Gesamtheit darin irren, daß sie bei vielen Verrichtungen, die ihrer Natur nach nicht möglich sind, Maschinen anwenden wollen, über deren Erfolg sie sich nicht nur selbst täuschen, sondern auch andere in ihren Hoffnungen enttäuschten, die sie auf die Versprechungen jener setzten. Der hauptsächliche Grund dieser Täuschungen, so glaube ich verstanden zu haben, scheint zu sein, daß jene Werkkünstler des Glaubens waren und sind, mit geringer Kraft größte Gewichte bewegen und heben zu können, wobei sie gewissermaßen mit ihren Maschinen die Natur betrügen wollen; wo es doch dieser innewohnt, ja ihre unabänderliche Beschaffenheit ist, daß kein Widerstand von einer Kraft überwunden werden kann, die nicht stärker ist

Wie falsch jener Glauben war, hoffe ich mittels der wahrhaften

und notwendigen Demonstrationen, die wir im weiteren Verlauf anstellen werden, ganz offenbar zu machen.

Da ja aber nun erwähnt worden ist, daß die Nutzbarkeit, welche man aus den Maschinen zieht, nicht darin besteht, daß wir vermittels der Maschine mit geringer Kraft jene Lasten bewegen können, welche ohne sie nicht von derselben Kraft bewegt werden könnten, wird es nicht fehl am Platze sein, zu erklären, welche Annehmlichkeiten uns solche Fähigkeit bringt: Denn wenn kein Nutzen davon zu erhoffen wäre, würde jedwede Anstrengung müßig sein, die man zu ihrer Erlangung aufwendet.

Wenn wir nun mit einer solchen Betrachtung beginnen, treten uns zuvörderst vier Dinge entgegen, die bedacht werden müssen: als erstes das Gewicht, welches von einem Ort zu einem anderen zu befördern ist; als zweites die Kraft oder Gewalt, welche es bewegen soll; als drittes die Entfernung zwischen dem einen und dem anderen Endpunkt der Bewegung; als viertes die Zeit, in welcher die Veränderung erfolgen soll; besagte Zeit läuft auf dasselbe hinaus wie die Schnelligkeit und Geschwindigkeit der Bewegung, woraus folgt, daß die Bewegung um so größer ist, in je kürzerer Zeit sie die gleiche Entfernung überwindet. Wenn nun ein beliebiger Widerstand bestimmt und eine Kraft begrenzt und eine beliebige Entfernung festgelegt ist, besteht keinerlei Zweifel, daß die gegebene Kraft das gegebene Gewicht über die gegebene Entfernung bringen soll; deshalb würde sie, selbst wenn die Kraft ganz gering, das Gewicht aber in viele Teilchen, keines größer als die Kraft, zerlegt wäre und jene nacheinander befördert würden, schließlich das gesamte Gewicht an das festgelegte Ziel bringen: und doch könnte man am Ende des Unterfangens keineswegs sagen, daß jenes große Gewicht von einer Kraft, kleiner als es selbst, bewegt und befördert worden sei, wohl aber von einer Kraft, die viele Male jene Bewegung und Entfernung durchlaufen hat, welche ein einziges Mal von dem gesamten Gewicht durchmessen worden ist. Woraus ersichtlich wird, daß die Geschwindigkeit der Kraft um so vieles größer war als der Widerstand des Gewichtes, wie selbiges Gewicht größer als die Kraft ist; denn in der Zeit, in der die bewegende Kraft viele Male den Abstand zwischen den Endpunkten der Bewegung zurückgelegt hat, hat selbiges Bewegte sie nur ein einziges Mal zurückgelegt: doch darf deshalb nicht gesagt werden, ein großer Widerstand sei mit einer kleinen Kraft überwunden worden, was außerhalb der Beschaffenheit der Natur liegt. Nur dann allein könnte man sagen, daß die natürliche Anordnung überwunden worden ist, wenn die geringere Kraft den größeren Widerstand mit gleicher Geschwindigkeit der Bewegung beförderte, mit welcher erstere sich bewegt; was, so behaupten wir, absolut unmöglich ist, was für eine Maschine man sich auch immer vorstellt oder vorstellen könnte. Aber da es bisweilen geschehen könnte, daß man mit geringer Kraft ein großes Gewicht in seiner Gesamtheit zu bewegen hätte, ohne es in einzelne Stücke zu teilen, so wird es aus diesem Anlaß nötig sein, auf die Maschine zurückzukommen: mittels selbiger wird das gegebene Gewicht in dem bezeichneten Raum von der gegebenen Kraft befördert; dies aber hebt nicht die Tatsache auf, daß die Kraft selbigen oder einen ihm gleichen Raum so viele Male durchmessen muß, wie sie vom genannten Gewicht übertroffen wird: so daß wir am Ende der Unternehmung keinen anderen Gewinn von der Maschine empfangen haben, als das gegebene Gewicht mit der gegebenen Kraft zum gegebenen Ziel in seiner Gesamtheit befördert zu haben; welches selbe Gewicht, in Teile zerlegt, von derselben Kraft innerhalb derselben Zeit über denselben Raum ohne eine Maschine befördert worden wäre. Und dieses soll als eine der Nutzbarkeiten aufgeführt werden, welche man aus der Mechanik zieht: denn in der Tat ist es oft, wenn es an Kraft, aber nicht an Zeit fehlt, nötig, große Gewichte in ihrer Gesamtheit zu bewegen. Wer aber hoffte und versuchte, mittels der Maschinen dieselbe Wirkung zu erreichen, ohne das Bewegte zu verlangsamen, der wird ohne Zweifel betrogen sein und beweisen, daß er die Natur der mechanischen Instrumente und die Ursachen ihrer Wirkungen nicht begreift.

Ein anderer Nutzen, den man aus den mechanischen Instrumenten zieht, hängt von dem Ort ab, an dem die Unternehmung erfolgen soll: denn nicht an allen Orten eignen sich mit gleicher Annehmlichkeit alle Instrumente. Und so sehen wir (um es an einem Beispiel zu erklären), daß wir, um Wasser aus einem Brunnen zu schöpfen, uns eines einfachen Seiles mit einem Behälter, geeignet, Wasser zu schöpfen und zu bergen, bedienen, mit dem wir eine bestimmte Menge Wassers in einer bestimmten Zeit mittels unserer begrenzten Kraft erlangen: und wer auch immer glauben würde, mittels Maschinen beliebiger Art mit derselben Kraft in derselben Zeit eine größere Menge Wasser schöpfen zu können, der befindet sich im größten Irrtum; und er wird sich um so häufiger und um so mehr täuschen, je unterschiedlichere und vielfältigere Erfindungen er zu ersinnen trachtet. Dabei sehen wir jedoch, daß sich Wasser auch mit anderen Instrumenten entnehmen läßt, wie etwa mit Schläuchen, um den Kielraum von Schiffen trockenzulegen. Hier ist jedoch darauf aufmerksam zu machen, daß die Schläuche bei dieser Verrichtung nicht verwendet werden, damit sie eine größere Menge Wassers, als mit einem einfachen Eimer möglich, in der nämlichen Zeit und mit der nämlichen Kraft herausziehen, sondern lediglich, weil an solchem Ort der Gebrauch des Eimers oder eines anderen ähnlichen Gefäßes nicht die gewünschte Wirkung zeitigte, nämlich auf dem Schiffsboden nicht die geringste Menge Wassers zu belassen; was der Eimer nicht vermag, weil man ihn nicht eintauchen und untertauchen kann, wenn das Wasser nicht beträchtlich hoch steht. Und so sehen wir, wie mit demselben Instrument Keller, aus welchen man das Wasser lediglich schräg herausholen kann, trokkengelegt werden; was der gewöhnliche Gebrauch des Eimers nicht bewerkstelligt, welcher an seinem Seil lotrecht hochgezogen und herabgelassen wird.

Die dritte und wohl größte Annehmlichkeit, welche uns die mechanischen Instrumente bringen, betrifft das Bewegende, indem wir uns entweder einer unbelebten Kraft wie eines Flußlaufes oder einer belebten Kraft bedienen, indes mit viel geringeren Kosten, als nötig wären, um menschliche Kräfte zu gebrauchen: so wenn wir, um Mühlen zu bewegen, uns den Lauf eines Flusses zunutze machen, oder aber die Kraft eines Pferdes, um eine Wirkung zu erreichen, für welche die Stärke von vier oder sechs Männern nicht ausreichen würde. Und auf diesem Wege können wir uns auch Vorteile verschaffen beim Wasserschöpfen oder anderen Kraftproben, welche von Menschen ohne weitere Hilfsmittel verrichtet

werden könnten, weil sie mit einem einfachen Gefäß Wasser schöpfen und es anheben und ausgießen könnten, wo es not tut: weil aber das Pferd oder ein anderer ähnlicher Beweger der Vernunft und jener Instrumente ermangelt, die erforderlich sind, um das Gefäß zu ergreifen und zur rechten Zeit zu leeren und dann erneut zu füllen, und es lediglich reichliche Kraft besitzt, muß der Mechanikus mit seinen Werkzeugen den natürlichen Mangel jenes Bewegers ausgleichen, indem er ihm solche kunstreichen Erfindungen beigibt, daß er mit bloßer Anwendung seiner Kraft die gewünschte Wirkung erreichen kann. Und darin liegt größter Nutzen: nicht etwa, weil die Räder oder andere Maschinen bewirkten, mit geringerer Kraft und größerer Geschwindigkeit oder auf größerem Abstand dasselbe Gewicht zu befördern, wie es ohne diese Instrumente eine gleiche, aber mit Verstand begabte und gut organisierte Kraft bewirken könnte; sondern deshalb, weil der Fall eines Flusses gar nichts oder wenig kostet und der Unterhalt eines Pferdes oder eines anderen solchen Tieres, dessen Kraft die von acht oder vielleicht mehr Männern übertrifft, bei weitem weniger kostspielig ist als der Aufwand, um besagte Männer zu ernähren und zu unterhalten.

Dies also sind die Nutzbarkeiten, welche man aus den mechanischen Instrumenten zieht, und nicht die, welche die der Ingenieurkunst zu wenig kundigen Männer unter Mißachtung vieler Prinzipien und zu ihrer eigenen Schande ersinnen, während sie sich auf unmögliche Unternehmungen versteifen. Dessen werden wir, sowohl bezüglich des wenigen, das angedeutet worden ist, als auch des vielen, das im Verlaufe dieses Traktates bewiesen wird, versichert sein, wenn wir aufmerksam dem folgen, was zu sagen ist.

Die Mechanik (Erstausgabe 1634), Einführung: Von den Nutzbarkeiten, welche man aus der mechanischen Wissenschaft und ihren Instrumenten zieht

Salviati: Sagt Ihr nicht, daß infolge der Unvollkommenheit der Materie ein Körper, der vollständig kugelförmig sein sollte, und eine Fläche, welche vollkommen eben sein sollte, sich in Wirklichkeit von anderer Beschaffenheit erweisen, als man sie in abstracto sich vorstellt?

Simplicio: Allerdings behaupte ich das.

Salviati: Sobald Ihr also in concreto eine materielle Kugel auf eine materielle Ebene legt, so legt Ihr eine nicht vollkommene Kugel auf eine nicht vollkommene Ebene, und von diesen behauptet Ihr dann, daß sie sich nicht in einem Punkte berühren. Ich aber behaupte, daß auch in abstracto eine immaterielle Kugel, die keine vollkommene Kugel ist, eine immaterielle Ebene, welche keine vollkommene Ebene ist, möglicherweise nicht in einem Punkte, sondern mit einem Teile ihrer Oberfläche berühren kann. Insoweit also stimmt das, was in concreto eintritt, ganz mit dem überein, was in abstracto eintritt. Es wäre in der Tat etwas ganz Neues, wenn die Berechnungen und Operationen mit abstrakten Zahlen schließlich nicht stimmten, sobald man sie in concreto auf Gold- und Silbermünzen und Waren anwendet. Wißt Ihr, wie die Sache liegt, Signore Simplicio? Gerade wie der Kalkulator, damit die Zucker-, Seide- und Wollerechnungen stimmen, seine Abzüge für das Gewicht der Kisten, der Verpackung und sonstigen Ballasts machen muß, so muß der Geometer, wenn er die theoretisch bewiesenen Folgewirkungen experimentell studieren will, die störenden Einflüsse der Materie in Abrechnung bringen. Wenn er das versteht, so versichere ich Euch, alles wird accurat ebenso stimmen wie die zahlenmäßigen Berechnungen. Die Fehler liegen also weder an dem Abstrakten noch an dem Konkreten, weder an der Geometrie noch an der Physik, sondern an dem Rechner, der nicht richtig zu rechnen versteht. Hättet Ihr daher eine vollkommene, wenn gleich materielle, Kugel und Ebene, so zweifelt nicht, sie würden sich in einem Punkte berühren. Wenn es nun solche nicht gäbe, wie es sie in der Tat nicht gibt, so ist es sehr verkehrt zu sagen sphaera aenea non tangit in puncto. Aber noch eins, Signore Simplicio! Zugestanden, daß ein vollkommen kugelförmiger Körper und eine vollkommene Ebene materiell nicht existieren können, glaubt Ihr, daß zwei materielle Körper existieren können, die an ihrer Oberfläche irgendwo und irgendwie, meinetwegen auch unregelmäßig, gekrümmt sind?

Simplicio: Ich glaube, an solchen fehlt es nicht.

Salviati: Wenn es solche gibt, so werden auch sie sich in einem

Punkte berühren; denn die einpunktige Berührung ist keineswegs ein besonderes Vorrecht der vollkommenen Kugel und vollkommenen Ebene. Ja, wer diese Frage genau untersuchen wollte, würde finden, daß es viel schwieriger ist, zwei Körper zu finden, welche sich mit einem Teile ihrer Oberfläche berühren, als in bloß einem Punkte. Denn damit zwei Flächen sich dicht aneinander schmiegen, müssen entweder beide genau eben sein, oder die eine gewölbt und die andere ausgehöhlt; die Höhlung der letzteren muß dann aber genau der Wölbung der ersteren entsprechen. Diese Bedingungen sind aber wegen ihrer strengen Bestimmtheit viel schwerer zu verwirklichen als die anderen, die wegen ihrer unbestimmten Allgemeinheit einen unendlichen Spielraum gewähren.

Aus: Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und das kopernikanische (Erstausgabe 1632), Zweiter Tag

René Descartes

Und zwar will ich mir hier erstens ins Gedächtnis rufen, was denn die Dinge sind, welche ich früher, als durch die Sinne erfaßt, für wahr gehalten habe, und aus welchen Gründen ich sie dafür gehalten habe; sodann will ich auch die Gründe erwägen, aus denen ich dieselben Dinge späterhin in Zweifel gezogen habe, und endlich überlegen, was ich jetzt von ihnen zu halten habe.

Erstens habe ich wahrgenommen, daß ich einen Kopf, Hände, Füße und die übrigen Glieder habe, aus denen jener Körper besteht, den ich als einen Teil meiner selbst oder vielleicht sogar als mein Ganzes ansah; außerdem nahm ich wahr, daß dieser Körper sich zwischen vielen anderen Körpern befindet, durch die er auf mannigfache, sei es zuträgliche oder unzuträgliche Weise beeinflußt werden kann, und zwar bemaß ich dies Zuträgliche nach dem Gefühle der Lust, das Unzuträgliche nach der Empfindung des Schmerzes. Abgesehen von dem Schmerze und der Lust aber empfand ich in mir auch Hunger, Durst und andere Begehrungen dieser Art und ebenso gewisse körperliche Neigungen zur Fröhlichkeit und Traurigkeit, zum Zorne und zu anderen Affekten, außer mir dagegen empfand ich, abgesehen von der Ausdehnung, den Figuren und Bewegungen der Körper, in ihnen auch Härte, Wärme und die anderen Berührungsqualitäten, ferner Licht, Farben, Gerüche, Geschmäcke und Töne, nach deren Verschiedenheit ich Himmel, Erde, Meere und die übrigen Körper voneinander unterschied.

Und, in der Tat, nicht ohne Grund glaubte ich wegen der Ideen aller jener Beschaffenheiten, die sich meinem Bewußtsein darboten, und die allein ich eigentlich und unmittelbar empfand, gewisse von meinem Bewußtsein gänzlich verschiedene Dinge zu empfinden, nämlich Körper, von denen jene Ideen herrührten. Denn ich machte die Erfahrung, daß mir diese Ideen durchaus ohne meine Zustimmung kamen, so daß ich keinen Gegenstand empfinden konnte, wenn ich auch wollte, wenn er nicht meinem Sinnesorgane gegenwärtig war, andrerseits ihn empfinden mußte, wenn er gegenwärtig war.

Und da die sinnlich erfaßten Ideen viel lebendiger und ausdrucks-

voller und auch in ihrer Art deutlicher waren, als irgendwelche von denen, die ich mir selbst mit Vorwissen und mit Bewußtsein in meinem Denken bildete, oder die ich als meinem Gedächtnis eingeprägt bemerkte, so schien es unmöglich zu sein, daß sie von mir selbst herrührten. Es blieb darum nur übrig, daß sie von gewissen anderen Dingen mir zukamen, und da ich von diesen Dingen keine Kenntnis anderswoher hatte, als aus eben diesen Ideen, so konnte mir nichts anderes in den Sinn kommen, als daß diese jenen ähnlich seien.

Da ich mich außerdem erinnerte, daß ich mich eher der Sinne als der Vernunft bedient habe, und da ich sah, daß die von mir selbst gebildeten Ideen nicht so ausdrucksvoll sind, wie die waren, welche ich sinnlich erfaßte, und daß sie sich meist aus deren Teilen zusammensetzten, so konnte ich mir leicht einreden, daß ich gar keine Idee in meinem Verstande hätte, die ich nicht zuvor in der Sinnesempfindung gehabt hätte.

Auch hatte ich wohl einen Grund, wenn ich annahm, daß der Körper, den ich mit einem gewissen besonderen Rechte als den meinen bezeichnete, mir mehr zugehörte, als alles andere. Ich konnte mich nämlich niemals von ihm trennen, wie von den übrigen Körpern, ferner fühlte ich alle Begehrungen und Affekte in ihm und für ihn, schließlich aber nahm ich den Schmerz und den Kitzel der Lust in seinen Teilen, nicht aber in anderen außer ihm befindlichen wahr.

Warum aber auf diese ich weiß selbst nicht wie beschaffene Empfindung des Schmerzes eine gewisse Traurigkeit der Seele, warum auf das Lustgefühl eine gewisse Freude folgt, oder warum jene nicht näher zu beschreibende Erregung des Magens, die ich Hunger nenne, mich daran erinnert, Speise zu mir zu nehmen, ebenso die Trockenheit der Kehle ans Trinken usw., – dafür habe ich in der Tat keinen anderen Grund, als daß die Natur es mich so gelehrt hat. Denn es ist durchaus keine Verwandtschaft (affinitas), soviel ich wenigstens einsehe, zwischen dieser Erregung und dem Willen, Speise zu mir zu nehmen, oder zwischen der Empfindung einer Schmerz erregenden Sache und dem aus dieser Empfindung entstehenden Bewußtsein der Traurigkeit, aber auch alles übrige,

was ich in Betreff der Sinnesobjekte urteilte, schien die Natur mich gelehrt zu haben. Daß sich das so verhalte, davon hatte ich mich schon überzeugt, noch bevor ich irgendwelche Gründe erwogen hatte, durch die eben dies bewiesen würde.

Sodann aber hat eine Reihe von Erfahrungen nach und nach mein ganzes Vertrauen auf die Sinne ins Wanken gebracht. Denn bisweilen erschienen mir Türme, die ich von ferne für rund gehalten hatte, in der Nähe als viereckig, und die gewaltig großen, auf ihrer Spitze errichteten Bildsäulen von der Erde aus gesehen als klein. Und in unzähligen anderen solchen Dingen ertappte ich das Urteil der äußeren Sinne als trügerisch, und nicht nur das der äußeren, sondern auch das der inneren; denn was kann es Innerlicheres geben, als den Schmerz? Gleichwohl habe ich früher einmal von Menschen gehört, denen man ein Bein oder einen Arm abgeschnitten hatte, und die trotzdem bisweilen in dem ihnen fehlenden Körperteile Schmerz zu empfinden vermeinten, und daher schien es auch bei mir nicht durchaus sicher zu sein, daß irgendein Glied mir Schmerz bereite, obgleich ich in ihm den Schmerz empfand.

Zu diesen Zweifelsgründen nun habe ich vor kurzem zwei von höchster Allgemeinheit hinzugefügt. Der erste war, daß nichts von dem, was ich jemals während des Wachens zu empfinden geglaubt habe, derart ist, daß ich es nicht auch irgend einmal im Schlafe zu empfinden meinen könnte. Das ich nun nicht annehme, daß das, was ich im Schlafe zu empfinden meine, von außer mir befindlichen Dingen kommt, so sah ich nicht recht ein, weshalb ich dies eher von dem annehmen sollte, was ich im Wachen zu empfinden meine. Der zweite Grund war folgender: Da ich den Urheber meines Daseins noch nicht kannte – oder doch zum mindesten vorgab, ihn noch nicht zu kennen – so sah ich nicht, was dem im Wege stehe, daß meine Natur so eingerichtet sei, daß ich mich selbst in dem täuschte, was mir am allerwahrsten zu sein schien.

Was aber die Gründe anbetrifft, durch die ich mich vorher von der Wahrheit der Sinnendinge überzeugt hatte, so machte es keine Schwierigkeit, auf sie zu antworten. Da nämlich die Natur mich zu vielem zu treiben schien, was mir die Vernunft widerriet, so war ich der Meinung, man dürfe dem uns von der Natur Gelehrten überhaupt kein rechtes Vertrauen schenken. Und wenn auch die sinnlichen Wahrnehmungen von meinem Willen nicht abhingen, so war ich doch nicht der Meinung, daß man darum schließen müßte, sie rührten von Dingen her, die von mir verschieden sind, da ja vielleicht in mir selbst irgendeine Fähigkeit sein kann, – wenngleich sie mir noch nicht bekannt ist, – welche sie hervorruft.

Jetzt aber, wo ich beginne, mich selbst und den Urheber meines Daseins besser zu kennen, bin ich der Meinung, daß man zwar nicht alles, was ich von den Sinnen zu haben meine, ohne weiteres gelten lassen, aber auch nicht alles in Zweifel ziehen darf.

Und da ich ja erstlich weiß, daß alles, was ich klar und deutlich denke, in der Weise von Gott geschaffen werden kann, wie ich es denke, so genügt es für mich, ein Ding ohne ein anderes klar und deutlich denken zu können, um mir die Gewißheit zu geben, daß das eine vom andren verschieden ist, da wenigstens Gott es getrennt setzen kann. Auch kommt es nicht darauf an, durch welche Macht dies geschieht, damit man sie für verschieden hält. Daraus also, daß ich weiß, ich existiere und daß ich inzwischen bemerke, daß durchaus nichts anderes zu meiner Natur oder Wesenheit gehöre, als allein, daß ich ein denkendes Ding bin, schließe ich mit Recht, daß meine Wesenheit allein darin besteht, daß ich ein denkendes Ding bin.

Und wenngleich ich vielleicht – oder vielmehr gewiß, wie ich später auseinandersetzen werde – einen Körper habe, der mit mir sehr eng verbunden ist, so ist doch, – da ich ja einerseits eine klare und deutliche Idee meiner selbst habe, sofern ich nur ein denkendes, nicht ein ausgedehntes Ding bin, und andrerseits eine deutliche Idee vom Körper, sofern er nur ein ausgedehntes, nicht denkendes Ding ist – soviel gewiß, daß ich von meinem Körper wahrhaft verschieden bin und ohne ihn existieren kann.

Außerdem finde ich in mir gewisse besondere und von meinem Ich verschiedene Fähigkeiten, nämlich die Fähigkeiten der Einbildung und der Empfindung, ohne welche ich mein ganzes Ich klar und deutlich denken kann, aber nicht umgekehrt lassen sich jene ohne mich denken, d. h. ohne eine denkende Substanz, in der sie sind. Sie schließen nämlich in ihrem formalen Begriffe eine Art von

Denktätigkeit (intellectio) in sich, wodurch ich erfasse, daß sie sich von mir wie die Modi vom Dinge unterscheiden.

Ich erkenne auch noch gewisse andere Fähigkeiten, wie die, den Ort zu verändern, verschiedene Gestalten anzunehmen und ähnliche, die sich allerdings ebensowenig wie die vorhergehenden ohne irgendeine Substanz denken lassen, der sie einwohnen, und die demnach auch nicht ohne diese existieren können. Es ist aber klar, daß diese, sofern sie existieren, einer körperlichen, d. h. ausgedehnten Substanz innewohnen müssen, nicht aber einer denkenden, da ja in ihrem klaren und deutlichen Begriffe zwar eine gewisse Ausdehnung, aber durchaus nichts von Denken enthalten ist.

Nun ist aber in mir eine gewisse passive Fähigkeit zu empfinden, d. h. die Ideen der Sinnendinge aufzunehmen und zu erkennen; doch könnte diese mir gar nichts nützen, wenn es nicht auch eine gewisse aktive Fähigkeit entweder in mir oder in einem anderen gäbe, welche diese Ideen hervorruft und bewirkt. Und diese kann in der Tat in mir nicht sein, da sie ja gar keine Denktätigkeit zur Voraussetzung hat, und da jene Ideen nicht durch mein Zutun, sondern häufig auch gegen meinen Willen hervorgerufen werden. Es bleibt also nur übrig, daß sie in irgendeiner von mir verschiedenen Substanz ist. Da nun in dieser die gesamte Realität entweder in formaler oder in eminenter Weise enthalten sein muß, die in objektiver Weise in den durch jene Fähigkeit hervorgerufenen Ideen ist, wie bereits oben bemerkt, - so ist diese Substanz entweder Körper, d. h. die körperliche Natur, welche nämlich alles das in formaler Weise enthält, was die Ideen in objektiver Weise enthalten, oder aber es ist Gott, oder irgendein edleres Geschöpf als der Körper, das die Realität in eminenter Weise enthält.

Da nun Gott aber kein Betrüger ist, so ist es ganz offenbar, daß er diese Ideen nicht unmittelbar von sich oder auch durch Vermittlung irgendeines Geschöpfes in uns sendet, in dem die objektive Realität derselben nicht in formaler, sondern nur in eminenter Weise enthalten wäre. Denn da Gott mir durchaus keine Fähigkeit gegeben hat, dies zu erkennen, sondern im Gegenteil einen großen Hang, zu glauben, sie würden von körperlichen Dingen entsandt, so sehe ich nicht ein, in welcher Art man erkennen könnte, daß er nicht ein

Betrüger sei, wenn sie anderswoher, als von den körperlichen Dingen kämen. – Folglich existieren die körperlichen Dinge.

Meditationen über die Grundlagen der Philosophie (Erstausgabe 1641), 6. Meditation, Abschnitte 6-21

Es genügt, wenn wir beachten, daß die sinnlichen Wahrnehmungen nur jener Verbindung des menschlichen Körpers mit dem Geiste zukommen und uns in der Regel sagen, inwiefern äußere Körper demselben nützen oder schaden können, aber nur bisweilen und zufällig uns darüber belehren, was sie ihrem Wesen nach sind. So werden wir die Vorurteile leicht ablegen, die sich nur auf die Sinne gründen und hier uns nur des Verstandes bedienen, um sein Wesen zu untersuchen, weil allein in ihm sich die ersten Begriffe oder Ideen von Natur befinden, die gleichsam die ersten Samenkörner der Wahrheiten sind, die wir zu erkennen vermögen.

Wir werden dann erkennen, daß die Natur der Materie oder des Körpers überhaupt nicht in Härte, Gewicht, Farbe oder einer anderen sinnlichen Eigenschaft besteht, sondern nur in seiner Ausdehnung in die Länge, Breite und Tiefe. Denn von der Härte lehrt uns unsere Wahrnehmung nur, daß die Teile der harten Körper bei dem Druck von unseren Händen der Bewegung widerstehen; denn wenn bei der Bewegung unserer Hände gegen einen Teil alle dort befindlichen Körper mit derselben Schnelligkeit zurückwichen, mit der jene sich vorwärts bewegen, so würden wir keine Härte fühlen, und trotzdem haben wir keinen Grund, anzunehmen, daß die Körper, weil sie sich so zurückziehen, deshalb dasjenige verlieren, was sie zu Körpern macht. Daraus folgt, daß ihre Natur nicht in der Härte besteht, die wir bisweilen bei ihrer Gelegenheit fühlen, noch auch in der Schwere, Farbe oder anderen derartigen Qualitäten, die man in der körperlichen Materie wahrnimmt; denn bei jedem beliebigen Körper können wir denken, daß er keine dieser Qualitäten in sich hat, und dennoch erkennen wir klar und deutlich, daß er alles hat, was ihn zum Körper macht, wenn er nur Ausdehnung nach Länge, Breite und Tiefe hat; daraus folgt dann, daß er, um zu sein, der ersterwähnten Qualitäten in keiner Weise bedarf, und daß sein Wesen allein darin besteht, daß er eine ausgedehnte Substanz ist.

Es bleiben indes noch zwei Gründe, welche daran zweifeln lassen, ob die wahre Natur des Körpers bloß in der Ausdehnung besteht. Der eine ist, daß nach der Ansicht vieler die meisten Körper so verdünnt oder verdichtet werden können, daß sie verdünnt mehr Raum einnehmen als verdichtet. Manche Leute sind auch so spitzfindig, daß sie die Substanz des Körpers von seiner Größe und seine Größe von seiner Ausdehnung unterscheiden. Der andere Grund ist, daß, wo wir bloß eine Ausdehnung in die Länge, Breite und Tiefe annehmen, wir nicht zu sagen pflegen, es sei kein Körper da, sondern nur ein Raum, und zwar ein leerer Raum, der nach aller Überzeugung ein reines Nichts ist.

Indes wird hinsichtlich der Verdünnung und Verdichtung niemand, der auf seine Gedanken achthat und nur das klar Erkannte zuläßt, meinen, daß dabei etwas anderes als ein Wechsel der Gestalt statthat, in der Weise, daß dünne Körper die sind, zwischen deren Teilen große Zwischenräume sind, die mit anderen Körpern erfüllt sind, und daß sie nur dadurch dichter werden, daß ihre Teile bei ihrer gegenseitigen Annäherung diese Zwischenräume vermindern oder ganz aufheben. Wenn das letztere eintritt, dann ist der Körper so dicht, daß er jeder weiteren Verdichtung widersteht. Deshalb ist er aber nicht weniger ausgedehnt, als wenn er bei einer größeren Entfernung seiner Teile einen größeren Raum einnimmt, weil die Ausdehnung in den Poren oder Zwischenräumen nicht ihm selbst zugerechnet werden darf, sondern zu denjenigen Körpern gehört, die diesen Zwischenraum erfüllen. Sehen wir z. B. einen von Wasser oder einer anderen Flüssigkeit aufgeblähten Schwamm, so halten wir ihn in seinen einzelnen Teilen nicht für ausgedehnter, als wenn er zusammengedrückt und trocken ist, sondern nehmen nur an, daß seine Poren ausgedehnter sind und er deshalb auf einen größeren Raum sich erstreckt. [...]

Wir werden aber leicht erkennen, daß es dieselbe Ausdehnung ist, welche die Natur des Körpers und die Natur des Raumes ausmacht, und daß beide sich nicht mehr unterscheiden als die Natur der Gattung oder Art von der Natur des Einzelnen, wenn wir auf die Vorstellung achten, die wir von einem Körper haben, z.B. von einem Steine, und alles davon abtrennen, was nicht zur Natur des Körpers gehört. So wollen wir zuerst die Härte abtrennen, weil der Stein bei seinem Flüssigwerden oder seiner Umwandlung in ganz feines Pulver sie verliert und doch ein Körper bleibt. Auch die Farbe wollen wir entfernen, weil wir oft durchsichtige Steine ohne alle Farbe sehen; auch die Schwere, denn nichts ist leichter als das Feuer, und doch gilt es für einen Körper; endlich die Kälte und Wärme und alle anderen derartigen Qualitäten, weil man sie in dem Steine nicht bemerkt oder ihr Wechsel am Steine nicht als Verlust seiner körperlichen Natur gilt. So werden wir bemerken, daß in der Vorstellung des Steines beinahe nichts übrig bleibt als die Ausdehnung in die Länge, Breite und Tiefe, welche ebenso in der Vorstellung des Raumes ist, mag er nun von einem Körper erfüllt oder leer sein. [...]

Die Worte »Ort« oder »Raum« bezeichnen nämlich nicht etwas von dem darin befindlichen Körper Verschiedenes, sondern nur seine Größe, Gestalt und Lage zwischen anderen Körpern. Um diese Lage zu bestimmen, müssen wir auf die anderen Körper achten, die wir dabei als unbewegt annehmen, und je nachdem man dabei verschiedene berücksichtigt, kann man sagen, daß ein Ding zu derselben Zeit sich bewegt und sich nicht bewegt. Wenn z.B. ein Schiff auf dem Meer fährt, so bleibt der in der Kajüte Sitzende immer an derselben Stelle, wenn man nur die Schiffsteile beachtet, zwischen denen er seine Stelle bewahrt; zugleich aber wechselt er stetig seinen Ort, wenn man die Küste beachtet, da er hier beständig sich von der einen entfernt und der anderen nähert. Und wenn wir annehmen, daß die Erde sich bewegt und genau so viel von Westen nach Osten geht, als das Schiff inzwischen von Osten nach Westen fährt, so werden wir wieder sagen können, daß der in der Kajüte Sitzende seinen Ort nicht ändert, wenn wir die Bestimmung dieses Ortes von gewissen festen Punkten am Himmel abnehmen. Nehmen wir endlich an, daß es keine solche unbewegte Stellen in der Welt gibt, wie das unten als wahrscheinlich dargelegt werden wird, so können wir schließen, daß es keinen festen und bleibenden Ort für irgend eine Sache in der Welt gibt, außer insofern er durch unser Denken bestimmt wird. [...]

Ein Leeres (vacuum) im philosophischen Sinne, d. h. ein solches, in dem sich keine Substanz befindet, kann es offenbar nicht geben, weil die Ausdehnung des Raumes oder inneren Ortes von der Ausdehnung des Körpers nicht verschieden ist. Denn da man schon aus der Ausdehnung des Körpers nach Länge, Breite und Tiefe richtig folgert, daß er eine Substanz ist, weil es widersprechend ist, daß das Nichts eine Ausdehnung habe, so muß dasselbe auch von dem Raume gelten, der als leer angenommen wird, nämlich daß, da eine Ausdehnung in ihm ist, notwendig auch eine Substanz in ihm sein muß.

Prinzipien der Philosophie (Erstausgabe 1644), 2. Teil: Über die Prinzipien der körperlichen Dinge, Abschnitte 3-6, 11, 13 und 16

Isaac Newton

Zeit, Raum, Ort und Bewegung sind allen wohlbekannt. Dennoch ist anzumerken, daß man gewöhnlich diese Größen nicht anders als in der Beziehung auf sinnlich Wahrnehmbares auffaßt. Und daraus entstehen gewisse Vorurteile, zu deren Aufhebung man sie zweckmäßig in absolute und relative, wirkliche und scheinbare, mathematische und landläufige Größen unterscheidet.

I. Die absolute, wirkliche und mathematische Zeit fließt in sich und in ihrer Natur gleichförmig, ohne Beziehung zu irgendetwas außerhalb ihrer Liegendem, und man nennt sie mit einer anderen Bezeichnung »Dauer«. Die relative Zeit, die unmittelbar sinnlich wahrnehmbare und landläufig so genannte, ist ein beliebiges sinnlich wahrnehmbares und äußerliches Maß der Dauer, aus der Bewegung gewonnen (sei es ein genaues oder ungleichmäßiges), welches man gemeinhin anstelle der wahren Zeit benützt, wie Stunde, Tag, Monat, Jahr.

II. Der absolute Raum, der aufgrund seiner Natur ohne Beziehung zu irgendetwas außer ihm existiert, bleibt sich immer gleich und unbeweglich. Der relative Raum ist dessen Maß oder ein beliebiger veränderlicher Ausschnitt daraus, welcher von unseren Sinnen durch seine Lage in Beziehung auf Körper bestimmt wird, mit dem gemeinhin anstelle des unbeweglichen Raumes gearbeitet wird; so der Ausschnitt des unterirdischen Raumes, oder des Luftraumes, oder des Weltraumes, die durch ihre Lage zur Erdoberfläche bestimmt sind. Der absolute und der relative Raum sind von Art und Größe gleich, aber sie bleiben nicht immer das Gleiche. Bewegt sich z. B. die Erde, so wird der Raum der Atmosphäre, der relativ zur Erde und in Hinblick auf sie immer derselbe bleibt, einmal ein bestimmter Teil des absoluten Raumes, in den die Atmosphäre eintritt, ein andermal ein anderer Teil davon sein, und so wird er sich, absolut gesehen, beständig ändern.

III. Ort ist derjenige Teil des Raumes, den ein Körper einnimmt, und er ist je nach dem Verhältnis des Raumes entweder absolut oder relativ. Er ist ein Teil des Raumes, sage ich, nicht die Lage des Körpers oder eine ihn umgebende Oberfläche. Denn die Orte gleichartiger fester Körper sind stets einander gleichartig, während die Oberflächen wegen der Unähnlichkeiten der Gestalt der Körper meist ungleich sind. Die Lagen der Körper haben genau genommen gar keine Größe und sind nicht so sehr Orte, als vielmehr eine Folge der jeweiligen Ortsbefindlichkeit. Die Bewegung des Ganzen ist gleich der Summe der Bewegungen der Teile, das heißt, die Ortsveränderung des Ganzen ist gleich der Summe der Ortsveränderungen der einzelnen Teile, und folglich ist der Ort des Ganzen identisch mit der Summe der Orte der Teile, und deshalb ist er innerhalb und im ganzen Körper.

IV. Die absolute Bewegung ist die Fortbewegung eines Körpers von einem absoluten Ort zu einem absoluten Ort, die relative die Ortsveränderung von einem relativen Ort zu einem relativen. So ist bei einem unter Segeln fahrenden Schiff der relative Ort des Körpers jener Bereich der Fahrstrecke, in dem sich der Körper befindet, oder jener Teil des gesamten Schiffsraumes, den der Körper gerade ausfüllt und der sich so zugleich mit dem Schiff bewegt. Und die relative Ruhe ist das Verbleiben des Körpers in der gleichen Position des Schiffes oder in dem gleichen Teil des Schiffsraumes. Doch die wahre Ruhe ist das Verbleiben des Körpers in demselben Teil jenes unbewegten Raumes, in dem sich das Schiff selbst zugleich mit seinem Schiffsraum und mit allem, was darin ist, bewegt. Gesetzt den Fall, die Erde ruhte wirklich, so wird ein Körper, der im Schiff relativ ruht, sich wirklich und absolut mit eben der Geschwindigkeit bewegen, mit der das Schiff sich auf der Erdkugel bewegt.

Aus: Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie (Erstausgabe 1687), Scholium zum Abschnitt »Definitionen»

Gesetz I

Jeder Körper verharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der gleichförmig-geradlinigen Bewegung, sofern er nicht durch eingedrückte Kräfte zur Änderung seines Zustands gezwungen wird.

Geschosse verharren in ihren Bewegungen, sofern sie nicht vom Luftwiderstand verlangsamt werden und durch die Schwerkraft nach unten getrieben werden. Ein Kreisel, dessen Teile, da sie zusammenhängen, sich selbst beständig von geradlinigen Bewegungen in die Kreisbahn zurückziehen, hört nicht auf sich zu drehen, sofern er nicht von der Luft gebremst wird. Die größeren Körper der Planeten und Kometen aber bewahren ihre fortschreitenden und umlaufenden Bewegungen, zumal diese Bewegungen in Räumen stattfinden, die ihnen weniger Widerstand bieten, für entsprechend längere Zeit.

Gesetz II

Die Bewegungsänderung ist der eingedrückten Bewegungskraft proportional und geschieht in der Richtung der geraden Linie, in der jene Kraft eindrückt.

Angenommen, irgendeine Kraft erzeuge irgendeine Bewegung, so wird die doppelte Kraft die doppelte, die dreifache Kraft die dreifache Bewegung erzeugen, ob sie nun gleichzeitig und auf einmal, oder ob sie schrittweise und nach und nach eingedrückt hat. Und diese Bewegung wird (da sie immer auf die mit der sie erzeugenden Kraft gleiche Richtung festgelegt wird), wenn ein Körper schon vorher in Bewegung war, entweder seiner gleichsinnigen Bewegung hinzugefügt, oder von seiner Gegenbewegung abgezogen, oder seiner im Winkel dazu stehenden Bewegung unter dem entsprechenden Winkel hinzugefügt und mit ihr gemäß der jeweiligen Bewegungsrichtung zu einer neuen vereinigt.

Gesetz III

Der Einwirkung ist die Rückwirkung immer entgegengesetzt und gleich, oder: die Einwirkungen zweier Körper aufeinander sind immer gleich und wenden sich jeweils in die Gegenrichtung.

Was immer ein anderes drückt oder zieht, wird ebensosehr von diesem gedrückt oder gezogen. Drückt jemand einen Stein mit dem Finger, so wird dessen Finger ebenso vom Stein gedrückt. Zieht ein Pferd einen mit einem Seil angehängten Stein, so wird auch das Pferd sozusagen ebenso zu dem Stein zurückgezogen werden. Denn das nach beiden Seiten gespannte Seil wird durch ein und dasselbe Bestreben, sich zu entspannen, das Pferd gegen den Stein zwingen und den Stein gegen das Pferd, und es wird die Vorwärtsbewegung des einen ebensosehr hindern, wie es die des anderen fördern wird. Wenn irgendein Körper, der auf einen anderen gestoßen ist, dessen Bewegung durch seine Kraft irgendwie verändert hat, so wird dieser auch umgekehrt dieselbe Bewegungsänderung in entgegengesetzter Richtung durch die Kraft des anderen Körpers erfahren (wegen der Gleichheit des veränderten Druckes). Durch diese Einwirkungen werden gleiche Veränderungen erzeugt, und zwar nicht der Geschwindigkeit, sondern der Bewegungen; natürlich nur bei Körpern, die nicht von anderswoher gehindert sind. Denn die Veränderungen der Geschwindigkeiten, die gleichartig in entgegengesetzte Richtungen erzeugt worden sind, sind den Körpern umgekehrt proportional, weil die Bewegungen in gleicher Weise verändert werden. Dieses Gesetz gilt auch bei Anziehungen, wie in dem nachfolgenden Scholium bewiesen werden wird.

Aus: Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie, Axiome oder Gesetze der Bewegung

Leitsatz I

Nicht mehr Ursachen der natürlichen Dinge dürfen in den Beweisgang eingeführt werden als die, die wahr sind und zur Erklärung ihrer Erscheinungen zureichen.

Die Philosophen sagen ja: die Natur tut nichts überflüssigerweise; überflüssigerweise aber geschieht durch mehr [Ursachen], was durch weniger geschehen kann. Die Natur ist nämlich einfach und treibt keinen Luxus mit überschüssigen Ursachen der Dinge.

Leitsatz II

Daher muß man als Ursachen natürlicher Wirkungen derselben Art dieselben Ursachen bezeichnen, soweit es möglich ist.

So die Ursachen des Atmens beim Menschen und beim Tier; die

Ursachen des Fallens von Steinen in Europa wie in Amerika; die Ursachen des Lichtes im Herdfeuer und in der Sonne; die Ursachen der Reflexion des Lichtes auf der Erde und auf den Planeten.

Leitsatz III

Eigenschaften der Körper, die weder gesteigert noch vermindert werden können und die allen Körpern zukommen, an denen es möglich ist, Erfahrungen zu gewinnen, müssen für Eigenschaften aller Körper gehalten werden.

Denn die Eigenschaften der Körper werden ausschließlich durch Erfahrungen bekannt, und deshalb sind alle Eigenschaften als allgemeine festzusetzen, welche im Rahmen der Erfahrungen übereinstimmen; und diejenigen, welche sich nicht vermindern lassen, lassen sich auch nicht beseitigen. Sicher dürfen entgegen einem Erfahrungsinhalt keine grundlosen Träumereien zusammenphantasiert werden, noch darf man sich von der Analogie der Natur entfernen, die einfach und immer mit sich selbst im Einklang zu sein pflegt. Die Ausgedehntheit der Körper kommt ausschließlich nur durch die Sinne zu unserer Kenntnis, wird aber nicht bei allen sinnlich wahrgenommen: weil sie aber allen sinnlich erfahrbaren Körpern zukommt, wird sie von allen behauptet. Wir erfahren sinnlich, daß ziemlich viele Körper hart sind. Es entsteht aber die Härte des Ganzen aus der Härte seiner Teile; und von daher schließen wir zu Recht, daß nicht nur die unteilbaren Teilchen der sinnlich erfahrbaren Körper, sondern auch die aller anderen hart sind. Daß alle Körper undurchdringlich sind, stellen wir nicht durch Überlegung, sondern durch sinnliche Erfahrung fest. Alles, was wir bearbeiten, wird als undurchdringlich befunden; und daraus schließen wir, daß die Undurchdringlichkeit eine Eigenschaft aller Körper ist. Daß alle Körper beweglich sind und aufgrund gewisser Kräfte (die wir Trägheitskräfte nennen) in Bewegung oder in Ruhe verharren, entnehmen wir aus diesen Eigenschaften der Körper, die wir gesehen haben. Die Ausgedehntheit, die Härte, die Undurchdringlichkeit, die Beweglichkeit und die Trägheitskraft des Ganzen entsteht aus der Ausgedehntheit, Härte, Undurchdringlichkeit, Beweglichkeit, und aus den Trägheitskräften der Teile; und daher folgern wir, daß alle kleinsten Teile aller Körper ausgedehnt, hart, undurchdringlich, beweglich, und mit Trägheitskräften ausgestattet sind. Und das ist die Grundlage der ganzen Philosophie. Daß ferner die voneinander getrennten und sich wechselseitig berührenden Teile der Körper voneinander gesondert werden können, wissen wir aufgrund der Erscheinungen; und daß die getrennten Teile in noch kleinere Teile in Gedanken unterteilt werden können, ist aufgrund der Mathematik sicher. Ob freilich jene unterscheidbaren und noch nicht wirklich geteilten Kräfte durch Kräfte der Natur geteilt und voneinander getrennt werden können, ist unsicher. Aber wenn aufgrund auch nur eines einzigen Experiments feststünde, daß irgendwelche ungeteilten Teilchen dadurch eine Teilung erlitten, daß der harte und feste Körper zerbrochen wird, so würden wir kraft dieses Leitsatzes folgern, daß nicht nur die geteilten Teile voneinander trennbar seien, sondern auch, daß die geteilten Teile ins Unendliche geteilt werden können.

Wenn schließlich durch Erfahrung und astronomische Beobachtungen feststehen sollte, daß alle Körper im Umkreis der Erde in Richtung auf die Erde schwer sind, und zwar im Verhältnis zur Menge der Materie in den einzelnen Körpern, und daß der Mond schwer ist in Richtung auf die Erde im Verhältnis zur Menge seiner Materie, und daß umgekehrt unser Meer schwer ist in Richtung auf den Mond, und daß alle Planeten wechselseitig schwer gegeneinander sind, und daß die Schwere der Kometen in Richtung auf die Sonne von ähnlicher Art ist, so wird man nach diesem Leitsatz sagen müssen, daß alle Körper wechselseitig gegeneinander gravitieren. Denn der Beweis aufgrund der Erscheinungen ist bezüglich der Schwere stärker als der bezüglich der Undurchdringlichkeit der Körper: von dieser haben wir jedenfalls bei den himmlischen Körpern keine Erfahrung und durchaus keine Beobachtung. Aber dennoch behaupte ich nicht im mindesten, daß die Schwere für die Körper wesenhaft sei. Unter der eingepflanzten Kraft verstehe ich allein die Trägheitskraft. Diese ist unveränderlich. Die Schwere dagegen verringert sich mit der Entfernung von der Erde.

Leitsatz IV

In der auf Erfahrung gegründeten Philosophie müssen die durch Induktion aus den Erscheinungen gewonnenen Lehrsätze, ungeachtet entgegengesetzter Hypothesen, entweder genau oder so nahe wie möglich für wahr gehalten werden, solange bis andere Erscheinungen aufgetreten sind, durch die sie entweder genauer gemacht oder Einschränkungen ausgesetzt werden.

Dies muß geschehen, damit nicht der Induktionsbeweis durch Hypothesen aufgehoben werden kann.

Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie, 3. Buch: Über das Gefüge der Welt, Leitsätze des Philosophierens

Die Wirbelhypothese kommt durch viele Schwierigkeiten in Bedrängnis. Damit jeder Planet mit dem zur Sonne gezogenen Radius der Zeit proportionale Flächen beschreibt, müßten die Umlaufzeiten der Bestandteile eines Wirbels im quadratischen Verhältnis zu den Abständen von der Sonne stehen. Damit die Umlaufzeiten der Planeten zu ihren Abständen von der Sonne im eineinhalbfachen Verhältnis stehen, müßten die Umlaufzeiten der Bestandteile des Wirbels im eineinhalbfachen Verhältnis zu den Abständen stehen. Damit die kleineren Wirbel, die den Saturn, den Jupiter und die anderen Planeten umkreist haben, Bestand haben und störungsfrei im Wirbel der Sonne schwimmen können, müßten die Umlaufzeiten der Teile des zur Sonne gehörenden Wirbels gleich sein. Die Umdrehungen der Sonne und der Planeten um ihre Achsen, die mit den Bewegungen der Wirbel übereinstimmen müßten, stehen zu all diesen angeführten Proportionen in Widerspruch. Die Bewegungen der Kometen sind in höchstem Maße regelmäßig, folgen zusammen mit den Planetenbewegungen den gleichen Gesetzen und können durch Wirbel nicht erklärt werden. Die Kometen bewegen sich in sehr exzentrischen Bahnen in alle Teile des Weltraums, was nicht möglich ist, es sei denn, man machte mit den Wirbeln Schluß.

Wurfgeschosse erfahren in unserer Luft ausschließlich den Widerstand der Luft. Ist die Luft ausgepumpt, wie es im Boyleschen Vakuum der Fall ist, hört der Widerstand auf, weil ja eine zarte Flaumfeder und massives Gold mit gleicher Geschwindigkeit in diesem Vakuum fallen. Und genauso ist die Beschaffenheit des Weltraumes, der oberhalb der Atmosphäre der Erde ist. Alle Körper müssen sich in diesen Räumen vollkommen frei bewegen, und deshalb laufen Planeten und Kometen auf Bahnen, die nach Art und Lage gegeben sind, beständig um, gemäß den oben dargelegten Gesetzen. Sie werden jedenfalls in ihren Bahnen aufgrund der Gesetze der Schwere verharren, aber die regelhafte Lage dieser Bahnen konnten sie beim ersten Mal keineswegs aufgrund der genannten Gesetze erreichen.

Die sechs Hauptplaneten laufen in geschlossenen Bahnen um die Sonne, in zur Sonne konzentrischen Kreisen, mit der gleichen Bewegungsrichtung und in möglichster Annäherung in derselben Ebene. Zehn Monde laufen in geschlossenen Bahnen um Erde, Jupiter und Saturn in konzentrischen Kreisen mit der gleichen Bewegungsrichtung und in möglichster Annäherung in den Ebenen der Planetenbahnen. Und alle diese regelhaften Bewegungen haben ihren Ursprung nicht aus mechanischen Ursachen heraus, weil sich ja die Kometen auf sehr exzentrischen Bahnen und in alle Richtungen des Weltraums frei bewegen. Mit dieser Art von Bewegung durchqueren die Kometen die Bahnen der Planeten sehr schnell und sehr leicht, und in ihren Aphelen, wo sie langsamer sind und länger verweilen, sind sie möglichst weit voneinander entfernt, damit sie sich gegenseitig so wenig wie möglich anziehen. Dieses uns sichtbare, höchst erlesene Gefüge von Sonne, Planeten und Kometen konnte allein durch den Ratschluß und unter der Herrschaft eines intelligenten und mächtigen wahrhaft seienden Wesens entstehen. Und wenn die Fixsterne die Mittelpunkte ähnlicher Systeme sein sollten, so wird dies alles, weil es nach einem ähnlichen Plan aufgebaut ist, unter der Herrschaft des Einen stehen, zumal da das Licht der Fixsterne von derselben Natur ist wie das Licht der Sonne und alle Systeme ihr Licht wechselseitig in alle anderen schicken. Und damit die Systeme der Fixsterne nicht durch ihre Schwere wechselseitig ineinander stürzen, dürfte Er dieselben in eine ungeheuere Entfernung voneinander gestellt haben.

[...] Die Herrschaft eines spirituellen Seins ist es, was Gott ausmacht; eine wahre, höchste oder eingebildete Herrschaft macht einen wahren, höchsten oder eingebildeten Gott. Und aus seiner wahren Herrschaft folgt, daß der wahre Gott lebendig ist, einsichtsvoll wissend <intelligens> und mächtig; aus den übrigen Vollkommenheiten <folgt>, daß er der Höchste oder höchst Vollkommene ist. Er ist ewig und unendlich, allmächtig und allwissend, das heißt, er währt von Ewigkeit zu Ewigkeit und ist da von Unendlichkeit zu Unendlichkeit; er lenkt alles und er erkennt alles, was geschieht oder geschehen kann. Er ist nicht »die Ewigkeit« und »die Unendlichkeit«, sondern er selber ist ewig und unendlich; er ist nicht »die Zeit» und »der Raum«, sondern er selber währt und ist da. Er währt immer und ist allgegenwärtig; und dadurch, daß er immer und überall ist, bringt er die Zeit und den Raum zum Sein. Da jedes einzelne Teilchen des Raumes immer ist, und da jeder einzelne nicht mehr teilbare Augenblick der Zeit überall ist, so wird gewiß der Bildner und Herr aller Dinge nicht niemals oder nirgends sein. Jede mit Sinnen begabte Seele ist zu verschiedenen Zeiten und bei aller Verschiedenheit der Organe der sinnlichen Wahrnehmungen und der Bewegungen doch ein und dieselbe unteilbare Person. Teile treten nacheinander auf in der Zeit, nebeneinander existierend im Raum, aber keine Teile treten auf in der Person des Menschen oder in seinem denkfähigen Urgrund; und um vieles weniger in der denkenden Substanz Gottes. Jeder Mensch, soweit er ein zu sinnlicher Wahrnehmung fähiges Wesen ist, ist ein und derselbe Mensch, solange sein Leben dauert, in allen wie auch in den einzelnen Organen seiner sinnlichen Wahrnehmung. Gott ist ein und derselbe Gott immer und überall. Er ist allgegenwärtig nicht allein kraft seiner Wirkfähigkeit, sondern auch durch seine Substanz, denn Wirkfähigkeit kann ohne Substanz nicht bestehen. In ihm [...] nur wird die ganze Welt zusammengehalten und in ihm wird sie bewegt, aber ohne sich gegenseitig in Mitleidenschaft zu ziehen. [...] Wir sehen nur die Formen und Farben der Körper; wir hören nur Töne; wir berühren nur ihre äußeren Oberflächen; wir riechen nur die Gerüche; wir schmecken nur den Geschmack; aber das Innere der Substanzen erkennen wir durch keinen Sinn und durch keine

Anstrengung unseres Geistes; und um vieles weniger haben wir eine Vorstellung von der Substanz Gottes. Wir erkennen ihn einzig und allein durch seine Wesenseigenschaften und Attribute, sowie durch den höchst weisen und guten Plan und die Zweckursachen der Welt, und wir bewundern ihn wegen seiner vollkommenen Lösungen; unsere Anbetung und unser Dienst aber gilt seiner Herrschaft. Wir dienen ihm nämlich als seine Knechte; und Gott ohne Herrschaft, Vorsehung und Zweckursachen ist nichts anderes als blindes Schicksal und bloße Natur. Aus einer blinden, der Schöpfung zugrundeliegenden <metaphysica> Unausweichlichkeit, die ja immer und überall dieselbe ist, entsteht keine Veränderungsmöglichkeit der Dinge. Die ganze Vielfalt der nach Ort und Zeit geordneten Dinge konnte einzig und allein aus den Vorstellungen und dem Willen eines wahrhaften Seins, das notwendigerweise existiert, entstehen. Man sagt aber allegorisch, daß Gott sehe, höre, rede, lache, liebe, hasse, wünsche, gebe, annehme, sich freue, zürne, kämpfe, arbeite, gründe, baue. Denn alle Rede über Gott wird aufgrund einer gewissen Ähnlichkeit aus menschlichen Verhältnissen entlehnt, einer Ähnlichkeit, die allerdings nicht vollkommen ist, aber doch einen gewissen Grad erreicht. Und soviel über Gott; über ihn auf der Grundlage von Naturerscheinungen Aussagen zu machen, gehört unbedingt zur Naturphilosophie.

Bis hierher habe ich die Naturerscheinungen des Weltraums und unseres Meeres, die durch die Kraft der Schwere zustandekommen, dargelegt, aber die Ursache der Schwere habe ich noch nicht bezeichnet. Diese Kraft entsteht jedenfalls aus irgendeiner Ursache, die durchdringt bis zu den Mittelpunkten der Sonne und der Planeten, ohne eine Verringerung ihrer Wirkfähigkeit, und die nicht entsprechend der Menge der Oberflächen von Teilchen wirkt, auf die sie einwirkt (wie mechanische Ursachen das gewöhnlich tun), sondern entsprechend der Menge der festen Materie, und deren Einwirkung sich auf allen Seiten in unermeßliche Entfernungen ausdehnt, wobei sie stets im quadratischen Verhältnis der Entfernungen abnimmt. Die Schwere zur Sonne hin setzt sich aus den Schwerewirkungen zu den einzelnen Teilchen der Sonne hin zusammen, und mit wachsendem Abstand von der Sonne nimmt sie genau

im quadratischen Verhältnis der Entfernungen ab bis zur Bahn des Saturn, wie aufgrund der Ruhe der Aphele der Planeten klar ist, und bis zu den äußersten Aphelen der Kometen, sofern jene Aphele ruhen. Eine theoretische Erklärung für diese Eigenschaften der Schwere habe ich aus den Naturerscheinungen noch nicht ableiten können, und bloße Hypothesen denke ich mir nicht aus. Was immer nämlich sich nicht aus den Naturerscheinungen ableiten läßt, muß Hypothese genannt werden, und Hypothesen, sei es metaphysische, sei es physische, sei es solche über verborgene Eigenschaften, sei es solche über die Mechanik, haben in der experimentellen Philosophie keinen Platz. In dieser Philosophie werden Lehrsätze aus Naturerscheinungen abgeleitet und durch Induktion allgemeingültig gemacht. So sind die Undurchdringlichkeit, Beweglichkeit und der Impetus der Körper, die Gesetze der Bewegung und der Schwere zu unserer Kenntnis gekommen. Und es genügt, daß die Schwere tatsächlich existiert, gemäß den von uns dargelegten Gesetzen wirkt und für alle Bewegungen der Himmelskörper und unseres Meeres hinreicht.

Aus: Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie, 3. Buch, Scholium Generale

KANTS NATURBEGRIFF

Wenn das Wort Natur bloß in formaler Bedeutung genommen wird, da es das erste, innere Prinzip alles dessen bedeutet, was zum Dasein eines Dinges gehört*, so kann es so vielerlei Naturwissenschaften geben, als es spezifisch verschiedene Dinge gibt, deren jedes sein eigentümliches inneres Prinzip der zu seinem Dasein gehörigen Bestimmungen enthalten muß. Sonst wird aber auch Natur in materieller Bedeutung genommen, nicht als eine Beschaffenheit, sondern als der Inbegriff aller Dinge, sofern sie Gegenstände unserer Sinne, mithin auch der Erfahrung sein können, worunter also das Ganze aller Erscheinungen, d.i. die Sinnenwelt mit Ausschließung aller nicht sinnlichen Objekte, verstanden wird. Die Natur, in dieser Bedeutung des Worts genommen, hat nun nach der Hauptverschiedenheit unserer Sinne zwei Hauptteile, deren der eine die Gegenstände äußerer, der andere den Gegenstand des inneren Sinnes enthält, mithin ist von ihr eine zwiefache Naturlehre, die Körperlehre und Seelenlehre, möglich, wovon die erste die ausgedehnte, die zweite die denkende Natur in Erwägung zieht.

Eine jede Lehre, wenn sie ein System, d.i. ein nach Prinzipien geordnetes Ganzes der Erkenntnis, sein soll, heißt Wissenschaft, und da jene Prinzipien entweder Grundsätze der empirischen oder der rationalen Verknüpfung der Erkenntnisse in einem Ganzen sein können, so würde auch die Naturwissenschaft, sie mag nun Körperlehre oder Seelenlehre sein, in historische oder rationale Naturwissenschaft eingeteilt werden müssen, wenn nur nicht das Wort Natur (weil dieses eine Ableitung des mannigfaltigen zum Dasein der Dinge Gehörigen aus ihrem inneren Prinzip bezeichnet) eine Erkenntnis durch Vernunft von ihrem Zusammenhange notwendig machte, wofern sie den Namen von Naturwissenschaft verdienen soll. Daher wird die Naturlehre besser in historische Naturlehre, welche nichts als systematisch geordnete Facta

Wesen ist das erste, innere Prinzip alles dessen, was zur Möglichkeit eines Dinges gehört. Daher kann man den geometrischen Figuren (da in ihrem Begriffe nichts, was ein Dasein ausdrückte, gedacht wird) nur ein Wesen, nicht aber eine Natur beilegen.

der Naturdinge enthält (und wiederum aus Naturbeschreibung, als einem Klassensystem derselben nach Ähnlichkeiten, und Naturgeschichte, als einer systematischen Darstellung derselben in verschiedenen Zeiten und Orten, bestehen würde), und Naturwissenschaft eingeteilt werden können. Die Naturwissenschaft würde nun wiederum entweder eigentlich, oder uneigentlich so genannte Naturwissenschaft sein, wovon die erstere ihren Gegenstand gänzlich nach Prinzipien a priori, die zweite nach Erfahrungsgesetzen behandelt.

Eigentliche Wissenschaft kann nur diejenige genannt werden, deren Gewißheit apodiktisch ist; Erkenntnis, die bloß empirische Gewißheit enthalten kann, ist ein nur uneigentlich so genanntes Wissen. Dasjenige Ganze der Erkenntnis, was systematisch ist, kann schon darum Wissenschaft heißen und, wenn die Verknüpfung der Erkenntnis in diesem System ein Zusammenhang von Gründen und Folgen ist, sogar rationale Wissenschaft. Wenn aber diese Gründe oder Prinzipien in ihr, wie z. B. in der Chemie, doch zuletzt bloß empirisch sind, und die Gesetze, aus denen die gegebenen Facta durch die Vernunft erklärt werden, bloß Erfahrungsgesetze sind, so führen sie kein Bewußtsein ihrer Notwendigkeit bei sich (sind nicht apodiktisch-gewiß), und alsdann verdient das Ganze in strengem Sinne nicht den Namen einer Wissenschaft, und Chemie sollte daher eher systematische Kunst als Wissenschaft

Eine rationale Naturlehre verdient also den Namen einer Naturwissenschaft nur alsdann, wenn die Naturgesetze, die in ihr zum
Grunde liegen, a priori erkannt werden und nicht bloße Erfahrungsgesetze sind. Man nennt eine Naturerkenntnis von der ersteren Art
rein; die von der zweiten Art aber wird an ge wandte Vernunfterkenntnis genannt. Da das Wort Natur schon den Begriff von
Gesetzen bei sich führt, dieser aber den Begriff der Notwendigkeit aller Bestimmungen eines Dinges, die zu seinem Dasein gehören, bei sich führt, so sieht man leicht, warum Naturwissenschaft
die Rechtmäßigkeit dieser Benennung nur von einem reinen Teil
derselben, der nämlich die Prinzipien a priori aller übrigen Naturerklärungen enthält, ableiten müßte und nur kraft dieses reinen Teils

heißen.

eigentliche Wissenschaft sei, imgleichen daß nach Forderungen der Vernunft jede Naturlehre zuletzt auf Naturwissenschaft hinausgehen und darin sich endigen müsse, weil jene Notwendigkeit der Gesetze dem Begriffe der Natur unzertrennlich anhängt und daher durchaus eingesehen sein will; daher die vollständigste Erklärung gewisser Erscheinungen aus chemischen Prinzipien noch immer eine Unzufriedenheit zurückläßt, weil man von diesen als zufälligen Gesetzen, die bloß Erfahrung gelehrt hat, keine Gründe a priori anführen kann.

Alle eigentliche Naturwissenschaft bedarf also eines reinen Teils, auf dem sich die apodiktische Gewißheit, die die Vernunft in ihr sucht, gründen könne, und weil dieser seinen Prinzipien nach in Vergleichung mit denen, die nur empirisch sind, ganz ungleichartig ist, so ist es zugleich von der größten Zuträglichkeit, ja der Natur der Sache nach von unerläßlicher Pflicht in Ansehung der Methode, jenen Teil abgesondert und von dem andern ganz unbemengt soviel möglich in seiner ganzen Vollständigkeit vorzutragen, damit man genau bestimmen könne, was die Vernunft für sich zu leisten vermag, und wo ihr Vermögen anhebt, der Beihilfe der Erfahrungsprinzipien nötig zu haben. Reine Vernunfterkenntnis aus bloßen Begriffen heißt reine Philosophie oder Metaphysik; dagegen wird die, welche nur auf der Konstruktion der Begriffe vermittelst Darstellung des Gegenstandes in einer Anschauung a priori ihre Erkenntnis gründet, Mathematik genannt.

Eigentlich so zu nennende Naturwissenschaft setzt zuerst Metaphysik der Natur voraus; denn Gesetze, d.i. Prinzipien der Notwendigkeit dessen, was zum Dasein eines Dinges gehört, beschäftigen sich mit einem Begriffe, der sich nicht konstruieren läßt, weil das Dasein in keiner Anschauung a priori dargestellt werden kann. Daher setzt eigentliche Naturwissenschaft Metaphysik der Natur voraus. Diese muß nun zwar jederzeit lauter Prinzipien, die nicht empirisch sind, enthalten (denn darum führt sie eben den Namen einer Metaphysik), aber sie kann doch ent weder sogar ohne Beziehung auf irgendein bestimmtes Erfahrungsobjekt, mithin unbestimmt in Ansehung der Natur dieses oder jenes Dinges der Sinnenwelt von den Gesetzen, die den Begriff einer Natur über-

haupt möglich machen, handeln, und alsdann ist es der transzendentale Teil der Metaphysik der Natur: Oder sie beschäftigt sich mit einer besonderen Natur dieser oder jener Art Dinge, von denen ein empirischer Begriff gegeben ist, doch so, daß außer dem, was in diesem Begriffe liegt, kein anderes empirisches Prinzip zur Erkenntnis derselben gebraucht wird (z. B. sie legt den empirischen Begriff einer Materie oder eines denkenden Wesens zum Grunde und sucht den Umfang der Erkenntnis, deren die Vernunft über diese Gegenstände a priori fähig ist), und da muß eine solche Wissenschaft noch immer eine Metaphysik der Natur, nämlich der körperlichen oder denkenden Natur, heißen, aber es ist alsdann keine allgemeine, sondern besondere metaphysische Naturwissenschaft (Physik und Psychologie), in der jene transzendentalen Prinzipien auf die zwei Gattungen der Gegenstände unserer Sinne angewandt werden.

Ich behaupte aber, daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist. Denn nach dem Vorhergehenden erfordert eigentliche Wissenschaft, vornehmlich der Natur, einen reinen Teil, der dem empirischen zum Grunde liegt, und der auf Erkenntnis der Naturdinge a priori beruht. Nun heißt etwas a priori erkennen, es aus seiner bloßen Möglichkeit erkennen. Die Möglichkeit bestimmter Naturdinge kann aber nicht aus ihren bloßen Begriffen erkannt werden; denn aus diesen kann zwar die Möglichkeit des Gedankens (daß er sich selbst nicht widerspreche), aber nicht des Objekts als Naturdinges erkannt werden, welches außer dem Gedanken (als existierend) gegeben werden kann. Also wird, um die Möglichkeit bestimmter Naturdinge, mithin um diese a priori zu erkennen, noch erfordert, daß die dem Begriffe korrespondierende Anschauung a priori gegeben werde, d. i. daß der Begriff konstruiert werde. Nun ist die Vernunfterkenntnis durch Konstruktion der Begriffe mathematisch. Also mag zwar eine reine Philosophie der Natur überhaupt, d. i. diejenige, die nur das, was den Begriff einer Natur im Allgemeinen ausmacht, untersucht, auch ohne Mathematik möglich sein, aber eine reine Naturlehre über bestimmte Naturdinge (Körperlehre und Seelenlehre) ist nur vermittelst der Mathematik möglich, und da in jeder Naturlehre nur so

viel eigentliche Wissenschaft angetroffen wird, als sich darin Erkenntnis a priori befindet, so wird Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft enthalten, als Mathematik in ihr angewandt werden kann.

Solange also noch für die chemischen Wirkungen der Materien aufeinander kein Begriff ausgefunden wird, der sich konstruieren läßt, d. i. kein Gesetz der Annäherung oder Entfernung der Teile angeben läßt, nach welchem etwa in Proportion ihrer Dichtigkeiten u. d. g. ihre Bewegungen samt ihren Folgen sich im Raume a priori anschaulich machen und darstellen lassen (eine Forderung, die schwerlich jemals erfüllt werden wird), so kann Chemie nichts mehr als systematische Kunst oder Experimentallehre, niemals aber eigentliche Wissenschaft werden, weil die Prinzipien derselben bloß empirisch sind und keine Darstellung a priori in der Anschauung erlauben, folglich die Grundsätze chemischer Erscheinungen ihrer Möglichkeit nach nicht im mindesten begreiflich machen, weil sie der Anwendung der Mathematik unfähig sind.

Noch weiter aber als selbst Chemie muß empirische Seelenlehre jederzeit von dem Range einer eigentlich so zu nennenden Naturwissenschaft entfernt bleiben, erstlich weil Mathematik auf die Phänomene des inneren Sinnes und ihre Gesetze nicht anwendbar ist, man müßte denn allein das Gesetz der Stetigkeit in dem Abflusse der inneren Veränderungen desselben in Anschlag bringen wollen, welches aber eine Erweiterung der Erkenntnis sein würde, die sich zu der, welche die Mathematik der Körperlehre verschafft, ungefähr so verhalten würde wie die Lehre von den Eigenschaften der geraden Linie zur ganzen Geometrie. Denn die reine innere Anschauung, in welcher die Seelen-Erscheinungen konstruiert werden sollen, ist die Zeit, die nur eine Dimension hat. Aber auch nicht einmal als systematische Zergliederungskunst oder Experimentallehre kann sie der Chemie jemals nahe kommen, weil sich in ihr das Mannigfaltige der inneren Beobachtung nur durch bloße Gedankenteilung voneinander absondern, nicht aber abgesondert aufbehalten und beliebig wiederum verknüpfen, noch weniger aber ein anderes denkendes Subjekt sich unseren Versuchen der Absicht angemessen von uns unterwerfen läßt, und selbst die Beobachtung an sich schon den Zustand des beobachteten Gegenstandes alteriert und verstellt. Sie kann daher niemals etwas mehr als eine historische und, als solche, soviel möglich systematische Naturlehre des inneren Sinnes. d.i. eine Naturbeschreibung der Seele, aber nicht Seelenwissenschaft, ja nicht einmal psychologische Experimentallehre werden; welches denn auch die Ursache ist, weswegen wir uns zum Titel dieses Werks, welches eigentlich die Grundsätze der Körperlehre enthält, dem gewöhnlichen Gebrauche gemäß des allgemeinen Namens der Naturwissenschaft bedient haben, weil ihr diese Benennung im eigentlichen Sinne allein zukommt und also hiedurch keine Zweideutigkeit veranlaßt wird.

Damit aber die Anwendung der Mathematik auf die Körperlehre, die durch sie allein Naturwissenschaft werden kann, möglich werde, so müssen Prinzipien der Konstruktion der Begriffe, welche zur Möglichkeit der Materie überhaupt gehören, vorangeschickt werden; mithin wird eine vollständige Zergliederung des Begriffs von einer Materie überhaupt zum Grunde gelegt werden müssen, welches ein Geschäft der reinen Philosophie ist, die zu dieser Absicht sich keiner besonderen Erfahrungen, sondern nur dessen, was sie im abgesonderten (obzwar an sich empirischen) Begriffe selbst antritt, in Beziehung auf die reinen Anschauungen im Raume und der Zeit (nach Gesetzen, welche schon dem Begriffe der Natur überhaupt wesentlich anhängen) bedient, mithin eine wirkliche Metaphysik der körperlichen Natur ist.

Alle Naturphilosophen, welche in ihrem Geschäfte mathematisch verfahren wollten, haben sich daher jederzeit (obschon sich selbst unbewußt) metaphysischer Prinzipien bedient und bedienen müssen, wenn sie sich gleich sonst wider allen Anspruch der Metaphysik auf ihre Wissenschaft feierlich verwahrten. Ohne Zweifel verstanden sie unter der letzteren den Wahn, sich Möglichkeiten nach Belieben auszudenken und mit Begriffen zu spielen, die sich in der Anschauung vielleicht gar nicht darstellen lassen und keine andere Beglaubigung ihrer objektiven Realität haben, als daß sie bloß mit sich selbst nicht im Widerspruche stehen. Alle wahre Metaphysik ist aus dem Wesen des Denkungsvermögens selbst genommen und keineswegs darum erdichtet, weil sie nicht von der Erfahrung

entlehnt ist, sondern enthält die reinen Handlungen des Denkens, mithin Begriffe und Grundsätze a priori, welche das Mannigfaltige empirischer Vorstellungen allererst in die gesetzmäßige Verbindung bringt, dadurch es empirische Erkenntnis, d.i. Erfahrung, werden kann. So konnten also jene mathematischen Physiker metaphysischer Prinzipien gar nicht entbehren und unter diesen auch nicht solcher, welche den Begriff ihres eigentlichen Gegenstandes, nämlich der Materie, a priori zur Anwendung auf äußere Erfahrung tauglich machen, als des Begriffs der Bewegung, der Erfüllung des Raums, der Trägheit u.s. w. Darüber aber bloß empirische Grundsätze gelten zu lassen, hielten sie mit Recht der apodiktischen Gewißheit, die sie ihren Naturgesetzen geben wollten, gar nicht gemäß, daher sie solche lieber postulierten, ohne nach ihren Quellen a priori zu forschen.

Es ist aber von der größten Wichtigkeit, zum Vorteil der Wissenschaften ungleichartige Prinzipien voneinander zu scheiden, jede in ein besonderes System zu bringen, damit sie eine Wissenschaft ihrer eigenen Art ausmachen, um dadurch die Ungewißheit zu verhüten, die aus der Vermengung entspringt, da man nicht wohl unterscheiden kann, welcher von beiden teils die Schranken, teils auch die Verirrungen, die sich im Gebrauche derselben zutragen möchten, beizumessen sein dürften. Um deswillen habe ich für nötig gehalten, von dem reinen Teile der Naturwissenschaft (physica generalis), wo metaphysische und mathematische Konstruktionen durcheinander zu laufen pflegen, die erstere und mit ihnen zugleich die Prinzipien der Konstruktion dieser Begriffe, also der Möglichkeit einer mathematischen Naturlehre selbst, in einem System darzustellen. Diese Absonderung hat außer dem schon erwähnten Nutzen, den sie schafft, noch einen besonderen Reiz, den die Einheit der Erkenntnis bei sich führt, wenn man verhütet, daß die Grenzen der Wissenschaften nicht ineinander laufen, sondern ihre gehörig abgeteilten Felder einnehmen.

Es kann noch zu einem zweiten Anpreisungsgrunde dieses Verfahrens dienen: daß in Allem, was Metaphysik heißt, die absolute Vollständigkeit der Wissenschaften gehofft werden kann, der-

gleichen man sich in keiner anderen Art von Erkenntnissen versprechen darf, mithin eben so, wie in der Metaphysik der Natur überhaupt, also auch hier die Vollständigkeit der Metaphysik der körperlichen Natur zuversichtlich erwartet werden kann; wovon die Ursache ist, daß in der Metaphysik der Gegenstand nur, wie er bloß nach den allgemeinen Gesetzen des Denkens, in andern Wissenschaften aber, wie er nach datis der Anschauung (der reinen sowohl als empirischen) vorgestellt werden muß, betrachtet wird, da denn jene, weil der Gegenstand in ihr jederzeit mit allen notwendigen Gesetzen des Denkens verglichen werden muß, eine bestimmte Zahl von Erkenntnissen geben muß, die sich völlig erschöpfen läßt, diese aber, weil sie eine unendliche Mannigfaltigkeit von Anschauungen (reinen oder empirischen), mithin Objekten des Denkens darbieten, niemals zur absoluten Vollständigkeit gelangen, sondern ins Unendliche erweitert werden können; wie reine Mathematik und empirische Naturlehre. Auch glaube ich diese metaphysische Körperlehre so weit, als sie sich immer nur erstreckt, vollständig erschöpft, dadurch aber doch eben kein großes Werk zustande gebracht zu haben.

Das Schema aber zur Vollständigkeit eines metaphysischen Systems, es sei der Natur überhaupt, oder der körperlichen Natur insbesondere, ist die Tafel der Kategorien. [...] Denn mehr gibt es nicht reine Verstandesbegriffe, die die Natur der Dinge betreffen können. Unter die vier Klassen derselben, die der Größe, der Qualität, der Relation und endlich der Modalität, müssen sich auch alle Bestimmungen des allgemeinen Begriffs einer Materie überhaupt, mithin auch alles, was a priori von ihr gedacht, was in der mathematischen Konstruktion dargestellt oder in der Erfahrung als bestimmter Gegenstand derselben gegeben werden mag, bringen lassen. Mehr ist hier nicht zu tun, zu entdecken oder hinzuzusetzen, sondern allenfalls, wo in der Deutlichkeit oder Gründlichkeit gefehlt sein möchte, es besser zu machen.

Der Begriff der Materie mußte daher durch alle vier genannten Funktionen der Verstandesbegriffe (in vier Hauptstücken) durchgeführt werden, in deren jedem eine neue Bestimmung desselben hinzukam. Die Grundbestimmung eines Etwas, das ein Gegenstand äußerer Sinne sein soll, mußte Bewegung sein; denn dadurch allein können diese Sinne affiziert werden. Auf diese führt auch der Verstand alle übrigen Prädikate der Materie, die zu ihrer Natur gehören, zurück, und so ist die Naturwissenschaft durchgängig eine entweder reine oder angewandte Bewegungslehre. Die metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft sind also unter vier Hauptstücke zu bringen, deren erstes die Bewegung als ein reines Quantum nach seiner Zusammensetzung ohne alle Qualität des Beweglichen betrachtet und Phoronomie genannt werden kann, das zweite sie als zur Qualität der Materie gehörig unter dem Namen einer ursprünglich bewegenden Kraft in Erwägung zieht und daher Dynamik heißt, das dritte die Materie mit dieser Qualität durch ihre eigene Bewegung gegeneinander in Relation betrachtet und unter dem Namen Mechanik vorkommt, das vierte aber ihre Bewegung oder Ruhe bloß in Beziehung auf die Vorstellungsart oder Modalität, mithin als Erscheinung äußerer Sinne bestimmt und Phänomenologie genannt wird.

Aber außer jener inneren Notwendigkeit, die metaphysischen Anfangsgründe der Körperlehre nicht allein von der Physik, welche empirische Prinzipien braucht, sondern selbst von den rationalen Prämissen derselben, die den Gebrauch der Mathematik in ihr betreffen, abzusondern, ist noch ein äußerer zwar nur zufälliger, aber gleichwohl wichtiger Grund da, ihre ausführliche Bearbeitung von dem allgemeinen System der Metaphysik abzutrennen und sie als ein besonderes Ganzes systematisch darzustellen. Denn wenn es erlaubt ist, die Grenzen einer Wissenschaft nicht bloß nach der Beschaffenheit des Objekts und der spezifischen Erkenntnisart desselben, sondern auch nach dem Zwecke, den man mit der Wissenschaft selbst zum anderweitigen Gebrauche vor Augen hat, zu zeichnen, und man findet, daß Metaphysik so viel Köpfe bisher nicht darum beschäftigt hat und sie ferner beschäftigen wird, um Naturkenntnisse dadurch zu erweitern (welches viel leichter und sicherer durch Beobachtung, Experiment und Anwendung der Mathematik auf äußere Erscheinungen geschieht), sondern um zur Erkenntnis dessen, was gänzlich über alle Grenzen der Erfahrung hinausliegt, von Gott, Freiheit und Unsterblichkeit, zu gelangen: So gewinnt man in Beförderung dieser Absicht, wenn man sie von einem zwar aus ihrer Wurzel sprossenden, aber doch ihrem regelmäßigen Wuchse nur hinderlichen Sprößling befreiet, diesen besonders pflanzt, ohne dennoch dessen Abstammung aus jener zu verkennen und sein völliges Gewächs aus dem System der allgemeinen Metaphysik wegzulassen. Dieses tut der Vollständigkeit der letzteren keinen Abbruch und erleichtert doch den gleichförmigen Gang dieser Wissenschaft zu ihrem Zwecke, wenn man in allen Fällen, wo man der allgemeinen Körperlehre bedarf, sich nur auf das abgesonderte System derselben berufen darf, ohne jenes größere mit diesem anzuschwellen. Es ist auch in der Tat sehr merkwürdig (kann aber hier nicht ausführlich vor Augen gelegt werden), daß die allgemeine Metaphysik in allen Fällen, wo sie Beispiele (Anschauungen) bedarf, um ihren reinen Verstandesbegriffen Bedeutung zu verschaffen, diese jederzeit aus der allgemeinen Körperlehre, mithin von der Form und den Prinzipien der äußeren Anschauung hernehmen müsse und, wenn diese nicht vollendet darliegen, unter lauter sinnleeren Begriffen unstet und schwankend herumtappe. Daher die bekannten Streitigkeiten, wenigstens die Dunkelheit in den Fragen über die Möglichkeit eines Widerstreits der Realitäten, die der intensiven Größe u.a.m., bei welchen der Verstand nur durch Beispiele aus der körperlichen Natur belehrt wird, welches die Bedingungen sind, unter denen jene Begriffe allein objektive Realität, d.i. Bedeutung und Wahrheit, haben können. Und so tut eine abgesonderte Metaphysik der körperlichen Natur der allgemeinen vortreffliche und unentbehrliche Dienste, indem sie Beispiele (Fälle in Concreto) herbeischafft, die Begriffe und Lehrsätze der letzteren (eigentlich der Transzendentalphilosophie) zu realisieren, d. i. einer bloßen Gedankenform Sinn und Bedeutung unterzulegen.

Ich habe in dieser Abhandlung die mathematische Methode, wenngleich nicht mit aller Strenge befolgt (wozu mehr Zeit erforderlich gewesen wäre, als ich darauf zu verwenden hätte), dennoch nachgeahmt, nicht um ihr durch ein Gepränge von Gründlichkeit besseren Eingang zu verschaffen, sondern weil ich glaube, daß ein solches System deren wohl fähig sei und diese Vollkommenheit auch mit der Zeit von geschickterer Hand wohl erlangen könne, wenn, durch diesen Entwurf veranlaßt, mathematische Naturforscher es nicht unwichtig finden sollten, den metaphysischen Teil, dessen sie ohnedem nicht entübrigt sein können, in ihrer allgemeinen Physik als einen besonderen Grundteil zu behandeln und mit der mathematischen Bewegungslehre in Vereinigung zu bringen.

Newton sagt in der Vorrede zu seinen mathem. Grundlehren der [... Naturwissenschaft] (nachdem er angemerkt hatte, daß die Geometrie von den mechanischen Handgriffen, die sie postuliert, nur zweier bedürfe, nämlich eine gerade Linie und einen Zirkel zu beschreiben): Die Geometrie ist stolz darauf, daß sie mit so wenigem, was sie anderwärts hernimmt, so viel zu leisten vermag.* Von der Metaphysik könnte man dagegen sagen: Sie steht bestürzt, daß sie mit so vielem, als ihr die reine Mathematik darbietet, doch nur so wenig ausrichten kann. Indessen ist doch dieses Wenige etwas, das selbst die Mathematik in ihrer Anwendung auf Naturwissenschaft unumgänglich braucht, die sich also, da sie hier von der Metaphysik notwendig borgen muß, auch nicht schämen darf, sich mit ihr in Gemeinschaft sehen zu lassen.

Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft (Erstausgabe 1786), Vorrede

Es ist doch etwas ganz Anderes, ob ich sage: Die Erzeugung gewisser Dinge der Natur, oder auch der gesamten Natur ist nur durch eine Ursache, die sich nach Absichten zum Handeln bestimmt, möglich; oder ich kann nach der eigentümlichen Beschaffenheit meiner Erkenntnisvermögen über die Möglichkeit jener Dinge und ihre Erzeugung nicht anders urteilen, als wenn ich mir zu dieser eine Ursache, die nach Absichten wirkt, mithin ein Wesen denke, welches nach der Analogie mit der Kausalität eines

Gloriatur Geometria, quod tam paucis principiis aliunde petitis tam multa praestet. Newton, Philosophiae Naturalis Principia Mathematica. Praefatio.

Verstandes produktiv ist. Im ersteren Falle will ich etwas über das Objekt ausmachen und bin verbunden, die objektive Realität eines angenommenen Begriffs darzutun; im zweiten bestimmt die Vernunft nur den Gebrauch meiner Erkenntnisvermögen angemessen ihrer Eigentümlichkeit und den wesentlichen Bedingungen ihres Umfanges sowohl als ihrer Schranken. Also ist das erste Prinzip ein ob jektiver Grundsatz für die bestimmende, das zweite ein subjektiver Grundsatz bloß für die reflektierende Urteilskraft, mithin eine Maxime derselben, die ihr die Vernunft auferlegt.

Wir haben nämlich unentbehrlich nötig, der Natur den Begriff einer Absicht unterzulegen, wenn wir ihr auch nur in ihren organisierten Produkten durch fortgesetzte Beobachtung nachforschen wollen; und dieser Begriff ist also schon für den Erfahrungsgebrauch unserer Vernunft eine schlechterdings notwendige Maxime. Es ist offenbar: daß, da einmal ein solcher Leitfaden die Natur zu studieren aufgenommen und bewährt gefunden ist, wir die gedachte Maxime der Urteilskraft auch am Ganzen der Natur wenigstens versuchen müssen, weil sich nach derselben noch manche Gesetze derselben dürften auffinden lassen, die uns nach der Beschränkung unserer Einsichten in das Innere des Mechanismus derselben sonst verborgen bleiben würden. Aber in Ansehung des letztern Gebrauchs ist jene Maxime der Urteilskraft zwar nützlich, aber nicht unentbehrlich, weil uns die Natur im Ganzen als organisiert (in der oben angeführten engsten Bedeutung des Worts) nicht gegeben ist. Hingegen in Ansehung der Produkte derselben, welche nur als absichtlich so und nicht anders geformt müssen beurteilt werden, um auch nur eine Erfahrungserkenntnis ihrer innern Beschaffenheit zu bekommen, ist jene Maxime der reflektierenden Urteilskraft wesentlich notwendig: weil selbst der Gedanke von ihnen als organisierten Dingen, ohne den Gedanken einer Erzeugung mit Absicht damit zu verbinden, unmöglich ist.

Nun ist der Begriff eines Dinges, dessen Existenz oder Form wir uns unter der Bedingung eines Zwecks als möglich vorstellen, mit dem Begriffe einer Zufälligkeit desselben (nach Naturgesetzen) unzertrennlich verbunden. Daher machen auch die Naturdinge, welche wir nur als Zwecke möglich finden, den vornehmsten Beweis für die Zufälligkeit des Weltganzen aus und sind der einzige für den gemeinen Verstand eben sowohl als den Philosophen geltende Beweisgrund der Abhängigkeit und des Ursprungs desselben von einem außer der Welt existierenden und zwar (um jener zweckmäßigen Form willen) verständigen Wesen: daß also die Teleologie keine Vollendung des Aufschlusses für ihre Nachforschungen, als in einer Theologie findet.

Was beweiset nun aber am Ende auch die allervollständigste Teleologie? Beweiset sie etwa, daß ein solches verständiges Wesen da sei? Nein; nichts weiter, als daß wir nach Beschaffenheit unserer Erkenntnisvermögen, also in Verbindung der Erfahrung mit den obersten Prinzipien der Vernunft, uns schlechterdings keinen Begriff von der Möglichkeit einer solchen Welt machen können, als so, daß wir uns eine absichtlich-wirkende oberste Ursache derselben denken. Objektiv können wir also nicht den Satz dartun: Es ist ein verständiges Urwesen; sondern nur subjektiv für den Gebrauch unserer Urteilskraft in ihrer Reflexion über die Zwecke in der Natur, die nach keinem anderen Prinzip als dem einer absichtlichen Kausalität einer höchsten Ursache gedacht werden können.

Wollten wir den obersten Satz dogmatisch, aus teleologischen Gründen, dartun; so würden wir von Schwierigkeiten befangen werden, aus denen wir uns nicht herauswickeln könnten. Denn da würde diesen Schlüssen der Satz zum Grunde gelegt werden müssen: Die organisierten Wesen in der Welt sind nicht anders als durch eine absichtlich-wirkende Ursache möglich. Daß aber, weil wir diese Dinge nur unter der Idee der Zwecke in ihrer Kausalverbindung verfolgen und diese nach ihrer Gesetzmäßigkeit erkennen können, wir auch berechtigt wären, eben dieses auch für jedes denkende und erkennende Wesen als notwendige, mithin dem Objekte und nicht bloß unserm Subjekte anhängende Bedingung vorauszusetzen: das müßten wir hiebei unvermeidlich behaupten wollen. Aber mit einer solchen Behauptung kommen wir nicht durch. Denn da wir die Zwecke in der Natur als absichtliche eigentlich nicht beobachten, sondern nur in der Reflexion über ihre Produkte diesen Begriff als einen Leitfaden der Urteilskraft hinzu denken: so sind sie uns nicht durch das Objekt gegeben.

A priori ist es sogar für uns unmöglich, einen solchen Begriff seines objektiven Realität nach als annehmungsfähig zu rechtfertigen. Es bleibt also schlechterdings ein nur auf subjektiven Bedingungen nämlich der unseren Erkenntnisvermögen angemessen reflektierenden Urteilskraft, beruhender Satz, der, wenn man ihn als objektivdogmatisch geltend ausdrückte, heißen würde: Es ist ein Gott; nun aber für uns Menschen nur die eingeschränkte Formel erlaubt: Wir können uns die Zweckmäßigkeit, die selbst unserer Erkenntnis der inneren Möglichkeit vieler Naturdinge zum Grunde gelegt werden muß, gar nicht anders denken und begreiflich machen, als indem wir sie und überhaupt die Welt uns als ein Produkt einer verständigen Ursache (eines Gottes) vorstellen.

Wenn nun dieser auf einer unumgänglich notwendigen Maxime unserer Urteilskraft gegründete Satz allem sowohl spekulativen als praktischen Gebrauche unserer Vernunft in jeder menschlichen Absicht vollkommen genugtuend ist: so möchte ich wohl wissen, was uns dann darunter abgehe, daß wir ihn nicht auch für höhere Wesen gültig, nämlich aus reinen objektiven Gründen (die leider unser Vermögen übersteigen), beweisen können. Es ist nämlich ganz gewiß, daß wir die organisierten Wesen und deren innere Möglichkeit nach bloß mechanischen Prinzipien der Natur nicht einmal zureichend kennenlernen, viel weniger uns erklären können; und zwar so gewiß, daß man dreist sagen kann: Es ist für Menschen ungereimt, auch nur einen solchen Anschlag zu fassen, oder zu hoffen, daß noch etwa dereinst ein Newton aufstehen könne, der auch nur die Erzeugung eines Grashalms nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, begreiflich machen werde; sondern man muß diese Einsicht den Menschen schlechterdings absprechen. Daß dann aber auch in der Natur, wenn wir bis zum Prinzip derselben in der Spezifikation ihrer allgemeinen uns bekannten Gesetze durchdringen könnten, ein hinreichender Grund der Möglichkeit organisierten Wesen, ohne ihrer Erzeugung eine Absicht unterzulegen (also im bloßen Mechanism[us] derselben), gar nicht verborgen liegen könne, das wäre wiederum von uns zu vermessen geurteilt; denn woher wollen wir das wissen? Wahrscheinlichkeiten fallen hier gar weg, wo es auf Urteile der reinen Vernunft ankommt. - Also können wir über den Satz: ob ein nach Absichten handelndes Wesen als Weltursache (mithin als Urheber) dem, was wir mit Recht Naturzwecke nennen, zum Grunde liege, objektiv gar nicht, weder bejahend noch verneinend, urteilen; nur so viel ist sicher, daß, wenn wir doch wenigstens nach dem, was uns einzusehen durch unsere eigene Natur vergönnt ist (nach den Bedingungen und Schranken unserer Vernunft), urteilen sollen, wir schlechterdings nichts anders als ein verständiges Wesen der Möglichkeit jener Naturzwecke zum Grunde legen können: welches der Maxime unserer reflektierenden Urteilskraft, folglich einem subjektiven, aber dem menschlichen Geschlecht unnachlaßlich anhängenden Grunde allein gemäß ist.

Kritik der Urtheilskraft (Erstausgabe 1790), § 75: Der Begriff einer objectiven Zweckmäßigkeit der Natur ist ein kritisches Princip der Vernunft für die reflectirende Urtheilskraft

GOETHES NATURFORSCHUNG

Die Lust zum Wissen wird bei dem Menschen zuerst dadurch angeregt, daß er bedeutende Phänomene gewahr wird, die seine Aufmerksamkeit an sich ziehen. Damit nun diese dauernd bleibe, so muß sich eine innigere Teilnahme finden, die uns nach und nach mit den Gegenständen bekannter macht. Alsdann bemerken wir erst eine große Mannigfaltigkeit, die uns als Menge entgegendringt. Wir sind genötigt zu sondern, zu unterscheiden und wieder zusammenzustellen; wodurch zuletzt eine Ordnung entsteht, die sich mit mehr oder weniger Zufriedenheit übersehen läßt.

Dieses in irgendeinem Fache nur einigermaßen zu leisten, wird eine anhaltende strenge Beschäftigung nötig. Deswegen finden wir, daß die Menschen lieber durch eine allgemeine theoretische Ansicht, durch irgendeine Erklärungsart die Phänomene bei Seite bringen, anstatt sich die Mühe zu geben, das Einzelne kennenzulernen und ein Ganzes zu erbauen.

Der Versuch, die Farbenerscheinungen auf- und zusammenzustellen, ist nur zweimal gemacht worden, das erstemal von *Theophrast*, sodann von *Boyle*. Dem gegenwärtigen wird man die dritte Stelle nicht streitig machen.

Das nähere Verhältnis erzählt uns die Geschichte. Hier sagen wir nur so viel, daß in dem verflossenen Jahrhundert an eine solche Zusammenstellung nicht gedacht werden konnte, weil Newtonseiner Hypothese einen verwickelten und abgeleiteten Versuch zum Grund gelegt hatte, auf welchen man die übrigen zudringenden Erscheinungen, wenn man sie nicht verschweigen und beseitigen konnte, künstlich bezog und sie in ängstlichen Verhältnissen umherstellte; wie etwa ein Astronom verfahren müßte, der aus Grille den Mond in die Mitte unseres Systems setzen möchte. Er wäre genötigt, die Erde, die Sonne mit allen übrigen Planeten um den subalternen Körper herum zu bewegen, und durch künstliche Berechnungen und Vorstellungsweisen das Irrige seines ersten Annehmens zu verstecken und zu beschönigen.

Schreiten wir nun in Erinnerung dessen, was wir oben vorwortlich beigebracht, weiter vor. Dort setzten wir das Licht als anerkannt voraus, hier tun wir ein Gleiches mit dem Auge. Wir sagten: die ganze Natur offenbare sich durch die Farbe dem Sinne des Auges. Nunmehr behaupten wir, wenn es auch einigermaßen sonderbar klingen mag, daß das Auge keine Form sehe, indem Hell, Dunkel und Farbe zusammen allein dasjenige ausmachen, was den Gegenstand vom Gegenstand, die Teile des Gegenstandes von einander, fürs Auge unterscheidet. Und so erbauen wir aus diesen Dreien die sichtbare Welt und machen dadurch zugleich die Malerei möglich, welche auf der Tafel eine weit vollkommner sichtbare Welt, als die wirkliche sein kann, hervorzubringen vermag.

Das Auge hat sein Dasein dem Licht zu danken. Aus gleichgültigen tierischen Hilfsorganen ruft sich das Licht ein Organ hervor, das seinesgleichen werde; und so bildet sich das Auge am Lichte fürs Licht, damit das innere Licht dem äußeren entgegentrete.

Hierbei erinnern wir uns der alten ionischen Schule, welche mit so großer Bedeutsamkeit immer wiederholte: nur von Gleichem werde Gleiches erkannt; wie auch der Worte eines alten Mystikers, die wir in deutschen Reimen folgendermaßen ausdrücken möchten:

Wär' nicht das Auge sonnenhaft, Wie könnten wir das Licht erblicken? Lebt' nicht in uns des Gottes eigne Kraft, Wie könnt' uns Göttliches entzücken?

Jene unmittelbare Verwandtschaft des Lichtes und des Auges wird niemand leugnen, aber sich beide zugleich als eins und dasselbe zu denken, hat mehr Schwierigkeit. Indessen wird es faßlicher, wenn man behauptet, im Auge wohne ein ruhendes Licht, das bei der mindesten Veranlassung von innen oder von außen erregt werde. Wir können in der Finsternis durch Forderungen der Einbildungskraft uns die hellsten Bilder hervorrufen. Im Traume erscheinen uns die Gegenstände wie am vollen Tage. Im wachenden Zustande wird uns die leiseste äußere Lichteinwirkung bemerkbar; ja wenn das Organ einen mechanischen Anstoß erleidet, so springen Licht und Farben hervor.

Vielleicht aber machen hier diejenigen, welche nach einer gewissen Ordnung zu verfahren pflegen, bemerklich, daß wir ja noch

nicht einmal entschieden erklärt, was denn Farbe sei? Dieser Frage möchten wir gar gern hier abermals ausweichen und uns auf unsere Ausführung berufen, wo wir umständlich gezeigt, wie sie erscheine. Denn es bleibt uns auch hier nichts übrig, als zu wiederholen: die Farbe sei die gesetzmäßige Natur in Bezug auf den Sinn des Auges. Auch hier müssen wir annehmen, daß jemand diesen Sinn habe, daß jemand die Einwirkung der Natur auf diesen Sinn kenne: denn mit dem Blinden läßt sich nicht von der Farbe reden.

Damit wir aber nicht gar zu ängstlich eine Erklärung zu vermeiden scheinen, so möchten wir das Erstgesagte folgendermaßen umschreiben. Die Farbe sei ein elementares Naturphänomen für den Sinn des Auges, das sich, wie die übrigen alle, durch Trennung und Gegensatz, durch Mischung und Vereinigung, durch Erhöhung und Neutralisation, durch Mitteilung und Verteilung und so weiter manifestiert und unter diesen allgemeinen Naturformeln am besten angeschaut und begriffen werden kann.

Diese Art, sich die Sache vorzustellen, können wir niemand aufdringen. Wer sie bequem findet, wie wir, wird sie gern in sich aufnehmen. Ebensowenig haben wir Lust, sie künftig durch Kampf und Streit zu verteidigen. Denn es hatte von jeher etwas Gefährliches, von der Farbe zu handeln, dergestalt daß einer unserer Vorgänger gelegentlich gar zu äußern wagt: Hält man dem Stier ein rotes Tuch vor, so wird er wütend; aber der Philosoph, wenn man nur überhaupt von Farbe spricht, fängt an zu rasen.

Sollen wir jedoch nunmehr von unserem Vortrag, auf den wir uns berufen, einige Rechenschaft geben, so müssen wir vor allen Dingen anzeigen, wie wir die verschiedenen Bedingungen, unter welchen die Farbe sich zeigen mag, gesondert. Wir fanden dreierlei Erscheinungsweisen, dreierlei Arten von Farben, oder wenn man lieber will, dreierlei Ansichten derselben, deren Unterschied sich aussprechen läßt.

Wir betrachten also die Farben zuerst, in sofern sie dem Auge angehören und auf einer Wirkung und Gegenwirkung desselben beruhen; ferner zogen sie unsere Aufmerksamkeit an sich, indem wir sie an farblosen Mitteln oder durch deren Beihilfe gewahrten; zuletzt aber wurden sie uns merkwürdig, indem wir sie als den Gegenständen angehörig denken konnten. Die ersten nannten wir physiologische, die zweiten physische, die dritten chemische Farben. Jene sind unaufhaltsam flüchtig, die andern vorübergehend, aber allenfalls verweilend, die letzten festzuhalten bis zur spätesten Dauer.

Indem wir sie nun in solcher naturgemäßen Ordnung, zum Behuf eines didaktischen Vortrags, möglichst sonderten und auseinander hielten, gelang es uns zugleich, sie in einer stetigen Reihe darzustellen, die flüchtigen mit den verweilenden und diese wieder mit den dauernden zu verknüpfen, und so die erst sorgfältig gezogenen Abteilungen für ein höheres Anschauen wieder aufzuheben.

Hierauf haben wir in einer vierten Abteilung unserer Arbeit, was bis dahin von den Farben unter mannigfaltigen besonderen Bedingungen bemerkt worden, im Allgemeinen ausgesprochen und dadurch eigentlich den Abriß einer künftigen Farbenlehre entworfen. Gegenwärtig sagen wir nur so viel voraus, daß zur Erzeugung der Farbe Licht und Finsternis, Helles und Dunkles, oder, wenn man sich einer allgemeineren Formel bedienen will, Licht und Nichtlicht gefordert werde. Zunächst am Licht entsteht uns eine Farbe, die wir Gelb nennen, eine andere zunächst an der Finsternis, die wir mit dem Worte Blau bezeichnen. Diese beiden, wenn wir sie in ihrem reinsten Zustand dergestalt vermischen, daß sie sich völlig das Gleichgewicht halten, bringen eine dritte hervor, welche wir Grün heißen. Jene beiden ersten Farben können aber auch jede an sich selbst eine neue Erscheinung hervorbringen, indem sie sich verdichten oder verdunkeln. Sie erhalten ein rötliches Ansehen, welches sich bis auf einen so hohen Grad steigern kann, daß man das ursprüngliche Blau und Gelb kaum darin mehr erkennen mag. Doch läßt sich das höchste und reine Rot, vorzüglich in physischen Fällen, dadurch hervorbringen, daß man die beiden Enden des Gelbroten und Blauroten vereinigt. Dieses ist die lebendige Ansicht der Farben-Erscheinung und -Erzeugung. Man kann aber auch zu dem spezifiziert fertigen Blauen und Gelben ein fertiges Rot annehmen und rückwärts durch Mischung hervorbringen, was wir vorwärts durch Intensieren bewirkt haben. Mit diesen drei oder sechs Farben, welche sich bequem in einen Kreis einschließen lassen, hat die

Elementare Farbenlehre allein zu tun. Alle übrigen ins Unendliche gehenden Abänderungen gehören mehr in das Angewandte, gehören zur Technik des Malers, des Färbers, überhaupt ins Leben.

Sollen wir sodann noch eine allgemeine Eigenschaft aussprechen, so sind die Farben durchaus als Halblichter, als Halbschatten anzusehen, weshalb sie denn auch, wenn sie zusammengemischt ihre spezifischen Eigenschaften wechselseitig aufheben, ein Schattiges, ein Graues hervorbringen.

In unserer fünften Abteilung sollten sodann jene nachbarlichen Verhältnisse dargestellt werden, in welchen unsere Farbenlehre mit dem übrigen Wissen, Tun und Treiben zu stehen wünschte. So wichtig diese Abteilung ist, so mag sie vielleicht gerade eben deswegen nicht zum besten gelungen sein. Doch wenn man bedenkt, daß eigentlich nachbarliche Verhältnisse sich nicht eher aussprechen lassen, als bis sie sich gemacht haben, so kann man sich über das Mißlingen eines solchen ersten Versuches wohl trösten. Denn freilich ist erst abzuwarten, wie diejenigen, denen wir zu dienen suchten, denen wir etwas Gefälliges und Nützliches zu erzeigen dachten, das von uns möglichst Geleistete aufnehmen werden, ob sie sich es zueignen, ob sie es benutzen und weiterführen, oder ob sie es ablehnen, wegdrängen und notdürftig für sich bestehen lassen. Indessen dürfen wir sagen, was wir glauben und was wir hoffen.

Vom Philosophen glauben wir Dank zu verdienen, daß wir gesucht die Phänomene bis zu ihren Urquellen zu verfolgen, bis dorthin, wo sie bloß erscheinen und sind, und wo sich nichts weiter an ihnen erklären läßt. Ferner wird ihm willkommen sein, daß wir die Erscheinungen in eine leicht übersehbare Ordnung gestellt, wenn er diese Ordnung selbst auch nicht ganz billigen sollte.

Den Arzt, besonders denjenigen, der das Organ des Auges zu beobachten, es zu erhalten, dessen Mängeln abzuhelfen und dessen Übel zu heilen berufen ist, glauben wir uns vorzüglich zum Freunde zu machen. In der Abteilung von den physiologischen Farben, in dem Anhange, der die pathologischen andeutet, findet er sich ganz zu Hause. Und wir werden gewiß durch die Bemühungen jener Männer, die zu unserer Zeit dieses Fach mit Glück behandeln, jene erste, bisher vernachlässigte und man kann wohl sagen wichtigste Abteilung der Farbenlehre ausführlich bearbeitet sehen.

Am freundlichsten sollte der Physiker uns entgegenkommen, da wir ihm die Bequemlichkeit verschaffen, die Lehre von den Farben in der Reihe aller übrigen elementaren Erscheinungen vorzutragen und sich dabei einer übereinstimmenden Sprache, ja fast derselbigen Worte und Zeichen, wie unter den übrigen Rubriken, zu bedienen. Freilich machen wir ihm, insofern er Lehrer ist, etwas mehr Mühe; denn das Kapitel von den Farben läßt sich künftig nicht wie bisher mit wenig Paragraphen und Versuchen abtun. Auch wird sich der Schüler nicht leicht so frugal, als man ihn sonst bedienen möge, ohne Murren abspeisen lassen. Dagegen findet sich späterhin ein anderer Vorteil. Denn wenn die Newtonische Lehre leicht zu lernen war, so zeigten sich bei ihrer Anwendung unüberwindliche Schwierigkeiten. Unsere Lehre ist vielleicht schwerer zu fassen, aber alsdann ist auch alles getan: denn sie führt ihre Anwendung mit sich.

Der Chemiker, welcher auf die Farben als Kriterien achtet, um die geheimern Eigenschaften körperlicher Wesen zu entdecken, hat bisher bei Benennung und Bezeichnung der Farben manches Hindernis gefunden; ja man ist nach einer näheren und feineren Betrachtung bewogen worden, die Farbe als ein unsicheres und trügliches Kennzeichen bei chemischen Operationen anzusehen. Doch hoffen wir sie durch unsere Darstellung und durch die vorgeschlagene Nomenklatur wieder zu Ehren zu bringen und die Überzeugung zu erwecken, daß ein Werdendes, Wachsendes, ein Bewegliches, der Umwendung Fähiges nicht betrüglich sei, vielmehr geschickt, die zartesten Wirkungen der Natur zu offenbaren.

Blicken wir jedoch weiter umher, so wandelt uns eine Furcht an, dem Mathematiker zu mißfallen. Durch eine sonderbare Verknüpfung von Umständen ist die Farbenlehre in das Reich, vor den Gerichtsstuhl des Mathematikers gezogen worden, wohin sie nicht gehört. Dies geschah wegen ihrer Verwandtschaft mit den übrigen Gesetzen des Sehens, welche der Mathematiker zu behandeln eigentlich berufen war. Es geschah ferner dadurch, daß ein großer

Mathematiker die Farbenlehre bearbeitete, und da er sich als Physiker geirrt hatte, die ganze Kraft seines Talents aufbot, um diesem Irrtum Konsistenz zu verschaffen. Wird beides eingesehen, so muß jedes Mißverständnis bald gehoben sein, und der Mathematiker wird gern, besonders die physische Abteilung der Farbenlehre, mit bearbeiten helfen.

Dem Techniker, dem Färber hingegen, muß unsre Arbeit durchaus willkommen sein. Denn gerade diejenigen, welche über die Phänomene der Färberei nachdachten, waren am wenigsten durch die bisherige Theorie befriedigt. Sie waren die ersten, welche die Unzulänglichkeit der Newtonischen Lehre gewahr wurden. Denn es ist ein großer Unterschied, von welcher Seite man sich einem Wissen, einer Wissenschaft nähert, durch welche Pforte man herein kommt. Der echte Praktiker, der Fabrikant, dem sich die Phänomene täglich mit Gewalt aufdringen, welcher Nutzen oder Schaden von der Ausübung seiner Überzeugungen empfindet, dem Geldund Zeitverlust nicht gleichgültig ist, der vorwärts will, von anderen Geleistetes erreichen, übertreffen soll; er empfindet viel geschwinder das Hohle, das Falsche einer Theorie, als der Gelehrte, dem zuletzt die hergebrachten Worte für bare Münze gelten, als der Mathematiker, dessen Formel immer noch richtig bleibt, wenn auch die Unterlage nicht zu ihr paßt, auf die sie angewendet worden. Und so werden auch wir, da wir von der Seite der Malerei, von der Seite ästhetischer Färbung der Oberflächen, in die Farbenlehre hereingekommen, für den Maler das Dankenswerteste geleistet haben, wenn wir in der sechsten Abteilung die sinnlichen und sittlichen Wirkungen der Farbe zu bestimmen gesucht, und sie dadurch dem Kunstgebrauch annähern wollen. Ist auch hierbei, wie durchaus, manches nur Skizze geblieben, so soll ja alles Theoretische eigentlich nur die Grundzüge andeuten, auf welchen sich hernach die Tat lebendig ergehen und zu gesetzlichem Hervorbringen gelangen mag.

Einleitung zu: Entwurf einer Farbenlehre (Erstausgabe 1810)

NACHKANTISCHE NATURPHILOSOPHIE

Friedrich Wilhelm Joseph Schelling

Nun ist aber Mechanismus allein bei weitem nicht das, was die Natur ausmacht. Denn sobald wir ins Gebiet der organischen Natur übertreten, hört für uns alle mechanische Verknüpfung von Ursache und Wirkung auf. Jedes organische Produkt besteht für sich selbst, sein Dasein ist von keinem andern Dasein abhängig. Nun ist aber die Ursache nie dieselbe mit der Wirkung, nur zwischen ganz verschiedenen Dingen ist ein Verhältnis von Ursache und Wirkung möglich. Die Organisation aber produziert sich selbst, entspringt aus sich selbst; jede einzelne Pflanze ist nur Produkt eines Individuums ihrer Art, und so produziert und reproduziert jede einzelne Organisation ins Unendliche fort nur ihre Gattung. Also schreitet keine Organisation fort, sondern kehrt ins Unendliche fort immer in sich selbst zurück. Eine Organisation als solche demnach ist weder Ursache noch Wirkung eines Dinges außer ihr, also nichts, was in den Zusammenhang des Mechanismus eingreift. Jedes organische Produkt trägt den Grund seines Daseins in sich selbst, denn es ist von sich selbst Ursache und Wirkung. Kein einzelner Teil konnte entstehen, als in diesem Ganzen, und dieses Ganze selbst besteht nur in der Wechselwirkung der Teile. In jedem andern Objekt sind die Teile willkürlich, sie sind nur da, insofern ich teile. Im organisierten Wesen allein sind sie real, sie sind da ohne mein Zutun, weil zwischen ihnen und dem Ganzen ein objektives Verhältnis ist. Also liegt jeder Organisation ein Begriff zu Grunde, denn wo notwendige Beziehung des Ganzen auf Teile und der Teile auf ein Ganzes ist, ist Begriff. Aber dieser Begriff wohnt in ihr selbst, kann von ihr gar nicht getrennt werden, sie organisiert sich selbst, ist nicht etwa nur ein Kunstwerk, dessen Begriff außer ihm im Verstande des Künstlers vorhanden ist. Nicht ihre Form allein, sondern ihr Dasein ist zweckmäßig. Sie konnte sich nicht organisieren, ohne schon organisiert zu sein. Die Pflanze nährt sich und

dauert fort durch Assimilation äußrer Stoffe, aber sie kann sich nichts assimilieren, ohne schon organisiert zu sein. Die Fortdauer des belebten Körpers ist an die Respiration gebunden. Die Lebensluft, die er einatmet, wird durch seine Organe zerlegt, um als elektrisches Fluidum die Nerven zu durchströmen. Aber um diesen Prozeß möglich zu machen, mußte selbst schon Organisation dasein, die doch hinwiederum ohne diesen Prozeß nicht fortdauert. Daher nur aus Organisation Organisation sich bildet. Im organischen Produkt ist eben deswegen Form und Materie unzertrennlich; diese bestimmte Materie konnte nur zugleich mit dieser bestimmten Form, und umgekehrt, werden und entstehen. Jede Organisation ist also ein Ganzes; ihre Einheit liegt in ihr selbst, es hängt nicht von unsrer Willkür ab, sie als Eines oder als Vieles zu denken. Ursache und Wirkung ist etwas Vorübergehendes, Vorüberschwindendes, bloße Erscheinung (im gewöhnlichen Sinne des Worts). Die Organisation aber ist nicht bloße Erscheinung, sondern selbst Objekt, und zwar ein durch sich selbst bestehendes, in sich selbst ganzes, unteilbares Objekt, und weil in ihm die Form von der Materie unzertrennlich ist, so läßt sich der Ursprung einer Organisation, als solcher, mechanisch ebensowenig erklären, als der Ursprung der Materie selbst.

Soll also die Zweckmäßigkeit der organischen Produkte erklärt werden, so sieht sich der Dogmatiker völlig von seinem Systeme verlassen. Hier hilft es nicht mehr, Begriff und Gegenstand, Form und Materie zu trennen wie uns beliebt. Denn hier wenigstens ist beides nicht in unserer Vorstellung, sondern im Objekt selbst ursprünglich und notwendig vereinigt. Auf dieses Feld, wünschte ich, wagte sich mit uns einer von denen, die ein Spiel mit Begriffen für Philosophie und Hirngespinste von Dingen für wirkliche Dinge halten.

Vorerst müßt ihr zugeben, daß hier von einer Einheit die Rede ist, die sich schlechterdings nicht aus der Materie, als solcher, erklären läßt. Denn es ist eine Einheit des Begriffs; diese Einheit ist nur da in Bezug auf ein anschauendes und reflektierendes Wesen. Denn daß in einer Organisation absolute Individualität ist, daß ihre Teile nur durch das Ganze und das Ganze nicht durch Zusammen-

setzung, sondern durch Wechselwirkung der Teile möglich ist, ist ein Urteil, und kann gar nicht geurteilt werden, als nur von einem Geiste, der Teil und Ganzes, Form und Materie wechselseitig aufeinander bezieht, und nur durch und in dieser Beziehung erst entsteht und wird alle Zweckmäßigkeit und Zusammenstimmung zum Ganzen. Was haben auch diese Teile, die doch nur Materie sind, mit einer I dee gemein, die der Materie ursprünglich fremd ist, und zu der sie doch zusammenstimmen? Hier ist keine Beziehung möglich, als durch ein Drittes, zu dessen Vorstellungen beides, Materie und Begriff, gehört. Ein solches Drittes aber ist nur ein anschauender und reflektierender Geist. Also müßt ihr einräumen, daß Organisation überhaupt nur in Bezug auf einen Geist vorstellbar ist.

Dies räumen selbst diejenigen ein, welche auch die organischen Produkte durch einen wundervollen Zusammenstoß von Atomen entstehen lassen. Denn indem sie den Ursprung dieser Dinge vom blinden Zufall ableiten, heben sie sofort auch alle Zweckmäßigkeit in ihnen und damit selbst alle Begriffe von Organisation auf. Dies heißt konsequent gedacht. Denn da Zweckmäßigkeit nur vorstellbar ist in Bezug auf einen urteilenden Verstand, so muß auch die Frage: wie die organischen Produkte unabhängig von mir entstanden, so beantwortet werden, als ob es zwischen ihnen und einem urteilenden Verstande gar keine Beziehung gäbe, d. h. als ob in ihnen überall keine Zweckmäßigkeit wäre.

Das Erste also, was ihr zugebt, ist dieses: Aller Begriff von Zweckmäßigkeit kann nur in einem Verstande entstehen, und nur in Bezug auf einen solchen Verstand kann irgend ein Ding zweckmäßig heißen.

Gleichwohl seid ihr nicht minder genötigt, einzuräumen, daß die Zweckmäßigkeit der Naturprodukte in ihnen selbst wohnt, daß sie objektiv und real, daß sie also nicht zu euern willkürlichen, sondern zu euern notwendigen Vorstellungen gehört. Denn ihr könnt gar wohl unterscheiden, was in den Verbindungen eurer Begriffe willkürlich und notwendig ist. So oft ihr Dinge, die durch den Raum getrennt sind, in Eine Zahl zusammenfaßt, handelt ihr völlig frei; die Einheit, die ihr ihnen gebt, tragt ihr nur aus

euern Gedanken auf sie über, in den Dingen selbst liegt kein Grund, der euch nötigte, sie als Eines zu denken. Daß ihr aber jede Pflanze als ein Individuum denkt, in welchem alles zu Einem Zweck zusammenstimmt, davon müßt ihr den Grund in dem Ding außer euch suchen; ihr fühlt euch in euerm Urteil gezwungen, ihr müßt also einräumen, daß die Einheit, mit der ihr es denkt, nicht bloß logisch (in euern Gedanken), sondern real (außer euch wirklich) ist.

Nun verlangt man von euch, ihr sollt die Frage beantworten: wie es zugeht, daß eine Idee, die doch offenbar bloß in euch existieren und bloß in Bezug auf euch Realität haben kann, doch von euch selbst als außer euch wirklich angeschaut und vorgestellt werden muß.

Zwar gibt es Philosophen, die für alle diese Fragen Eine Universalantwort haben, die sie bei jeder Gelegenheit wiederholen und nicht genug wiederholen können. Was an den Dingen Form ist, sagen sie, tragen wir erst auf die Dinge über. Aber eben das verlange ich längst zu wissen, wie ihr das könnt, was denn die Dinge sind ohne die Form, die ihr erst auf sie übertragt, oder was die Form ist, ohne die Dinge, auf welche ihr sie übertragt. Ihr müßt aber zugeben. daß hier wenigstens die Form von der Materie, der Begriff vom Objekt schlechterdings unzertrennlich ist. Oder wenn es in eurer Willkür steht, die Idee von Zweckmäßigkeit auf Dinge außer euch überzutragen oder nicht, wie kommt es, daß ihr diese Idee nur auf gewisse Dinge, nicht auf alle übertragt, daß ihr euch ferner bei dieser Vorstellung zweckmäßiger Produkte gar nicht frei, sondern schlechthin gezwungen fühlt? Für beides könnt ihr keinen Grund angeben, als den, daß jene zweckmäßige Form ursprünglich und ohne Zutun eurer Willkür gewissen Dingen außer euch schlechthin zukomme.

Dies vorausgesetzt gilt auch hier wieder, was oben galt: Form und Materie dieser Dinge konnten nie getrennt sein, beide konnten nur zugleich und wechselseitig durch einander werden. Der Begriff, der dieser Organisation zu Grunde liegt, hat an sich keine Realität, und umgekehrt, diese bestimmte Materie ist nicht als Materie, sondern nur durch den innewohnenden Begriff, organisierte

Materie. Dieses bestimmte Objekt also konnte nur zugleich mit diesem Begriff und dieser bestimmte Begriff nur zugleich mit diesem bestimmten Objekt entstehen.

Nach diesem Prinzip müssen sich alle bisherigen Systeme beurteilen lassen.

Um jene Vereinigung von Begriff und Materie zu begreifen, nehmt ihr einen höhern, göttlichen Verstand an, der seine Schöpfungen in Idealen entwarf und diesen Idealen gemäß die Natur hervorbrachte. Allein ein Wesen, in welchem der Begriff der Tat, der Entwurf der Ausführung vorangeht, kann nicht hervorbringen, kann nur Materie, die schon da ist, formen, bilden, kann der Materie nur von außen das Gepräge des Verstandes und der Zweckmäßigkeit aufdrücken; was er hervorbringt, ist nicht in sich selbst, sondern nur in Bezug auf den Verstand des Künstlers, nicht ursprünglich und notwendig, sondern zufälligerweise zweckmäßig. Ist nicht der Verstand ein totes Vermögen und dient er zu etwas anderem, als Wirklichkeit, wenn sie da ist, aufzufassen, zu begreifen, und entlehnt nicht der Verstand, anstatt das Wirkliche zu schaffen, vom Wirklichen selbst erst seine eigne Realität, und ist es nicht bloß die Sklaverei dieses Vermögens, seine Fähigkeit, Umrisse der Wirklichkeit zu beschreiben, was zwischen ihm und der Wirklichkeit Vermittlung stiftet? Aber hier ist die Frage, wie das Wirkliche, und mit ihm erst und ungetrennt von ihm das Ideale (Zweckmäßige) entstehe. Nicht, daß die Naturdinge überhaupt zweckmäßig sind, so wie jedes Werk der Kunst auch zweckmäßig ist, sondern daß diese Zweckmäßigkeit etwas ist, was ihnen von außen gar nicht mitgeteilt werden konnte, daß sie zweckmäßig sind ursprünglich durch sich selbst, dies ist, was wir erklärt wissen wollen.

Ihr nehmt also eure Zuflucht zum schöpferischen Vermögen einer Gottheit, aus welchem die wirklichen Dinge zugleich mit ihren Ideen entsprangen und hervorgingen. Ihr sahet ein, daß ihr das Wirkliche zugleich mit dem Zweckmäßigen, das Zweckmäßige zugleich mit dem Wirklichen entstehen lassen müßt, wenn ihr außer euch etwas annehmen wollt, das in sich selbst und durch sich selbst zweckmäßig ist.

Allein lasst uns einen Augenblick annehmen, was ihr behaupte (obgleich ihr selbst außerstande seid, es verständlich zu machen) laßt uns annehmen, es sei durch die Schöpferkraft einer Gottheit da ganze System der Natur und damit die ganze Mannigfaltigkei zweckmäßiger Produkte außer uns entstanden: Sind wir wirklich auch nur um Einen Schritt weiter als vorhin und sehen wir uns nicht wieder auf demselben Punkte, von dem wir gleich anfangs ausgingen? Wie organisierte Produkte außer - und unabhängig von mir wirklich geworden, war ja gar nicht das, was ich zu wissen verlangte; denn wie könnte ich mir davon auch nur einen deutlichen Begriff machen? Die Frage war: wie die Vorstellung zweckmäßiger Produkte außer mir in mich gekommen, und wie ich genötigt sei, diese Zweckmäßigkeit, obgleich sie den Dingen nur in Bezug auf meinen Verstand zukommt, doch als außer mir wirklich und notwendig zu denken. – Diese Frage habt ihr nicht beantwortet.

Denn sobald ihr die Naturdinge als außer euch wirklich und somit als Werk eines Schöpfers betrachtet, kann in ihnen selbst keine Zweckmäßigkeit wohnen, denn diese gilt ja nur in Bezug auf euern Verstand. Oder wollt ihr auch im Schöpfer der Dinge Begriffe von Zweck u. s. w. voraussetzen? Allein sobald ihr dies tut, hört er auf, Schöpfer zu sein, er wird bloßer Künstler, er ist höchstens Baumeister der Natur; ihr zerstört aber alle Idee von Natur von Grund auf, sobald ihr die Zweckmäßigkeit von außen durch einen Übergang aus dem Verstande irgendeines Wesens in sie kommen laßt. Sobald ihr also die Idee des Schöpfers endlich macht, hört er auf, Schöpfer zu sein; erweitert ihr sie bis zur Unendlichkeit, so verlieren sich alle Begriffe von Zweckmäßigkeit und Verstand, und es bleibt nur noch die Idee einer absoluten Macht übrig. Von nun an ist alles Endliche bloße Modifikation des Unendlichen. Aber ihr begreift ebensowenig, wie im Unendlichen überhaupt eine Modifikation möglich sei, als ihr begreift, wie diese Modifikation des Unendlichen, d.h. wie das ganze System endlicher Dinge in eure Vorstellung gekommen, oder, wie die Einheit der Dinge, die im unendlichen Wesen nur ontologisch sein kann, in euerm Verstande teleologisch geworden sei.

Ihr könntet zwar versuchen, dies aus der eigentümlichen Natur eines endlichen Geistes zu erklären. Allein wenn ihr das tut, so bedürft ihr des Unendlichen als eines Außer-euch nicht mehr. Ihr könnt von nun an alles nur in euerm Geiste werden und entstehen lassen. Denn wenn ihr auch außer und unabhängig von euch Dinge voraussetzt, die an sich zweckmäßig sind, so müßt ihr dessenungeachtet noch erklären, wie eure Vorstellungen mit diesen äußeren Dingen zusammenstimmen. Ihr müßt zu einer prästabilierten Harmonie eure Zuflucht nehmen, müßt annehmen, daß in den Dingen außer euch selbst ein Geist herrsche, der dem eurigen analog ist. Denn nur in einem Geiste von schöpferischem Vermögen kann Begriff und Wirklichkeit, Ideales und Reales so sich durchdringen und vereinigen, daß zwischen beiden keine Trennung möglich ist. Ich kann nicht anders denken, als daß Leibniz unter der substantiellen Form sich einen den organisierten Wesen inwohnenden regierenden Geist dachte.

Diese Philosophie also muß annehmen, es gebe eine Stufenfolge des Lebens in der Natur. Auch in der bloß organisierten Materie sei Leben; nur ein Leben eingeschränkterer Art. Diese Idee ist so alt und hat sich bis jetzt unter den mannigfaltigsten Formen bis auf den heutigen Tag so standhaft erhalten - (in den ältesten Zeiten schon ließ man die ganze Welt von einem belebenden Prinzip, Weltseele genannt, durchdrungen werden, und das spätere Zeitalter Leibnizens gab jeder Pflanze ihre Seele) - daß man wohl zum voraus vermuten kann, es müsse irgendein Grund dieses Naturglaubens im menschlichen Geiste selbst liegen. So ist es auch. Der ganze Zauber, der das Problem vom Ursprung organisierter Körper umgibt, rührt daher, daß in diesen Dingen Notwendigkeit und Zufälligkeit innigst vereinigt sind. Notwendigkeit, weil ihr Dasein schon, nicht nur (wie beim Kunstwerk) ihre Form, zweckmäßig ist; Zufälligkeit, weil diese Zweckmäßigkeit doch nur für ein anschauendes und reflektierendes Wesen wirklich ist. Dadurch wurde der menschliche Geist frühzeitig auf die Idee einer sich selbst organisierenden Materie geführt und, weil Organisation nur in Bezug auf einen Geist vorstellbar ist, auf eine ursprüngliche Vereinigung des Geistes und der Materie in diesen Dingen. Er sah sich genötigt, den Grund dieser Dinge einerseits in der Natur selbst, andererseits in einem über die Natur erhabenen Prinzip zu suchen; daher geriet er sehr frühzeitig darauf, Geist und Natur als Eines zu denken. Hier trat es zuerst hervor aus seinem heiligen Dunkel, jenes idealische Wesen, in welchem er Begriff und Tat, Entwurf und Ausführung als Eines denkt. Hier zuerst überfiel den Menschen eine Ahndung seiner eigenen Natur, in welcher Anschauung und Begriff, Form und Gegenstand, Ideales und Reales ursprünglich eines und dasselbe sind. Daher der eigentümliche Schein, [...] daß die Natur um so verständlicher zu uns spricht, je weniger wir über sie bloß reflektierend denken.

Kein Wunder, daß jene Sprache, dogmatisch gebraucht, bald selbst Sinn und Bedeutung verlor. Solange ich selbst mit der Natur identisch bin, verstehe ich, was eine lebendige Natur ist, so gut, als ich mein eigenes Leben verstehe; begreife, wie dieses allgemeine Leben der Natur in den mannigfaltigsten Formen, in stufenmäßigen Entwicklungen, in allmählichen Annäherungen zur Freiheit sich offenbaret; sobald ich aber mich und mit mir alles Ideale von der Natur trenne, bleibt mir nichts übrig als ein totes Objekt, und ich höre auf, zu begreifen, wie ein Leben außer mir möglich sei.

Frage ich den gemeinen Verstand, so glaubt er nur da Leben zu sehen, wo freie Bewegung ist. Denn die Vermögen tierischer Organe – Sensibilität, Irritabilität u. s. w. – setzen selbst ein impulsives Prinzip voraus, ohne welches das Tier unfähig wäre, Reizen von außen Reaktion entgegenzusetzen, und nur durch diese freie Zurückwirkung der Organe wird der von außen angebrachte Stimulus Reiz und Eindruck; es herrscht hier die völligste Wechselwirkung: Nur durch Reiz von außen wird das Tier zur Hervorbringung von Bewegungen bestimmt, und umgekehrt, nur durch diese Fähigkeit, Bewegungen in sich hervorzubringen, wird der äußere Eindruck zum Reiz. (Daher ist weder Irritabilität ohne Sensibilität, noch Sensibilität ohne Irritabilität möglich.)

Allein alle diese Vermögen der Organe rein bloß als solche reichen nicht hin, das Leben zu erklären. Denn wir könnten uns gar wohl eine Zusammensetzung von Fibern, Nerven u. s. w. denken, in welcher (wie z. B. in Nerven eines destruierten organischen Körpers durch Elektrizität, Metallreiz u. s. w.) durch Reize von außen freie

Bewegungen hervorgebracht würden, ohne daß wir doch diesem zusammengesetzten Ding Leben zuschreiben könnten. Man erwidert vielleicht, daß doch die Zusammenstimmung aller dieser Bewegungen Leben bewirke; allein dazu gehört ein höheres Prinzip, das wir nicht mehr aus der Materie selbst erklären können, ein Prinzip, das alle einzelnen Bewegungen ordnet, zusammenfaßt und so erst aus einer Mannigfaltigkeit von Bewegungen, die untereinander übereinstimmen, sich wechselseitig produzieren und reproduzieren, ein Ganzes schafft und hervorbringt. Also begegnen wir hier abermals jener absoluten Vereinigung von Natur und Freiheit in einem und demselben Wesen, die belebte Organisation soll Produkt der Natur sein; aber in diesem Naturprodukt soll herrschen ein ordnender, zusammenfassender Geist; diese beiden Prinzipien sollen in ihm gar nicht getrennt, sondern innigst vereinigt sein; in der Anschauung sollen sich beide gar nicht unterscheiden lassen, zwischen beiden soll kein Vor und kein Nach, sondern absolute Gleichzeitigkeit und Wechselwirkung stattfinden. [...]

Geist, als Prinzip des Lebens gedacht, heißt Seele. Ich werde nicht wiederholen, was man gegen die Philosophie der Dualisten schon längst eingewandt hat. Man hat sie bis jetzt großenteils aus Prinzipien bestritten, die so wenig Gehalt hatten als das bestrittene System selbst. Wir fragen nicht, wie eine Verbindung von Seele und Leib überhaupt möglich sei (eine Frage, zu der man nicht berechtigt ist, weil sie der Fragende selbst nicht versteht), sondern - was man verstehen kann und beantworten muß, wie nur überhaupt die Vorstellung einer solchen Verbindung in uns gekommen sei. Daß ich denke, vorstelle, will, und daß dieses Denken u. s. w. so wenig ein Resultat meines Körpers sein kann, daß vielmehr dieser selbst nur durch jenes Vermögen, zu denken und zu wollen, mein Körper wird, weiß ich gar wohl. Ferner, es sei indes verstattet, zum Behuf der Spekulation das Prinzip der Bewegung vom Bewegten, Seele vom Körper zu unterscheiden, unerachtet wir, sobald vom Handeln die Rede ist, diese Unterscheidung gänzlich vergessen. Nun ist mit all diesen Voraussetzungen doch so viel offenbar, daß, wenn Leben und Seele, die letztere als etwas vom Körper Verschiedenes, in mir ist, ich von beiden nur durch unmittelbare Erfahrung gewiß werden kann. Daß ich bin (denke, will, u. s. w.), ist etwas, das ich wissen muß, wenn ich nur überhaupt etwas weiß. Wie also eine Vorstellung von meinem eigenen Sein und Leben in mich komme, verstehe ich, weil ich, wenn ich nur überhaupt etwas verstehe, dieses verstehen muß. Auch weil ich mir meines eigenen Seins unmittelbar bewußt bin, beruht der Schluß auf eine Seele in mir, wenn auch die Konsequenz falsch sein sollte, wenigstens auf Einem unzweifelbaren Vordersatz, dem, daß ich bin, lebe, vorstelle, will. Aber wie komme ich nun dazu, Sein, Leben u.s.w. auf Dinge außer mir überzutragen. Denn sobald dies geschieht, verkehrt sich mein unmittelbares Wissen alsobald in ein mittelbares. Nun behaupte ich aber, daß von Sein und Leben nur ein unmittelbares Wissen möglich ist und daß, was ist und lebt, nur insofern ist und lebt, als es vorerst und vor allem andern für sich selbst da ist, seines Lebens durch sein Leben sich bewußt wird. Gesetzt also es komme in meiner Anschauung vor ein organisiertes Wesen, das sich frei bewegt, so weiß ich gar wohl, daß dieses Wesen existiert, daß es für mich da ist, nicht aber auch, daß es für sich selbst und an sich da ist. Denn das Leben kann so wenig außer dem Leben als das Bewußtsein außer dem Bewußtsein vorgestellt werden.* Also ist auch eine empirische Überzeugung davon, daß etwas außer mir lebe, schlechterdings unmöglich. Denn, kann der Idealist sagen, daß du dir organisierte, frei sich bewegende Körper vorstellst, kann auch nur zu den notwendigen Eigenheiten deines Vorstellungsvermögens gehören; und die Philosophie selbst, die alles außer mir belebt, läßt doch die Vorstellung dieses Lebens außer mir nicht von außen in mich kommen. Wenn aber diese Vorstellung nur in mir entsteht, wie kann ich überzeugt werden, daß ihr etwas außer mir entspreche? Auch ist offenbar, daß ich von einem Leben und Selbstsein außer mir nur praktisch überzeugt werde. Ich muß praktisch dazu genötigt sein, Wesen, die mir gleich sehen, außer mir anzuerkennen. Wäre ich nicht genötigt, mit Menschen außer mir in Gesellschaft und in alle praktischen Verhältnisse, die damit verbunden sind, zu treten; wüßte ich nicht, daß Wesen, die der Erscheinung der

^{*} Jacobis David Hume. S. 140.

äußeren Gestalt nach mir ähnlich sind, nicht mehr Gründe haben, Freiheit und Geistigkeit in mir anzuerkennen, als ich habe, dieselbe in ihnen anzuerkennen; wüßte ich endlich nicht, daß meine moralische Existenz erst durch die Existenz anderer moralischer Wesen außer mir Zweck und Bestimmung erhält, so könnte ich, der bloßen Spekulation überlassen, allerdings zweifeln, ob hinter jedem Antlitz Menschheit und in jeder Brust Freiheit wohne. – Dies alles wird durch unsere gewöhnlichsten Urteile bestätigt. Nur von Wesen außer mir, die sich mit mir im Leben auf gleichen Fuß setzen, zwischen welchen und mir Empfangen und Geben, Leiden und Tun völlig wechselseitig ist, erkenne ich an, daß sie geistiger Art sind. Dagegen, wenn etwa die neugierige Frage aufgeworfen wird, ob auch den Tieren eine Seele zukomme, ein Mensch von gemeinem Verstande alsobald stutzig wird, weil er mit der Bejahung derselben etwas einzuräumen glaubte, was er nicht unmittelbar wissen kann.

Gehen wir endlich zurück auf den ersten Ursprung des dualistischen Glaubens, daß eine vom Körper verschiedene Seele wenigstens in mir wohne, was ist denn wohl jenes in mir, was selbst wieder urteilt, daß ich aus Körper und Seele bestehe, und was ist dieses Ich, das aus Körper und Seele bestehen soll? Hier ist offenbar etwas noch Höheres, das, frei und vom Körper unabhängig, dem Körper eine Seele gibt, Körper und Seele zusammendenkt und selbst in diese Vereinigung nicht eingeht – wie es scheint, ein höheres Prinzip, in welchem selbst Körper und Seele wieder identisch sind.

Endlich, wenn wir auf diesem Dualismus bestehen, so haben wir nun ganz in der Nähe den Gegensatz, von dem wir ausgingen: Geist und Materie. Denn immer noch drückt uns dieselbe Unbegreiflichkeit, wie zwischen Materie und Geist Zusammenhang möglich sei. Man kann sich das Abschneidende dieses Gegensatzes durch Täuschungen aller Art verbergen, kann zwischen Geist und Materie so viel Zwischenmaterien schieben, die immer feiner und feiner werden, aber irgend einmal muß doch ein Punkt kommen, wo Geist und Materie Eins oder wo der große Sprung, den wir so lange vermeiden wollten, unvermeidlich wird, und darin sind alle Theorien sich gleich. Ob ich die Nerven von animalischen Geistern, elektrischen Materien oder Gasarten durchströmen oder davon erfüllt sein, und

durch sie Eindrücke zum Sensorium von außen fortpflanzen lasse, oder ob ich die Seele bis in die äußersten (noch dazu problematischen) Feuchtigkeiten des Hirns (ein Versuch, der wenigstens das Verdienst hat, das Äußerste getan zu haben), verfolge, ist in Rücksicht auf die Sache völlig gleichgültig. Es ist klar, daß unsere Kritik ihren Kreislauf vollendet hat, nicht aber, daß wir über jenen Gegensatz, von dem wir ausgingen, um das Geringste klüger geworden sind, als wir es anfangs waren. Wir lassen den Menschen zurück, als das sichtbare, herumwandernde Problem aller Philosophie, und unsere Kritik endet hier an denselben Extremen, mit welchen sie angefangen hat.

Fassen wir endlich die Natur in Ein Ganzes zusammen, so stehen einander gegenüber Mechanismus, d.h. eine abwärts laufende Reihe von Ursachen und Wirkungen, und Zweckmäßigkeit, d.h. Unabhängigkeit vom Mechanismus, Gleichzeitigkeit von Ursachen und Wirkungen. Indem wir auch diese beiden Extreme noch vereinigen, entsteht in uns die Idee von einer Zweckmäßigkeit des Ganzen, die Natur wird eine Kreislinie, die in sich selbst zurückläuft, ein in sich selbst beschlossenes System ist. Die Reihe von Ursachen und Wirkungen hört völlig auf, und es entsteht eine wechselseitige Verknüpfung von Mittel und Zweck; das Einzelne konnte weder ohne das Ganze, noch das Ganze ohne das Einzelne wirklich werden.

Diese absolute Zweckmäßigkeit des Ganzen der Natur nun ist eine Idee, die wir nicht willkürlich, sondern notwendig denken. Wir fühlen uns gedrungen, alles einzelne auf eine solche Zweckmäßigkeit des Ganzen zu beziehen; wo wir etwas in der Natur finden, das zwecklos oder gar zweckwidrig zu sein scheint, glauben wir den ganzen Zusammenhang der Dinge zerrissen oder ruhen nicht eher, bis auch die scheinbare Zweckwidrigkeit in anderer Rücksicht zur Zweckmäßigkeit wird. Es ist also eine notwendige Maxime der reflektierenden Vernunft, in der Natur überall Verbindung nach Zweck und Mittel vorauszusetzen. Und ob wir gleich diese Maxime nicht in ein konstitutives Gesetz verwandeln, befolgen wir sie doch so standhaft und so unbefangen, daß wir offenbar voraussetzen, die Natur werde unserm Bestreben, absolute Zweckmäßigkeit in ihr zu

entdecken, freiwillig gleichsam entgegenkommen. Ebenso gehen wir mit vollem Zutrauen auf die Übereinstimmung der Natur mit den Maximen unserer reflektierenden Vernunft von speziellen, untergeordneten Gesetzen zu allgemeinen, höheren Gesetzen fort; und von Erscheinungen sogar, die noch in der Reihe unserer Kenntnisse isoliert da stehen, hören wir doch nicht auf, a priori vorauszusetzen, daß auch sie noch durch irgend ein gemeinschaftliches Prinzip unter sich zusammenhängen. Und nur da glauben wir an eine Natur außer uns, wo wir Mannigfaltigkeit der Wirkungen und Einheit der Mittel erblicken.

Was ist denn nun jenes geheime Band, das unsern Geist mit der Natur verknüpft, oder jenes verborgene Organ, durch welches die Natur zu unserm Geiste oder unser Geist zur Natur spricht? Wir schenken euch zum voraus alle eure Erklärungen, wie eine solche zweckmäßige Natur außer uns wirklich geworden. Denn diese Zweckmäßigkeit daraus erklären, daß ein göttlicher Verstand ihr Urheber sei, heißt nicht philosophieren, sondern fromme Betrachtungen anstellen. Ihr habt uns damit so gut wie nichts erklärt; denn wir verlangen zu wissen, nicht, wie eine solche Natur außer uns entstanden, sondern, wie auch nur die Idee einer solchen Natur in uns gekommen sei; nicht etwa nur, wie wir sie willkürlich erzeugt haben, sondern wie und warum sie ursprünglich und notwendig allem, was unser Geschlecht über Natur von jeher gedacht hat, zu Grunde liegt. Denn die Existenz einer solchen Natur außer mir erklärt noch lange nicht die Existenz einer solchen Natur in mir: denn wenn ihr annehmt, daß zwischen beiden eine vorherbestimmte Harmonie stattfinde, so ist ja ebendas der Gegenstand unserer Frage. Oder wenn ihr behauptet, daß wir eine solche Idee auf die Natur nur übertragen, so ist nie eine Ahndung von dem, was uns Natur ist und sein soll, in eure Seele gekommen. Denn wir wollen, nicht daß die Natur mit den Gesetzen unseres Geistes zufällig (etwa durch Vermittelung eines Dritten) zusammentreffe, sondern daß sie selbst notwendig und ursprünglich die Gesetze unseres Geistes nicht nur ausdrücke, sondern selbst realisiere, und daß sie nur insofern Natur sei und Natur heiße, als sie dies tut.

Die Natur soll der sichtbare Geist, der Geist die unsichtbare Natur sein. Hier also, in der absoluten Identität des Geistes in uns und der Natur außer uns, muß sich das Problem, wie eine Natur außer uns möglich sei, auflösen. Das letzte Ziel unserer weiterer Nachforschung ist daher diese Idee der Natur; gelingt es uns, diese zu erreichen, so können wir auch gewiß sein, jenem Problem Genüge getan zu haben.

Aus: Ideen zu einer Philosophie der Natur als Einleitung in das Studium dieser Wissenschaft (Erstausgabe 1797)

Georg Wilhelm Friedrich Hegel

Zusatz. Um den Begriff der Naturphilosophie zu finden, haben wir zuerst den Begriff der Naturerkenntnis überhaupt anzugeben und zweitens den Unter-

schied von Physik und Naturphilosophie zu entwickeln.

Was ist die Natur? Diese Frage überhaupt wollen wir uns durch die Naturkenntnis und Naturphilosophie beantworten. Wir finden die Natur als ein Rätsel und Problem vor uns, das wir ebenso aufzulösen uns getrieben fühlen, als wir davon abgestoßen werden: angezogen, [denn] der Geist ahnt sich darin; abgestoßen von einem Fremden, in welchem er sich nicht findet. Von der Verwunderung, sagt daher Aristoteles, hat die Philosophie angefangen.* Wir fangen an wahrzunehmen, wir sammeln Kenntnisse über die mannigfaltigen Gestaltungen und Gesetze der Natur; dies geht in ein unendliches Detail hinaus, hinauf, hinunter, hinein, schon für sich; und eben weil kein Ende darin abzusehen ist, so befriedigt uns dieses Verfahren nicht. Und in allem diesem Reichtum der Erkenntnis kann uns die Frage von neuem kommen oder erst entstehen: Was ist die Natur? Sie bleibt ein Problem. Indem wir ihre Prozesse und Verwandlungen sehen, so wollen wir ihr einfaches Wesen erfassen, diesen Proteus nötigen, seine Verwandlungen einzustellen und sich uns zu zeigen und auszusprechen, so daß er uns nicht bloß vielfache, immer neue Formen vorhalte, sondern auf einfachere Weise in der Sprache zum Bewußtsein bringe, was er ist. Diese Frage nach dem Sein hat einen vielfachen Sinn und kann oft bloß den des Namens haben, wie wenn gefragt wird: Was ist dies für eine Pflanze?, oder den Sinn der Anschauung, wenn der Name gegeben ist; wenn ich nicht weiß, was eine Bussole ist, so lasse ich mir dies Instrument zeigen und sage, jetzt weiß ich, was eine Bussole ist. Ebenso hat das »Ist« den Sinn des Standes, wenn wir fragen: Was ist dieser Mann? Aber dies ist die Bedeutung nicht, wenn wir fragen: Was ist die Natur? In welchem Sinne wir dies hier fragen, indem wir die Philosophie der Natur kennenlernen wollen, dies ist es, was wir hier untersuchen wollen.

Wir könnten sogleich den Flug in die philosophische Idee nehmen, sagend, die Philosophie der Natur soll uns die Idee der Natur geben. Fingen wir so an, so könnte dies undeutlich werden. Denn wir müssen die Idee selbst als konkret auffassen und so ihre verschiedenen Bestimmungen erkennen und dann zusammenfassen; um daher die Idee zu erhalten, müssen wir eine Reihe von Bestimmungen durchgehen, durch die uns die Idee erst wird. Nehmen wir nun diese Bestimmungen in Formen auf, die uns bekannt sind, und sagen, wir wollen uns denkend zur Natur verhalten, so gibt es zunächst noch andere Weisen, sich zu ihr zu verhalten, die ich nicht um der Vollständigkeit willen anführen will, sondern weil wir darin die Bausteine oder Momente finden werden, die zur Erkenntnis der Idee notwendig gehören und uns vereinzelt in anderen Naturbetrachtungsweisen eher zum Bewußtsein kommen. Dadurch werden wir den

^{*} Metaphysik, I, 2, 982 bff.

Punkt herbeiführen, an dem das Eigentümliche unseres Unternehmens sich heraushebt. Wir verhalten uns zur Natur teils praktisch, teils theoretisch. Bei der theoretischen Betrachtung wird sich uns ein Widerspruch zeigen, der uns drittens zu unserem Standpunkte leiten wird; dadurch, daß wir zur Auflösung des Widerspruchs das dem praktischen Verhältnis Eigentümliche hinzunehmen müssen, wird es sich zur Totalität integrieren und mit dem theoretischen vereinigen.

§ 245

Praktisch verhält sich der Mensch zu der Natur als zu einem Unmittelbaren und Äußerlichen selbst als ein unmittelbar äußerliches und damit sinnliches Individuum, das sich aber auch so mit Recht als Zweck gegen die Naturgegenstände benimmt. Die Betrachtung derselben nach diesem Verhältnisse gibt den endlichteleologischen Standpunkt [...]. In diesem findet sich die richtige Voraussetzung [...], daß die Natur den absoluten Endzweck nicht in ihr selbst enthält; wenn aber diese Betrachtung von besonderen endlichen Zwecken ausgeht, macht sie diese teils zu Voraussetzungen, deren zufälliger Inhalt für sich sogar unbedeutend und schal sein kann, teils fordert das Zweckverhältnis für sich eine tiefere Auffassungsweise als nach äußerlichen und endlichen Verhältnissen, – die Betrachtungsweise des Begriffs, der seiner Natur nach überhaupt und damit der Natur als solcher immanent ist.

Zusatz. Das praktische Verhalten zur Natur ist durch die Begierde, welche selbstsüchtig ist, überhaupt bestimmt; das Bedürfnis geht darauf, die Natur zu unserem Nutzen zu verwenden, sie abzureiben, aufzureiben, kurz, sie zu vernichten. Hier treten näher sogleich zwei Bestimmungen hervor. α) Das praktische Verhalten hat es nur mit einzelnen Produkten der Natur oder mit einzelnen Seiten dieser Produkte zu tun. Die Not und der Witz des Menschen hat unendlich mannigfaltige Weisen der Verwendung und Bemeisterung der Natur erfunden. Sophokles sagt so:

... οὐδὲν ἀνθοώπου δεινότερον πέλει...

... ἄπορος ἐπ' οὐδὲν ἔρχεται.*

Welche Kräfte die Natur auch gegen den Menschen entwickelt und losläßt, Kälte, wilde Tiere, Wasser, Feuer – er weiß Mittel gegen sie, und zwar nimmt er diese Mittel aus ihr, gebraucht sie gegen sie selbst; und die List seiner Vernunft

^{*} Antigone, V. 334, 360: »Nichts ist ungeheurer als der Mensch… Unbewandert. Zu nichts kommt er.«

gewährt, daß er gegen die natürlichen Mächte andere natürliche Dinge vorschiebt, diese jenen zum Aufreiben gibt und sich dahinter bewahrt und erhält. Aber der Natur selbst, des Allgemeinen derselben, kann er auf diese Weise nicht sich bemeistern, noch es zu seinen Zwecken abrichten. β) Das andere im praktischen Verhalten ist, daß, da unser Zweck das Letzte ist, nicht die natürlichen Dinge selbst, wir sie zu Mitteln machen, deren Bestimmung nicht in ihnen selbst, sondern in uns liegt, wie wenn wir z. B. die Speisen zu Blut machen. γ) Was zustande kommt, ist unsere Befriedigung, unser Selbstgefühl, welches gestört wurde durch einen Mangel irgendeiner Art. Die Negation meiner selbst, die im Hunger in mir ist, ist zugleich vorhanden als ein Anderes, als ich selbst bin, als ein zu Verzehrendes; mein Tun ist, diesen Gegensatz aufzuheben, indem ich dies Andere mit mir identisch setze oder durch Aufopferung des Dinges die Einheit meiner mit mir selbst wiederherstelle. [...]

\$246

Was Physik genannt wird, hieß vormals Naturphilosophie und ist gleichfalls theoretische, und zwar denkende Betrachtung der Natur, welche einerseits nicht von Bestimmungen, die der Natur äußerlich sind, wie die jener Zwecke, ausgeht, andererseits auf die Erkenntnis des Allgemeinen derselben, so daß es zugleich in sich bestimmt sei, gerichtet ist – der Kräfte, Gesetze, Gattungen, welcher Inhalt ferner auch nicht bloßes Aggregat sein, sondern, in Ordnungen, Klassen gestellt, sich als eine Organisation ausnehmen muß. Indem die Naturphilosophie begreifende Betrachtung ist, hat sie dasselbe Allgemeine, aber für sich zum Gegenstand und betrachtet es in seiner eigenen, immanenten Notwendigkeit nach der Selbstbestimmung des Begriffs.

Von dem Verhältnis der Philosophie zum Empirischen ist in der allgemeinen Einleitung die Rede gewesen. Nicht nur muß die Philosophie mit der Naturerfahrung übereinstimmend sein, sondern die Entstehung und Bildung der philosophischen Wissenschaft hat die empirische Physik zur Voraussetzung und Bedingung. Ein anderes aber ist der Gang des Entstehens und die Vorarbeiten einer Wissenschaft, ein anderes die Wissenschaft selbst; in dieser können jene nicht mehr als Grundlage erscheinen, welche hier vielmehr die Notwendigkeit des Begriffs sein soll. – Es ist schon erinnert worden, daß, außerdem daß der Gegenstand nach seiner Begriffsbestimmung in dem philosophi-

schen Gange anzugeben ist, noch weiter die empirische Erscheinung, welche derselben entspricht, namhaft zu machen und von ihr aufzuzeigen ist, daß sie jener in der Tat entspricht. Dies ist jedoch in Beziehung auf die Notwendigkeit des Inhalts kein Berufen auf die Erfahrung. Noch weniger ist eine Berufung zulässig auf das, was Anschauung genannt worden und was nichts anderes zu sein pflegte als ein Verfahren der Vorstellung und Phantasie (auch der Phantasterei) nach Analogien, die zufälliger oder bedeutender sein können und den Gegenständen Bestimmungen und Schemata nur äußerlich aufdrücken [...].

Zusatz. Beim theoretischen Verhalten ist a) das erste, daß wir von den natürlichen Dingen zurücktreten, sie lassen, wie sie sind, und uns nach ihnen richten. Wir fangen hierbei von sinnlichen Kenntnissen der Natur an. Wenn die Physik indessen nur auf Wahrnehmungen beruhte und die Wahrnehmungen nichts wären als das Zeugnis der Sinne, so bestände das physikalische Tun nur im Sehen, Hören, Riechen usw., und die Tiere wären auf diese Weise auch Physiker. Es ist aber ein Geist, ein Denkendes, welches sieht, hört usw. Sagten wir nun, im Theoretischen entlassen wir die Dinge frei, so bezieht sich dies nur zum Teil auf die äußeren Sinne, da diese selbst teils theoretisch, teils praktisch sind [...]; nur das Vorstellen, die Intelligenz hat dies freie Verhalten zu den Dingen. Zwar können wir sie auch nach jenem nur Mittel-Sein betrachten; aber dann ist das Erkennen auch nur Mittel, nicht Selbstzweck. β) Die zweite Beziehung der Dinge auf uns ist, daß sie die Bestimmung der Allgemeinheit für uns bekommen oder daß wir sie in etwas Allgemeines verwandeln. Je mehr des Denkens in der Vorstellung wird, desto mehr verschwindet von der Natürlichkeit, Einzelheit und Unmittelbarkeit der Dinge: durch den sich eindrängenden Gedanken verarmt der Reichtum der unendlich vielgestalteten Natur, ihre Frühlinge ersterben, ihre Farbenspiele erblassen. Was in der Natur von Leben rauscht, verstummt in der Stille des Gedankens; ihre warme Fülle, die in tausendfältig anziehenden Wundern sich gestaltet, verdorrt in trockene Formen und zu gestaltlosen Allgemeinheiten, die einem trüben nördlichen Nebel gleichen. y) Diese beiden Bestimmungen sind nicht nur den beiden praktischen entgegengesetzt, sondern wir finden das theoretische Verhalten innerhalb seiner selbst widersprechend, indem es unmittelbar das Gegenteil von dem zu bewirken scheint, was es beabsichtigt. Nämlich wir wollen die Natur erkennen, die wirklich ist, nicht etwas, das nicht ist; statt sie nun zu lassen und sie zu nehmen, wie sie in Wahrheit ist, statt sie wahrzunehmen, machen wir etwas ganz anderes daraus. Dadurch, daß wir die Dinge denken, machen wir sie zu etwas Allgemeinem; die Dinge sind aber einzelne, und der Löwe überhaupt existiert nicht. Wir machen sie zu einem Subjektiven, von uns Produzierten, uns Angehörigen, und zwar uns als Menschen Eigentümlichen; denn die Naturdinge denken nicht und sind keine Vorstellungen oder Gedanken. Nach der zweiten Bestimmung, die sich uns vorher zuerst darbot, findet eben diese Verkehrung statt; ja, es könnte scheinen, daß, was wir beginnen, uns sogleich unmöglich gemacht wird. Das theoretische Verhalten beginnt mit der Hemmung der Begierde, ist uneigennützig, läßt die Dinge gewähren und bestehen; mit dieser Stellung haben wir sogleich zwei, Objekt und Subjekt, und die Trennung beider festgesetzt, ein Diesseits und ein Jenseits. Unsere Absicht ist aber vielmehr, die Natur zu fassen, zu begreifen, zum Unsrigen zu machen, daß sie uns nicht ein Fremdes, Jenseitiges sei. Hier also tritt die Schwierigkeit ein: Wie kommen wir Subjekte zu den Objekten hinüber? Lassen wir uns beigehen, diese Kluft zu überspringen, und wir lassen dazu uns allerdings verleiten, so denken wir diese Natur; wir machen sie, die ein Anderes ist als wir, zu einem Anderen, als sie ist. Beide theoretischen Verhältnisse sind auch unmittelbar einander entgegengesetzt: wir machen die Dinge zu allgemeinen oder uns zu eigen, und doch sollen sie als natürliche Dinge frei für sich sein. Dies also ist der Punkt, um den es sich handelt in betreff der Natur des Erkennens, – dies das Interesse der Philosophie. [...]

Die Schwierigkeit, d.i. die einseitige Annahme des theoretischen Bewußtseins, daß die natürlichen Dinge uns gegenüber beharrend und undurchdringlich seien, wird direkt widerlegt durch das praktische Verhalten, in welchem dieser absolut idealistische Glauben liegt, daß die einzelnen Dinge nichts an sich sind. Der Mangel der Begierde ist von der Seite, daß sie sich zu den Dingen verhält, nicht der, daß sie gegen die Dinge realistisch ist, sondern allzu idealistisch. Der philosophische wahrhafte Idealismus besteht in nichts anderem als eben in der Bestimmung, daß die Wahrheit der Dinge ist, daß sie als solche unmittelbar einzelne, d. i. sinnliche, - nur Schein, Erscheinung sind. Über eine in unseren Zeiten grassierende Metaphysik, nach welcher wir die Dinge darum nicht erkennen, weil sie absolut fest gegen uns sind, könnte man sich ausdrükken, daß nicht einmal die Tiere so dumm sind als diese Metaphysiker; denn sie gehen auf die Dinge zu, greifen, erfassen, verzehren sie. Dieselbe Bestimmung liegt in der aufgezeigten zweiten Seite des theoretischen Verhaltens, nämlich daß wir die natürlichen Dinge denken. Die Intelligenz familiarisiert sich mit den Dingen freilich nicht in ihrer sinnlichen Existenz; aber dadurch, daß sie dieselben denkt, setzt sie deren Inhalt in sich, und indem sie der praktischen Idealität, die für sich nur Negativität ist, sozusagen die Form hinzufügt, die Allgemeinheit, gibt sie dem Negativen der Einzelheit eine affirmative Bestimmung. Dieses Allgemeine der Dinge ist nicht ein Subjektives, das uns zukäme, sondern vielmehr, als ein dem transitorischen Phänomen entgegengesetztes Noumen, das Wahre, Objektive, Wirkliche der Dinge selbst, wie die Platonischen Ideen, die nicht irgendwo in der Ferne, sondern als die substantiellen Gattungen in den einzelnen Dingen existieren. Erst wenn man dem Proteus Gewalt antut, d. h. sich an die sinnliche Erscheinung nicht kehrt, wird er gezwungen, die Wahrheit zu sagen. Die Inschrift des Schleiers der Isis: »Ich bin, was war, ist und sein wird, und meinen Schleier hat kein Sterblicher gelüftet«, schmilzt vor dem Gedanken. »Die Natur«, sagt daher Hamann mit Recht, »ist ein hebräisch Wort, das mit bloßen Mitlautern geschrieben wird, zu dem der Verstand die Punkte setzen muß.«**

Hat nun auch die empirische Naturbetrachtung diese Kategorie der Allgemeinheit mit der Naturphilosophie gemein, so schwankt sie doch zuweilen dazwischen, ob dies Allgemeine subjektiv oder objektiv sei; man kann oft sagen hören, diese Klassen und Ordnungen mache man nur zum Behufe des Erkennens. Dies Schwanken kommt noch weiter darin vor, daß man Merkmale aufsucht, nicht in der Meinung, daß sie die wesentlichen objektiven Bestimmungen der Dinge seien, sondern [daß sie] nur zu unserer Bequemlichkeit dienen, um uns die Dinge daran zu merken. Wenn's weiter nichts wäre, so könnte man z. B. als Merkmal des Menschen das Ohrläppchen angeben, welches sonst kein Tier hat; da fühlt man aber sogleich, daß eine solche Bestimmung nicht hinreicht, das Wesentliche am Menschen zu erkennen. Ist jedoch das Allgemeine als Gesetz, Kraft, Materie bestimmt, so will man dies doch nicht für eine äußere Form und subjektive Zutat gelten lassen; sondern den Gesetzen schreibt man objektive Wirklichkeit zu, die Kräfte sind immanent, die Materie die wahrhafte Natur der Sache selbst. Ähnliches auch gibt man etwa zu bei den Gattungen, z.B. daß diese nicht so eine Zusammenstellung von Ähnlichem, eine von uns gemachte Abstraktion seien, daß sie nicht nur Gemeinschaftliches haben, sondern das eigene innere Wesen der Gegenstände selbst seien, die Ordnungen auch nicht bloß zur Übersicht für uns seien, sondern eine Stufenleiter der Natur selbst bilden. Die Merkmale sollten ebenfalls das Allgemeine, das Substantielle der Gattung sein. Die Physik selbst sieht diese Allgemeinheiten als ihren Triumph an; man kann sogar sagen, daß sie leider nur zu sehr in diese Verallgemeinerung gehe. Man nennt die jetzige Philosophie Identitätsphilosophie; diesen Namen kann man mit viel größerem Rechte dieser Physik zuschreiben, welche nur Bestimmtheiten wegläßt, indem sie z.B. in der heutigen Elektro-Chemie Magnetismus, Elektrizität und Chemismus durchaus als eins ansieht. Es ist der Mangel der Physik, daß sie zu sehr im Identischen ist; denn die Identität ist die Grundkategorie des Verstandes.

Die Naturphilosophie nimmt den Stoff, den die Physik ihr aus der Erfahrung bereitet, an dem Punkte auf, bis wohin ihn die Physik gebracht hat, und bildet ihn wieder um, ohne die Erfahrung als die letzte Bewährung zugrunde zu legen; die Physik muß so der Philosophie in die Hände arbeiten, damit diese das ihr überlieferte verständige Allgemeine in den Begriff übersetze, indem sie zeigt, wie es als ein in sich selbst notwendiges Ganzes aus dem Begriff hervorgeht. Die philosophische Weise der Darstellung ist nicht eine Willkür, auch einmal zur Veränderung auf dem Kopf zu gehen, nachdem man eine lange Weile auf den

^{*} Brief an Kant (Beilage), Ende Dez. 1759.

Beinen gegangen ist, oder sein Alltagsgesicht auch einmal bemalt zu sehen; sondern weil die Weise der Physik den Begriff nicht befriedigt, darum wird weiter fortgeschritten.

Das, wodurch sich die Naturphilosophie von der Physik unterscheidet, ist näher die Weise der Metaphysik, deren sich beide bedienen; denn Metaphysik heißt nichts anderes als der Umfang der allgemeinen Denkbestimmungen, gleichsam das diamantene Netz, in das wir allen Stoff bringen und dadurch erst verständlich machen. Jedes gebildete Bewußtsein hat seine Metaphysik, das instinktartige Denken, die absolute Macht in uns, über die wir nur Meister werden, wenn wir sie selbst zum Gegenstande unserer Erkenntnis machen. Die Philosophie überhaupt hat als Philosophie andere Kategorien als das gewöhnliche Bewußtsein; alle Bildung reduziert sich auf den Unterschied der Kategorien. Alle Revolutionen, in den Wissenschaften nicht weniger als in der Weltgeschichte, kommen nur daher, daß der Geist jetzt zum Verstehen und Vernehmen seiner, um sich zu besitzen, seine Kategorien geändert hat, sich wahrhafter, tiefer, sich inniger und einiger mit sich erfassend. Das Ungenügende nun der physikalischen Denkbestimmungen läßt sich auf zwei Punkte zurückführen, die aufs engste zusammenhängen. α) Das Allgemeine der Physik ist abstrakt oder nur formell; es hat seine Bestimmung nicht an ihm selbst oder geht nicht zur Besonderheit über. β) Der bestimmte Inhalt ist eben deswegen außer dem Allgemeinen, damit zersplittert, zerstückelt, vereinzelt, abgesondert, ohne den notwendigen Zusammenhang in ihm selbst, eben darum nur als endlicher. Haben wir z. B. eine Blume, so bemerkt der Verstand ihre einzelnen Qualitäten; die Chemie zerreißt und analysiert sie. Wir unterscheiden so Farbe, Gestalt der Blätter, Zitronensäure, ätherisches Öl, Kohlenstoff, Wasserstoff usw.; nun sagen wir, die Blume besteht aus allen diesen Teilen.

Encheiresin naturae nennt's die Chemie, Spottet ihrer selbst und weiß nicht wie. Hat die Teile in ihrer Hand, Fehlt leider nur das geistige Band,

wie Goethe sagt.* Der Geist kann nicht bei dieser Weise der Verstandesreflexion stehenbleiben; und man hat zwei Wege, darüber hinauszugehen. α) Der unbefangene Geist, wenn er lebendig die Natur anschaut, wie wir dies häufig bei Goethe auf eine sinnige Weise geltend gemacht finden, so fühlt er das Leben und den allgemeinen Zusammenhang in derselben: er ahnt das Universum als ein organisches Ganzes und eine vernünftige Totalität, ebenso als er im einzelnen Lebendigen eine innige Einheit in ihm selbst empfindet; bringen wir aber auch alle jene Ingredienzien der Blume zusammen, so kommt doch keine Blume heraus. So hat man in der Naturphilosophie die Anschauung zurückgerufen und sie über die Reflexion gesetzt; aber das ist ein Abweg, denn aus der Anschauung

^{*} Faust, 1. Teil, Studierzimmer, V. 1940-41 u. 1938-39.

kann man nicht philosophieren. β) Die Anschauung muß auch gedacht werden, jenes Zerstückelte zur einfachen Allgemeinheit denkend zurückgebracht werden; diese gedachte Einheit ist der Begriff, welcher die bestimmten Unterschiede, aber als eine sich in sich selbst bewegende Einheit hat. Der philosophischen Allgemeinheit sind die Bestimmungen nicht gleichgültig; sie ist die sich selbst erfüllende Allgemeinheit, die in ihrer diamantenen Identität zugleich den Unterschied in sich enthält.

Das wahrhaft Unendliche ist die Einheit seiner selbst und des Endlichen; und das ist nun die Kategorie der Philosophie und daher auch der Naturphilosophie. Wenn die Gattungen und Kräfte das Innere der Natur sind und gegen dies Allgemeine das Äußere und Einzelne das Verschwindende ist, so fordert man noch als dritte Stufe das Innere des Innern, welches nach dem Vorhergehenden die Einheit des Allgemeinen und Besonderen wäre.

»Ins Innre der Natur«, O du Philister! -»Dringt kein erschaffner Geist.« Mich und Geschwister Mögt ihr an solches Wort Nur nicht erinnern! Wir denken: Ort für Ort Sind wir im Innern. »Glückselig, wem sie nur Die äußre Schale weist!« Das hör ich sechzig Jahre wiederholen, Ich fluche drauf, aber verstohlen; Sage mir tausend tausendmale: Alles gibt sie reichlich und gern; Natur hat weder Kern Noch Schale, Alles ist sie mit einem Male; Dich prüfe du nur allermeist, Ob du Kern oder Schale seist.*

Mit dem Erfassen dieses Innern ist die Einseitigkeit des theoretischen und praktischen Verhaltens aufgehoben und zugleich beiden Bestimmungen Genüge geleistet. Jenes enthält eine Allgemeinheit ohne Bestimmtheit, dieses eine Einzelheit ohne Allgemeines; das begreifende Erkennen ist die Mitte, in welcher die Allgemeinheit nicht ein Diesseits in mir gegen die Einzelheit der Gegen-

^{*} Goethe, Zur Morphologie, 1. Bd., 3. Heft, Stuttgart u. Tübingen 1820, S. 304; unter dem Titel Allerdings und dem Untertitel Dem Physiker in die Gedichtsammlung Gott und Weltsaufgenommen.

stände bleibt, sondern indem es sich negativ gegen die Dinge verhält und sich dieselben assimiliert, findet es die Einzelheit ebenso darin, läßt die Dinge gewähren und sich frei in sich bestimmen. Das begreifende Erkennen ist so die Einheit des theoretischen und praktischen Verhaltens: die Negation der Einzelheit ist als Negation des Negativen die affirmative Allgemeinheit, die den Bestimmungen Bestehen gibt; denn die wahrhafte Einzelheit ist zugleich Allgemeinheit in sich selbst.

Was die Einwendungen betrifft, die gegen diesen Standpunkt gemacht werden können, so ist die nächste, daß gefragt werden kann: Wie kommt das Allgemeine dazu, sich selbst zu bestimmen? Wie kommt das Unendliche heraus zur Endlichkeit? In konkreter Gestalt ist die Frage die: Wie ist Gott dazu gekommen, die Welt zu schaffen? Man stellt sich zwar vor, Gott wäre ein Subjekt, eine Wirklichkeit für sich, fern von der Welt; aber solche abstrakte Unendlichkeit, solche Allgemeinheit, die außerhalb des Besonderen wäre, wäre selbst nur die eine Seite, somit selbst ein Besonderes, Endliches. Es ist die Bewußtlosigkeit des Verstandes, gerade die Bestimmung aufzuheben, die er setzt, und also das Gegenteil von dem zu tun, was er will; das Besondere sollte vom Allgemeinen getrennt sein; gerade ist aber das Besondere dadurch im Allgemeinen gesetzt und somit nur die Einheit des Allgemeinen und Besonderen vorhanden. Gott hat zweierlei Offenbarungen, als Natur und als Geist; beide Gestaltungen Gottes sind Tempel desselben, die er erfüllt und in denen er gegenwärtig ist. Gott als ein Abstraktum ist nicht der wahrhafte Gott, sondern nur als der lebendige Prozeß, sein Anderes, die Welt zu setzen, welches, in göttlicher Form gefaßt, sein Sohn ist; und erst in der Einheit mit seinem Anderen, im Geist, ist Gott Subjekt. Dies ist nun die Bestimmung und der Zweck der Naturphilosophie, daß der Geist sein eigenes Wesen, d. i. den Begriff in der Natur, sein Gegenbild in ihr finde. So ist das Naturstudium die Befreiung seiner in ihr; denn er wird darin, insofern er nicht auf ein Anderes sich bezieht, sondern auf sich selbst. Es ist dies ebenso die Befreiung der Natur; sie ist an sich die Vernunft, aber erst durch den Geist tritt diese als solche an ihr heraus in die Existenz. Der Geist hat die Gewißheit, die Adam hatte, als er Eva erblickte: »Dies ist Fleisch von meinem Fleisch; dies ist Gebein von meinem Gebein. « So ist die Natur die Braut, mit der der Geist sich vermählt. Aber ist diese Gewißheit auch Wahrheit? Indem das Innere der Natur nichts anderes als das Allgemeine ist, so sind wir, wenn wir Gedanken haben, in diesem Innern der Natur bei uns selbst. Wenn die Wahrheit im subjektiven Sinn die Übereinstimmung der Vorstellung mit dem Gegenstande ist, so heißt das Wahre im objektiven Sinne die Übereinstimmung des Objekts, der Sache mit sich selbst, daß ihre Realität ihrem Begriffe angemessen ist. Ich in meinem Wesen ist der Begriff, das mit sich selbst Gleiche, durch alles Hindurchgehende, welches, indem es die Herrschaft über die besonderen Unterschiede behält, das in sich zurückkehrende Allgemeine ist. Dieser Begriff ist sogleich die wahrhafte Idee, die göttliche Idee des Universums, die allein das Wirkliche ist. So ist Gott allein die Wahrheit, das unsterbliche Lebendige, nach Platon, dessen Leib und

Seele in eins genaturt sind. Die erste Frage ist hier: Warum hat Gott sich selbst bestimmt, die Natur zu erschaffen?

Aus: Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse (Erstausgabe 1817), Zweiter Teil: Die Naturphilosophie. Mit den mündlichen Zusätzen, Betrachtungsweisen der Natur

§ 247

Die Natur hat sich als die Idee in der Form des Andersseins ergeben. Da die Idee so als das Negative ihrer selbst oder sich äußerlich ist, so ist die Natur nicht äußerlich nur relativ gegen diese Idee (und gegen die subjektive Existenz derselben, den Geist), sondern die Äußerlichkeit macht die Bestimmung aus, in welcher sie als Natur ist.

Zusatz. [...] Die denkende Naturbetrachtung muß betrachten, wie die Natur an ihr selbst dieser Prozes ist, zum Geiste zu werden, ihr Anderssein aufzuheben, und wie in jeder Stufe der Natur selbst die Idee vorhanden ist; von der Idee entfremdet, ist die Natur nur der Leichnam des Verstandes. Die Natur ist aber nur an sich die Idee, daher sie Schelling eine versteinerte, andere sogar die gefrorene Intelligenz nannten; der Gott bleibt aber nicht versteinert und verstorben, sondern die Steine schreien und heben sich zum Geiste auf. Gott ist Subjektivität, Tätigkeit, unendliche Aktuosität, worin das Andere nur momentan ist und an sich in der Einheit der Idee bleibt, weil es selbst diese Totalität der Idee ist. Ist die Natur die Idee in der Form des Andersseins, so ist, nach dem Begriffe der Idee, die Idee darin nicht, wie sie an und für sich ist, obgleich nichtsdestoweniger die Natur eine der Weisen der Idee ist, sich zu manifestieren, und darin vorkommen muß. Daß diese Weise der Idee aber die Natur sei, das ist das zweite, was zu erörtern und zu erweisen ist; zu dem Ende müssen wir eine Vergleichung anstellen, ob jene Definition der Vorstellung entspricht, was in der Folge vorkommen wird. Übrigens hat sich die Philosophie nicht um die Vorstellung zu bekümmern, noch braucht sie in jeder Rücksicht zu leisten, was die Vorstellung fordert, denn die Vorstellungen sind beliebig; aber im allgemeinen müssen beide doch übereinstimmen. [...]

\$248

In dieser Äußerlichkeit haben die Begriffsbestimmungen den Schein eines gleichgültigen Bestehens und der Vereinzelung gegeneinander; der Begriff ist deswegen als Innerliches. Die Natur zeigt daher in ihrem Dasein keine Freiheit, sondern Notwendigkeit und Zufälligkeit.

Die Natur ist darum nach ihrer bestimmten Existenz, wodurch sie eben Natur ist, nicht zu vergöttern, noch sind Sonne, Mond, Tiere, Pflanzen usf. vorzugsweise vor menschlichen Taten und Begebenheiten als Werke Gottes zu betrachten und anzuführen. -Die Natur ist an sich, in der Idee göttlich, aber wie sie ist, entspricht ihr Sein ihrem Begriffe nicht; sie ist vielmehr der unaufgelöste Widerspruch. Ihre Eigentümlichkeit ist das Gesetztsein, das Negative, wie die Alten die Materie überhaupt als das non-ens gefaßt haben. So ist die Natur auch als der Abfall der Idee von sich selbst ausgesprochen worden, indem die Idee als diese Gestalt der Äußerlichkeit in der Unangemessenheit ihrer selbst mit sich ist. - Nur dem Bewußtsein, das selbst zuerst äußerlich und damit unmittelbar ist, d. i. dem sinnlichen Bewußtsein, erscheint die Natur als das Erste, Unmittelbare, Seiende. -Weil sie jedoch, obzwar in solchem Elemente der Äußerlichkeit, Darstellung der Idee ist, so mag und soll man in ihr wohl die Weisheit Gottes bewundern. Wenn aber Vanini sagte, daß ein Strohhalm hinreiche, um das Sein Gottes zu erkennen, so ist jede Vorstellung des Geistes, die schlechteste seiner Einbildungen, das Spiel seiner zufälligsten Launen, jedes Wort ein vortrefflicherer Erkenntnisgrund für Gottes Sein als irgendein einzelner Naturgegenstand. In der Natur hat das Spiel der Formen nicht nur seine ungebundene, zügellose Zufälligkeit, sondern jede Gestalt für sich entbehrt des Begriffs ihrer selbst. Das Höchste, zu dem es die Natur in ihrem Dasein treibt, ist das Leben; aber als nur natürliche Idee ist dieses der Unvernunft der Äußerlichkeit hingegeben, und die individuelle Lebendigkeit ist in jedem Momente ihrer Existenz mit einer ihr anderen Einzelheit befangen; dahingegen in jeder geistigen Äußerung das Moment freier allgemeiner Beziehung auf sich selbst enthalten ist. [...]

Zusatz. [...] Die Natur ist das Negative, weil sie das Negative der Idee ist. Jakob Böhme sagt, Gottes erste Geburt sei Luzifer, – dieses Lichtwesen habe sich in sich hineinimaginiert und sei böse geworden; das ist das Moment des Unterschiedes, das Anderssein, festgehalten gegen den Sohn, der das Anderssein in der Liebe ist. Solche Vorstellungen, die wild im orientalisierenden Geschmack

vorkommen, haben ihren Grund und ihre Bedeutung in der negativen Natur der Natur. Die andere Form des Andersseins ist die Unmittelbarkeit, welche darin liegt, daß das Unterschiedene abstrakt für sich besteht. Dieses Bestehen ist aber nur momentan, kein wahrhaftes Bestehen; nur die Idee besteht ewig, weil sie Anundfürsichsein, d. i. Insichzurückgekehrtsein ist. Die Natur ist in der Zeit das Erste, aber das absolute Prius ist die Idee; dieses absolute Prius ist das Letzte,

der wahre Anfang, das A ist das Ω .

Das Unmittelbare halten die Menschen oft für das Vorzüglichere, beim Vermittelten stellt man sich das Abhängige vor; der Begriff hat aber beide Seiten: er ist Vermittlung durch Aufhebung der Vermittlung, und so Unmittelbarkeit. So spricht man von einem unmittelbaren Glauben an Gott; das ist aber die degradierte Weise des Seins, nicht die höhere, wie denn auch die ursprünglichen, ersten Religionen Naturreligionen waren. Das Affirmative in der Natur ist das Durchscheinen des Begriffs; die nächste Weise, wie der Begriff seine Macht zeigt, ist die Vergänglichkeit dieser Äußerlichkeit; ebenso sind alle Existenzen aber auch ein Leib, in dem die Seele wohnt. Der Begriff manifestiert sich in diesen Riesengliedern, aber nicht als sich selbst; dies geschieht nur im Geiste, daß der Begriff existiert, wie er ist.

\$249

Die Natur ist als ein System von Stufen zu betrachten, deren eine aus der andern notwendig hervorgeht und die nächste Wahrheit derjenigen ist, aus welcher sie resultiert, aber nicht so, daß die eine aus der andern natürlich erzeugt würde, sondern in der inneren, den Grund der Natur ausmachenden Idee. [...]

\$251

Die Natur ist an sich ein lebendiges Ganzes; die Bewegung durch ihren Stufengang ist näher dies, daß die Idee sich als das setze, was sie an sich ist; oder, was dasselbe ist, daß sie aus ihrer Unmittelbarkeit und Äußerlichkeit, welche der Tod ist, in sich gehe, um zunächst als Lebendiges zu sein, aber ferner auch diese Bestimmtheit, in welcher sie nur Leben ist, aufhebe und sich zur Existenz des Geistes hervorbringe, der die Wahrheit und der Endzweck der Natur und die wahre Wirklichkeit der Idee ist. [...]

Aus: Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften..., Zweiter Teil: Die Naturphilosophie..., Begriff der Natur

KRITIK DES SUBSTANZBEGRIFFES

Alfred North Whitehead

[...] Was verstehen wir unter Natur? Wir haben die Philosophie der Naturwissenschaft zu diskutieren. Naturwissenschaft ist die Wissenschaft der Natur. Aber - was ist Natur?

Natur ist das, was wir in der Wahrnehmung durch die Sinne zur Kenntnis nehmen. In dieser Sinneswahrnehmung wird uns etwas bewußt, was nicht gedacht und gegenüber dem Denken, dem es vorliegt, eigenständig ist. Diese Eigenschaft, in sich abgeschlossen dem Denken verfügbar zu sein, liegt am Grunde der Naturwissenschaften. Sie bedeutet, daß man sich die Natur als geschlossenes System denken kann, dessen wechselseitige Beziehungen nicht die Darlegung der Tatsache erfordern, daß über sie nachgedacht wird.

So ist die Natur in einem gewissen Sinne vom Denken unabhängig. Mit dieser Aussage ist keine metaphysische Erklärung beabsichtigt. Was ich meine, ist, daß wir über die Natur nachdenken können, ohne über das Denken nachzudenken. Ich sage dann, wird würden

»homogen« über die Natur nachdenken.

Natürlich ist es möglich, zusammen mit dem Denken über die Tatsache, daß über Natur nachgedacht wird, an die Natur zu denken. In einem solchen Falle sage ich dann, wir würden »heterogen« über die Natur nachdenken. Tatsächlich haben wir während der letzten Minuten heterogen über die Natur nachgedacht. Naturwissenschaft ist ausschließlich mit homogenen Gedanken über die Natur befaßt.

Aber die Sinneswahrnehmung enthält ein Element, das nicht gedanklich ist. Es ist eine schwierige psychologische Frage, ob die Sinneswahrnehmung das Denken einschließt; und wenn sie Denken einschließt, was für eine Art von Denken sie dann in sich begreifen müßte. Bedenken Sie, daß oben gesagt wurde, die Sinneswahrnehmung sei das Bewußtsein von etwas nicht Gedanklichem. Denn die Natur ist nicht gedanklich. Aber das ist ein anderer Punkt, der nämlich, daß das Faktum der Sinneswahrnehmung einen Faktor beinhaltet, der nicht gedanklich ist. Ich nenne diesen Faktor das »sinnliche Bewußtsein«. Dementsprechend führt die Lehre, derzufolge sich die Naturwissenschaft ausschließlich mit homogenen Gedanken über die Natur befaßt, nicht unmittelbar die Schlußfolgerung mit sich, derzufolge die Naturwissenschaft nicht mit sinnlichem Bewußtsein befaßt ist.

Jedoch behaupte ich diesen weiteren Satz, nämlich: Die Naturwissenschaft ist nicht mit dem sinnlichen Bewußtsein selbst befaßt, obwohl sie sich mit der Natur, die das Objekt der Sinneswahrnehmung ist, beschäftigt.

Ich wiederhole den Hauptstrang dieses Arguments und dehne ihn nach gewissen Richtungen hin aus.

Das Denken über Natur ist etwas anderes als die Sinneswahrnehmung der Natur. Daher beinhaltet die Tatsache der Sinneswahrnehmung einen Faktor, der nicht gedanklich ist. Ich nenne diesen Bestandteil das sinnliche Bewußtsein. Für meine Argumentation ist es gleichgültig, ob die Sinneswahrnehmung das Denken als einen anderen Bestandteil enthält oder nicht. Falls die Sinneswahrnehmung Denken nicht einschließt, sind sinnliches Bewußtsein und Sinneswahrnehmung identisch. Aber das wahrgenommene Etwas wird als eine Entität wahrgenommen, die Objekt des sinnlichen Bewußtseins ist, etwas, das für das Denken jenseits des Faktums dieses sinnlichen Bewußtseins liegt. Dieses wahrgenommene Etwas enthält auch bestimmt kein anderes, vom sinnlichen Bewußtsein, das Bestandteil dieser Wahrnehmung ist, verschiedenes sinnliches Bewußtsein. Demnach ist die Natur, wie sie in der Sinneswahrnehmung offenbart wird, sowohl gegenüber dem Denken als auch gegenüber dem sinnlichen Bewußtsein eigenständig. Ich werde diese Eigenständigkeit der Natur auch dadurch zum Ausdruck bringen, daß ich sage, die Natur sei gegenüber dem Geist abgeschlossen.

Diese Abgeschlossenheit der Natur bringt keine metaphysische Lehre hinsichtlich der Disjunktion von Natur und Geist mit sich. Sie bedeutet vielmehr, daß die Natur in der Sinneswahrnehmung als ein Komplex von Entitäten erschlossen wird, deren Wechselbeziehungen im Denken ohne Bezug auf den Geist, d. h. ohne Bezug auf das sinnliche Bewußtsein oder das Denken, ausgedrückt werden können. Ich möchte im übrigen nicht so verstanden werden, als implizierte ich, sinnliches Bewußtsein und Denken seien die einzigen Aktivitäten, die man dem Geist zuschreiben könnte. Ich leugne auch nicht, daß es Beziehungen natürlicher Entitäten zum Geist gibt, die etwas anderes darstellen als Objekte des sinnlichen Bewußtseins des Geistes. Dementsprechend werde ich die Bedeutung der bereits eingeführten Begriffe »homogenes Denken«, »heterogenes Denken« ausweiten. Wir denken »homogen« über die Natur, wenn wir, ohne über das Denken oder das sinnliche Bewußtsein nachzudenken, über sie nachdenken, und wir denken »heterogen« über die Natur, wenn wir in Verbindung mit dem Denken, dem sinnlichen Bewußtsein oder in Verbindung mit beiden über sie nachdenken.

Ich verstehe die Homogenität des Denkens über die Natur auch so, daß jeder Bezug auf moralische oder ästhetische, entsprechend zur Aktivität des Selbstbewußtseins lebhaft erfaßte Werte ausgeschlossen ist. Die Werte der Natur sind vielleicht der Schlüssel zu einer metaphysischen Synthese des Seins, aber eine derartige Synthese will ich gerade nicht versuchen. Bei Respektierung dessen, was uns als unmittelbare Offenbarung des sinnlichen Bewußtseins zur Kenntnis gelangt, bin ich ausschließlich mit Verallgemeinerungen von allergrößtem Ausmaß befaßt.

Ich habe gesagt, die Natur würde uns in der Sinneswahrnehmung als ein Komplex von Entitäten offenbart. Es lohnt sich zu überlegen, was wir in diesem Zusammenhang unter Entität verstehen. »Entität« ist schlicht das lateinische Äquivalent für »Ding«, es sei denn, wir träfen zu technischen Zwecken irgendeine willkürliche Unterscheidung zwischen den Wörtern. Alles Denken muß von Dingen handeln. Wir können von dieser Notwendigkeit der Dinge für das Denken eine ungefähre Vorstellung gewinnen, wenn wir die Struktur von Satzaussagen untersuchen.

Wir wollen annehmen, einem Empfänger werde durch einen Sender eine Satzaussage übermittelt. Eine solche Aussage besteht aus Ausdrücken. Einige dieser Ausdrücke werden demonstrativer, andere deskriptiver Art sein.

Unter einem demonstrativen Ausdruck verstehe ich einen, der

dem Empfänger eine Entität auf eine Weise bewußt macht, die vom besagten demonstrativen Ausdruck unabhängig ist. Sie werden verstehen, daß ich »Demonstration« hier in einem nichtlogischen Sinne verwende, in einem Sinn nämlich, in dem ein Lehrer mit Hilfe eines Frosches und eines Mikroskops einer Anfängergruppe von Medizinstudenten den Blutkreislauf vorführt. Eine solche Demonstration will ich eine »anschauliche« Demonstration nennen, indem ich mich auf Hamlets Gebrauch des Wortes »Anschauen« besinne, wenn er sagt:

Da ist kein Anschaun mehr in diesen Augen.

So führt also ein demonstrativer Ausdruck eine Entität auf anschauliche Weise vor. Es kann vorkommen, daß der Sender eine andere Entität meint, daß also der Ausdruck dem Sender eine Entität bedeutet, die von der Entität, die dem Empfänger gezeigt wird, verschieden ist. In diesem Falle entsteht Verwirrung, denn man hat es mit zwei verschiedenen Aussagen zu tun: der Aussage für den Sendenden und der Aussage für den Empfangenden. Ich lege diese Möglichkeit als für unsere Diskussion unerheblich beiseite, obwohl es in der Praxis zwei Personen schwerfallen mag, in genau der gleichen Aussage zusammenzutreffen, und obwohl sich sogar eine Person schwer damit tun kann, genau die Aussage in Erwägung zu ziehen, die sie zuvor gemacht hat.

Dann kann ein demonstrativer Ausdruck auch fehl darin gehen, überhaupt eine Entität zu demonstrieren. In diesem Falle liegt dem Empfänger gar keine Aussage vor. Ich glaube, wir dürfen (vielleicht übereilt) unterstellen, der Sender wisse, was er meint.

Ein demonstrativer Ausdruck ist eine Geste. Er ist nicht selber Bestandteil der Aussage, aber die Entität, auf die er weist, ist es. Sie mögen mit einem demonstrativen Ausdruck hadern, weil er Ihnen irgendwie ärgerlich vorkommt; wenn er aber auf die richtige Entität weist, bleibt die Aussage, wenn sich auch Ihr Geschmack angegriffen fühlen mag, davon unberührt. Die Mehrdeutigkeit der Ausdrucksweise ist Teil der literarischen Qualität des die Aussage übermittelnden Satzes, denn ein Satz bringt unmittelbar nur eine Aussage mit sich, während er mit seiner Ausdrucksweise ein Halb-

dunkel anderer mit Gefühlswerten behafteter Aussagen andeutet. Wir sprechen nun von der einen Aussage, die mit jeder Ausdrucksweise unmittelbar mitgeteilt wird.

Diese Lehre wird durch den Umstand verdunkelt, daß das, was in den meisten Fällen formal gesehen bloß Teil der demonstrativen Geste ist, in Wirklichkeit Bestandteil der Aussage ist, die er unmittelbar übermitteln soll. In einem solchen Falle werden wir die Ausdrucksweise der Aussage elliptisch nennen. Im normalen Umgang ist die Ausdrucksweise fast aller Aussagen elliptisch.

Wir wollen einige Beispiele heranziehen. Angenommen, der Sender befände sich in London, sagen wir im Regent's Park, und zwar im Bedford College, dem großen Mädchen-College, das in diesem Park liegt. Er spricht in der College-Aula und sagt: »Dieses College-Gebäude ist geräumig, «

Der Ausdruck »dieses College-Gebäude« ist demonstrativ. Nehmen wir nun an, der Empfänger antwortet:

»Dies ist kein College-Gebäude, es ist ein Löwenhaus im Zoo.« Dann bleibt der Sender aber, vorausgesetzt, seine ursprüngliche Aussage wurde nicht in eine elliptische Ausdrucksweise gekleidet, bei seiner ursprünglichen Aussage, indem er sagt:

»Wie auch immer, es ist geräumig.«

Beachten Sie, daß die Antwort des Empfängers den anschaulichen Hinweis des Ausdrucks »dieses College-Gebäude« annimmt. Er sagt nicht: »Was meinen Sie?« Er nimmt den Ausdruck als Hinweis auf eine Entität an, erklärt aber, dieselbe Entität sei ein Löwenhaus im Zoo. Mit seiner Erwiderung erkennt der Sender seinerseits den Erfolg seiner ursprünglichen Geste des anschaulichen Hinweisens und verzichtet auf die Frage nach der Angemessenheit des Modus ihrer Mehrdeutigkeit mit einem: »Wie auch immer. « Aber er ist jetzt in der Lage, seine ursprüngliche Aussage unter Zuhilfenahme einer jeder angemessenen oder auch nicht angemessenen Mehrdeutigkeit beraubten demonstrativen Geste zu wiederholen, indem er sagt: »Es ist geräumig.«

Das Es in seiner letzten Feststellung setzt voraus, daß sich das Denken der Entität als einem nackten Objekt für weitere Überlegungen bemächtigt hat. Wir beschränken uns auf im sinnlichen Bewußtsein offenbarte Entitäten. Die Entität wird so innerhalb des Komplexes, der die Natur ist, als Relatum enthüllt. Sie gibt sich einem Beobachter durch ihre Beziehungen zu erkennen. Aber ein Gegenstand für das Denken ist sie in ihrer eigenen nackten Individualität. Das Denken kann nicht anders vorgehen, d. h., es kann nicht ohne das ideale, nackte »Es« vorgehen, das anschaulich demonstriert wird. Diese Konzeption der Entität als nacktes Objekt schreibt ihr jenseits des Komplexes, in dem sie von der Sinneswahrnehmung aufgefunden wurde, keine Existenz zu. Das »Es« für das Denken ist seinem Wesen nach ein Relatum für das sinnliche Bewußtsein. [...]

Diese Erörterung illustriert, daß sich das Denken nackte Gegenstände vorsetzt, Entitäten, wie wir sie nennen, die der Denkprozeß durch Aufzeigen ihrer wechselseitigen Relationen einkleidet. Das sinnliche Bewußtsein offenbart aus Faktoren bestehende Fakten, die für das Denken Entitäten darstellen. Das gesonderte Unterscheiden von einer Entität im Denken ist keine metaphysische Bekräftigung, sondern eine Vorgehensweise, die notwendig ist, um individuellen Aussagen einen finiten Ausdruck zu verleihen. Von Entitäten abgesehen, könnte es keine finiten Wahrheiten geben; sie sind das Mittel, mit dem die Uferlosigkeit des Unerheblichen vom Denken ferngehalten wird.

Um es zusammenzufassen: Die Objekte für das Denken sind Entitäten, zunächst mit nackter Individualität, dann mit den Eigenschaften und Relationen, die ihnen im Verlauf des Denkprozesses zugeschrieben werden. Die Objekte für das sinnliche Bewußtsein sind Faktoren innerhalb des Faktums Natur, zunächst als Relata und erst dann als bestimmte, unterschiedene Individualitäten.

Kein Charakteristikum der Natur, das dem Wissen durch das sinnliche Bewußtsein unmittelbar vorgesetzt wird, läßt sich erklären. Es ist für das Denken in dem Sinne undurchdringlich, daß sein eigentümlicher wesentlicher Charakter, der durch das sinnliche Bewußtsein in die Erfahrung vordringt, für das Denken lediglich die Wächterrolle seiner Individualität als einer nackten Entität spielt. So ist »Rot« für das Denken lediglich eine bestimmte Entität, obwohl

»Rot« für das Bewußtsein den Gehalt seiner Individualität besitzt. Der Übergang vom »Rot« des Bewußtseins zum »Rot« des Denkens wird von einem bestimmten Gehaltsverlust begleitet, da es sich ja um den Übergang vom Faktor »Rot« zur Entität »Rot« handelt. Dieser Verlust beim Übergang zum Denken wird durch den Umstand kompensiert, daß das Denken mitteilbar ist, während das sinnliche Bewußtsein nicht mitteilbar ist.

Innerhalb unseres Wissens von der Natur gibt es also drei Komponenten, nämlich: das Faktum, Faktoren und Entitäten. Das Faktum ist das undifferenzierte Objekt des sinnlichen Bewußtseins, Faktoren sind Objekte des sinnlichen Bewußtseins, die als Elemente des Faktums differenziert werden, und Entitäten sind Faktoren in ihrer Funktion als Objekte des Denkens. Die so verstandenen Entitäten sind natürliche Entitäten. Das Denken ist umfassender als die Natur, so daß es für das Denken auch Entitäten gibt, die nicht natürlich sind.

Wenn wir von der Natur als einem Komplex aufeinander bezogener Entitäten sprechen, dann ist der »Komplex« als Entität für das Denken das Faktum, eine Entität, deren nackter Individualität die Eigenschaft zugeschrieben wird, in ihrer Komplexität die natürlichen Entitäten zu umfassen. Es ist unsere Aufgabe, diese Konzeption zu analysieren; im Verlauf dieser Analyse sollten Raum und Zeit in Erscheinung treten. Selbstverständlich sind die Relationen, die zwischen natürlichen Entitäten bestehen, selbst natürliche Entitäten, denn sie sind Faktoren des Faktums, das für das sinnliche Bewußtsein da ist. Dementsprechend kann die Struktur des natürlichen Komplexes niemals in Gedanken vervollständigt werden, genauso wie Faktoren des Faktums niemals im sinnlichen Bewußtsein ausgeschöpft werden können. Die Unausschöpflichkeit ist ein wesentlicher Charakter unseres Wissens von der Natur. Außerdem erschöpft die Natur nicht die Denkmaterie, es gibt nämlich Gedanken, die in keinem homogenen Nachdenken über die Natur vorkommen.

Die Frage, ob die Sinneswahrnehmung das Denken einschließt, ist weitgehend verbaler Natur. Falls die Sinneswahrnehmung die Erkenntnis einer Individualität einschließt, die von der aktualen

Position der Entität als Faktor im Faktum abstrahiert wäre, dann schließt sie zweifellos das Denken ein. Falls sie aber als sinnliches Bewußtsein eines Faktors im Faktum aufgefaßt wird, das in der Lage ist, ohne zusätzliche Erkenntnis Gefühl und absichtsvolles Handeln hervorzurufen, dann schließt sie nicht das Denken ein. In einem solchen Falle ist das Objekt des sinnlichen Bewußtseins zwar für den Geist etwas, aber nichts für das Denken. Die Sinneswahrnehmung irgendeiner niederen Lebensform läßt sich vielleicht als diesem Charakter angenähert vorstellen. Bisweilen, in Momenten, in denen die Denkaktivität zur Ruhe gebracht wird, ist auch unsere eigene Sinneswahrnehmung nicht weit vom Erreichen dieses idealen Grenzwertes entfernt.

Der Unterscheidungsprozeß im sinnlichen Bewußtsein hat zwei unterschiedliche Seiten. Einmal die Auflösung des Faktums in seine Bestandteile und dann das Erfassen eines jeden Bestandteils des Faktums, indem es Relationen zu Entitäten unterhält, die nicht Bestandteile des Faktums, aber Ingredientien in ihm sind. Das unmittelbare Faktum für das Bewußtsein ist nämlich das gesamte Naturgeschehen. Es ist die Natur als ein dem sinnlichen Bewußtsein gegenwärtiges und seinem Wesen nach im Fluß befindlichen Ereignis. Ein Anhalten und Anschauen der Natur gibt es nicht. Wir können unsere Anstrengungen zur Verbesserung unseres Wissens über das Objekt unseres gegenwärtigen sinnlichen Bewußtseins nicht verdoppeln. Es ist die nächste Gelegenheit des nächsten sinnlichen Bewußtseinsaktes, die den Gewinn unserer löblichen Resolution einstreicht. Somit ist das elementarste Faktum für das sinnliche Bewußtsein ein Ereignis. Dieses ganze Ereignis wird von uns in Teilereignisse zerlegt. Wir sind uns eines Ereignisses bewußt, das unser körperliches Leben ist, eines Ereignisses, das der Naturverlauf in diesem Raum ist, und wir sind uns eines unscharf wahrgenommenen Aggregats anderer Teilereignisse bewußt. Dies ist die sinnlich bewußte Zerlegung des Faktums in seine Bestandteile.

Ich werde den Begriff »Teil« im willkürlich beschränkten Sinne eines Ereignisses benutzen, das Teil des im Bewußtsein offenbarten Gesamtfaktums ist.

Das sinnliche Bewußtsein zeigt uns noch andere Faktoren in der

Natur, die nicht Ereignisse darstellen. Z. B. sieht man das Himmelsblau als ein in einem bestimmten Ereignis situiertes. Die Situationsbeziehung erfordert weitergehende Erörterungen, die auf eine spätere Vorlesungsstunde vertagt werden. Worauf es mir jetzt ankommt, ist, daß das Himmelsblau, ohne daß es selbst ein Ereignis wäre, innerhalb von Ereignissen gefunden wird. Demnach gibt es in der Natur neben Ereignissen noch andere Faktoren, die uns im sinnlichen Bewußtsein unmittelbar offenbart werden. Die gedankliche Konzeption aller Faktoren in der Natur als gesonderte Entitäten, die bestimmte natürliche Beziehungen unterhalten, ist das, was ich an anderer Stelle die »Diversifikation der Natur«* genannt habe.

Aus der vorangegangenen Erörterung muß man eine Schlußfolgerung ziehen: Die erste Aufgabe einer Wissenschaftsphilosophie ist eine allgemeine Klassifikation der Entitäten, die uns in der Sinneswahrnehmung offenbart werden.

Neben den »Ereignissen« finden sich unter den Beispielen für Entitäten, die wir zur Illustration verwendet haben, die Gebäude des Bedford College, Homer und das Himmelblau. Dies sind offensichtlich sehr verschiedenartige Dinge, und es ist anzunehmen, daß Feststellungen, die für eine Art von Entität getroffen werden, nicht auch für die anderen wahr sind. Wenn das menschliche Denken nach der wohlgeordneten Methode vorgehen würde, die die abstrakte Logik ihm anraten würde, könnten wir noch weitergehen und sagen, die Klassifikation natürlicher Entitäten sollte die erste Stufe innerhalb der Wissenschaft selbst sein. Vielleicht werden Sie geneigt sein zu erwidern, diese Klassifikation habe man bereits vollzogen, und die Wissenschaft befasse sich mit den Abenteuern materieller Entitäten in Raum und Zeit.

Die Geschichte der Lehre von der Materie muß noch geschrieben werden. Es ist die Geschichte des Einflusses der griechischen Philosophie auf die Wissenschaft. Dieser Einfluß gipfelte in einer weitreichenden Fehlkonzeption des metaphysischen Status natürlicher Entitäten. Die Entität wurde vom Faktor, der das Objekt des sinnlichen Bewußtseins ist, getrennt. Sie wurde zu einem Substrat

^{*} Vgl. Enquiry [d. h.: Alfred North Whitehead, An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge. Cambridge 1919.]

dieses Faktors und der Faktor zu einem Attribut der Entität herabgestuft. Auf diese Weise wurde eine Unterscheidung in die Natur getragen, die in Wahrheit gar keine Unterscheidung ist. Eine natürliche Entität ist lediglich ein für sich allein betrachteter Faktor des Faktums. Seine Loslösung vom Komplex des Faktums ist eine bloße Abstraktion. Er ist nicht das Substrat des Faktors, sondern der Faktor selbst, als im Denken entblößter. Was eigentlich lediglich eine Geistesprozedur bei der Übertragung des sinnlichen Bewußtseins in diskursives Wissen ist, hat man in einen grundlegenden Naturcharakter umgestaltet. Auf diese Weise ist Materie als das metaphysische Substrat ihrer Eigenschaften hervorgetreten, der Naturverlauf als die Geschichte der Materie interpretiert worden.

Platon und Aristoteles fanden das griechische Denken ganz im Streben nach einfachen Substanzen befaßt, mit deren Hilfe der Ereignisverlauf ausgedrückt werden konnte. Wir können diesen Geisteszustand in die Frage fassen: Woraus ist die Natur gemacht? Die Antworten, die ihr Genius auf diese Fragen gab, und, noch spezifischer, die Begriffe, die den Termini, in welche sie ihre Antworten faßten, zugrunde lagen, haben die ungeprüften Voraussetzungen bezüglich der Zeit, des Raumes und der Materie festgelegt, die die Wissenschaft seitdem regiert haben.

Bei Platon sind die Formen des Denkens fließender als bei Aristoteles und darum, wie ich zu glauben wage, die wertvolleren. Ihre Wichtigkeit besteht in der Dokumentation eines kultivierten Nachdenkens über Natur, ehe es durch die lange Tradition der wissenschaftlichen Philosophie in eine Schablone gepreßt wurde. Im Timaios z. B. findet sich die etwas vage ausgedrückte Voraussetzung bezüglich einer Unterscheidung zwischen dem allgemeinen Werden der Natur und der meßbaren Zeit der Natur. In einer späteren Vorlesungsstunde werde ich zwischen dem, was ich den Naturverlauf nenne, und spezifischen Zeitsystemen, die gewisse Charakteristika dieses Verlaufs aufweisen, zu unterscheiden haben. Ich möchte nicht so weit gehen, Platon zur mittelbaren Stützung dieser Lehre in Beschlag zu nehmen, aber ich glaube schon, daß die Abschnitte des Timaios, die von der Zeit handeln, verständlicher werden, wenn meine Unterscheidung zugelassen wird.

Aber ich schweife ab. Jetzt befasse ich mich mit dem Ursprung der wissenschaftlichen Lehre der Materie im griechischen Denken. Im Timaios bekräftigt Platon, daß die Natur aus Feuer und Erde mit Luft und Wasser als ihren Mittelgliedern gemacht ist, so daß »sich das Feuer ebenso zur Luft wie die Luft zum Wasser und wie die Luft zum Wasser, so das Wasser zur Erde sich verhalten sollte«. Er schlägt auch eine molekulare Hypothese für diese vier Elemente vor. Nach dieser Hypothese hängt alles von der Gestalt der Atome ab; für die Erde ist sie kubisch und für das Feuer pyramidenförmig. Die Physiker heutzutage diskutieren erneut die Struktur des Atoms, und seine Gestalt ist kein unerheblicher Faktor dieser Struktur. Platons Vermutungen klingen viel phantastischer als Aristoteles' systematische Analyse; aber sie sind in mancher Hinsicht wertvoller. Der Grundzug seiner Ideen ist dem der modernen Wissenschaft vergleichbar. Er verkörpert Begriffe, die jede naturphilosophische Theorie beibehalten und in gewissem Sinne erklären muß. Aristoteles stellte die grundlegende Frage: Was verstehen wir unter »Substanz«? Hier nahm die Reaktion zwischen seiner Philosophie und seiner Logik einen sehr unglücklichen Verlauf. In seiner Logik ist der grundlegende Typ einer affirmativen Aussage die Beifügung eines Prädikats zu einem Subjekt. Dementsprechend bestätigt er unter den vielen von ihm analysierten gebräuchlichen Verwendungsarten des Terminus »Substanz« dessen Bedeutung als das »letzte Substrat, das nicht wieder von etwas anderem präzidiert

Die ungeprüfte Hinnahme der aristotelischen Logik führte zu einem unverbesserlichen Hang, für alles und jedes im sinnlichen Bewußtsein Offenbarte ein Substrat zu postulieren, also unter dem uns zu Bewußtsein Gelangten nach der Substanz im Sinne des konkreten Dinges« Ausschau zu halten. Das ist der Ursprung des modernen wissenschaftlichen Materie- und Ätherbegriffs, d. h., sie sind das Ergebnis dieser beharrlichen Postulationsgewohnheit.

Dementsprechend wurde der Äther von der modernen Wissenschaft als Substrat der Ereignisse erfunden, die im Raum und in der Zeit jenseits der Faßbarkeit von gewöhnlicher, wägbarer Materie verteilt sind. Ich persönlich glaube, diese Prädikation beruht auf

einer wirren Vorstellung, die viele verschiedene Relationen unter dem Dach einer bequemen Redeweise miteinander verwechselt. Ich bin z. B. der Ansicht, daß das Verhältnis eines Grüns zu einem Grashalm gegenüber dem Verhältnis eines Grüns zu dem Ereignis, das die Lebensgeschichte dieses Halms während eines kurzen Zeitraums ist, völlig verschieden und anders geartet ist als die Relation des Halms zu diesem Ereignis. In einer Hinsicht nenne ich das Ereignis die Situation des Grüns und in einer anderen die Situation des Halmes. So ist der Halm in einer Hinsicht ein Charakter oder eine Eigenschaft, die von der Situation prädiziert werden kann, und in einer anderen Hinsicht ist das Grün ein Charakter oder eine Eigenschaft des gleichen Ereignisses, das zugleich seine Situation ist. Auf diese Weise verschleiert das Prädizieren von Eigenschaften ganz unterschiedliche Relationen zwischen den Entitäten.

Demnach hat die »Substanz«, als Korrelat der Prädikation, an dieser Mehrdeutigkeit ihren Anteil. Wenn wir überall nach Substanz Ausschau halten sollen, sollte ich sie in Ereignissen finden können, die sozusagen die elementarste Substanz der Natur sind.

Materie, in ihrem modernen wissenschaftlichen Sinne, ist eine Erwiderung auf die ionischen Bemühungen, in Raum und Zeit irgendeinen Stoff auszumachen, der die Natur zusammensetzt. Aufgrund einer gewissen vagen Beziehung zur Aristotelischen Substanzidee kennzeichnet sie, gegenüber den früheren Mutmaßungen über Erde und Wasser, ein subtilerer Sinn.

Erde, Wasser, Luft, Feuer und Materie, schließlich auch der Äther sind, was die für sie postulierten Charaktere als letzte Natursubstrate anlangt, in unmittelbarer Folge aufeinander bezogen. Sie geben Zeugnis von der unerschütterlichen Vitalität der griechischen Philosophie auf ihrer Suche nach elementaren Entitäten, die die Faktoren des im sinnlichen Bewußtsein offenbarten Faktums sind. Diese Suche ist der Ursprung der Wissenschaft.

Die Abfolge der Ideen, angefangen bei den kruden Mutmaßungen der frühen ionischen Dichter und endend beim Äther des 19. Jahrhunderts, erinnert uns daran, daß die wissenschaftliche Materiedoktrin wahrhaft ein Hybrid ist, durch das die Philosophie ihren Weg hin zum verfeinerten Aristotelischen Substanzbegriff gegangen ist,

zu dem die Wissenschaft zurückgekehrt ist, als sie sich gegen philosophische Abstraktionen wandte. Erde, Feuer und Wasser in der Ionischen Philosophie und die geformten Elemente im >Timaios« sind der Materie und dem Äther der modernen wissenschaftlichen Lehre vergleichbar. Aber die Substanz stellt den letzten philosophischen Begriff des Substrats dar, das jedem Attribut zugrunde liegt. Materie (im wissenschaftlichen Sinne) ist schon in Raum und Zeit. Somit stellt die Materie die Weigerung dar, räumliche und zeitliche Charakteristika fortzudenken, um beim schieren Begriff einer individuellen Entität anzulangen. Es ist diese Weigerung, die für den »Mischmasch« des Hineintragens der bloßen Denkprozedur in das Faktum der Natur verantwortlich ist. Die Entität hat, aller Charakteristika außer denen von Raum und Zeit entblößt, einen physikalischen Status als elementares Naturgewebe angenommen, mit der Folge, daß der Naturverlauf als Schicksal der Materie auf ihrem Abenteuer durch den Raum aufgefaßt wird.

Der Ursprung der Materiedoktrin ist das Resultat des unreflektierten Hinnehmens von Raum und Zeit als äußeren Bedingungen der natürlichen Existenz. Damit meine ich nicht, daß irgendein Zweifel auf Raum und Zeit als der Materie ingrediente Tatsachen projiziert werden soll. Was ich meine, ist die »unbewußte Voraussetzung von Raum und Zeit als dasjenige, worin die Natur eingebettet ist«. Das ist genau die Art von Unterstellung, die das Denken bei jeder Abwehr gegen die Subtilität philosophischer Kritik trübt. Meine Theorie der Formation der wissenschaftlichen Materiedoktrin lautet, daß die Philosophie zunächst die nackte Entität, die lediglich eine der Denkmethode unentbehrliche Abstraktion ist, in ein metaphysisches Substrat dieser Faktoren in der Natur, die in verschiedener Hinsicht den Entitäten als ihre Attribute zugeordnet sind, transformierte; und daß, als ein zweiter Schritt, die Wissenschaftler (einschließlich der Philosophen, die Wissenschaftler waren) in absichtlicher oder versehentlicher Unkenntnis der Philosophie dieses Substrat, qua Substrat für Attribute, nichtsdestotrotz in Zeit und Raum ansiedelten.

Das ist gewiß ein Wirrwarr. Das ganze Dasein der Substanz besteht in ihrem Substrat-Sein für Attribute. So sollten Zeit und Raum Attribute der Substanz sein. Das sind sie aber offensichtlich nicht, wenn die Materie die Substanz der Natur sein soll, denn es ist unmöglich, raum-zeitliche Wahrheiten ohne Rekurs auf Relationen auszudrücken, die andere Relata als Materiestückehen einschließen. Ich lasse diesen Punkt jedoch fallen und komme auf einen anderen zu sprechen. Nicht die Substanz ist im Raum, sondern die Attribute. Was wir im Raum finden, ist das Rot der Rose, der Duft des Jasmins und der Krach der Kanonen. Wir alle haben unserem Zahnarzt erzählt, wo uns der Zahn drückt. Der Raum ist folglich keine Relation zwischen Substanzen, sondern eine Relation zwischen Attributen.

Selbst wenn Sie also zulassen, daß es den Anhängern der Substanz gestattet ist, Substanz als Materie aufzufassen, ist es ein Schwindel, die Substanz unter der Beteuerung, der Raum drücke Relationen zwischen Substanzen aus, in den Raum zu stellen. Was ich sagen will, ist, daß wir, wenn Sie, wie ich meine fälschlicherweise, unsere Naturerfahrung als ein Gewahrwerden der Substanzattribute konstruieren möchten, durch diese Theorie daran gehindert werden, irgendwelche analogen unmittelbaren Beziehungen zwischen Substanzen auszumachen, die unsere Erfahrung offenbaren könnte. Was wir allerdings finden, sind Beziehungen zwischen Substanzattributen. Wenn Materie somit als Substanz im Raum aufgefaßt wird, dann hat der Raum, in dem sie sich befindet, herzlich wenig mit dem Raum unserer Erfahrung zu tun. [...]

Die Naturphilosophie schlug während ihrer durch das griechische Denken betriebenen Fortentwicklung eine falsche Richtung ein. Jene fehlerhafte Voraussetzung in Platons Timaios« ist vage und schwammig. Die allgemeine Grundlage des Denkens ist aber noch offen und kann so konstruiert werden, als fehle es ihr lediglich an der angemessenen Auslegung und wachsamen Entschiedenheit. In der Darlegung des Aristoteles jedoch wurden die gängigen Konzeptionen verhärtet und so festgefügt, daß sie eine falsche Analyse der Beziehung zwischen der Materie und der Gestalt der Natur, wie sie im sinnlichen Bewußtsein offenbart wird, zeitigen mußten. Hier habe ich den Terminus »Materie« nicht in seinem wissenschaftlichen Sinne gebraucht.

Ich werde damit schließen, mich vor einem Mißverständnis zu schützen. Es liegt auf der Hand, daß die geläufige Lehre von der Materie ein fundamentales Naturgesetz hochhält. Jede beliebige Illustration wird zeigen, was ich meine: In einem Museum beispielsweise wird ein Exponat sicher hinter einer Glasvitrine verschlossen. Jahrelang bleibt es dort. Es verliert an Farbe und zerfällt vielleicht. Aber es ist dasselbe Exponat; und dieselben chemischen Elemente und dieselbe Anzahl dieser Elemente sind am Ende in dieser Vitrine anwesend wie zu Beginn. Der Ingenieur und der Astronom wiederum beschäftigen sich mit Bewegungen realer beständiger Dinge in der Natur. Jede Naturtheorie, die für einen Moment diese so wichtigen Grundtatsachen der Erfahrung aus dem Blick verliert, ist schlichtweg dumm. Aber es ist zulässig, darauf hinzuweisen, daß sich der wissenschaftliche Ausdruck dieser Tatsachen in einem aus einer fragwürdigen Metaphysik bestehenden Labyrinth verfangen hat; und daß ein neues Licht auf viele grundlegende, die Wissenschaft dominierende und den Fortschritt der Forschung anleitende Begriffe geworfen wird, wenn wir die Metaphysik beseitigen und uns frisch an eine vorurteilsfreie Besichtigung der Natur begeben.

Der Begriff der Natur (Erstausgabe 1920), 1. Kapitel: Natur und Denken

Werner Heisenberg

Die Probleme im Bereich der modernen Kunst, die in unserer Zeit immer wieder leidenschaftlich erörtert werden, zwingen zu einer Besinnung auf die sonst als selbstverständlich angenommenen Grundlagen, die die Voraussetzung für jede Entwicklung der Kunst bilden. In diesem Zusammenhang ist auch die Frage aufgeworfen worden, ob sich etwa die Stellung des modernen Menschen zur Natur so grundsätzlich von der früherer Zeiten unterscheide, daß schon hierdurch ein völlig verschiedener Ausgangspunkt für die bildende Kunst gegeben werde. Die Stellung unserer Zeit zur Natur findet dabei kaum wie in früheren Jahrhunderten ihren Ausdruck in einer entwickelten Naturphilosophie, sondern sie wird sicher weitgehend durch die moderne Naturwissenschaft und Technik bestimmt. Daher liegt es nahe, an dieser Stelle nach dem Naturbild der heutigen Naturwissenschaft, insbesondere der modernen Physik, zu fragen. Freilich muß hier gleich zu Anfang ein Vorbehalt gemacht werden: Es besteht kaum Anlaß, zu glauben, daß das Weltbild der heutigen Naturwissenschaft etwa unmittelbar die Entwicklung der modernen Kunst beeinflußt habe oder beeinflussen könnte; wohl aber kann angenommen werden, daß die Veränderungen in den Grundlagen der modernen Naturwissenschaft ein Anzeichen sind für tiefgehende Veränderungen in den Fundamenten unseres Daseins, die ihrerseits sicher auch Rückwirkungen in allen anderen Lebensbereichen hervorrufen. Unter diesem Gesichtspunkt kann es auch für den Künstler wichtig sein, zu fragen, welche Veränderungen sich in den letzten Jahrzehnten im Naturbild der Naturwissenschaften vollzogen haben.

I. Wenden wir zunächst den Blick zurück zu den geschichtlichen Wurzeln der neuzeitlichen Naturwissenschaft. Als diese Wissenschaft im 17. Jahrhundert durch Kepler, Galilei und Newton begründet wurde, stand am Anfang noch das mittelalterliche Naturbild, das in der Natur zunächst das von Gott Erschaffene erblickt. Die Natur wurde als das Werk Gottes gedacht, und es wäre den Menschen jener Zeit sinnlos erschienen, nach der materiellen Welt unabhängig von Gott zu fragen. Als ein Dokument jener Zeit

möchte ich die Worte vorlesen, mit denen Kepler den letzten Band seiner »Kosmischen Harmonie« abgeschlossen hat: »Dir sage ich Dank, Herrgott unser Schöpfer, daß Du mich die Schönheit schauen läßt in Deinem Schöpfungswerk, und mit den Werken Deiner Hände frohlocke ich. Siehe, hier habe ich das Werk vollendet, zu dem ich mich berufen fühlte; ich habe mit dem Talent gewuchert, das Du mir gegeben hast; ich habe die Herrlichkeit Deiner Werke den Menschen verkündet, welche diese Beweisgänge lesen werden, soviel ich in der Beschränktheit meines Geistes davon fassen konnte.«

Aber schon in dem Lauf weniger Jahrzehnte hat sich dann die Stellung der Menschen zur Natur grundsätzlich geändert. In dem Maß, in dem der Forscher sich in die Einzelheiten der Naturvorgänge vertiefte, erkannte er, daß man in der Tat, wie Galilei es begonnen hatte, einzelne Naturvorgänge aus dem Zusammenhang herauslösen, mathematisch beschreiben und damit »erklären« kann. Dabei wurde ihm allerdings auch deutlich, welche unendliche Aufgabe der beginnenden Naturwissenschaft hierdurch gestellt wird. Schon für Newton war daher die Welt nicht mehr einfach das nur im Ganzen zu verstehende Werk Gottes. Seine Stellung zur Natur wird am deutlichsten umschrieben durch seinen bekannten Ausspruch, daß er sich vorkomme wie ein Kind, das am Meeresstrand spielt und sich freut, wenn es dann und wann einen glatteren Kiesel oder eine schönere Muschel als gewöhnlich findet, während der große Ozean der Wahrheit unerforscht vor ihm liegt. Man kann diese Veränderung in der Stellung des Forschers zur Natur vielleicht dadurch verständlich machen, daß in der Entwicklung des christlichen Denkens in jener Epoche Gott so hoch über die Erde in den Himmel entrückt schien, daß es sinnvoll wurde, die Erde auch unabhängig von Gott zu betrachten. Insofern mag es sogar berechtigt sein, bei der neuzeitlichen Naturwissenschaft - wie es bei Kamlah anklingt -, von einer spezifisch christlichen Form der Gottlosigkeit zu sprechen und damit verständlich zu machen, warum sich eine entsprechende Entwicklung in anderen Kulturkreisen nicht vollzogen hat. Es ist daher wohl auch kein Zufall, daß eben um jene Zeit in der bildenden Kunst die Natur für sich Gegenstand der Darstellung wird, unabhängig vom religiösen Thema. Für die Naturwissenschaft entspricht es auch ganz dieser Tendenz, wenn die Natur nicht nur unabhängig von Gott, sondern auch unabhängig vom Menschen betrachtet wird, so daß sich das Ideal einer »objektiven« Naturbeschreibung oder Naturerklärung bildet. Immerhin muß hervorgehoben werden, daß auch für *Newton* die Muschel deswegen wichtig ist, weil sie aus dem großen Ozean der Wahrheit stammt, ihre Betrachtung ist noch nicht Selbstzweck, sondern ihr Studium erhält seinen Sinn durch den Zusammenhang des Ganzen.

Die Folgezeit hat die Methode der Newtonschen Mechanik auf immer weitere Bereiche der Natur erfolgreich angewandt. Sie hat versucht, Einzelheiten im Naturgeschehen durch Experimente herauszuschälen, objektiv zu beobachten und in ihrer Gesetzmäßigkeit zu verstehen; sie hat danach gestrebt, die Zusammenhänge mathematisch zu formulieren und damit zu »Gesetzen« zu kommen, die im ganzen Kosmos uneingeschränkt gelten, und es ist ihr schließlich dadurch möglich geworden, die Kräfte der Natur in der Technik unseren Zwecken dienstbar zu machen. Die großartige Entwicklung der Mechanik im 18., der Optik, der Wärmetechnik und Wärmelehre im beginnenden 19. Jahrhundert legt Zeugnis ab von der Kraft dieses Ansatzes.

In dem Maße, in dem solche Art der Naturwissenschaft erfolgreich war, erweiterte sie sich auch über den Bereich der täglichen Erfahrung hinaus in entlegene Gebiete der Natur, die erst durch die im Zusammenhang mit der Naturwissenschaft sich entwickelnde Technik erschlossen werden konnten. Auch bei Newton war der entscheidende Schritt die Erkenntnis gewesen, daß die Gesetze der Mechanik, die das Fallen eines Steins beherrschen, auch die Bewegungen des Mondes um die Erde bestimmen, daß sie also auch in kosmischen Dimensionen angewendet werden können. In der Folgezeit trat die Naturwissenschaft dann in breiter Front ihren Siegeszug an in diese entlegenen Bereiche der Natur, von denen wir nur auf dem Umweg über die Technik, d. h. über mehr oder weniger komplizierte Apparate, Kunde erlangen können. Die Astronomie bemächtigte sich durch die verbesserten Fernrohre immer weiterer kosmischer Räume, die Chemie versuchte aus dem Verhalten der

Stoffe bei chemischen Umsetzungen die Vorgänge in atomaren Dimensionen zu erschließen, Experimente mit der Induktionsmaschine und der Voltaschen Säule gaben den ersten Einblick in die dem täglichen Leben jener Zeit noch verborgenen elektrischen Erscheinungen. So verwandelte sich allmählich die Bedeutung des Wortes »Natur« als Forschungsgegenstand der Naturwissenschaft; es wurde zu einem Sammelbegriff für alle jene Erfahrungsbereiche, in die der Mensch mit den Mitteln der Naturwissenschaft und Technik eindringen kann, unabhängig davon, ob sie ihm in der unmittelbaren Erfahrung als »Natur« gegeben sind. Auch das Wort Natur-»Beschreibung« verlor mehr und mehr seine ursprüngliche Bedeutung als Darstellung, die ein möglichst lebendiges, sinnfälliges Bild der Natur vermitteln sollte; vielmehr wurde in steigendem Maße die mathematische Beschreibung der Natur gemeint, d.h. eine möglichst präzise, kurze, aber umfassende Sammlung von Informationen über die gesetzmäßigen Zusammenhänge in der Na-

Die Erweiterung des Naturbegriffs, die mit dieser Entwicklung halb unbewußt vollzogen wurde, brauchte auch noch nicht als ein grundsätzliches Abgehen von den ursprünglichen Zielen der Naturwissenschaft aufgefaßt zu werden; denn die entscheidenden Grundbegriffe waren für die erweiterte Erfahrung noch die gleichen wie für die natürliche Erfahrung, die Natur erschien dem 19. Jahrhundert als ein gesetzmäßiger Ablauf in Raum und Zeit, bei dessen Beschreibung vom Menschen und seinem Eingriff in die Natur, wenn nicht praktisch, so doch grundsätzlich, abgesehen werden kann.

Als das Bleibende im Wandel der Erscheinungen wurde dabei die in ihrer Masse unveränderliche Materie betrachtet, die durch Kräfte bewegt werden kann. Da die chemischen Erfahrungen seit dem 18. Jahrhundert durch die aus dem Altertum übernommene Atomhypothese erfolgreich geordnet und gedeutet wurden, lag es nahe, im Sinne der antiken Naturphilosophie die Atome als das eigentlich Seiende, als die unveränderlichen Bausteine der Materie anzusehen. Wie schon in der Philosophie des Demokrit erschienen damit die sinnlichen Qualitäten der Materie als Schein; Geruch oder Farbe, Temperatur oder Zähigkeit waren nicht eigentlich Eigenschaften der

Materie, sondern entstanden als Wechselwirkungen zwischen der Materie und unseren Sinnen und mußten durch die Anordnung und Bewegung der Atome und durch die Wirkung dieser Anordnung auf unsere Sinne erklärt werden. So ergab sich das allzu einfache Weltbild des Materialismus des 19. Jahrhunderts: Die Atome als das eigentlich unveränderlich Seiende bewegen sich im Raum in der Zeit, und durch ihre gegenseitige Anordnung und Bewegung rufen sie die bunten Erscheinungen unserer Sinnenwelt hervor.

Ein erster, wenn auch noch nicht allzu gefährlicher Einbruch in dieses Weltbild geschah in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts durch die Entwicklung der Elektrizitätslehre, in der nicht die Materie, sondern das Kraftfeld als das eigentlich Wirkliche gelten mußte. Ein Wechselspiel zwischen Kraftfeldern ohne eine Substanz als Träger der Kräfte war weniger leicht verständlich als die materialistische Realitätsvorstellung der Atomphysik und brachte ein Element von Abstraktheit und Unanschaulichkeit in das sonst scheinbar so einleuchtende Weltbild. Daher hat es nicht an Versuchen gefehlt, auf dem Umweg über einen materiellen Äther, der diese Kraftfelder als elastische Verspannungen tragen sollte, wieder zu dem einfachen Materiebegriff der materialistischen Philosophie zurückzukehren; jedoch hatten solche Versuche keinen rechten Erfolg. Immerhin konnte man sich damit trösten, daß auch die Veränderungen der Kraftfelder als Vorgänge in Raum und Zeit gelten konnten, die sich ganz objektiv, d. h. ohne Bezugnahme auf die Art ihrer Beobachtung, beschreiben lassen und die daher dem allgemein akzeptierten Idealbild eines gesetzmäßigen Ablaufs in Raum und Zeit entsprachen. Man konnte ferner die Kraftfelder, die ja nur in ihrer Wechselwirkung mit den Atomen beobachtet werden konnten, als von den Atomen hervorgerufen auffassen und sie gewissermaßen nur zur Erklärung der Bewegung der Atome benutzen. Insofern blieben dann also doch die Atome das eigentlich Seiende, zwischen ihnen der leere Raum, der höchstens als Träger der Kraftfelder und der Geometrie eine gewisse Art von Wirklichkeit besitzt.

Für dieses Weltbild war es auch nicht allzu bedeutsam, daß nach der Entdeckung der Radioaktivität gegen Ende des letzten Jahrhunderts die Atome der Chemie nicht mehr als die letzten unteilbaren Bausteine der Materie aufgefaßt werden konnten, daß diese wieder vielmehr aus drei Sorten von Grundbausteinen zusammengesetzt sind, die wir heute Protonen, Neutronen und Elektronen nennen. Diese Erkenntnis hat in ihren praktischen Konsequenzen zur Umwandlung der Elemente und zur Atomtechnik geführt und ist insofern ungeheuer wichtig geworden. Für die prinzipiellen Fragen aber ändert sich nichts, wenn wir nun Protonen, Neutronen und Elektronen als die kleinsten Bausteine der Materie erkannt haben und als das eigentlich Seiende interpretieren. Wichtig für das materialistische Weltbild ist nur die Möglichkeit, diese kleinsten Bausteine, die Elementarteilchen, als die letzte objektive Realität zu betrachten. Auf dieser Grundlage also ruhte das festgefügte Weltbild des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts, und es hat dank seiner Einfachheit eine Reihe von Jahrzehnten seine volle Überzeugungskraft bewahrt.

Aber eben an dieser Stelle haben sich dann in unserem Jahrhundert tiefgreifende Veränderungen in den Grundlagen der Atomphysik vollzogen, die von der Wirklichkeitsauffassung der antiken Atomphilosophie wegführen. Es hat sich herausgestellt, daß jene erhoffte objektive Realität der Elementarteilchen eine zu grobe Vereinfachung des wirklichen Sachverhalts darstellt und viel abstrakteren Vorstellungen weichen muß. Wenn wir uns ein Bild von der Art der Existenz der Elementarteilchen machen wollen, können wir nämlich grundsätzlich nicht mehr von den physikalischen Prozessen absehen, durch die wir von ihnen Kunde erlangen. Wenn wir Gegenstände unserer täglichen Erfahrung beobachten, spielt ja der physikalische Prozeß, der die Beobachtung vermittelt, nur eine untergeordnete Rolle. Bei den kleinsten Bausteinen der Materie aber bewirkt jeder Beobachtungsvorgang eine grobe Störung; man kann gar nicht mehr vom Verhalten des Teilchens losgelöst vom Beobachtungsvorgang sprechen. Dies hat schließlich zur Folge, daß die Naturgesetze, die wir in der Quantentheorie mathematisch formulieren, nicht mehr von den Elementarteilchen an sich handeln, sondern von unserer Kenntnis der Elementarteilchen. Die Frage, ob diese Teilchen »an sich« in Raum und Zeit existieren, kann in dieser Form also nicht mehr gestellt werden, da wir stets nur über die Vorgänge sprechen können, die sich abspielen, wenn durch die Wechselwirkung des Elementarteilchens mit irgendwelchen anderen physikalischen Systemen, z. B. den Meßapparaten, das Verhalten des Teilchens erschlossen werden soll. Die Vorstellung von der objektiven Realität der Elementarteilchen hat sich also in einer merkwürdigen Weise verflüchtigt, nicht in den Nebel irgendeiner neuen, unklaren oder noch unverstandenen Wirklichkeitsvorstellung, sondern in die durchsichtige Klarheit einer Mathematik, die nicht mehr das Verhalten des Elementarteilchens, sondern unsere Kenntnis dieses Verhaltens darstellt. Der Atomphysiker hat sich damit abfinden müssen, daß seine Wissenschaft nur ein Glied ist in der endlosen Kette der Auseinandersetzung des Menschen mit der Natur, daß sie aber nicht einfach von der Natur »an sich« sprechen kann. Die Naturwissenschaft setzt den Menschen immer schon voraus, und wir müssen uns, wie Bohr es ausgedrückt hat, dessen bewußt werden, daß wir nicht nur Zuschauer, sondern stets auch Mitspielende im Schauspiel des Lebens sind.

II. Bevor nun über allgemeine Folgerungen aus dieser neuen Situation in der modernen Physik gesprochen werden kann, soll noch die für das praktische Leben auf der Erde wichtigere und mit der Entwicklung der Naturwissenschaft Hand in Hand gehende Ausbreitung der Technik erörtert werden; erst diese Technik hat ja die Naturwissenschaft vom Abendland ausgehend über die ganze Erde verbreitet und hat ihr zu einer zentralen Stelle im Denken unserer Zeit verholfen. In diesem Entwicklungsprozeß der letzten 200 Jahre ist die Technik immer wieder Voraussetzung und Folge der Naturwissenschaft gewesen. Sie ist die Voraussetzung, da eine Erweiterung und Vertiefung der Naturwissenschaft oft nur durch eine Verfeinerung der Beobachtungsmittel zustande kommen kann; es sei an die Erfindung des Fernrohrs und des Mikroskops oder an die Entdeckung der Röntgenstrahlen erinnert. Technik ist andererseits die Folge der Naturwissenschaft, da die technische Ausnützung der Naturkräfte im allgemeinen erst auf Grund einer eingehenden Kenntnis der Naturgesetze des betreffenden Erfahrungsbereichs möglich wird.

So hat sich zunächst im 18. und beginnenden 19. Jahrhundert eine Technik entwickelt, die auf der Ausnutzung mechanischer Vorgänge beruht. Hier ahmt die Maschine oft nur die Tätigkeit der Hand des Menschen nach, ob es sich etwa um das Spinnen und Weben, um das Heben von Lasten oder um das Schmieden großer Eisenstücke handelt. Daher ist diese Form der Technik zunächst als Fortsetzung und Erweiterung des alten Handwerks empfunden worden; sie erschien dem Außenstehenden in der gleichen Weise verständlich und einleuchtend wie das alte Handwerk selbst, dessen Grundlagen jeder kannte, auch wenn er die Handgriffe im einzelnen nicht nachmachen konnte. Dieser Charakter der Technik wurde auch durch die Einführung der Dampfmaschine noch nicht grundsätzlich geändert; wohl aber nahm von diesem Zeitpunkt ab die Ausdehnung der Technik in einem früher nicht gekannten Maße zu; denn nun konnten die in der Kohle aufgespeicherten Naturkräfte in den Dienst des Menschen gestellt werden und seine bisherige Handarbeit verrichten.

Eine entscheidende Veränderung im Charakter der Technik aber hat sich wohl erst mit der Entwicklung der Elektrotechnik in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts vollzogen. Hier war von einer unmittelbaren Verbindung mit dem alten Handwerk kaum mehr die Rede. Es handelt sich vielmehr nur noch um die Ausnutzung von Naturkräften, die dem Menschen aus unmittelbarer Erfahrung in der Natur kaum bekannt waren. Daher hat die Elektrotechnik für viele Menschen selbst heute noch etwas Unheimliches; zum mindesten empfindet man sie häufig als unverständlich, obwohl sie uns überall umgibt. Die Hochspannungsleitung, der man sich nicht nähern darf, gibt uns zwar einen gewissen Anschauungsunterricht über den Begriff des Kraftfeldes, den die Naturwissenschaft hier verwendet, aber im Grund bleibt uns dieser Bereich der Natur fremd. Der Blick in das Innere eines komplizierten elektrischen Apparates ist uns manchmal in ähnlicher Weise unangenehm wie das Zusehen bei einem chirurgischen Eingriff.

Die chemische Technik könnte vielleicht wieder als Fortsetzung alter Handwerkszweige angesehen werden; man denke etwa an Färberei, Gerberei und Apotheke. Aber auch hier läßt das Ausmaß der etwa seit der Jahrhundertwende neu entwickelten chemischen Technik keinen Vergleich mit den früheren Zuständen mehr zu.

In der Atomtechnik schließlich handelt es sich ganz um die Ausnutzung von Naturkräften, zu denen jeder Zugang aus der Welt der natürlichen Erfahrung fehlt. Zwar wird uns vielleicht auch diese Technik schließlich ebenso geläufig werden wie dem modernen Menschen die Elektrotechnik, die aus seiner unmittelbaren Umwelt gar nicht mehr weggedacht werden kann. Aber auch die Dinge, die uns täglich umgeben, werden dadurch noch nicht zu einem Stück der Natur im ursprünglichen Sinne des Wortes. Vielleicht werden später die vielen technischen Apparate ebenso unvermeidlich zum Menschen gehören wie das Schneckenhaus zur Schnecke oder das Netz zur Spinne. Aber auch dann wären die Apparate eher Teile unseres menschlichen Organismus als Teile der uns umgebenden Natur.

Dabei greift die Technik tief in das Verhältnis der Natur zum Menschen dadurch ein, daß sie seine Umwelt im großen Maßstab verwandelt und ihm damit den naturwissenschaftlichen Aspekt der Welt unablässig und unentrinnbar vor Augen führt. Der Anspruch der Naturwissenschaft, den ganzen Kosmos mit einer Methode umgreifen zu können, die jeweils das Einzelne aussondert und durchleuchtet und so von Zusammenhang zu Zusammenhang fortschreitet, spiegelt sich in der Technik, die Schritt für Schritt in immer neue Gebiete vordringt, unsere Umwelt vor unseren Augen verwandelt und ihr damit unser Bild aufprägt. So wie sich in der Naturwissenschaft jede Einzelfrage der großen Aufgabe unterordnet, die Natur im Ganzen zu verstehen, so dient auch jeder kleinste technische Fortschritt dem allgemeinen Ziel, die materielle Macht des Menschen zu erweitern. Der Wert dieses Zieles wird ebensowenig in Frage gestellt wie in der Naturwissenschaft der Wert der Naturerkenntnis, und beide Ziele fließen in eines zusammen in dem banalen Schlagwort »Wissen ist Macht«. Obwohl die Unterordnung unter das gemeinsame Ziel wohl für jeden einzelnen technischen Vorgang nachgewiesen werden kann, ist es doch auch wieder charakteristisch für die ganze Entwicklung, daß der technische Einzelprozeß oft nur so indirekt mit dem Gesamtziel verbunden ist, daß man ihn kaum mehr als Teil eines bewußten Planes zur Erreichung dieses Zieles ansehen kann. An solchen Stellen erscheint dann die Technik fast nicht mehr als das Produkt bewußter menschlicher Bemühung um die Ausbreitung der materiellen Macht, sondern eher als ein biologischer Vorgang im großen, bei dem die im menschlichen Organismus angelegten Strukturen in immer weiterem Maße auf die Umwelt des Menschen übertragen werden; ein biologischer Vorgang also, der eben als solcher der Kontrolle durch den Menschen entzogen ist; denn »der Mensch kann zwar tun, was er will, aber er kann nicht wollen, was er will«.

III. In diesem Zusammenhang ist oft gesagt worden, daß die tiefgreifende Veränderung unserer Umwelt und unserer Lebensweise im technischen Zeitalter auch unser Denken in einer gefährlichen Weise umgestaltet habe und daß hier die Wurzel der Krisen zu suchen sei, von denen unsere Zeit erschüttert werde, und die sich z. B. auch in der modernen Kunst äußern. Dieser Einwand ist nun freilich viel älter als Technik und Naturwissenschaft der Neuzeit, denn Technik und Maschinen hat es in primitiver Form schon viel früher gegeben, so daß die Menschen schon in längst vergangenen Zeiten gezwungen waren, über solche Fragen nachzudenken. [...]

Man wird der Wahrheit vielleicht näher kommen, wenn man die plötzliche und – gemessen an früheren Veränderungen – ungewöhnlich schnelle Ausbreitung der Technik in den letzten 50 Jahren für viele Schwierigkeiten verantwortlich macht, da diese Schnelligkeit der Veränderung im Gegensatz zu früheren Jahrhunderten der Menschheit einfach nicht die Zeit gelassen hat, sich auf die neuen Lebensbedingungen umzustellen. Aber auch damit ist wohl noch nicht richtig oder noch nicht vollständig erklärt, warum unsere Zeit offensichtlich vor einer ganz neuen Situation zu stehen scheint, zu der es in der Geschichte kaum ein Analogon gibt.

Schon am Anfang war davon die Rede, daß die Wandlungen in den Grundlagen der modernen Naturwissenschaft vielleicht als Symptom angesehen werden können für Verschiebungen in den Fundamenten unseres Daseins, die sich dann an vielen Stellen gleichzeitig äußern, sei es in Veränderungen unserer Lebensweise und unserer Denkgewohnheiten, sei es in äußeren Katastrophen,

Kriegen oder Revolutionen. Wenn man versucht, von der Situation in der modernen Naturwissenschaft ausgehend sich zu den in Bewegung geratenen Fundamenten vorzutasten, so hat man den Eindruck, daß man die Verhältnisse vielleicht nicht allzu grob vereinfacht, wenn man sagt, daß zum ersten Mal im Laufe der Geschichte der Mensch auf dieser Erde nur noch sich selbst gegenüber steht, daß er keine anderen Partner oder Gegner mehr findet. Das gilt zunächst in einer ganz banalen Weise im Kampf des Menschen mit äußeren Gefahren. Früher war der Mensch durch wilde Tiere, durch Krankheiten, Hunger, Kälte und andere Naturgewalten bedroht, und in diesem Streit bedeutete jede Ausweitung der Technik eine Stärkung der Stellung des Menschen, also einen Fortschritt. In unserer Zeit, in der die Erde immer dichter besiedelt wird, kommt die Einschränkung der Lebensmöglichkeit und damit die Bedrohung in erster Linie von den anderen Menschen, die auch ihr Recht auf die Güter der Erde geltend machen. In dieser Auseinandersetzung braucht die Erweiterung der Technik aber kein Fortschritt mehr zu sein. Der Satz, daß der Mensch nur noch sich selbst gegenüber stehe, gilt aber im Zeitalter der Technik noch in einem viel weiteren Sinne. In früheren Epochen sah sich der Mensch der Natur gegenüber; die von Lebewesen aller Art bewohnte Natur war ein Reich, das nach seinen eigenen Gesetzen lebte und in das er sich mit seinem Leben irgendwie einzuordnen hatte. In unserer Zeit aber leben wir in einer vom Menschen so völlig verwandelten Welt, daß wir überall, ob wir nun mit den Apparaten des täglichen Lebens umgehen, ob wir eine mit Maschinen zubereitete Nahrung zu uns nehmen oder die vom Menschen verwandelte Landschaft durchschreiten, immer wieder auf die vom Menschen hervorgerufenen Strukturen stoßen, daß wir gewissermaßen immer nur uns selbst begegnen. Sicher gibt es Teile der Erde, wo dieser Prozess noch lange nicht zum Abschluß gekommen ist, aber früher oder später dürfte in dieser Hinsicht die Herrschaft des Menschen vollständig sein.

Am schärfsten aber tritt uns diese neue Situation eben in der modernen Naturwissenschaft vor Augen, in der sich, wie ich vorhin geschildert habe, herausstellt, daß wir die Bausteine der Materie, die ursprünglich als die letzte objektive Realität gedacht waren, überhaupt nicht mehr »an sich« betrachten können, daß sie sich irgendeiner objektiven Festlegung in Raum und Zeit entziehen und daß wir im Grunde immer nur unsere Kenntnis dieser Teilchen zum Gegenstand der Wissenschaft machen können. Das Ziel der Forschung ist also nicht mehr die Erkenntnis der Atome und ihrer Bewegung »an sich«, d. h. abgelöst von unserer experimentellen Fragestellung, vielmehr stehen wir von Anfang an in der Mitte der Auseinandersetzung zwischen Natur und Mensch, von der die Naturwissenschaft ja nur ein Teil ist, so daß die landläufigen Einteilungen der Welt in Subjekt und Objekt, Innenwelt und Außenwelt, Körper und Seele nicht mehr recht passen wollen und zu Schwierigkeiten führen. Auch in der Naturwissenschaft ist also der Gegenstand [der] Forschung nicht mehr die Natur an sich, sondern die der menschlichen Fragestellung ausgesetzte Natur, und insofern begegnet der Mensch auch hier wieder sich selbst.

Unserer Zeit ist nun offenbar die Aufgabe gestellt, sich mit dieser neuen Situation in allen Bereichen des Lebens abzufinden [...]. Dieser Weg wird lang und mühevoll sein, und wir wissen nicht, welche Leidensstationen noch auf ihm liegen. [...]

Wenn von einem Naturbild der exakten Naturwissenschaft in unserer Zeit gesprochen werden kann, so handelt es sich also eigentlich nicht mehr um ein Bild der Natur, sondern um ein Bild unserer Beziehungen zur Natur. Die alte Einteilung der Welt in einen objektiven Ablauf in Raum und Zeit auf der einen Seite und die Seele, in der sich dieser Ablauf spiegelt, auf der anderen, also die Descartessche Unterscheidung von res cogitans und res extensa, eignet sich nicht mehr als Ausgangspunkt zum Verständnis der modernen Naturwissenschaft. Im Blickfeld dieser Wissenschaft steht vielmehr vor allem das Netz der Beziehungen zwischen Mensch und Natur, der Zusammenhänge, durch die wir als körperliche Lebewesen abhängige Teile der Natur sind und sie gleichzeitig als Menschen zum Gegenstand unseres Denkens und Handelns machen. Die Naturwissenschaft steht nicht mehr als Beschauer vor der Natur, sondern erkennt sich selbst als Teil dieses Wechselspiels zwischen Mensch und Natur. Die wissenschaftliche Methode des Aussonderns, Erklärens und Ordnens wird sich der Grenzen bewußt, die ihr dadurch gesetzt sind, daß der Zugriff der Methode ihren Gegenstand verändert und umgestaltet, daß sich die Methode also nicht mehr vom Gegenstand distanzieren kann. Das naturwissenschaftliche Weltbild hört damit auf, ein eigentlich naturwissenschaftliches zu sein.

Mit der Klärung dieser Paradoxien in einem engen wissenschaftlichen Bereich ist freilich noch wenig gewonnen für die allgemeine Situation unserer Zeit, in der wir, um eine vorhin gebrauchte Vereinfachung zu wiederholen, plötzlich in erster Linie uns selbst gegenüberstehen. Die Hoffnung, daß die Ausbreitung der materiellen und geistigen Macht des Menschen immer ein Fortschritt sei, findet ja durch diese Situation eine wenn auch erst undeutlich sichtbare Grenze, und die Gefahren werden um so größer, je stärker die Welle des vom Fortschrittsglauben getragenen Optimismus gegen diese Grenze brandet. Vielleicht kann man die Art der Gefahr, um die es sich hier handelt, noch durch ein anderes Bild deutlicher machen. Mit der scheinbar unbegrenzten Ausbreitung ihrer materiellen Macht kommt die Menschheit in die Lage eines Kapitäns, dessen Schiff so stark aus Stahl und Eisen gebaut ist, daß die Magnetnadel seines Kompasses nur noch auf die Eisenmasse des Schiffes zeigt, nicht mehr nach Norden. Mit einem solchen Schiff kann man kein Ziel mehr erreichen; es wird nur noch im Kreise fahren und daneben dem Wind und der Strömung ausgeliefert sein. Aber um wieder an die Situation in der modernen Physik zu erinnern: Die Gefahr besteht eigentlich nur, solange der Kapitän nicht weiß, daß sein Kompaß nicht mehr auf die magnetischen Kräfte der Erde reagiert. In dem Augenblick, in dem Klarheit geschaffen ist, kann die Gefahr schon halb als beseitigt gelten. Denn der Kapitän, der nicht im Kreise fahren, sondern ein bekanntes oder unbekanntes Ziel erreichen will, wird Mittel und Wege finden, die Richtung seines Schiffes zu bestimmen. Er mag neue, moderne Kompassarten in Gebrauch nehmen, die nicht auf die Eisenmasse des Schiffes reagieren, oder er mag sich, wie in alten Zeiten, an den Sternen orientieren; freilich können wir nicht darüber verfügen, ob die Sterne sichtbar sind oder nicht, und in unserer Zeit sind sie vielleicht nur selten zu sehen. Aber jedenfalls schließt schon das

Bewußtsein, daß die Hoffnung des Fortschrittsglaubens eine Grenze findet, den Wunsch ein, nicht im Kreise zu fahren, sondern ein Ziel zu erreichen. In dem Maße, in dem Klarheit über diese Grenze erreicht wird, kann sie selbst als der erste Halt gelten, an dem wir uns neu orientieren können. Vielleicht kann man also aus dem Vergleich mit der modernen Naturwissenschaft die Hoffnung schöpfen, daß es sich hier wohl um eine Grenze für bestimmte Formen der Ausbreitung des menschlichen Lebensbereiches handeln mag, nicht aber um eine Grenze für diesen Lebensbereich schlechthin. Der Raum, in dem der Mensch als geistiges Wesen sich entwickelt, hat mehr Dimensionen als nur die eine, in der er sich in den letzten Jahrhunderten ausgebreitet hat. Daraus würde folgen, daß in längeren Zeiträumen die bewußte Hinnahme dieser Grenze vielleicht zu einer gewissen Stabilisierung führen wird, in der sich die Gedanken der Menschen wieder von selbst um eine gemeinsame Mitte ordnen. Eine solche Ordnung würde vielleicht auch eine neue Grundlage für die Entwicklung der Kunst bilden, aber darüber zu sprechen kann nicht mehr Sache des Naturwissenschaftlers sein.

Das Naturbild der heutigen Physik (Vortrag, gehalten 1953)

Ilya Prigogine und Isabelle Stengers

»Ignis mutat res« – diese zeitlose Erkenntnis verband die Chemie seit jeher mit der »Wissenschaft vom Feuer«. Das Feuer wurde im Laufe des 18. Jahrhunderts zum Bestandteil der experimentellen Wissenschaft. Damit begann ein Begriffswandel, der die Wissenschaft zwang, sich erneut mit einem Sachverhalt zu befassen, den diese im Namen der mechanistischen Weltsicht geleugnet hatte: Irreversibilität und Komplexität.

Das Feuer verwandelt die Dinge; es führt zu chemischen Reaktionen, zu Vorgängen wie Schmelzen und Verdampfung. Es bewirkt, daß Brennstoffe brennen und Wärme freisetzen. Aus all diesen bekannten Tatsachen sollte die Wissenschaft des 19. Jahrhunderts den Umstand herausgreifen, daß die Verbrennung Wärme liefert und die Wärme eine Volumenänderung bewirkt, so daß die Verbrennung Arbeit liefert. Das Feuer führt zu einer neuen Art von Maschinen, der Wärmemaschine, jener technischen Neuerung, die geradezu die Grundlage der Industriegesellschaft bildet. [...]

Die rasche Ausbreitung der englischen Dampfmaschine ließ das Interesse an der mechanischen Wirkung der Wärme aufleben. Die Frage, aus der sich die Thermodynamik entwickeln sollte, gilt nicht dem Wesen der Wärme, sondern ihren Möglichkeiten, »mechanische Energie« zu liefern.

Eine in diesem Zusammenhang wesentliche Frage ist, wie die Wärme sich ausbreitet. Im Jahre 1811 errang Baron Jean-Joseph Fourier, der Präfekt des Departements Isère, den Preis der Akademie für seine theoretische Abhandlung über die Ausbreitung der Wärme in Festkörpern.

Dies ist eine Erscheinung, die offenkundig mit den in Newtons Gesetz beschriebenen dynamischen Wechselwirkungen nicht unmittelbar zusammenhängt. Das von Fourier festgestellte Resultat

¹ Siehe zu der Neuartigkeit dieser Probleme Scott, W., The Conflict between Atomism and Conservation Theory. Buch II, und über den industriellen Kontext, in dem diese Begriffe entwickelt wurden, Cardwell, D., From Watt to Clausius. London 1971. Besonders interessant ist in dieser Hinsicht die Konvergenz zwischen den Bedürfnissen der Industrie auf der einen und den positivistischen Vereinfachungen durch operationale Definitionen auf der anderen Seite.

war überraschend einfach und elegant: Der Wärmefluß ist dem Temperaturgradienten proportional. Eine bemerkenswerte Tatsache ist, daß dieses einfache Gesetz für komplexe Körper wie etwa Festkörper, Flüssigkeiten oder Gase, die aus einer großen Zahl von Molekülen bestehen, gültig ist. Es ist ein universelles Gesetz, da es unabhängig von der chemischen Zusammensetzung des Körpers, möge dieser aus Eisen oder aus Gold bestehen, seine Gültigkeit behält. Nur der Koeffizient der Proportionalität zwischen Wärmefluß und Temperaturgradient ist etwas für die jeweilige Substanz Spezifisches.

Man kann in der Formulierung dieses Gesetzes vielleicht den Ausgangspunkt einer neuen Wissenschaft von komplexen Objek-

ten, einer »Wissenschaft vom Komplexen« sehen. [...]

Angewandt auf einen isolierten, durch inhomogene Temperaturverteilung gekennzeichneten Körper, beschreibt Fouriers Gesetz die allmähliche Entstehung eines thermischen Gleichgewichts: Die Wirkung der Wärmeausbreitung besteht darin, daß die Temperaturverteilung sich nach und nach und in monotoner Weise ausgleicht, bis schließlich Homogenität hergestellt ist. Jeder wußte, daß dies ein irreversibler Vorgang ist. [...] Zwischen der Wissenschaft von den komplexen Erscheinungen, bei der es um die Wechselwirkung zwischen einer sehr großen Anzahl von Teilchen geht, und der zeitlichen Asymmetrie bestand also von Anfang an ein Zusammenhang. Die Wärmeleitung wurde zum Ausgangspunkt der Erforschung des Wesens der Irreversibilität.2 Die Erkenntnis dieses Zusammenhangs zwischen Komplexität und Irreversibilität, zu der man erstmals in der Wärmelehre gelangte, war ein bedeutsamer Schritt. Wir wollen uns den Aufbau dieser neuen »Wärmelehre«, die im frühen 19. Jahrhundert Gestalt annahm, ein wenig genauer ansehen. Wie in der Mechanik muß man in der Wärmelehre sowohl eine Konzeption von dem physikalischen Objekt als auch eine Definition der Maschine oder des Motors haben, anders gesagt, man

² Für das folgende siehe Elkana, Y., The Discovery of the Conservation of Energy Principle, sowie die berühmte Abhandlung von Thomas Kuhn, Energy Conservations as an Example of Simultaneous Discovery (zuerst veröffentlicht in Critical Problems in the History of Science, und neuerdings in: Kuhn, T., The Essential Tension. Chicago 1977).

muß Ursache und Wirkung bei einer spezifischen Form der Erzeugung mechanischer Arbeit identifizieren.

Die Erforschung der mit Wärme verbundenen physikalischen Prozesse setzt die Definition eines Systems voraus, das anders als in der Dynamik nicht durch den Ort und die Geschwindigkeit seiner Bestandteile definiert wird (ein Gasvolumen oder ein Festkörperfragment von einem Kubikzentimeter enthält rund 10²³ Moleküle), sondern durch eine Reihe von makroskopischen Parametern wie Temperatur, Druck, Volumen usw. Außerdem müssen wir die Randbedingungen, die Beziehungen des Systems zu seiner Umgebung, berücksichtigen.

Nehmen wir als Beispiel die spezifische Wärme, eine der charakteristischen Eigenschaften eines makroskopischen Systems. Die spezifische Wärme mißt die Wärmemenge, die einem System zugeführt werden muß, damit seine Temperatur um ein Grad steigt, wobei entweder sein Volumen oder sein Druck konstant gehalten wird. Um die spezifische Wärme bei konstantem Volumen zu untersuchen, wird das System in Wechselwirkungen mit seiner Umgebung gebracht. Man führt dem System eine bestimmte Wärmemenge zu, während man das Volumen konstant hält, den Druck dagegen frei variieren läßt.

Man kann, um es allgemeiner zu fassen, unter Ausnutzung der Randbedingungen auf verschiedene Weise auf ein System einwirken, sei es mechanisch (mit Hilfe eines Kolbenapparats läßt sich z. B. entweder der Druck oder das Volumen festhalten), thermisch (es ist möglich, dem System eine bestimmte Wärmemenge zuzuführen oder zu entnehmen oder das System durch Wärmeaustausch auf eine bestimmte Temperatur zu bringen) oder chemisch (Fluß von Reagenzien und Reaktionsprodukten zwischen dem System und der Umgebung). Druck, Volumen, chemische Zusammensetzung, Temperatur und Wärmemenge sind die klassischen physiko-chemischen Parameter, mit deren Hilfe die Eigenschaften makroskopischer Systeme definiert werden. Die Wissenschaft von den korrelierten Veränderungen dieser Eigenschaften ist die Thermodynamik. Gegenüber dem dynamischen Objekt kommt folglich mit dem thermodynamischen Objekt eine neue Betrachtungsweise der phy-

sikalischen Veränderungen ins Spiel. Es geht nicht mehr darum, eine Veränderung zu beobachten oder sie durch eine Berechnung des Effekts der Wechselwirkungen zwischen den Elementen des Systems vorherzusagen. Nun geht es darum, auf das System einzuwirken und seine Reaktionen auf eine von außen bewirkte Abwandlung vorherzusagen.

Auch eine mechanische *Maschine* gibt in Form von Arbeit die potentielle Energie zurück, die sie von der Außenwelt erhalten hat. Ursache und Wirkung sind gleicher Natur und – zumindest im

idealen Falle - äquivalent.

Die Wärmekraftmaschine impliziert dagegen eine Zustandsänderung, d. h. eine Ausdehnung. Die mechanische Arbeit, nämlich die Bewegung des Kolbens, beruht somit auf einer inneren Veränderung des Systems und nicht nur auf einer einfachen Übertragung von Bewegung. Diese Maschine ist also nicht nur ein passives Gerät; genau genommen erzeugt sie Bewegung. Damit entsteht ein neues Problem: Um die Fähigkeit des Systems, Bewegung zu erzeugen, wieder herzustellen, bedarf es eines zweiten Vorgangs, der das System wieder in seinen ursprünglichen Zustand versetzt, also einer zweiten Zustandsänderung, welche die Bewegung erzeugende Änderung kompensiert. Bei einer Wärmemaschine besteht dieser zweite Vorgang, der dem ersten entgegengesetzt ist, in der Kühlung des Systems, bis es seine ursprüngliche Temperatur, seinen ursprünglichen Druck und sein ursprüngliches Volumen zurückgewinnt.

Das Problem des Wirkungsgrades von Wärmemaschinen, des Verhältnisses zwischen der geleisteten Arbeit und der Wärme, die dem System für die zwei einander kompensierenden Prozesse zugeführt werden muß, ist genau der Punkt, an dem der Begriff des irreversiblen Prozesses in die Physik Eingang fand. Wir werden später darauf eingehen, welche Bedeutung Fouriers Gesetz für dieses entscheidende Ereignis hatte. Zunächst wollen wir die Rolle beschreiben, die das Prinzip der Erhaltung der Energie in dieser historischen Entwicklung spielte. [...]

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts3 wurde in einem noch nie dagewesenen Umfang experimentiert. Die Physiker mußten erkennen, daß die Bewegung nicht nur Veränderungen der räumlichen Anordnung der Körper, also der potentiellen Energie bewirkt. Die in den Laboratorien entdeckten neuen Prozesse bildeten nach und nach ein Netz, das schließlich die neuerdings entwickelten experimentellen Bereiche der Physik mit ihren älteren Zweigen wie der Mechanik verknüpfte. Der Zusammenhang zwischen Bewegung und Elektrizität wurde zufällig von Galvani entdeckt. Während man bis dahin nur statische elektrische Ladungen gekannt hatte, schuf Galvani unter Verwendung eines Froschkörpers den ersten experimentellen elektrischen Stromkreis. Volta sollte bald in den »galvanischen« Kontraktionen des Frosches die Wirkung eines ihn durchfließenden elektrischen Stroms erkennen. Im Jahre 1800 stellte Volta eine chemische Batterie her; somit konnten chemische Reaktionen Elektrizität erzeugen. Dann kam die Elektrolyse: Elektrischer Strom kann chemische Affinitäten verändern und chemische Reaktionen hervorrufen. Der Strom kann aber auch Licht und Wärme produzieren, und 1820 entdeckte Oersted die durch elektrische Ströme hervorgerufenen magnetischen Wirkungen. 1822 zeigte Seebeck, daß umgekehrt auch Wärme Elektrizität erzeugen kann, und 1834 demonstrierte er, daß man einen Körper mittels Elektrizität kühlen kann. Schließlich induzierte Faraday 1831 durch magnetische Effekte einen elektrischen Strom. Ein ganzes Netzwerk neuer Effekte wurde nach und nach aufgedeckt. In beispiellosem Tempo erweiterte sich der Horizont der Wissenschaft.

Ein entscheidender Fortschritt kam 1847 durch Joule zustande: Der Zusammenhang zwischen Chemie, Wärmelehre, Elektrizität, Magnetismus und Biologie wurde als eine »Umwandlung« gedeutet. Die Umwandlung verallgemeinert, was bei der mechanischen Bewegung geschieht: Es wird postuliert, daß sich »etwas« erhält und dennoch qualitativ verwandelt wird. Genau das ist in der Mechanik der Fall. Die Gesamtenergie bleibt erhalten, während potentielle in

³ Elkana hat das allmähliche Kristallisieren des Energiebegriffs verfolgt (siehe sein Buch und »Helmholtz's Kraft: An Illustration of Concepts in Flux«, in: Historical Studies in the Physical Sciences. Bd. 2. 1970, S. 263–298).

kinetische Energie umgewandelt wird oder umgekehrt. Joule definierte ein allgemeines Äquivalent der physiko-chemischen Transformationen, mit dessen Hilfe die sich erhaltende Größe, die man später als »Energie« bezeichnen sollte, gemessen werden kann. Er stellte die erste Äquivalenz her, indem er die mechanische Arbeit maß, die nötig ist, um die Temperatur einer bestimmten Wassermenge um ein Grad zu erhöhen. Auf diese Weise wurde in der verwirrenden Vielfalt der neuen Effekte ein vereinheitlichendes Element entdeckt. Die Erhaltung der Energie durch all die verschiedenen Umwandlungen hindurch, die ein physikalisches, chemisches oder biologisches System erfahren kann, wurde zum Leitprinzip bei

der Erforschung dieser neuentdeckten Prozesse.

Es ist nicht verwunderlich, daß das Prinzip der Erhaltung der Energie den Physikern des 19. Jahrhunderts als äußerst bedeutsam erschien. Viele von ihnen sahen durch dieses Prinzip die gesamte Natur vereinheitlicht. Joule drückte diese Überzeugung im spezifischen kulturellen Kontext Englands folgendermaßen aus: »In der Tat bestehen die Naturphänomene, seien es mechanische, chemische oder solche des Lebens, nahezu gänzlich in einer beständigen wechselseitigen Umwandlung von Anziehung durch den Raum lebendiger Kraft (Anmerkung: kinetischer Energie) und Wärme. Auf diese Weise wird die Ordnung im Universum aufrechterhalten – nichts wird gestört, nichts geht jemals verloren, sondern die ganze Maschinerie, so kompliziert sie auch ist, funktioniert reibungslos und harmonisch. Und obwohl - wie in der schrecklichen Vision Ezechiels - ein Rad durch ein anderes geht und jedes Ding in der scheinbaren Verworrenheit und Verschlungenheit einer nahezu unendlichen Vielfalt von Ursachen, Wirkungen, Umwandlungen und Anordnungen kompliziert und verwickelt erscheinen mag, bleibt doch die vollendete Regelmäßigkeit erhalten - denn das Ganze wird von dem unumschränkten Willen Gottes gelenkt.«

Noch eindrucksvoller ist der Fall der Deutschen Helmholtz, Mayer und Liebig, die alle drei einer Kultur angehören, welche die Anschauungsweise Joules im Namen einer streng positivistischen

⁴ Joule, J., Matter, Living Force and Heat, in: The Scientific Papers of James Prescott Joule. Bd. 1. London 1884, S. 265–276 (Zitat S. 273).

Praxis zurückgewiesen hätte. Im Grunde war keiner dieser drei Forscher zu dem Zeitpunkt, als sie ihre Entdeckungen machten, Physiker. Alle drei waren dagegen an der Physiologie der Atmung interessiert. Die Physiologie der Atmung war in der Tat seit Lavoisier ein modellhaftes Problem, bei dem die Funktionsweise der Lebewesen in präzisen physikalischen und chemischen Begriffen beschrieben wurde, d. h. als Verbrennung von Sauerstoff, Freisetzung von Wärme und Muskelarbeit. Gerade diese Fragestellung mußte jene Physiologen und Chemiker anziehen, die von der romantischen Spekulation nichts hielten und zum Aufbau einer positiven experimentellen Wissenschaft beitragen wollten. Wenn man allerdings liest, wie diese drei Forscher unvermittelt zu dem Schluß gelangten, daß – zunächst – die Atmung und – gleich darauf – die gesamte Natur einer fundamentalen Ȁquivalenz« gehorche, dann scheint es, als habe die philosophische Vergangenheit Deutschlands ihnen eine Vorstellung eingegeben, die nichts mit einer positivistischen Haltung zu tun hatte; ohne Zögern folgerten sie, daß die gesamte Natur in allen Einzelheiten von diesem einen Grundprinzip der Erhaltung beherrscht sei.

Am bemerkenswertesten ist der Fall Mayer.⁵ Als junger Arzt in den holländischen Kolonien von Java bemerkte er eines Tages die hellrote Färbung des venösen Bluts eines seiner Patienten, und das brachte ihn auf den Schluß, daß die Bewohner der Tropen wegen des wärmeren Klimas weniger Sauerstoff verbrennen müssen, um ihre Körpertemperatur aufrecht zu erhalten, was sich an der hellroten Farbe ihres Blutes zeigt. Davon ausgehend, stellte Mayer eine Bilanz auf, bei der auf der einen Seite der Sauerstoffverbrauch stand, der die Quelle der Energie ist, und auf der anderen Seite der Energieverbrauch zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur, ungeachtet der Wärmeverluste und der körperlichen Arbeit. Das war ein ganz schöner Sprung, denn die Färbung des Blutes hätte ebensogut mit der »Faulheit« von Mayers Patient zusammenhängen können. Darüber ging Mayer aber hinaus und kam unvermittelt zu dem Schluß,

⁵ Die beiden großartigen Abhandlungen Mayers »Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur« und »Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel« findet man in J. Robert Mayer, Die Mechanik der Wärme. Heilbronn 1978.

daß es sich bei der Bilanz zwischen Sauerstoffverbrauch und Wärmeverlusten lediglich um eine bestimmte Manifestation einer unzerstörbaren Kraft handele, die allen Phänomenen zugrunde liege.

Dieser Hang, in den Naturphänomen irgendeine Größe zu sehen, die sich durch alle Wandlungen hindurch konstant erhält, erinnert an den Kantianismus. In enger Beziehung zur Kantschen Sicht steht die Position der Physiologen. Nach ihr wäre das *Objekt* der Physiologie, selbst wenn es eine »lebendige« Kraft geben sollte, gleichwohl

ein rein physiko-chemisches.⁶[...]

Aber die Energieumwandlung ist nicht alles. In ihr zeigen sich nur die friedvollen und kontrollierbaren Aspekte der Natur. Darunter muß sich jedoch eine aktivere Ebene verbergen. Es ist bemerkenswert, daß Nietzsche hier das Echo von Schöpfungen und Zerstörungen wahrnahm, die den Aspekt der Erhaltung oder Umwandlung weit hinter sich lassen. Schließlich können nur Unterschiede – etwa der Temperatur oder der potentiellen Energie – Wirkungen hervorrufen, die ihrerseits Unterschiede sind.7 Energieumwandlung ist nichts anderes als die Zerstörung eines Unterschieds und die Erzeugung eines anderen Unterschieds. Die Macht der Natur bleibt in den Äquivalenzen verborgen. Doch hat die Natur auch noch den anderen Aspekt der zischenden Kessel der Dampfmaschinen, der chemischen Umwandlungen, des Lebens und Sterbens – einen Aspekt, der über Äquivalenzen und Energieerhaltung hinausgeht.8 Wir kommen hier zum ureigenen Beitrag, den die Thermodynamik zur Wissenschaft beigesteuert hat, zum Begriff der Irreversibilität.

⁶ Siehe Helmholtz, H., Über die Erhaltung der Kraft (1847), in: Brush, S., Kinetische Theorie. Bd. 1. Braunschweig/Berlin 1970, S. 138. Siehe auch Elkana, Y., The Discovery of the Conservation of Energy. London 1974 und Heimann, P.M., Helmholtz and Kant. The Metaphysical Foundations of ¿Über die Erhaltung der Kraft, in: Studies in the History and Philosophy of Sciences. Bd. 5, 1974, S. 205–238, sowie Benton, E., Vitalism in the Nineteenth Century Scientific Thought: A Typology and Reassessment, in: Studies in History and Philosophy of Science, Bd. 5, 1974, S. 17–48.

Deleuze, G., Nietzsche und die Philosophie. München 1976.

8 In seiner Untersuchung über Zolas Docteur Pascale (Feux et signaux de brume, S. 109) schrieb Müchel Serre: »Das Jahrhundert, das beim Erscheinen des Romans praktisch zu Ende ging, hatte mit der majestätischen Stabilität des Sonnensystems begonnen und war nun angesichts der unablässigen Degradation des Feuers von Entsetzen erfüllt. Daher das entsetzliche, positive Dilemma: entweder ein vollkommener Kreislauf, ohne Rest, ewig und positiv bewertet, d. h. die Kosmologie der Sonne, oder ein fehlerhafter Kreislauf, der seine Differenz einbüßt, irreversibel, geschichtlich und verachtet – eine Kosmogonie, eine Thermogonie des Feuers, das entweder

Wenn wir mechanische Apparate mit Wärmekraftmaschinen vergleichen, etwa mit den Kesseln von Lokomotiven, wo Kohle verbrannt wird, können wir die Kluft ermessen, die das klassische Denken von der Technik des 19. Jahrhunderts trennt. Gleichwohl glaubten die Physiker zunächst, sie könnten diese Kluft ignorieren, sie könnten Wärmemaschinen genauso wie mechanische beschreiben und die wesentliche Tatsache vernachlässigen, daß der Brennstoff, den die Dampfmaschine verbraucht hat, für immer dahin ist. Bald zeigte sich aber, daß das nicht möglich ist. Für die klassische Mechanik war die Uhr das Symbol der Natur; für das Industriezeitalter wurde die Natur zu einem stets von Erschöpfung bedrohten Reservoir an Energie. Die Welt brennt wie ein Ofen; die Energie bleibt zwar erhalten, wird aber zerstreut.

Die ursprüngliche Formulierung des Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik, die zum ersten quantitativen Ausdruck der Irreversibilität führen sollte, lieferte Sadi Carnot im Jahre 1824, lange vor der allgemeinen Formulierung des Prinzips der Erhaltung der Energie durch Mayer (1842) und Helmholtz (1847). Er analysierte die Wärmemaschine in enger Anlehnung an das Werk seines Vaters Lazare Carnot, der die maßgebliche Darstellung mechanischer Maschinen geschaffen hatte.

In der Beschreibung der mechanischen Maschine wird die Bewegung als gegeben angenommen. In moderner Ausdrucksweise entspricht dies der Erhaltung von Energie und Impuls. Die Bewegung wird lediglich umgewandelt und auf andere Körper übertragen.

Die Analogie zwischen mechanischen und Wärmemaschinen ergab sich für Sadi Carnot ganz zwanglos, da er – wie die Mehrheit der Wissenschaftler seiner Zeit – annahm, daß die Wärme, ähnlich wie die Energie, erhalten bleibt.

Entsprechend nahm Sadi Carnot zwei Quellen an, von denen die eine Wärme an das Maschinensystem abgibt, während die andere, von unterschiedlicher Temperatur, die von der ersteren abgegebene

gelöscht werden oder zerstören muß, ohne Alternative. Man träumt von Laplace, während Carnot und die anderen für immer den stillen Winkel, die Nische, wo man in Frieden schlafen konnte, zerstört haben; man träumt, das ist gewiß: Da werden kulturelle Archaismen, die durch eine andere Tür, durch eine andere Öffnung derselben Tür zurückgekehrt sind, machtvoll wieder wach: Unsterbliche Flamme, reinigende Glut oder böses Feuer?«

Wärme aufnimmt. Es ist die Bewegung der Wärme durch die Maschine zwischen den zwei Quellen von unterschiedlicher Temperatur, die als Antriebskraft des Feuers die Maschine arbeiten läßt.

Offenbar kann Wasser, das von einer bestimmten Höhe auf eine andere herabfällt, genutzt werden, um eine Mühle zu treiben. Und Carnot nimmt die Frage seines Vaters9 auf: Welche Maschine hat den höchsten Wirkungsgrad? Welches sind die Quellen von Verlusten? Aufgrund welcher Prozesse fließt Wärme, ohne Arbeit zu erzeugen? Lazare Carnot war zu dem Schluß gelangt, daß eine mechanische Maschine zur Erzielung des größten Wirkungsgrades so konstruiert und zum Funktionieren gebracht werden muß, daß Stöße, Reibung und plötzliche Geschwindigkeitsänderungen, kurz, alles, was durch plötzlichen Kontakt zwischen Körpern von unterschiedlicher Geschwindigkeit verursacht wird, soweit wie möglich ausgeschaltet wird. Er hatte lediglich die Physik seiner Zeit angewandt, um zu diesen Folgerungen zu gelangen: Nur stetige Erscheinungen sind konservativ, alle abrupten Änderungen der Bewegung bewirken einen irreversiblen Verlust an »lebendiger Kraft«. Statt jeglichen Kontakt zwischen Körpern von unterschiedlicher Geschwindigkeit muß die ideale Wärmekraftmaschine jeglichen Kontakt zwischen Körpern von unterschiedlicher Temperatur vermeiden. [...]

Im Jahre 1850 beschrieb Clausius den Carnotschen Kreisprozeß in dem neuen Rahmen der Erhaltung der Energie. Clausius erkannte in der Notwendigkeit zweier Quellen und der von Carnot angegebenen Formel des theoretischen Wirkungsgrades die Notwendigkeit eines Prozesses, der die Umwandlung »kompensiert« (im vorliegenden Falle die Kühlung durch Kontakt mit einer kalten Quelle), um die Maschine wieder in ihren mechanischen und thermischen Ausgangszustand zu versetzen.

Die Arbeit von Clausius machte deutlich, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit wir das Energiereservoir der Natur nutzen können. Nicht alle Prozesse, bei denen die Energie erhalten

⁹ Die Kontinuität zwischen dem älteren Carnot und dem Sohn ist hervorgehoben worden von Cardwell (>From Watt to Clausius-) und Scott (>The Conflict between Atomism and Conservation Theory-).

bleibt, sind möglich. Kein Energieunterschied kann geschaffen werden, ohne daß ein zumindest äquivalenter Energieunterschied zerstört wird. So muß die im idealen Carnotschen Kreisprozeß erzeugte Arbeit mit der Wärme bezahlt werden, die von einer Quelle auf die andere übergeht. Die erzeugte mechanische Arbeit und die Übertragung von Wärme sind durch eine Äquivalenz verknüpft, die in beiden Richtungen gilt: Dieselbe Maschine kann, indem sie im umgekehrten Sinne arbeitet, den ursprünglichen Temperaturunterschied wiederherstellen und dafür die erzeugte Arbeit verbrauchen. Eine Wärmemaschine, die nur eine Wärmequelle benutzt, läßt sich nicht konstruieren.

Clausius ging es damals ebenso wenig wie Carnot um die Verluste, durch die alle realen Maschinen einen geringeren Wirkungsgrad als den von der Theorie vorhergesagten Idealwert haben. Seine Beschreibung ist – wie die von Carnot – eine Idealisierung. Sie führt zu jener Obergrenze, welche die Natur der Effizienz von Wärmemaschinen auferlegt.

Im Status der Idealisierung hatte sich allerdings seit dem 18. Jahrhundert etwas geändert. Die neue Wissenschaft, die nunmehr auf dem Satz von der Erhaltung der Energie beruhte, wollte nicht mehr nur Idealisierungen, sondern die Natur selbst beschreiben – einschließlich der »Verluste«. Damit entstand ein neues Problem, mit dem die Irreversibilität in die Physik Einzug hielt: Wie läßt sich beschreiben, was in einer realen Maschine geschieht? Wie können die Verluste in die Energiebilanz einbezogen werden? In welcher Weise verringern sie den Wirkungsgrad? [...]

Im Jahre 1865 war es an Clausius, den Sprung von der Technik zur Kosmologie zu machen. Wenn er dabei auch lediglich seine früheren Schlußfolgerungen umformulierte, so führte er doch einen neuen Begriff ein: den Begriff der *Entropie*. Er wollte damit vor allem den Unterschied zwischen den Begriffen der Erhaltung und der Reversibilität deutlich machen. Anders als bei mechanischen Transformationen, wo Reversibilität und Erhaltung koexistieren, kann bei einer physikalisch-chemischen Transformation die Energie erhalten bleiben, obwohl ihre Umkehrung nicht möglich ist. Das gilt beispiels-

weise im Falle der Reibung, bei der Bewegung in Wärme umgewandelt wird, und im Falle der Wärmeleitung, wie sie Fourier beschrieben hat.

Anscheinend ging es Clausius nur darum, einen neuen Ausdruck für die Forderung zu finden, die alle Maschinensysteme definiert: daß die Maschine nach einem Umlauf wieder in ihren Ausgangszustand zurückkehrt. Es war bequem, dafür eine »Zustandsfunktion« einzuführen, eine Funktion, die nur vom Wert der Parameter (Druck, Volumen, Temperatur, Wärmemenge innerhalb des Systems) abhängt, durch die der Zustand des Systems definiert werden kann. 10 Wir kennen bereits eine solche Zustandsfunktion - die Energie. Doch über das Prinzip der Erhaltung der Energie hinaus müssen wir eine Möglichkeit finden, um den Unterschied auszudrücken zwischen dem »nützlichen« Austausch von Energie innerhalb des Carnotschen Kreisprozesses und der »dissipierten«, irreversibel vergeudeten Energie. Genau dies ist die Aufgabe der neuen von Clausius eingeführten Funktion, der Entropie¹¹, die allgemein mit S bezeichnet wird. Clausius hat einfach das [entsprechende] griechische Wort [...] benutzt, das nichts anderes als Änderung oder Entwicklung bedeutet.

Nach jedem Kreisprozeß, sei er ein idealer oder nicht, nimmt die Zustandsfunktion des Systems, die Entropie, wieder ihren ur-

¹⁰ Besonders wichtig war, daß man erfaßte, daß anders als in der Mechanik nicht jede beliebige Situation eines thermodynamischen Systems als ein »Zustand« charakterisiert werden kann, ganz im Gegenteil. Siehe Daub, E., Entropy and Dissipation, in: Historical Studies in the Physical Sciences. Bd. 2. 1970, S. 321–354.

II In seiner Autobiographie (Wissenschaftliche Selbstbiographie. Leipzig 1947) erinnerte Max Planck daran, wie isoliert er war, als er zum ersten Mal die Sonderstellung der Wärme hervorhob und darauf hinwies, daß das Problem der Irreversibilität durch die Umwandlung von Wärme in eine andere Form von Energie aufgeworfen wird. Energetiker wie Ostwald wollten allen Formen der Energie den gleichen Status geben. Für sie vollzieht sich der Fall eines Gewichts aus einer größeren auf eine geringere Höhe aufgrund der gleichen Art von produktiver Differenz wie der Übergang von Wärme zwischen zwei Körpern unterschiedlicher Temperatur. Ostwald schaffte also mit seinem Vergleich den entscheidenden Unterschied zwischen einem idealerweise reversiblen Prozeß wie der mechanischen Bewegung und einem seiner Natur nach irreversiblen Prozeß wie der Diffusion von Wärme ab. Er nahm damit im Grunde eine Position ein, die wir Lagrange zugeschrieben haben: Statt die Erhaltung der Energie als eine Eigenschaft aufzufassen, die allein idealen Fällen vorbehalten ist, aber auch als einzige streng behandelt werden kann, sah er in der Erhaltung der Energie eine Eigenschaft jeder natürlichen Veränderung, doch erklärte er die Erhaltung von Energieunterschieden (als Voraussetzung für jegliche Veränderung, da nur ein Unterschied einen anderen Unterschied hervorrufen kann) zum einzig idealen, aber auch zum einzigen Gegenstand einer rationalen Wissenschaft.

sprünglichen Wert an. Betrachten wir jedoch die Entropieänderung dS während eines kurzen Zeitintervalls dt. Für ideale Maschinen ist die Situation eine ganz andere als für reale Maschinen. Im ersten Falle kann dS gänzlich durch die Austauschvorgänge zwischen der Maschine und ihrer Umgebung ausgedrückt werden. Wir können Versuche machen, bei denen das System Wärme abgibt, statt Wärme aufzunehmen. Die entsprechende Entropieänderung würde lediglich das Vorzeichen wechseln. Dieser Beitrag zur Entropie, den wir deS nennen wollen, ist daher insofern »reversibel«, als er kein eindeutiges Vorzeichen hat. Bei einer realen Maschine herrscht eine völlig andere Situation. Hier haben wir außer den reversiblen Austauschvorgängen irreversible Prozesse innerhalb des Systems, wie etwa Wärmeverluste, Reibung usw. Sie führen zu einer Entropiezunahme oder »Entropieerzeugung« innerhalb des Systems. Diese Entropiezunahme, die wir d_iS nennen wollen, kann nicht durch eine Umkehrung des Wärmeaustauschs mit der Außenwelt ihr Vorzeichen wechseln. Da sich sämtliche irreversiblen Prozesse wie z.B. die Wärmeleitung derart verhalten, verläuft die Entropieerzeugung immer in der gleichen Richtung, anders gesagt: kann dis nur positiv sein oder, wenn keine irreversiblen Prozesse stattfinden, verschwinden. Man beachte, daß das positive Vorzeichen von dis durch Konvention festgelegt wurde, man hätte es auch negativ festlegen können. Das Wesentliche ist, daß es sich um eine monotone Änderung handelt, daß die Entropieerzeugung nicht im Laufe der Zeit das Vorzeichen wechseln kann.

Die Bezeichnungen d_eS und d_iS sollen daran erinnern, daß der erste Term sich auf den Austausch (exchange) mit der Außenwelt, der zweite sich auf die irreversiblen Prozesse innerhalb des Systems bezieht. Die Entropieänderung dS ist daher die Summe der beiden Terme d_eS und d_iS , die eine ganz unterschiedliche physikalische Bedeutung haben.

Um die Eigentümlichkeit dieser Zerlegung der Entropieänderung in zwei Teile zu erfassen, ist es nützlich, diese Formulierung auf die Energie anzuwenden. Bezeichnen wir die Energie mit E und die Energieänderung während einer kurzen Zeit dt mit dE. Natürlich könnten wir entsprechend schreiben, dE sei gleich der Summe eines

Terms deE, der auf Energie-Austauschvorgängen beruht, und eines Terms diE, der mit der »internen Erzeugung« von Energie zusammenhängt. Das Prinzip der Erhaltung der Energie besagt jedoch, daß Energie niemals »erzeugt«, sondern lediglich von einem Ort an den anderen übertragen wird. Die Energieänderung dE reduziert sich somit auf $d_e E$. Nehmen wir dagegen eine nichterhaltene Größe, z.B. die Menge von Wasserstoffmolekülen in einem Gefäß, so kann sich diese Größe sowohl durch die Zuführung von Wasserstoff in das Gefäß als auch durch chemische Reaktionen, die innerhalb des Gefäßes stattfinden, ändern. In diesem Falle ist jedoch das Vorzeichen des »Erzeugungs«terms nicht bestimmt. Je nach den Umständen können wir Wasserstoffmoleküle erzeugen oder vernichten, indem wir Wasserstoffatome auf andere chemische Komponenten übertragen. Das Eigentümliche an dem Zweiten Hauptsatz ist die Tatsache, daß der Erzeugungsterm dis stets positiv ist. Die Entropieerzeugung ist ein Ausdruck irreversibler Änderungen, die sich innerhalb des Systems vollziehen.

Wir brauchen hier nicht weiter ins Detail zu gehen. Clausius konnte den Entropiefluß d_eS durch die von dem System aufgenommene (oder abgegebene) Wärme quantitativ ausdrücken. Vor allem darum ging es ihm mit seiner von Reversibilität und Erhaltung beherrschten Konzeption. Bezüglich der irreversiblen Prozesse, die sich in der Entropieerzeugung äußern, stellte er lediglich fest, daß

die Ungleichung $d_i S/dt > 0$ gilt.

Dennoch ist damit ein bedeutsamer Fortschritt erreicht. Denn wenn wir den Carnotschen Kreisprozeß verlassen und irgendein anderes thermodynamisches System betrachten, können wir immer zwischen Entropiefluß und Entropieerzeugung unterscheiden. Bei einem isolierten System ohne Austausch mit seiner Umgebung ist der Entropiefluß definitionsgemäß gleich null. Es bleibt allein der Erzeugungsterm übrig, und folglich kann die Entropie des Systems nur zunehmen oder konstant bleiben. Von irreversiblen Veränderungen als Näherungen von reversiblen Veränderungen kann hier keine Rede mehr sein; die Entropiezunahme bedeutet eine spontane Entwicklung des Systems. Die Entropie wird dadurch zu einem »Indikator der Entwicklung« oder, wie Eddington es geschickt

ausgedrückt hat, zu einem »Zeitpfeil«: Für alle isolierten Systeme ist die Zukunft die Richtung der zunehmenden Entropie.

Welches System ist aber besser »isoliert« als das Universum insgesamt? Darauf beruht die kosmologische Formulierung der beiden Hauptsätze der Thermodynamik durch Clausius im Jahre 1865:

Die Energie der Welt ist konstant.

Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu.

Die Aussage, daß die Entropie eines isolierten Systems einem Maximum zustrebe, geht selbst dann, wenn man den kosmologischen Rahmen verläßt, weit über das der Thermodynamik zugrundeliegende technische Problem hinaus. Die Entropiezunahme ist nicht mehr gleichbedeutend mit Verlusten, da sie mit den natürlichen Prozessen innerhalb des Systems verknüpft ist, die es zum thermodynamischen »Gleichgewicht« bringen, dem Zustand maximaler Entropie.

[...] Sadi Carnot hat bei der Formulierung der Gesetze der idealen Wärmemaschine sicherlich nicht im entferntesten daran gedacht, daß seine Arbeit zu einer begrifflichen Revolution in der Physik führen würde. Im Rückblick wird [...] deutlich, was Carnot leistete, als er die Thermodynamik begründete und die Heizkessel verstummen ließ. Mit der Annahme der »zwei Quellen« trennte er das, was sich idealisieren läßt und mit reversiblen Transformationen zusammenhängt, von dem, was innerhalb einer Maschine wesensmäßig irreversibel ist, nämlich dem Verbrennungsprozeß, der die Bewegung erzeugt.

Die reversiblen Veränderungen gehören insofern zur klassischen Wissenschaft, als sie die Möglichkeit definieren, auf ein System einzuwirken, es zu kontrollieren. Das dynamische Objekt ließ sich anhand seiner Anfangsbedingungen kontrollieren. Ebenso läßt sich das thermodynamische Objekt, wenn man es im Sinne seiner reversiblen Veränderungen definiert, anhand seiner Randbedingungen kontrollieren: Ein System im thermodynamischen Gleichgewicht, dessen Temperatur, Volumen oder Druck man ganz allmählich verändert, durchläuft eine Reihe von Gleichgewichtszuständen, und eine Umkehrung der Manipulation führt wieder zum Aus-

gangszustand zurück. Die Umkehrarbeit der Veränderung und die Kontrolle anhand der Randbedingungen hängen miteinander zusammen. Irreversibilität wird in diesem Zusammenhang als etwas Negatives bestimmt. Sie erscheint als eine »unkontrollierte« Veränderung, als jene Art der Veränderung, die dann eintritt, wenn sich das System der Kontrolle entzieht. Diese Betrachtungsweise kann man jedoch auch umkehren: In den irreversiblen Prozessen kann man auch die letzte Spur einer spontanen, eigenen Aktivität der Natur sehen, in einer Situation, in der die Versuchsanordnung darauf abzielt, diese zu bändigen. Der Abstand zwischen dem idealen und dem tatsächlichen Wirkungsgrad drückt dann negativ eine Eigenschaft aus, durch die sich die Systeme der klassischen Dynamik grundlegend von denen der Thermodynamik unterscheiden: Im Gegensatz zum dynamischen Objekt ist das thermodynamische Objekt immer nur partiell kontrollierbar; es kann passieren, daß es in eine spontane Entwicklung »ausbricht«. Für ein thermodynamisches System sind nicht mehr alle Veränderungen gleichbedeutend. Genau dies besagt der Ausdruck $dS = d_eS + d_iS$. Die spontane Änderung in Richtung auf das Gleichgewicht dis ist von anderer Natur als die durch eine Beeinflussung der Randbedingungen (z. B. der Umgebungstemperatur) bedingte und kontrollierte Änderung deS. Für ein isoliertes System erscheint das Gleichgewicht in diesem Sinne als ein »Attraktor« von Nichtgleichgewichtszuständen. Unsere ursprüngliche Aussage läßt sich also dahingehend verallgemeinern, daß die Entwicklung in Richtung auf einen Attraktor-Zustand sich von allen übrigen Entwicklungen unterscheidet, insbesondere von einer Entwicklung, die aufgrund einer Änderung der äußeren Bedingungen zu einem anderen Attraktor-Zustand führt.

Max Planck hat oft den Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Veränderung in der Natur hervorgehoben. Die Natur scheint, wie Planck schrieb, bestimmte Zustände zu »bevorzugen«; die irreversible Entropiezunahme d_iS/dt beschreibt die Annäherung des Systems an einen Zustand, der es »anzieht«, den es bevorzugt und den es nicht aus »freien Stücken« verlassen wird. »Nach dieser Ausdrucksweise sind solche Prozesse in der Natur durchaus unmöglich, für deren Endzustand die Natur eine kleinere Vorliebe

besitzen würde als für den Anfangszustand. Einen Grenzfall bilden die reversiblen Prozesse; bei ihnen besitzt die Natur die gleiche Vorliebe für den Anfangs- wie für den Endzustand, und der Übergang kann zwischen ihnen beliebig nach beiden Richtungen erfolgen.«¹²[...]

Wie wir gerade gesehen haben, führt der Gegensatz zwischen dem thermodynamischen Attraktor und den Bewegungsgesetzen zu dem Problem der Beziehung zwischen diesen beiden Beschreibungen. Gibt es eine Verbindung, einen Weg, um von der einen Beschreibung zur anderen überzugehen?

Am Ende des 19. Jahrhunderts hielten die meisten Wissenschaftler dies für unmöglich. Die zwei Hauptsätze der Thermodynamik waren neue, fundamentale Gesetze, Grundlagen einer neuen Wissenschaft, die nicht auf die traditionelle Physik zurückgeführt werden konnte. Die qualitative Vielfalt der Energie und ihre Tendenz zur Degradation hatte man als neue Axiome hinzunehmen. Dieses Argument hielten die »Energetiker« den »Atomisten« entgegen. Diese wollten jedoch nicht aufgeben, was sie für das eigentliche Ziel der Physik hielten: die Komplexität der Naturerscheinungen zurückzuführen auf die Einfachheit elementarer Verhaltensweisen, wie sie in den Bewegungsgesetzen zum Ausdruck kommen.

Wie wir noch sehen werden, sollte sich tatsächlich die Frage des Übergangs zwischen der mikroskopischen und der makroskopischen Ebene als überaus fruchtbar für die Entwicklung der gesamten Physik erweisen. Boltzmann nahm als erster die Herausforderung an. Er hielt es für notwendig, neue physikalische Begriffe zu finden, um die Physik der Trajektorien zu erweitern und auf die von der Thermodynamik beschriebenen Situationen auszudehnen. Im Anschluß an Maxwell sollte Boltzmann diese begriffliche Neuerung in der Wahrscheinlichkeitstheorie suchen.

Daß man bei der Beschreibung eines komplexen Phänomens die Wahrscheinlichkeit zu Hilfe nehmen konnte, war an sich nichts Neues: Es scheint, daß Maxwell selbst durch das Werk von Quételet

¹² Planck, M., Die Einheit des physikalischen Weltbildes, in: Vorträge und Erinnerungen. Darmstadt 1965.

beeinflußt wurde, der in der Soziologie den »Durchschnittsmenschen« erfunden hat. Die eigentliche Neuerung bestand darin, die Wahrscheinlichkeit nicht als ein Mittel der Näherung, sondern als Erklärungsprinzip in die Physik einzuführen, mit dessen Hilfe gezeigt werden sollte, daß ein System aufgrund der Tatsache, daß es aus einer großen Population besteht, auf welche die Wahrscheinlichkeitsgesetze Anwendung finden, ein neuartiges Verhalten annehmen kann.

Betrachten wir ein einfaches Beispiel der Anwendung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs auf die Physik. Ein Behälter, der in zwei gleich große Abteile unterteilt ist, enthält eine Gesamtheit von N Teilchen. Gesucht wird die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen möglichen Aufteilungen der Teilchen zwischen den Abteilen, also die Wahrscheinlichkeit, N_1 Teilchen im ersten Abteil (und N_2 =

 $N-N_1$ Teilchen im zweiten) zu finden.

Mit Hilfe der Kombinatorik läßt sich leicht die Zahl der verschiedenen Arten berechnen, N Teilchen aufzuteilen. So gibt es, wenn N=8 ist, nur eine einzige Art, die acht Teilchen in einer Hälfte unterzubringen; dagegen gibt es bereits acht verschiedene Arten, ein Teilchen in einer Hälfte und die sieben übrigen in der anderen unterzubringen, wenn wir, wie es in der klassischen Physik geschieht, annehmen, daß die Teilchen unterscheidbar sind. Darüber hinaus läßt sich die Gleichverteilung der acht Teilchen auf die zwei Hälften auf $\frac{8!}{4!4!}$ [= 70] verschiedene Arten durchführen (dabei ist $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n-1) \cdot n$). Desgleichen kann für ein beliebiges N eine Anzahl der Komplexionen P definiert werden, die die Anzahl der Möglichkeiten angibt, eine gegebene Verteilung N_1 , N_2 durchzuführen. Ihr Ausdruck ist $P = \frac{N!}{N_1!N_2!}$

Für eine gegebene Population ist die Anzahl der Komplexionen um so größer, je kleiner die Differenz zwischen N_1 und N_2 ist. Sie ist am größten, wenn die Population gleichmäßig auf die beiden Hälften verteilt ist. Bemerkenswert ist, daß, je größer N ist, die den verschiedenen Aufteilungsarten entsprechenden Anzahlen der Komplexionen um so stärker voneinander abweichen. Für die in makroskopischen Systemen auftretenden N von 10^{23} entspricht die überwältigende Mehrheit der möglichen Verteilungen der Vertei-

lung $N_1 = N_2 = \frac{N}{2}$. Für Systeme, die aus einer großen Teilchenzahl bestehen, ist also jeder Zustand, der vom Zustand einer Gleichverteilung abweicht, sehr *unwahrscheinlich*.

Boltzmann erkannte als erster, daß man in der irreversiblen Entropiezunahme den Ausdruck einer wachsenden molekularen Unordnung sehen könnte, des allmählichen Vergessens einer anfänglichen Dissymmetrie, denn eine Dissymmetrie senkt die Zahl der Komplexionen gegenüber dem Zustand, der dem Maximum von P entspricht. Boltzmanns Idee war also, die Entropie S mit der Zahl der Komplexionen in Beziehung zu setzen: Die Entropie kennzeichnet jeden makroskopischen Zustand durch die Anzahl der Wege, diesen Zustand P zu erreichen. Die berühmte, von Boltzmann aufgestellte Beziehung $S = k \lg P^{13}$ drückt diesen Gedanken in quantitativer Form aus. Der Proportionalitätsfaktor k in dieser Formel ist eine Universalkonstante, die man als Boltzmannsche Konstante bezeichnet.

Boltzmanns fundamentales Ergebnis bedeutet, daß die irreversible thermodynamische Änderung eine Änderung in Richtung auf Zustände von wachsender Wahrscheinlichkeit ist und daß der Attraktorzustand ein makroskopischer Zustand von größter Wahrscheinlichkeit ist. Damit entfernen wir uns sehr weit von Newton. Denn damit ist zum ersten Mal ein physikalischer Begriff mit der Wahrscheinlichkeit erklärt worden. Zwar bleibt der Status dieser Erklärung umstritten, da sie genaugenommen mit intuitiven Argumenten begründet wird, doch leuchtet ihre Brauchbarkeit unmittelbar ein. Mit der Wahrscheinlichkeit läßt sich hinreichend erklären, daß jede anfängliche Dissymmetrie, alle besonderen Verteilungen vergessen werden (z. B. die Menge der Teilchen, die sich in einem Teilgebiet des Systems befinden, oder die Verteilung der Geschwindigkeiten, die sich aus der Mischung von zwei Gasen von unterschiedlicher Temperatur ergibt). Dieses Vergessen beruht darauf, daß das System, gleichgültig, welche Entwicklung es durchläuft, schließlich in einem der mikroskopischen Zustände endet, die dem

¹³ [D. h. die Eutropie ist gleich dem Produkt von k mit dem Logarithmus von P.] Der logarithmische Ausdruck deutet an, daß die Entropie eine additive Größe ist $(S_{1+2} = S_1 + S_2)$, während die Komplexionszahlen multiplikativ sind $(P_{I+2} = P_1 \cdot P_2)$.

makroskopischen Zustand der Unordnung und maximaler Symmetrie entsprechen, denn die überwältigende Mehrheit der möglichen mikroskopischen Zustände entspricht einem solchen makroskopischen Zustand. Wenn es diesen Zustand einmal erreicht hat, wird sich das System nur für sehr kurze Zeit und über sehr kurze Distanzen daraus entfernen, oder anders gesagt, das System wird um den Attraktorzustand schwanken.

Das Boltzmannsche Ordnungsprinzip besagt, daß der wahrscheinlichste Zustand, den ein System erreichen kann, derjenige ist, in dem die massenhaften Ereignisse, die gleichzeitig in dem System stattfinden, sich in ihrer Wirkung statistisch ausgleichen. Das heißt, wenn wir auf unser erstes Beispiel zurückgreifen, daß die Entwicklung des Systems ungeachtet der Anfangsverteilung schließlich zu der Gleichverteilung $N_1 = N_2$ führen wird. Mit diesem Zustand ist die irreversible makroskopische Entwicklung des Systems beendet. Natürlich werden die Teilchen weiterhin aus der einen Hälfte in die andere überwechseln, aber da in jedem Augenblick durchschnittlich ebenso viele in die eine wie in die andere Richtung wandern werden, wird ihre Bewegung nur kleine, kurze Schwankungen um den Gleichgewichtszustand $N_1 = N_2$ hervorrufen. Durch Boltzmanns probabilistische Deutung wird somit die Besonderheit des von der Gleichgewichts-Thermodynamik untersuchten Attraktorzustands verständlich.

Aus: Dialog mit der Natur. Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens (Erstausgabe 1980), Kap. IV: Die Energie und das industrielle Zeitalter

Bibliographie

A. Quellennachweise

In den Texten von Jakob Böhme, Immanuel Kant, Johann Wolfgang von Goethe, Wilhelm Joseph Schelling und Karl Marx wurde die Rechtschreibung behutsam modernisiert. Sofern nicht anders vermerkt, sind redaktionelle Auslassungen und Einschübe mit eckigen Klammern versehen.

HERAKLIT

Die Fragmente der Vorsokratiker. Üb. v. H. Diels, hg. v. W. Kranz. 2 Bde. Dublin/ Zürich 1971. Fragmente 22 B 1, 50, 41, 32, 123, 54, 67, 111, 61, 103, 126, 62, 88, 53, 12, 49 a, 91, 30, 31, 36 und 45 (Runde und eckige Klammern kennzeichnen Zusätze oder Textvarianten der antiken Autoren und des Übersetzers).

LEUKIPP UND DEMOKRIT

Aristoteles, De generatione et corruptione (Über Entstehen und Vergehen), in: Aristotelis Opera. Bd. 1. Hg. v. I. Bekkeri. 2. Auflage. Berlin 1960, 325 a 2 ff. und 23 ff. Vgl. Fragment 67 A 7, in: Die Fragmente der Vorsokratiker, a. a. O. In der Üb. v. W. Capelle, Die Vorsokratiker. Stuttgart 1952. S. 291 f. (Runde Klammern kennzeichnen Zusätze der antiken Autoren, spitze Klammern Zusätze des Übersetzers)

Die Fragmente der Vorsokratiker, a. a. O. Fragmente 67 B 2 und 68 B 9, 125, 10 und 11 (Für die Zeichenerklärung vgl. die Angabe zu Heraklit).

Aristoteles, Metaphysik. Üb. v. H. Bonitz, hg. v. H. Seidl. 1. Halbband. Hamburg 1982. S. 27–29 (985 b 4 ff.). Vgl. Fragment 67 A 6, in: Die Fragmente der Vorsokratiker, a. a. O. (Runde Klammern kennzeichnen einen Zusatz des Übersetzers).

Simplicius, De caelo (Über den Himmel), in: Commentaria in Aristotelem Graeca. Bd. VII. Ed. I. L. Heiberg. Berlin 1894. 242, 18ff. Vgl. Fragment 67 A 14, in: Die Fragmente der Vorsokratiker, a. a. O. Für diesen Band üb. v. Doris Croome (Runde Klammern kennzeichnen einen Zusatz des antiken Autors).

Aristoteles, Über die Seele. Üb. v. W. Theiler. Darmstadt 1979. S. 8 (403 b 28 ff.). Vgl. Fragment 67 A 28, in: Die Fragmente der Vorsokratiker, a. a. O. (Runde Klammern kennzeichnen einen eingeschobenen Satzteil in der griechischen Vorlage)

Diogenes Laertius. Leben und Meinungen berühmter Philosophen. Üb. v. O. Apelt. 2. Bd. Hamburg 1921. S. 149f. Vgl. Fragment 67 A 1, in: Die Fragmente der Vorsokratiker, a. a. O.

Hippolytus, Refutatio omnium haeresium (Widerlegung aller Häresien). Hg. v. P. Wendland. Hildesheim 1977. I, 13, 2-3. Vgl. Fragment 68 A 40, in: Die Fragmente der Vorsokratiker, a. a. O. Für diesen Band üb. v. Doris Croome (Runde Klammern kennzeichnen einen Zusatz des antiken Autors).

PLATON

Timaios, in: Platon, Sämtliche Werke. Üb. v. F. Schleiermacher und H. Müller, hg. v. W.F. Otto et al. Bd. 5. Hamburg 1989. S. 153–158 und 170–178 (Zwischenüberschriften nach: Werke in acht Bänden. Griechisch und Deutsch. Hg. v. G. Eigler. Bd. 7. Darmstadt 1990. S. 31 ff.).

ARISTOTELES

Physik. Vorlesung über die Natur. Üb. und hg. v. H. G. Zekl. Erster Halbband. Hamburg 1987. S.51–91; aus: Buch II (B). (Runde Klammern kennzeichnen Zusätze des Übersetzers.)

AURELIUS AUGUSTINUS

Das Handbüchlein (Enchiridion – De fide, spe et charitate). Üb. und erl. v. P. Simon. Paderborn 1923. S. 17 (Absatz III.9).

Vom Gottesstaat (De civitate Dei). Üb. v. W. Thimme, eingel. und erl. v. C. Andresen. Bd. 2. Zürich/München 1978. S. 102 (aus: 12. Buch, Kap. 26), 34f. (aus: 11. Buch, Kap. 22) und 694–698 (aus: 21. Buch, Kap. 8).

Vorträge über das Evangelium des heiligen Johannes (Tractatus in Johannis evangelium). Üb. v. T. Specht. 1. Bd. (Bibliothek der Kirchenväter. Hg. v. O. Bardenhewer et al. Kempten/München 1911 ff. Bd. IV). Kempten/München 1913. S. 8f. (aus: 1. Vortrag, Absatz 9).

Enarrationes in Psalmos (Die Auslegung der Psalmen). XLV, Absatz 7 (Auszug), in: Sancti Aurelii Augustini, Opera Omnia. Ed. J. P. Migne. Paris 1865 ff. Bd. 4, 1. Teil, Sp. 518 (Nach heutiger Numerierung der Psalmen handelt es sich um Psalm 46). Für diesen Band üb. v. Michael Hauskeller.

THOMAS VON AQUIN

Summa theologica (Summe der Theologie), in: Die deutsche Thomas-Ausgabe. Bd. 25. Salzburg/Leipzig 1935. S. 35 f. (aus: III. Buch, 2. Frage, 1. Artikel). (Runde Klammern kennzeichnen Zusätze der Übersetzer.)

Summe gegen die Heiden (Summa contra Gentiles). 3. Bd., Teil 1. Hg. und üb. v. K. Allgaier. Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft) 1990. S. 3-5. (aus: Buch III.1, Kap. 1). (Runde Klammern kennzeichnen Ergänzungen, spitze Klammern dem Verständnis dienende Erläuterungen des Übersetzers).

Summa contra Gentiles oder Die Verteidigung der höchsten Wahrheiten. Üb. und erl. v. H. Fahsel. Bd. IV. Zürich 1949, S. 186–187 (aus: Buch III.2, Kap. 112).

Summe gegen die Heiden. 3. Bd., Teil 1, a. a. O. S. 7-9 (aus: Buch III.1, Kap. 2) und 13-15 (aus: Kap. 3). (Zeichenerklärung s. o.)

Summe gegen die Heiden. 2. Bd. Hg. und üb. v. K. Albert und P. Engelhardt. Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft) 1982. S. 11–13 (aus: Buch II, Kap. 4) und 89–93 (aus: Kap. 29). (Zeichenerklärung wie für den 3. Bd., Teil 1)

Јасов Вöнме

De tribus principiis, oder Beschreibung der Drey Principien Göttlichen Wesens, in: Jacob Böhme, Sämtliche Schriften. Faksimile-Neudruck der Ausgabe v. 1730 in 11 Bänden. Hg. W.-E. Peuckert. Stuttgart 1955 ff. Bd. 2, S. 5 f. (aus: Vorrede).

De Signatura rerum, oder Von der Geburt und Bezeichnung aller Wesen, a. a. O., Bd. 6, S. 3-7 (aus: Kap. 1).

Mysterium Magnum, oder Erklärung über Das Erste Buch Mosis, a. a. O., Bd. 7, S. 8-10 (aus: Kap. 2) und 32-35 (aus: Kap. 6).

GALILEO GALILEI

Il Saggiatore (Die Goldwaage), in: Galileo Galilei, Le Opere. Edizione Nazionale. 22 Bde. Florenz 1890 ff. Bd. VI, S. 232. In der Übersetzung v.: E. J. Dijksterhuis, Die Mechanisierung des Weltbildes. Berlin u. a. 1956. S. 403.

Die Mechanik (Le Mecaniche), Einführung, in: Galileo Galilei, Schriften, Briefe, Dokumente. Hg. v. Anna Mudry. 2 Bde. München 1987. Bd. 1, S. 68–72.

Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und das kopernikanische (Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, tolemaico e copernicano). Üb. und erl. v. E. Strauss, hg. v. R. Sexl und K. v. Meyenn. Darmstadt 1982. S. 220–221.

RENE DESCARTES

Meditationen über die Grundlagen der Philosophie mit sämtlichen Einwänden und Erwiderungen (Meditationes de prima philosophia...). Üb. und hg. v. A. Buchenau. Hamburg 1972. S. 63–68 (6. Meditation, Abschnitte 6–21).

Die Prinzipien der Philosophie (Principia philosophiae). Üb. und erl. v. A. Buchenau. Hamburg 1955. S. 32–34, 36–38 (2. Teil, Abschnitte 3–6, 11, 13 und 16).

ISAAC NEWTON

Mathematische Grundlagen der Naturphilosophie (Philosophiae Naturalis Principia Mathematica). Ausgew., üb., eingel. und hg. v. E. Dellian. Hamburg 1988, S. 43–45 (aus: Scholium zum Abschnitt »Definitionen«), 53–54 (aus: Axiome oder Gesetze der Bewegung), 169–171 (3. Buch, Leitsätze des Philosophierens) und 225–230 (aus: 3. Buch, Scholium Generale). (Spitze Klammern kennzeichnen Ergänzungen des Übersetzers.)

IMMANUEL KANT

Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft, in: Kants gesammelte Schriften. Hg. v. der Königlich Preussischen (später: Deutschen) Akademie der Wissenschaften (zu Berlin). Berlin 1900 ff. Bd. IV, S. 467–479 (Vorrede). Kritik der Urtheilskraft, a. a. O. Bd. V, S. 397–401 (§ 75).

Johann Wolfgang von Goethe

Einleitung zu Entwurf einer Farbenlehres, in: Johann Wolfgang von Goethe, Die Schriften zur Naturwissenschaft (Leopoldina-Ausgabe). 1. Abteilung, 4. Bd. Weimar 1955. S. 17–23.

Friedrich Wilhelm Joseph Schelling

Ideen zu einer Philosophie der Natur als Einleitung in das Studium dieser Wissenschaft, in: Friedrich Wilhelm Joseph Schelling, Ausgewählte Werke. Die Schriften v. 1794–1798 (Reprograf. Nachdruck aus: Sämmtliche Werke. 1. Abt., 1. Bd. Stuttgart/Augsburg 1857). Darmstadt 1967. S. 364–380.

GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL

Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse, Zweiter Teil: Die Naturphilosophie. Mit den mündlichen Zusätzen, in: Georg Wilhelm Friedrich Hegel, Werke. Frankfurt a. M. 1969ff. Bd. 9, S. 11–36 (Betrachtungsweisen der Natur und Begriff der Natur).

KARL MARX

Ökonomisch-philosophische Manuskripte, in: Karl Marx und Friedrich Engels, Gesamtausgabe (MEGA). Hg. v. Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der KP der Sowjetunion und v. Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der SED. Berlin 1975 ff. 1. Abteilung, Bd. 2, S. 239–242 (aus: Heft I) und 263–275 (aus: Heft III). (Redaktionelle Ergänzungen der Herausgeber sind mit eckigen Klammern verstehen, Schrägstriche »\« kennzeichnen in der Handschrift von Marx übereinanderstehende Wörter.)

CHARLES DARWIN

Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl (The Descent of Man and Selection in Relation to Sex). Dt. v. H. Schmidt. Leipzig 1908. S. 143–148 (Zusammenfassung und Schluß).

JOHN STUART MILL

Natur (Nature), in: John Stuart Mill: Drei Essays über Religion. Natur – Die Nützlichkeit der Religion – Theismus. Stuttgart 1984. S. 9–33 und 61 f.

Alfred North Whitehead

Der Begriff der Natur (Concept of Nature). Üb. v. J. v. Hassell, mit einem Essay v. R. Löw. (Schriften zur Naturphilosophie Bd. 5). Weinheim 1990. S. 5–22 (1. Kapitel).

WERNER HEISENBERG

Das Naturbild der heutigen Physik, in: Werner Heisenberg, Gesammelte Werke. Hg. v. W. Blum, H.-P. Dürr und H. Rechenberg. Abteilung C, Bd. I. München/Zürich 1984. S. 398–420.

Ilya Prigogine und Isabelle Stengers

Dialog mit der Natur. Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens. München/ Zürich 1981. S. 111–134 (aus: Kap. IV).

B. Weiterführende Literatur

1. Zur aktuellen Diskussion um den Naturbegriff

Arzt, T., et al. (Hg.), Unus Mundus. Kosmos und Sympathie. Beiträge zum Gedanken der Einheit von Mensch und Kosmos. Frankfurt a. M. 1992.

Callicott, B. J., und R. T. Ames (Hg.), Nature in Asian Traditions of Thought. Essays in Environmental Philosophy. New York 1989.

Barrow, J. D., Die Natur der Natur. Heidelberg u. a. 1993.

Bien, G., et al. (Hg.), »Natur« im Umbruch. Zur Diskussion des Naturbegriffs in Philosophie, Naturwissenschaft und Kunsttheorie. Stuttgart – Bad Cannstatt 1994.

Böhme, G., Natürlich Natur. Frankfurt a. M. 1991.

Drieschner, M., Einführung in die Naturphilosophie. Darmstadt 1981.

Eckermann, W., und J. Kuropka (Hg.), Der Mensch und die Natur. Vechta 1986.

Großklaus, G., und E. Oldemeyer (Hg.), Natur als Gegenwelt. Beiträge zur Kulturgeschichte der Natur. Karlsruhe 1983.

Guzzoni, U., Über Natur. Aufzeichnungen unterwegs. Zu einem anderen Naturverständnis. Freiburg/München 1995.

Honnefelder, L. (Hg.), Natur als Gegenstand der Wissenschaften. Freiburg 1992.

Hösle, V., Philosophie der ökologischen Krise. München 1991.

Jonas, H., Dem Bösen Ende näher. Gespräche über das Verhältnis des Menschen zur Natur. Frankfurt a. M. 1993.

Kulturamt Stuttgart, Zum Naturbegriff der Gegenwart. Kongreßdokumentation zum Projekt »Natur im Kopf«. Stuttgart – Bad Cannstatt 1994.

Lutz-Bachmann, M., und G. Schmid Noerr (Hg.), Die Unnatürlichkeit der Natur. Über die Sozialität der Natur. Frankfurt a. M. 1992.

Merchant, C., Der Tod der Natur. Ökologie, Frauen und neuzeitliche Naturwissenschaft. München 1987.

Meyer-Abich, K. M. (Hg.), Frieden mit der Natur. Freiburg 1979.

Neville, R.C., Recovery of the Measure. Interpretation and Nature. New York 1989.

Rapp, F. (Hg.), Naturverständnis und Naturbeherrschung. München 1981.

Schäfer, R. (Hg.), Was heißt schon Natur? München 1993.

Schubert, V. (Hg.), Was lehrt uns die Natur? Ringvorlesung an der Universität München. St. Ottilien 1989.

Schwemmer, O. (Hg.), Über die Natur. Philosophische Beiträge zum Naturverständnis. Frankfurt a. M. 1987.

Svilar, M. (Hg.), Kultur und Natur. Bern 1992.

Wils, J.-P. (Hg.), Natur als Erinnerung? Annäherung an eine m\u00fcde Diva. T\u00fcbingen 1992.

Wirtz, H. G., Natur und menschliches Handeln. Zum Naturverständnis der gegenwärtigen Umweltdiskussion. Idstein 1992.

2. Allgemeine Darstellungen zur Geschichte der Naturphilosophie und des Naturbegriffes

Böhme, G. (Hg.), Klassiker der Naturphilosophie. Von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. München 1989.

Collingwood, R. G., The Idea of Nature. London/Oxford/New York 1945.

Dingler, H., Geschichte der Naturphilosophie. Reprint Darmstadt 1967. Gloy, K., Das Verständnis der Natur. Bd. 1: Die Geschichte des wissenschaftlichen

Denkens. München 1995. Hager, F.P., et al., Artikel »Natur«, in: J. Ritter und K. Gründer (Hg.), Histori-

sches Wörterbuch der Philosophie. Darmstadt 1971 ff.
Heidelberger, M., und S. Thiessen, Natur und Erfahrung. Von der mittelalterlichen

zur neuzeitlichen Wissenschaft. Reinbek bei Hamburg 1981. Heiland, S., Naturverständnis. Dimensionen des menschlichen Naturbezugs. Darmstadt 1992.

Joël, K., Der Ursprung der Naturphilosophie aus dem Geist der Mystik. Basel 1913. Lorenz, S., et al., Artikel »Naturphilosophie«, in: J. Ritter und K. Gründer (Hg.), Historisches Wörterbuch der Philosophie. Darmstadt 1971ff.

Mayer-Tasch, P. C. (Hg.), Natur Denken. Eine Genealogie der ökologischen Idee. 2 Bde. Frankfurt a. M. 1991.

Mittelstraß, J., Das Wirken der Natur. Materialien zur Geschichte des Naturbegriffs, in: F. Rapp (Hg.), Naturverständnis und Naturbeherrschung. München 1981.

Picht, G., Der Begriff der Natur und seine Geschichte. Stuttgart 1989.

Rothacker, E., Das »Buch der Natur«. Materialien und Grundsätzliches zur Metapherngeschichte. Bonn 1979.

Schäfer, L., und E. Ströker (Hg.), Naturauffassungen in Philosophie, Wissenschaft, Technik. 4 Bde. Freiburg/München 1993 ff.

Schipperges, H., Artikel »Natur«, in: O. Brunner et al. (Hg.), Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache. Stuttgart 1977.

Spaemann, R., Artikel »Natur«, in: H. Krings et al. (Hg.), Handbuch philosophischer Begriffe. München 1973 f.

Spaemann, R., und R. Löw, Die Frage Wozu? Geschichte und Wiederentdeckung des teleologischen Denkens. München 1981.

Stöckler, M. (Hg.), Der Riese, das Wasser und die Flucht der Galaxien. Geschichten vom Anfang und Ende der Welt. Frankfurt a. M. 1990.

Weber, H.-D. (Hg.), Vom Wandel des neuzeitlichen Naturbegriffs. Konstanz 1989.

Wolff, M., Geschichte der Impetustheorie. Frankfurt a. M. 1978. Zimmermann, J. (Hg.), Das Naturbild des Menschen. München 1982.

3. Ausgewählte Sekundärliteratur und zusätzliche Quellen

HERAKLIT UND DIE ATOMISTEN LEUKIPP UND DEMOKRIT

Heinimann, F., Nomos und Physis. Herkunft und Bedeutung einer Antithese im griechischen Denken des 5. Jahrhunderts. Basel 1945.

Kirk, G. S., J. E. Raven und M. Schofield (Hg.), Die vorsokratischen Philosophen. Einführung, Texte und Kommentare. Stuttgart/Weimar 1994.

Mansfeld, J. (Hg.), Die Vorsokratiker. Auswahl der Fragmente. Üb. und erl. v. J. Mansfeld. 2 Bde. Stuttgart 1983 und 1986.

Röd, W., Die Philosophie der Antike 1. Von Thales bis Demokrit. München 1976. Sambursky, S., Das physikalische Weltbild der Antike. Zürich/Stuttgart 1965.

Stückelberger, A. (Hg.), Antike Atomphysik. Texte zur antiken Atomlehre und zu ihrer Wiederaufnahme in der Neuzeit. Zusammengestellt, üb. und erl. v. A. Stükkelberger. Darmstadt 1979.

Zeller, E., Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung. 1. Teil: Allgemeine Einleitung. Vorsokratische Philosophie. Leipzig 1920.

PLATON UND ARISTOTELES

Platon

Böhme, G., Idee und Kosmos. Platons Zeitlehre – Eine Einführung in seine theoretische Philosophie. Frankfurt a. M. 1996.

Gloy, K., Studien zur Platonischen Naturphilosophie im Timaios. Würzburg 1986. Mannsperger, D., Physis bei Platon. Berlin 1969.

Witte, B., Der EIKOS LOGOS in Platons Timaios, in: Archiv für Geschichte der Philosophie. 46 (1964), S. 1–16.

Aristoteles

Craemer-Ruegenberg, I., Die Naturphilosophie des Aristoteles. Freiburg 1980. Düring, I., Aristoteles. Darstellung und Interpretation seines Denkens. Heidelberg 1966.

Seeck, G. A. (Hg.), Die Naturphilosophie des Aristoteles. Darmstadt 1975.

CHRISTLICHES NATURVERSTEHEN IM MITTELALTER

Crombie, A.C., Von Augustinus bis Galilei. Die Emanzipation der Naturwissenschaft. Köln/Berlin 1964.

Grant, E., Das physikalische Weltbild des Mittelalters. Zürich/München 1980. Naturphilosophie im Mittelalter. (System und Struktur. Bd. III, Heft 2). Hg. von R. E. Zimmermann. Cuxhaven/Dartford 1995/6. Nobis, H. M., Die Umwandlung der mittelalterlichen Naturvorstellung, in: Arch für Begriffsgeschichte 13 (1969), S. 34–57.

Sprandel, R., Die Geschichtlichkeit des Naturbegriffes: Kirche und Natur i Mittelalter, in: H. Markl (Hg.), Natur und Geschichte. München/Wien 1983.

Weisheipl, J.A., The Concept of Nature, in: The New Scholasticism 28 (1954 S. 377-408.

Zimmermann, A., und A. Speer (Hg.), Mensch und Natur im Mittelalter. 2 Halbbd Berlin/New York 1991 f.

Aurelius Augustinus

Fischer, N., Übereinkunft und Überstieg. Philosophische Betrachtungen zum Naturverständnis Augustins, in: Theologie und Glaube 82 (1992), S. 393–413.

Riesenhuber, K., Naturverständnis von Augustinus, in: Lebendige Überlieferung Festschrift für H.J. Vogt. Hg. v. N. El-Khoury, H. Crouzel und R. Reinhard Beirut/Ostfildern 1992.

Ritter, J., Mundus intelligibilis. Eine Untersuchung zur Aufnahme und Umwandlung der neuplatonischen Ontologie bei Augustinus. Frankfurt a. M. 1937.

Thomas von Aquin

Aertsen, J. A., Natur, Mensch und der Kreislauf der Dinge bei Thomas von Aquin, in: A. Zimmermann und A. Speer (Hg.), Mensch und Natur im Mittelalter. 2 Halbbde. Berlin/New York 1991 f.

Bernath, K., Thomas von Aquin und die Erde, in: A. Zimmermann (Hg.), Thomas von Aquin. Werk und Wirkung im Licht neuerer Forschungen. Berlin 1988.

Bucher, Z., Die Natur als Ordnung bei Thomas, in: Salzburger Jahrbuch für Philosophie 19 (1974), S. 219–236.

Oeing-Hanhoff, L., Mensch und Natur bei Thomas von Aquin, in: Z. kath. Theol. 101 (1979), S. 300-315.

Schneider, J.H.J., Physik und Natur im Kommentar des Thomas von Aquin zur aristotelischen Physik, in: A. Zimmermann und A. Speer (Hg.), Mensch und Natur im Mittelalter. 2 Halbbde. Berlin/New York 1991 f.

Jacob Böhme

Böhme, G., Jacob Böhme, in: G. Böhme (Hg.), Klassiker der Naturphilosophie. Von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. München 1989.

Garewicz, J., und A.M. Haas (Hg.), Gott, Natur und Mensch in der Sicht Jacob Böhmes und seiner Rezeption. Wiesbaden 1994.

Kayser, W., Böhmes Natursprachenlehre und ihre Grundlagen, in: Euphorion 31 (1930), S. 521–562.

Lemper, E.-H., Jakob Böhme. Berlin 1976.

NATURVORSTELLUNGEN IN DER BEGINNENDEN NEUZEIT

Blumenberg, H., Die Genesis der kopernikanischen Welt. Frankfurt a. M. 1981.

Dijksterhuis, E. J., Die Mechanisierung des Weltbildes. Berlin u. a. 1956.

Faivre, A., und R. C. Zimmermann (Hg.), Epochen der Naturmystik. Hermetische Tradition im wissenschaftlichen Fortschritt. Berlin 1979.

Koyré, A., Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum. Frankfurt a. M. 1980.

Webster, C., From Paracelsus to Newton. Magic and the Making of Modern Science. Cambridge/London 1982.

Galileo Galilei

Clavelin, M., The Natural Philosophy of Galilei. Cambridge (Mass.)/London 1974. Drake, S., Galileo Studies. Personality, Tradition and Revolution. Ann Arbor 1970.

René Descartes

Collins, J. D., Descartes' Philosophy of Nature. Oxford 1971.

Gaukroger, S. (Hg.), Descartes. Philosophy, Mathematics and Physics. Brighton (N. J.) 1980.

Marshall, D. J., Physik und Metaphysik bei Descartes. München 1962.

Schmidt, G., Aufklärung und Metaphysik. Die Neubegründung des Wissens bei Descartes. Tübingen 1965.

Isaac Newton

Böhme, G., Die kognitive Ausdifferenzierung der Naturwissenschaft – Newtons mathematische Naturphilosophie, in: G. Böhme et al., Experimentelle Philosophie. Ursprünge autonomer Wissenschaftsentwicklung. Frankfurt a. M. 1977.

Dobbs, B. J. T., The Foundations of Newton's Alchemy, or »The Hunting of the Greene Lyon«. Cambridge (Mass.) 1975.

Freudenthal, G., Atom und Individuum im Zeitalter Newtons. Frankfurt a.M.

Kutschmann, W., Isaac Newton, in: G. Böhme (Hg.), Klassiker der Naturphilosophie. Von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. München 1989.

Newton, J., Optik oder Abhandlung über Spiegelungen, Brechungen, Beugungen und Farben des Lichts. Üb. und hg. v. W. Abendroth. Eingel. und erl. v. M. Fierz (Nachdruck der Ausgabe von 1898). Braunschweig/Wiesbaden 1983.

KANTS NATURBEGRIFF

Butts, R. (Hg.), Kant's Philosophy of Physical Science. Dordrecht 1986.

Hoppe, H., Kants Theorie der Physik. Frankfurt a. M. 1969.

Plaass, P., Kants Theorie der Naturwissenschaft. Göttingen 1965.

Schäfer, L., Kants Metaphysik der Natur. Berlin 1966.

Schiemann, G., Totalität oder Zweckmäßigkeit? Kants Ringen mit dem Mannigfalti-

gen der Erfahrung im Ausgang der Vernunftkritik, in: Kant-Studien, 83 (1992) S. 294-303.

Wolters, G., Immanuel Kant, in: G. Böhme (Hg.), Klassiker der Naturphilosophie Von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. München 1989.

Goethes Naturforschung

Amrine, F., et al. (Hg.), Goethe and the Sciences. Dordrecht 1987.

Böhme, G., Ist Goethes Farbenlehre Wissenschaft?, in: Ders., Alternativen der Wissenschaft. Frankfurt a. M. 1980.

Engelhardt, W. v., und D. Kuhn, Johann Wolfgang Goethe, in: G. Böhme (Hg.), Klassiker der Naturphilosophie. Von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. München 1989.

Goegelein, C., Zu Goethes Begriff von Wissenschaft auf dem Wege der Methodik seiner Farbstudien. München 1972.

Hildebrand, K., Goethes Naturerkenntnis. Hamburg 1947.

Kleinschnieder, M., Goethes Naturstudien. Bonn 1971.

Matthei, R., und D. Kuhn, Erläuterungen und Anmerkungen zur Farbenlehre, in: Johann Wolfgang von Goethe, Die Schriften zur Naturwissenschaft (Leopoldina-Ausgabe). 2. Abteilung, 4. Bd. Weimar 1973, S. 231 ff.

Schlechta, K., Goethe in seinem Verhältnis zu Aristoteles (Frankfurter Studien 16). Frankfurt a. M. 1938.

Schöne, A., Goethes Farbentheologie. München 1987.

NACHKANTISCHE NATURPHILOSOPHIE

Gloy, K., und P. Burger (Hg.), Die Naturphilosophie im Deutschen Idealismus. Stuttgart – Bad Cannstatt 1993.

Mittelstraß, J., Der idealistische Naturbegriff, in: H.-D. Weber (Hg.), Vom Wandel des neuzeitlichen Naturbegriffs. Konstanz 1989.

Friedrich Wilhelm Joseph Schelling

Hasler, L. (Hg.), Schelling. Seine Bedeutung für eine Philosophie der Natur und der Geschichte. Stuttgart – Bad Cannstatt 1981.

Heckmann, R., et al. (Hg.), Natur und Subjektivität. Stuttgart – Bad Cannstatt 1985. Mutschler, H.-D., Spekulative und empirische Physik. Aktualität und Grenzen der Naturphilosophie Schellings. Stuttgart u. a. 1990.

Sandkühler, H. J. (Hg.), Natur und geschichtlicher Prozeß. Studien zur Naturphilosophie F. W. J. Schellings. Frankfurt a. M. 1984.

Schmied-Kowarzik, W., Friedrich Wilhelm Josef Schelling, in: G. Böhme (Hg.), Klassiker der Naturphilosophie. Von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. München 1989.

Georg Wilhelm Friedrich Hegel

Engelhardt, D. v., Hegel und die Chemie. Wiesbaden 1976.

Horstmann, R.-P., und M. J. Petry, Hegels Philosophie der Natur. Stuttgart 1986.

Hösle, V., Hegels »Naturphilosophie« und Platons »Timaios« – ein Strukturvergleich, in: Philosophia Naturalis 21 (1984), S. 64–100.

Petry, M. J. (Hg.), Hegel und die Naturwissenschaften. Stuttgart – Bad Cannstatt

GESCHICHTE DER NATUR UND KRITIK DES NATURALISMUS

Lepenies, W., Das Ende der Naturgeschichte. München 1976.

Moscovici, S., Versuch über die menschliche Geschichte der Natur. Frankfurt a. M.

Weber, H.-D., Die Verzeitlichung der Natur im 18. Jahrhundert, in: H.-D. Weber (Hg.), Vom Wandel des neuzeitlichen Naturbegriffs. Konstanz 1989.

Karl Marx

Schmidt, A., Der Begriff der Natur in der Lehre von Marx. Frankfurt a. M. 1962.

Charles Darwin

Altner, G. (Hg.), Darwinismus. Die Geschichte einer Theorie. Darmstadt 1981. Heberer, G., und F. Schwanitz (Hg.), Hundert Jahre Evolutionsforschung – Das wissenschaftliche Erbe Charles Darwins. Stuttgart 1960.

John Stuart Mill

Birnbacher, D., Nachwort zu: John Stuart Mill, Drei Essays über Religion. Stuttgart 1984.

Rolston, H. III, Can and Ought We to Follow Nature?, in: Environmental Ethics 1 (1979), S. 7-30.

Kritik des Substanzbegriffes und philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaft

Cassirer, E., Substanzbegriff und Funktionsbegriff. Reprograf. Nachdruck der 1. Auflage v. 1910. Darmstadt 1994.

Cassirer, E., Zur modernen Physik. 7. Auflage. Darmstadt 1994.

Kanitscheider, B. (Hg.), Moderne Naturphilosophie. Würzburg 1984.

Weizsäcker, C. F. v., Die Einheit der Natur. München 1974.

Alfred North Whitehead

Hauskeller, M., Alfred North Whitehead zur Einführung. Hamburg 1994.

Rapp, F., und R. Wiehl (Hg.), Whitehead's Metaphysik der Kreativität. Freiburg/ München 1986.

Whitehead, A. N., Prozeß und Realität. Frankfurt a. M. 1987.

Whitehead, A. N., Wissenschaft und moderne Welt. Frankfurt a. M. 1988.

Wolf-Gazo, E. (Hg.), Whitehead – Einführung in seine Kosmologie. Freiburg/ München 1980.

Werner Heisenberg und die philosophischen Probleme der Physik

Baumann, K., und R.U. Sexl, Die Deutungen der Quantenmechanik. Braunschweig/Wiesbaden 1984.

Heisenberg, W., Der Teil und das Ganze. München 1969.

Heisenberg, W., Schritte über Grenzen. 5. Auflage. München 1984.

Jammer, M., The Philosophy of Quantummechanics. New York 1974.

Mittelstaedt, P., Philosophische Probleme der modernen Physik. Mannheim/Wien/ Zürich 1989.

Scheibe, E., Die Kopenhagener Schule, in: G. Böhme (Hg.), Klassiker der Naturphilosophie. Von den Vorsokratikern bis zur Kopenhagener Schule. München 1989.

Ilya Prigogine und Isabelle Stengers sowie allgemein zur Irreversibilität und Selbstorganisation

Krohn, W., und G. Küppers (Hg.), Emergenz: Die Entstehung von Ordnung, Organisation und Bedeutung. Frankfurt a. M. 1992.

Krohn, W., und G. Küppers (Hg.), Selbstorganisation. Aspekte einer wissenschaftlichen Revolution. Braunschweig/Wiesbaden 1990.

Küppers, B.O. (Hg.), Ordnung aus dem Chaos. Prinzipien der Selbstorganisation des Lebendigen. München 1987.

Prigogine, I., Vom Sein zum Werden. 5. Auflage. München 1988.

Prigogine, I., und G. Nicolis, Die Erforschung des Komplexen. München 1987.