

Herausgegeben von Herbert Hörz / Rolf Löther / Siegfried Wollgast

Akademie-Verlag Berlin 1969

Vorwort

Wer immer sich mit aktuellen philosophischen Problemen der modernen Naturwissenschaft beschäftigt, stößt früher oder später auf ihre historischen Zusammenhänge, auf die Problemgeschichte in der Entwicklung von Naturerkenntnis und Philosophie, auf die Wechselbeziehungen von Naturerkenntnis und Philosophie in der Vergangenheit. Gerade dieses Grenzgebiet zwischen Naturwissenschaft und Philosophie wird sowohl von den Historikern der Philosophie als auch von den Historikern der Naturwissenschaften vielfach vernachlässigt. Dabei ist es nicht nur für das Verständnis der modernen Probleme wichtig, sondern darüber hinaus auf metatheoretischer Ebene für die Gestaltung der Beziehungen von Naturwissenschaft und Philosophie. Die sich in der Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern und Philosophen entwickelnde Produktivität des dialektischen und historischen Materialismus für den Fortschritt der modernen Naturwissenschaft und das Herausarbeiten ihrer weltanschaulichen Konsequenzen bedarf selbst der philosophischen Reflexion. Ihr geht es um das Bedenken der Zusammenhänge zwischen Naturerkenntnis und Philosophie, damit diese bewußt günstiger gestaltet werden können. Sie kann sich dafür nicht nur in der Gegenwart aufhalten, sondern muß Rückschau halten, um Entwicklungstendenzen und Gesetzmäßigkeiten im Wandel der Beziehungen von Naturerkenntnis und Philosophie zu erfassen.

Beide Gesichtspunkte kommen im vorliegenden Buch zur Geltung. Es geht in ihm um die Beziehungen zwischen Naturerkenntnis und Philosophie seit der Entstehung der modernen Naturwissenschaft in der Renaissance, insbesondere um die progressiven Traditionen in den Beziehungen von Naturwissenschaft und Philosophie, die kritische Auseinandersetzung mit bürgerlicher Naturphilosophie im Imperialismus und die weitere theoretische Ausarbeitung des Verhältnisses von marxistisch-leninistischer Philosophie und Naturwissenschaft. Der Stand der Bearbeitung dieser Problematik läßt es noch [8] nicht zu, eine allseitig abgerundete und geschlossene Darstellung der Beziehungen von Naturerkenntnis und Philosophie in Vergangenheit und Gegenwart zu geben. So vermitteln größere Beiträge Überblicke und grundsätzliche Orientierung für die sich abzeichnenden Perioden der Beziehungen von Naturwissenschaft und Philosophie. Sie werden durch kürzere Beiträge zu speziellen Problemen und hervorragenden Repräsentanten der Gestaltung des Verhältnisses von Naturwissenschaft und Philosophie ergänzt. Für den fachlichen Gehalt der Beiträge sind ihre Verfasser verantwortlich. Eine Bibliographie informiert über weitere bisher in unserer Republik erschienene Literatur zur Thematik. Damit soll das vorliegende Buch zwei Aufgaben erfüllen: es soll den Interessierten Einblick in die geschichtliche Entwicklung der Wechselbeziehungen von Naturwissenschaft und Philosophie und ihre Perspektiven geben und Vorarbeit für eine systematische Darstellung dieser Entwicklung sein.

Die traditionelle Sammelbezeichnung der philosophischen Reflexion, die an der Nahtstelle von Naturerkenntnis und Philosophie angesiedelt ist, der Inbegriff ihrer Wechselbeziehungen, heißt Naturphilosophie. Der Begriff der Naturphilosophie hat sich geschichtlich gewandelt und ist in semantischer und pragmatischer Hinsicht umstritten. Sehen die einen in der Naturphilosophie den Gipfel menschlicher Naturerkenntnis, so bestreiten andere, daß Naturphilosophie möglich, nötig und nützlich sei. Dabei wird der Inhalt der Naturphilosophie, werden ihre Beziehungen zur Naturwirklichkeit und Naturwissenschaft höchst unterschiedlich gefaßt. Von den Hauptströmungen der modernen bürgerlichen Philosophie wird Naturphilosophie vom Existentialismus und vom Neopositivismus verworfen, während sie der Neothomismus als Brücke zur Theologie gebraucht. Angesichts dieser Sachlage muß gesagt werden, was man meint, wenn man von Naturphilosophie spricht und für sie eintritt.

Wilhelm Ostwald¹ unterschied drei Bedeutungen des Wortes „Naturphilosophie“. Die erste, durch die das Wort einen üblen Klang habe, beziehe sich auf eine geistige Bewegung in Deutschland zu Beginn des vorigen Jahrhunderts, die von Schelling geführt wurde und, die empirische Naturforschung verachtend, das Sein aus dem Denken erschließen wollte. „So ist denn die Zeit der Naturphilosophie als eine Zeit tiefen Niederganges deutscher Naturwissenschaft bekannt, und es erscheint als ein vermessenenes Unternehmen für einen [9] Naturforscher des zwanzigsten Jahrhunderts, unter dieser verrufenen Flagge segeln zu wollen“, schreibt Ostwald. Er charakterisiert damit eine auch heute noch – mehr durch tradierte Vor-Urteile als durch nähere Kenntnisse bedingte – pragmatische Belastung des Wortes Naturphilosophie bei Naturwissenschaftlern. Als zweite Bedeutung des Wortes Naturphilosophie, die der erstgenannten pragmatisch nicht fern steht, führt Ostwald an: „Man kann in Analogie mit den Bezeichnungen Naturarzt, Natursänger usw. unter einem Naturphilosophen einen Mann verstehen, der Dinge treibt, die er nicht gelernt hat.“

Beides weist Ostwald von sich und versteht unter Naturphilosophie die Philosophie des Naturforschers, der „beim Betrieb seiner Wissenschaft unwiderstehlich auf die gleichen Fragen geführt wird, welche der Philosoph bearbeitet“. Er leitet also Naturphilosophie aus dem immanenten Zusammenhang von Naturwissenschaft und Philosophie ab und sieht in ihm ihre Rechtfertigung. Dieser Ausgangspunkt ist festzuhalten und wird durch die Fragwürdigkeit der Ostwaldschen Philosophie nicht beeinträchtigt. Das verweist vielmehr darauf, daß Naturphilosophie nur auf dem Boden genereller Stellungnahmen zu den Grundproblemen der Philosophie betrieben werden kann, wobei Ostwald unter dem Einfluß des Positivismus der Jahrhundertwende (Machismus) stand.

Innerhalb der marxistisch-leninistischen Philosophie hat sich im wesentlichen im letzten Jahrzehnt eine Arbeitsrichtung herausgebildet und entfaltet, die „Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaft“ genannt wird. Sie befaßt sich mit jenen philosophischen (weltanschaulichen, erkenntnistheoretischen, methodologischen, wissenschaftstheoretischen u. a.) Problemen, die aus der modernen Naturwissenschaft resultieren. Sie bearbeitet diese Probleme auf der Grundlage einer komplexen Anwendung des dialektischen und historischen Materialismus. Dieses Arbeitsgebiet ist weder mit dem dialektischen und historischen Materialismus im allgemeinen schlechthin identisch, noch geht es darin auf. Einerseits läßt sich der dialektische Materialismus nicht auf die dialektisch-materialistische Stellungnahme zu den philosophischen Problemen der modernen Naturwissenschaft reduzieren oder durch sie ersetzen. Andererseits lassen sich die philosophischen Probleme der modernen Naturwissenschaft ohne Einbeziehung der Fragestellungen und Kategorien des historischen Materialismus insgesamt nicht hinreichend erfassen und lösen. Die relative Eigenständigkeit des Arbeitsgebietes „Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaft“ ist unabhängig von allen [10] möglichen logischen Erwägungen eine praktische Angelegenheit. Die Bearbeitung der philosophischen Probleme der modernen Naturwissenschaft erfordert nämlich naturwissenschaftliche Sachkenntnis, und diese ist beim heutigen Entwicklungsstand der Naturwissenschaft nur durch Spezialisierung auf bestimmte Wissensgebiete erreichbar. Auf der einen Seite droht die Scylla des Dilettantismus, auf der anderen die Charybdis des Philosophieverlustes, d. h. an die Stelle philosophischer Untersuchung tritt eine mehr oder minder populäre Darlegung naturwissenschaftlicher Befunde. Beide Gefahren zu meiden ist eine ständige Aufgabe.

Mit der Anwendung des dialektischen und historischen Materialismus auf die sich aus der Naturwissenschaft ergebenden philosophischen Probleme, wie sie von Karl Marx, Friedrich Engels und W. I. Lenin begründet und besonders im letzten Jahrzehnt wieder aufgenommen wurde, ist die Naturphilosophie wissenschaftlich geworden. Die Bezeichnungen „Philosophische Probleme

¹ W. Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie, 3. Aufl., Leipzig 1905, S. 1 ff.

der modernen Naturwissenschaft“ für ein Arbeitsgebiet innerhalb der marxistisch-leninistischen Philosophie und „marxistisch-leninistische Naturphilosophie“ sind gleichbedeutend, wobei die Bezeichnung „Naturphilosophie“ den Vorzug der Kürze hat. Allerdings gibt es bei manchen marxistischen Philosophen eine Aversion gegen das Wort Naturphilosophie. Sachlich ist sie u. E. nicht gerechtfertigt und läßt sich auch durch die völlig zutreffenden Einschätzungen nicht stützen, die Engels von der Naturphilosophie Schellingschen Typs der ersten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts gegeben hat. Lenin waren übrigens dergleichen puristische Bedenken fremd, ganz selbstverständlich sprach er von „naturphilosophischen Sätzen“ bei Engels, als er einen Wesenszug wissenschaftlicher Naturphilosophie klarstellte: „Engels sagt ausdrücklich: ‚Mit jeder epochemachenden Entdeckung schon auf naturwissenschaftlichem Gebiet‘ (geschweige denn auf dem der Geschichte der Menschheit) ‚muß er‘ (der Materialismus) ‚seine Form ändern.‘² ... Eine Revision der ‚Form‘ des Engelsschen Materialismus, eine Revision seiner naturphilosophischen Sätze enthält folglich nicht nur nichts ‚Revisionistisches‘ im landläufigen Sinne des Wortes, sondern ist im Gegenteil eine unumgängliche Forderung des Marxismus.“³

[11] Was hier für Engels gesagt wird, gilt selbstredend für beliebige naturphilosophische Aussagen auch der späteren marxistisch-leninistischen Autoren. Es verweist darauf, daß Ontologie der wissenschaftlichen Philosophie fremd ist, wie sich dies aus der Dialektik von relativer, absoluter und objektiver Wahrheit ergibt. Naturphilosophie als Vermittlung zwischen Naturwissenschaft und Philosophie (in beiden Richtungen) hat dem Gang der Naturerkenntnis zu folgen und ihn zu fördern. Naturphilosophie ist angewandte Philosophie, wobei Anwendung wie überall, so auch hier, das Moment des Schöpferischen impliziert, wenn sie sachgerecht und nicht schematisch ist.

Die Beziehungen zwischen moderner Naturwissenschaft und marxistisch-leninistischer Philosophie erschöpfen sich nicht in der Naturphilosophie. Unter den Bedingungen der Umwandlung der Naturwissenschaft zur unmittelbaren Produktivkraft und der wissenschaftlich-technischen Revolution erweisen sich metatheoretische Untersuchungen über die Wissenschaft als theoretische Basis für die bewußte Gestaltung des wissenschaftlichen Fortschritts und der Überführung seiner Resultate in technologische Prozesse als unumgänglich. Zur Schaffung einer „Wissenschaft von der Wissenschaft“ hat die Philosophie entscheidend beizutragen, insbesondere durch die Ausarbeitung der marxistisch-leninistischen philosophischen Wissenschaftstheorie. Wissenschaftstheorie und Naturphilosophie ersetzen einander nicht, sie ergänzen sich und beziehen sich aufeinander. In konkreten naturphilosophischen Untersuchungen treten wissenschaftstheoretische Aspekte auf und sind zu berücksichtigen, zu den von der Wissenschaftstheorie zu untersuchenden Sachverhalten gehört die Vermittlung von Naturwissenschaft und Philosophie, wie sie als Naturphilosophie gegeben ist. Methodisch ist in beiden Arbeitsgebieten u. a. historisches Herangehen an die zu untersuchenden Gegenstände notwendig, womit wir wieder beim Ausgangspunkt dieser Betrachtung angelangt sind, beim Anliegen dieses Buches, durch die Darstellung der Entwicklung der Naturphilosophie von der Spekulation zur Wissenschaft zur Abhilfe eines Mangels an Literatur beizutragen.

Allen, die zum Zustandekommen dieses Buches beitrugen, insbesondere den Herren Dr. Martin Guntau, Dr. Helmut Weißbach und Dr. Karl-Friedrich Wessel, sei auch an dieser Stelle gedankt.

Berlin und Potsdam-Babelsberg, im Oktober 1967

Herbert Hörz
[15]

Rolf Löther

Siegfried Wollgast

² F. Engels, Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 21, Berlin 1962, S. 278.

³ W. I. Lenin, Materialismus und Empiriekritizismus, in: Werke, Bd. 14, Berlin 1964, S. 250.

Von der Naturphilosophie der Renaissance zum mechanischen Materialismus

Peter Ruben

Geschichtliche Bildung und theoretisches Konzept der klassischen bürgerlichen Naturanschauung

Philosophiegeschichte ist als bedingter und bewirkender Zusammenhang kein autonomer Vorgang. Die Bewegung des philosophischen Denkens ist direkt durch die praktische gesellschaftliche Entwicklung bestimmt, deren Reflexion und Antizipation sie ist. Wenn daher geschichtlich besondere Epochen der Naturphilosophie in ihrer Eigenart zu erfassen sind, so sind sie aus der entsprechenden Besonderheit der *praktischen* Naturaneignung der jeweiligen historischen Periode zu entwickeln.

1. Praktische und theoretische Naturaneignung

Eingangs der Diskussion des Naturbildes der heutigen Physik erklärt Heisenberg, es könne angenommen werden, „daß die Veränderungen in den Grundlagen der modernen Naturwissenschaft ein Anzeichen sind für tiefgehende Veränderungen in den Fundamenten unseres Daseins, ...“¹

Diese bemerkenswerte Feststellung eines führenden zeitgenössischen Physikers läßt sich bei sinnvoller Interpretation des Ausdrucks „Fundamente unseres Daseins“ zum Programm der Darstellung geschichtlich bestimmter Naturbilder erheben. Je nach der Interpretation steht man auf dem Boden des historischen Materialismus oder nicht. Für *diesen* ist die *Arbeit* das entscheidende „Fundament unseres Daseins“. Um also eine spezifische Naturanschauung näher zu bestimmen, muß vom Standpunkt des dialektisch-historischen Materialismus die geschichtlich reale Arbeit der entsprechenden Epoche den Ausgang der Untersuchung bilden. Dabei ist sicher nicht sonderlich zu betonen, daß *die* Arbeit, die „Arbeit als solche“, abstrakte Bestimmung ist, also gerade der konkreten Geschichtlichkeit bar ist, um die es eben geht.

[16] Für unseren Zusammenhang ist nun wesentlich, daß historisch reale Arbeit stets ein *spezifisches* Verhalten der Arbeitenden zur Natur darstellt. In der reinen Agrikultur ist die Natur dem Menschen in anderer Weise gegenständlich als in der industriellen Produktion. Dies aber bedingt auch die Verschiedenheit der entsprechenden theoretischen Reproduktion der Natur. Eben in der Spezifik der praktischen Naturaneignung liegt sowohl die besondere Bestimmtheit der Forderung nach dem Naturbild wie dessen geschichtliche Schranke.

Bevor wir uns den speziellen Eigenschaften der Arbeit unter frühkapitalistischen Bedingungen, die die praktische Voraussetzung des klassischen bürgerlichen Naturbildes darstellen, zuwenden, seien einige Bemerkungen zum Problem der Naturphilosophie überhaupt vorgetragen. Sie werden vor allem zu dem Zweck formuliert, den hier eingenommenen Standpunkt, daß die Arbeit in ihrer historischen Realität die Basis der jeweiligen Naturanschauung sei, allgemein deutlicher zu machen. Damit wird zugleich ein geeigneter Zugang zur Problematik der klassischen bürgerlichen Naturvorstellung gewonnen.

Zu Beginn sei die Gretchenfrage gestellt: Welchen Sinn kann eine Naturphilosophie neben der *exakten* (d. h. *mathematisch* betriebenen) Naturwissenschaft haben? Der Antwort kann man nicht ausweichen, wenn rechtens philosophische Probleme der Naturwissenschaften studiert werden sollen. Die hier zu gebende Antwort wird nicht umfassend sein, sondern nur knapp darstellen, wodurch die philosophische Reflexion der einzelnen Naturerkenntnis zu einer unabweisbaren Notwendigkeit wird. Dabei werden wir wiederum von der menschlichen Arbeit ausgehen, wobei sie uns nun nicht in der Beziehung theoretischer Gegenstand ist, ein historisch

¹ W. Heisenberg, Das Naturbild der heutigen Physik, Hamburg 1955, S. 7.

bestimmtes Naturverhalten der Arbeitenden zu repräsentieren. Vielmehr haben wir zu sehen, wie *aus der Arbeit* die Notwendigkeit der philosophischen Aneignung der Natur erwächst.

Alle Arbeit ist Zwecke setzende und verwirklichende Tätigkeit, in der sich tätiges Subjekt und betätigtes Objekt zu einem Prozeß zusammenschließen. Da Tätigkeit nur Arbeit ist, insofern sie durch *bewußte* Zwecksetzung vermittelt wird, die Definition des Zweckes aber die Identifikation des zum Objekt der Arbeit gemachten Gegenstandes erfordert, muß sich der Tätige gegen sein Objekt auch als „reiner Beobachter“ verhalten. Ein Maurer etwa muß erkennen, daß Mörtel und Ziegel vorliegen. Mit Humus und Erdbeeren läßt sich der Zweck seiner Tätigkeit, das Haus, nicht verwirklichen. Er muß also die bestimmten, ihm vorliegenden Dinge als Elemente besonderer [17] Mengen aufweisen. (Wenn hier vom *reinen Beobachterverhältnis* gesprochen wird, so ist gerade dieses Tun gemeint.)

In diesem reinen Beobachterverhältnis ist gerade der Standpunkt eingenommen, die äußeren Gegenstände nicht zu ergreifen, nicht zu bewirken, nicht zu betätigen. Sie sollen vielmehr in ihrer Unabhängigkeit (Objektivität), in ihrer Äußerlichkeit erhalten werden. Der Widerstreit gegen die äußeren Objekte, das sinnlich-gegenständliche Tun an ihnen soll gerade ausgeschlossen bleiben. Indem dieser in der Arbeit *notwendig* enthaltene Standpunkt zur Wirklichkeit theoretisch reflektiert wird, erscheint er als Gesetz vom ausgeschlossenen logischen Widerspruch. Indem es zum Grundprinzip des theoretischen Verhaltens erhoben wird, ist dies Verhalten gerade das besondere der Logik und Mathematik. Ihm erscheint damit das sinnlich-gegenständliche Ding als *Relation* von „Ding“ und „Eigenschaft“; der sinnlich-konkrete Zusammenhang wird als abstrakter reflektiert. Die Abstraktion ist daher die auf diesem Standpunkt vollzogene Methode der theoretischen Naturaneignung.

Insofern nun das naturwissenschaftliche Erkennen (allgemein: das einzelwissenschaftliche) seine Aussagen durch *Messung* kontrolliert, enthält es notwendig jenen Standpunkt, ist es also notwendig mathematischer Natur. Der praktische Meßvorgang setzt die Definition von Relationen voraus; ohne ihr Vorhandensein kann nicht gemessen werden. Wenn von der Mathematik nicht die für einen einzelwissenschaftlichen Bereich gültigen Relationen geliefert werden, so muß der Einzelwissenschaftler selbst zum Mathematiker werden. (Dies war zum Beispiel die charakteristische Ausgangslage für die klassische Mechanik.) Wird etwa ausgesagt, Achilles habe eine größere Geschwindigkeit als die Schildkröte, so scheint über die Wahrheit dieses Satzes nicht viel Denkens nötig. Wird zugleich erklärt, die Fallgeschwindigkeit richte sich nach dem Gewicht der fallenden Dinge, so scheint auch diese Aussage unmittelbar anschauliche Wahrheit zu besitzen. Wenn nun beide Aussagen, die gemeinsam den Ausdruck „Geschwindigkeit“ verwenden, durch Messung auf ihre Wahrheit geprüft werden sollen, so muß eine Relation gefunden werden, die diese Messung ermöglicht.

Die Mathematik als solche behandelt etwa Beziehungen von der Art $y = ax$ (beziehungsweise $dy = adx$), wobei sie die diesen zukommenden Eigenschaften möglichst umfassend zusammenstellt. Dabei sind die Symbole y , x , a Repräsentanten von Objekten, die durch Abstraktion bestimmt werden. Indem die Geschwindigkeit als *meßbare* Eigenschaft charakterisiert wird, erfolgt die Definition gerade [18] dadurch, daß die Objekte der angegebenen Relation *physikalische* Bedeutung erhalten: $s = v t$ (beziehungsweise $ds = v dt$), wobei s den Raum in einer Dimension, t die Zeit repräsentiert. Die Geschwindigkeit v ist somit als funktionaler Zusammenhang von Raum und Zeit erklärt, also eine eindeutige Zuordnung gegeben. Damit ist der praktische Zweck, die Messung, erreichbar. Auf die scheinbar müheloseste Weise durch Ersetzen von y , x , a mittels $s \cdot t \cdot v$ ist dies gelungen.

In der wirklichen Geschichte der klassischen Mechanik hat sich dieser Vorgang genau in entgegengesetzter Weise vollzogen (das ist jener Vorgang, der die Geburt der modernen Wissenschaft bedeutet).

Wichtig ist zunächst vor allem, daß statt eines abstrakten Objekts nun ein objektiv-reales den Gegenstand ausmacht, über den mit der Aussage $v = s/t$ (bzw. $v = ds/dt$) gesprochen wird. In diesem Übergang ist der Übergang zur Philosophie enthalten. Wie erfahren wir, daß Eigenschaften wie Raum und Zeit existieren? Woher also nehmen wir das Recht, die mathematische Beziehung $y = ax$ (beziehungsweise $dy = adx$) als ein Modell für den Zusammenhang von Raum und Zeit zu behaupten?

Daß es einen Raum, daß es eine Zeit gibt, erfahren wir gerade dadurch, daß wir aus dem reinen Beobachterverhältnis zu den objektiv-realen Dingen, zu den Dingen *außer* uns hinausgehen, daß wir an ihnen *sinnlich-gegenständlich tätig* werden. Wir müssen uns in Bewegung versetzen, die Dinge ergreifen, sie bearbeiten, um das Nebeneinander (den Raum) und das Nacheinander (die Zeit) als wirkliche, d. h. wirkende Beziehungen der Dinge außer uns zu erfahren. Das heißt, wir müssen den Standpunkt verlassen, die Dinge in ihrer bloßen Äußerlichkeit zu belassen, sie in ihrer Unabhängigkeit (Objektivität) zu erhalten. Indem wir etwas an ihnen tun, machen wir sie zu *unseren* Gegenständen, verändern wir sie, verwandeln wir sie zum *inneren* Moment der Tätigkeit; wir widerstreiten ihnen. Der Widerstreit gegen die Dinge ist der Standpunkt, der bei diesem Übergang aus dem reinen Beobachterverhältnis in das sinnlich-gegenständliche Tun in der Tat eingenommen wird. Ohne dieses Tun wissen wir nichts von Raum und Zeit, von Ursache und Wirkung etc. Hier gilt mithin der Widerstreit als eingeschlossen, als unabdingbare Voraussetzung der realen Erfahrung. Der Standpunkt des mathematischen Verhaltens zur Wirklichkeit ist in diesem Übergang aufgehoben im Hegelschen Sinne: er wird sowohl vorausgesetzt wie negiert und bleibt in der physikalischen Erkenntnis erhalten. *Der Übergang vom Ausschließen zum Einschließen des Widerstreits ist also nichts anderes als die allgemeine Bestimmtheit der Arbeit, aus der Identifikation ihres Gegenstandes zur tätigen Veränderung eben dieses Gegenstandes überzugehen und umgekehrt.* Das Prinzip des ausgeschlossenen logischen Widerspruches ist daher nicht das absolute Prinzip des theoretischen Verhaltens, sondern seine notwendige, nicht hinreichende Bedingung. Indem das theoretische Verhalten unter Voraussetzung des Übergangs zum sinnlich-gegenständlichen Tun an den Dingen das Wesen dieser in dem nun wirkenden Gegensatz des Tätigen zu ihnen denkt, unterstellt es gerade den Widerstreit.

Als theoretisches Prinzip ausgesprochen (d. h. als Gesetz des dialektischen Widerspruches) ist der Widerstreit Grundprinzip des philosophischen Verhaltens zur Wirklichkeit. Philosophie ist also nicht *allgemeine* Reflexion der Wirklichkeit *schlechthin* (dies ist die Mathematik in ihrer Weise ebenfalls), sondern sie reflektiert das Allgemeine unter Voraussetzung des Widerstreits als eingeschlossenen (während die Mathematik eben dies Allgemeine unter Voraussetzung des Widerstreits als ausgeschlossenen reflektiert). Aus dieser Bestimmung folgt die entscheidende Konsequenz: *Die Philosophie abstrahiert nicht!* Die Abstraktion ist nicht die Methode des theoretischen Verhaltens, sofern es Philosophie ist; abstrahieren und Ausschließen des Widerstreits sind äquivalente Bestimmungen. Wohl verallgemeinert die Philosophie. Abstraktion und Verallgemeinerung aber sind nicht identisch.²

Worin besteht die allgemeine Erfahrung, die wir beim Übergang aus der reinen Beobachtung (dieser Ausdruck – das sei nochmals betont – steht für das mathematische *Verhalten* zur

² Man muß K. Schröter (siehe: Kleine Enzyklopädie Mathematik, Leipzig 1965, Kap. Mathematik und Gesellschaft) hinsichtlich seiner Bemerkungen zum Problem der Abstraktion entschieden zustimmen. Damit wird nämlich erst möglich, die Frage nach der philosophischen Methode als Gretchenfrage zu stellen: Heißt *philosophisch* zu denken, daß *abstrakt* gedacht wird? Wo dies bejaht wird, wird die Philosophie zur Mathesis universalis; man mathematisiert, statt zu philosophieren! Daß diese Konsequenz unvermeidlich ist, hat allerdings schon Hegel (und im Ansatz Diderot) ausführlich dargelegt. Man muß daher die Konzeption Hegels wirklich ernst nehmen, sie unter *Voraussetzung* der Resultate der modernen mathematischen Grundlagenforschung erneut durchdenken. Hegel hat ja die Gretchenfrage gestellt. Er kam letzten Endes mit der Abstraktion nicht zurecht wegen seines Idealismus, keineswegs aber aus Gründen mathematischer Kenntnislosigkeit.

Wirklichkeit) in das sinnlich-gegenständliche Tun gewinnen? Indem wir an den Dingen außer uns etwas tun (gleichgültig was wir im besonderen am besonderen Objekt, was wir im *allgemeinen* tun), schließen wir uns [20] mit ihnen zu *einem* Prozeß zusammen, der uns *wie* die Dinge als seine Momente enthält und beider bedarf, um überhaupt Prozeß zu sein. Indem wir den Dingen widerstreiten, erfahren wir, daß sie uns widerstreiten. Indem wir unsere Macht gegen sie wenden, erfahren wir die Macht der natürlichen Dinge. Wir erfahren, daß sie noch etwas anderes sind als Modellbelegungen. In der praktischen Tätigkeit erfahren wir die Wirkungsfähigkeit der von uns zu unserem Objekt gemachten Natur. Aber – und dies ist die grundlegende Feststellung – diese Erfahrung basiert auf dem in der Tätigkeit vollzogenen Widerstreit gegen die natürlichen Dinge; wir erfahren sie nur als Gegensatz zu uns selbst. Das heißt: *Der Inhalt dieser Erfahrung ist abhängig von der Art und Weise, in der wir uns gegen die Natur wenden.* Er ist also durch die geschichtlich bestimmte Weise unseres Herangehens an die Natur beschränkt und präformiert. Die primitive Reflexion erklärt die Macht der Natur als Beseeltheit der Dinge, die entwickeltere erklärt sie als Gott, den ersten Bewegten. Erst eine Menschheit, die praktisch zur tatsächlichen Unterwerfung der Natur übergegangen ist, vermag deren Wirkungsfähigkeit unter dem Begriff der Selbstbewegung zu denken, d. h. den dialektischen Widerspruch als Grund aller Bewegung zu bestimmen.

Es ist also die sinnlich-gegenständliche Erfahrung der Macht der natürlichen Dinge gegen uns, die gestattet, von Kraft, Masse, Energie, Ursache, Wirkung etc. in der Einzelwissenschaft zu sprechen. Die *allgemeine* Bestimmtheit dieser Erfahrung ist das *philosophische* Element in der einzelwissenschaftlichen Erkenntnis. Es tritt sofort in Erscheinung, wenn nach dem „Wesen der Kraft“ etc. gefragt wird. Die Frage will die Philosophie. Etwas anderes ist, ob der Fragende der Philosophie mächtig ist. Die Frage ist unvermeidlich, sobald aus der mathematischen Relation in die Realität der sinnlich-gegenständlichen Dinge übergegangen wird. „... nicht alle Wahrheiten, die sich auf die Körperwelt beziehen, lassen sich aus bloß arithmetischen und geometrischen Axiomen ... abnehmen, sondern es müssen andere über Ursache und Wirkung, Tätigkeit und Leiden hinzukommen, um von der Ordnung der Dinge Rechenschaft zu geben.“³

Wir stellen also fest: Indem die Naturwissenschaft die *tätige* Erfahrung zur unabdingbaren Basis hat, enthält sie als besondere Voraussetzung die allgemeine Bestimmtheit allen Tuns. Indem sie diese für sich zum Gegenstande des Denkens erhebt, verwandelt sie sich in [21] Naturphilosophie. In ihr werden die Begriffe nicht durch Abstraktion erklärt. Es wird nicht gesagt, was *der* Raum oder *die* Zeit ist. Vielmehr wird unter Voraussetzung des Raumes die Zeit als dessen Negation erkannt und umgekehrt. Die Naturphilosophie denkt also den Zusammenhang nicht in seiner Äußerlichkeit, d. h. nicht als Relation, sondern in seiner Innerlichkeit, d. h. als sich selbst erzeugenden und bestimmenden Prozeß. Sie kann daher auch ihre Bestimmungen nicht in der Weise der mathematischen Demonstration entwickeln, sondern ist *an die natürliche Sprache gebunden*. Der Übergang von der Mathematik zur Philosophie ist der Übergang vom Abstrakten zum Konkreten. Es ist daher sinnvoll, im Gegensatz zur Abstraktion die philosophische Methode Konkretion zu nennen. „Physik und Naturphilosophie unterscheiden sich ... nicht wie Wahrnehmen und Denken voneinander, sondern nur *durch die Art und Weise des Denkens* ...“⁴

Die Aussagen der Naturphilosophie (wie die mathematischen Relationen) werden in der Naturwissenschaft auf ihre *gegenständliche* Wahrheit⁵ geprüft. Damit ist die Naturphilosophie

³ G. W. Leibniz, Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie, 1. Bd., Leipzig 1924, S. 270.

⁴ G. W. F. Hegel, System der Philosophie. Zweiter Teil. Die Naturphilosophie, Stuttgart 1942, S. 32.

⁵ Bei der hier angedeuteten Konzeption des Verhältnisses von Mathematik und Philosophie spielt natürlich der Wahrheitsbegriff eine fundamentale Rolle. Man kann die bekannte Definition des Aristoteles durchaus nicht als die schlechthin materialistische, also philosophische Bestimmung der Wahrheit ausgeben. Tatsächlich enthält sie implizit die Bestimmung des ausgeschlossenen logischen Widerspruchs. Ein „Sachverhalt“ im Sinne der aristotelischen Definition „ist“ entweder oder „ist nicht“, d. h. als logische Identität bestimmt. Aber damit ist gerade der

ebenso Voraus-[22]setzung wie Folge der einzelwissenschaftlichen Naturerkenntnis; sie ist mit dieser sozusagen in einem Regelkreis verknüpft. Jede naturwissenschaftliche Aussage unterstellt bereits philosophische Naturanschauung; zugleich wird ihre experimentelle Prüfung auch zur Entscheidung der Zulänglichkeit der unterstellten Philosophie.

Alle Arbeit ist stets Arbeit in gesellschaftlichen Strukturen. Die natürlichen Dinge werden nie anders als im und mittels des sozialen Zusammenhanges angeeignet. Erst unter der Anwendung *sozial bestimmter* Macht also wird uns die Macht der Natur gegenständlich. Es ist daher ganz einsichtig, daß die naturphilosophischen Konzeptionen den sozialen Stempel der Zeit tragen, die sie hervorbringt. Dem mittels der hierarchischen feudalen Pyramide gegen die Natur agierenden mittelalterlichen Menschen ist diese als geistig Konkretes gerade jener aristotelisch-scholastische Kosmos, dem Gott vorsteht, wie der Papst der Christenheit. Die atomistische Konzeption ihrerseits ist Ausdruck der tatsächlichen sozialen Struktur, die das Individuum in der einfachen Warenproduktion erfährt. Da die Macht der Natur eben nur mittels der angewendeten menschlichen Macht gegenständlich wird, ist der menschliche Schein an der Wirkungsfähigkeit der Natur (das sogenannte anthropologische Element) mitnichten als etwas bloß Negatives aufzufassen. Es ist vielmehr das Positive darin zu sehen, daß *der Mensch selbst Naturwesen* ist, daher seine menschliche Qualität als Moment des Zusammenhanges der Natur nicht verschwinden kann. Daß sich eine Epoche gegen das „anthropologische Element“ in der Naturbeschreibung wendet, ist nicht als Ausdruck der absoluten Nichtmenschlichkeit der Natur zu nehmen, sondern vielmehr als Ausdruck jener geschichtlichen Stufe der Natur des Menschen, in der die äußere Natur zwar schon als der allgemeine Gegenstand, jedoch als solcher noch außerhalb der menschlichen Beherrschung bestimmt ist. Die geforderte *Nichtmenschlichkeit der Natur* ist daher nur der Ausdruck der im sozialen Zusammenhang erfahrenen *Nichtnatürlichkeit des Menschen*, d. h. seine Menschlich-[23]keit als entfremdete. Solange die Menschen ihre eigene Macht nicht als menschliche Selbstbestimmung erfahren können, solange also ihre soziale Qualität in der Entfremdung verharret, bleibt ihnen die Auffassung der Natur als sich selbst bestimmende, sich selbst bewegende verschlossen.

Das mittelalterliche Individuum erfährt die soziale Macht als Gewalt des Lehnsherrn; dieser ist die Quelle seiner Aktion. So erscheint ihm die Quelle der natürlichen Aktion als Gott – und zwar als der leibhaftige, persönliche Gott. Dem warenproduzierenden Individuum erscheint die soziale Macht nicht mehr in personalisierter Form, weil sie in der Tat erst im Austausch gegenständlich wird. Sie ist zur Sache verflüchtigt, von der der Austauschende wie an unsichtbaren Fäden hin und her gezerrt wird. In der Warenproduktion handelt er tatsächlich wie ein von außen bewirkter Körper; er erfährt sein Verhalten durch den Markt geregelt. Und genau in dieser Weise werden die Atome konzipiert: Elemente, die zu keiner Selbstbestimmung fähig

Standpunkt der Philosophie (ein Sachverhalt ist zugleich und ist nicht) ausgeschlossen. Die aristotelische Definition ist tatsächlich vielmehr der mathematische Begriff der Wahrheit, und zwar unter Voraussetzung des klassischen Standpunktes der aktuellen Unendlichkeit. Man muß nur den Absolutheitsanspruch in der Philosophie wie in der Mathematik aufheben (d. h. die unsinnige Vorstellung einer obersten oder „allgemeinsten“ Wissenschaft, die selbstverständlich nur einen Thron zu verteilen hat, den je nach Geschmack dann entweder die Philosophie oder die Mathematik einnimmt), d. h. die Wissenschaft selbst als sich bewegendes Ganzes begreifen, um aus der Einseitigkeit der aristotelischen Definition, d. h. die Wahrheit als abstrakte, zur konkreten Auffassung zu gelangen.

Die Wahrheit in der Einzelwissenschaft hat notwendig unterschiedene Momente im Gegensatz zu der in der Mathematik. Aussagen über „Tatsachen“ sind etwas anderes als schlechthin mathematische Aussagen. Eine „Tatsache“ wird im Sinne der experimentellen Einzelwissenschaft stets durch logisch präformiertes Tun an der realen Sache bestimmt (hierin ist der [21] rationale Kern des Operationalismus zu sehen). Damit aber wird die Wahrheit der Aussage über die „Tatsache“ notwendig relativ. Diese Relativierung der Wahrheit im sinnlich Gegenständlichen ist die Bestätigung der Erklärung der dialektischen Philosophie, daß eine „Sache“ der objektiven Realität zugleich ist und nicht ist. Eine solche Relativierung der Wahrheit kann und braucht innerhalb der Mathematik nicht zugelassen zu werden. Aber daher ist es auch sinnvoll, für die Wahrheit der Aussagen über „Tatsachen“ einen spezifischen Ausdruck zu verwenden, den von Marx geprägten: „gegenständliche Wahrheit“.

nur „äußeren Kräften“ gehorchen. Die gesellschaftlichen Beziehungen werden also in der Reflexion natürlicher Zusammenhänge stets mitgedacht, eben weil diese praktisch nur vermittels jener gegenständlich werden.

Wir reden hier nicht einem primitiven Mechanismus der Abhängigkeit der Naturerklärung von spezifischen gesellschaftlichen Interessen und Strukturen das Wort. Allein, man kann nicht so tun, als hätte das Wissen von der Natur nichts mit der sozialen Qualität eben derjenigen zu schaffen, die dieses Wissen erzeugen. Die soziale Determiniertheit der Arbeit und also der praktischen Naturaneignung gehört entschieden mit zu den „Fundamenten unseres Daseins“, die Heisenberg so tiefgründig mit den Grundlagen der Naturwissenschaft verknüpft. Die Vorstellung von der „Klassenunabhängigkeit der Naturwissenschaft“ ist zu undifferenziert, zu wenig inhaltsvoll, als daß sie den wirklichen Zusammenhang von gesellschaftlicher Bestimmtheit der Naturaneignung und der daraus resultierenden Naturerklärung zu erfassen vermag. Streng genommen ist *allein die Mathematik* (und Logik) vom Charakter jener „Klassenunabhängigkeit“. Dies gerade deshalb, weil sie Erkenntnis der Wirklichkeit unabhängig von deren sinnlich-konkreter Gegenständlichkeit darstellt. Diese aber offenbart sich im Tun, und *das Tun ist jenseits der reinen Objektivität*, ist Entfaltung der Parteilichkeit des Handelnden gegen sein Objekt. Daher ist von einer „rein objektiven“ Naturwissenschaft (und Einzelwissenschaft überhaupt) keineswegs zu reden. Es ist falsch zu sagen, daß die Natur in den Naturwissenschaften unabhängig [24] vom Menschen erklärt wird. Gilt dieser Satz, dann freilich ist die Naturwissenschaft „klassenunabhängig“, aber nur, weil sie schon als menschenunabhängig vorausgesetzt ist. Wenn wir diesen Satz ablehnen – das sei betont –, so ist die Naturwissenschaft nicht von der Geschichtlichkeit des Menschen lösbar, ist ihre jeweilige historische Höhe vielmehr Ausdruck der errungenen Menschlichkeit.

Der Schein der Unabhängigkeit kommt einerseits durch das Unverständnis des mathematischen Verhaltens zur Wirklichkeit, mithin der Funktion der Mathematik in den Einzelwissenschaften herein, andererseits ist die Fiktion einer vom Menschen unabhängigen Natur zutiefst Ausdruck der sozialen Entfremdung, in der ebenso auch die Natur auf entfremdete Weise ergriffen wird. Daraus entspringt jene unsinnige Kluft zwischen den Natur- und „Geistes“-Wissenschaften (worin der Mensch als nichtnatürlicher Geist festgehalten bleibt), die manchmal von Marxisten als „prinzipieller Unterschied“ zwischen Natur- und Gesellschaftswissenschaften reproduziert wird. Die gedankliche Aufhebung dieser metaphysischen Trennung wird möglich, sobald die Aufhebung der bürgerlichen Gesellschaft gedacht werden kann. Diese Gesellschaft *ist* in der Tat jenes verkehrte Verhältnis zur Natur, das verkehrte Naturbewußtsein nur seine Reflexion. Die Philosophie der Arbeiterklasse setzt notwendig ein anderes Naturbewußtsein: „Daß das physische und geistige Leben des Menschen mit der Natur zusammenhängt, hat keinen anderen Sinn, als daß die Natur mit sich selbst zusammenhängt, denn der Mensch ist ein Teil der Natur.“⁶

Daß der Mensch als „ein Teil der Natur“ gedacht werden kann, unterstellt die praktische Voraussetzung, daß die natürlichen Dinge als *Arbeitsmittel* in die durch das Wertverhältnis beherrschte Produktion eingehen. Eben dadurch wird die Produktion industriell und gesellschaftlich. Und genau damit ist der Beginn der Überwindung des bloßen Gegensatzes von Mensch und Natur gesetzt.

„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 des Menschen verstanden, daher die Naturwissenschaft ihre abstrakt materielle oder vielmehr idealistische Richtung verlieren und die [25] Basis der *menschlichen* Wissenschaft werden ... Die

⁶ K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie. Ökonomisch-philosophischen Manuskripte, in: K. Marx/F. Engels, Kleine ökonomische Schriften, Berlin 1955, S. 103.

gesellschaftliche Wirklichkeit der Natur und die menschliche Naturwissenschaft oder die *natürliche Wissenschaft vom Menschen* sind identische Ausdrücke.“⁷ Die Vorstellung von der Naturwissenschaft, daß sie die Natur unabhängig vom Menschen zum Gegenstand hätte, ist Rudiment des klassischen bürgerlichen Naturbildes. Als marxistische Auffassung zu gelten, kann sie angesichts der von Marx selbst gegebenen Bestimmung nicht ernsthaft beanspruchen.

2. Bürgerliche Emanzipation und Naturanschauung

Die geschichtlich bestimmte Basis des klassischen Naturbildes ist das sich entfaltende Kapitalverhältnis, also nicht der gereifte industrielle Kapitalismus, sondern dessen Genesis. Mit der industriellen Revolution in England und der politischen in Frankreich ist auch der Höhepunkt der klassischen Naturanschauung gewonnen. Die Naturphilosophie der deutschen Klassik gehört daher nicht mehr zum hier zu behandelnden Gegenstand.

Unter den Bedingungen der feudalen Gesellschaft hat sich als Resultat der erweiterten und intensivierten Zirkulation die Geldwirtschaft zu Beginn der hier zu betrachtenden Epoche voll ausgebildet. Wie nun Geld und Ware zu Kapital werden, das ist der soziale Inhalt der Periode, die das klassische Naturbild erzeugt. Wir haben daher einerseits die grundsätzliche Stellung zur Natur zu erfassen, die dem in der einfachen Warenproduktion agierenden Individuum eigen ist. Andererseits sind die historisch bestimmten Etappen der Verwandlung des Wertverhältnisses in das des Kapitals als ebenso bestimmte Perioden der Bildung der klassischen Naturanschauung zu ergreifen.

Im Unterschied zum feudal agierenden Individuum, dem die Natur allein in der besonderen Beziehung, Grund und Boden zu sein, Gegenstand ist, sind in der einfachen Warenproduktion die natürlichen Dinge nicht mehr in jener Einseitigkeit gegenständlich.⁸ Nicht als einzelne stoffliche Qualität, sondern als Träger, als „Substanz“ des Wertes sind sie unterstellt. Ist das Naturding als Ware behandelt, so ist gerade die völlige Gleichgültigkeit gegen jeden besonderen Ausdruck der Natur entwickelt, d. h. das besondere Interesse, alle Naturdinge [26] als Gebrauchswerte zu verwenden. Allein dieses Dasein als Gebrauchswert unterstellt der Kaufmann den natürlichen Dingen, um seinen Zweck, den Tauschwert, zu realisieren. Darin ist eine fundamentale Eigenschaft des praktischen Naturverhaltens in der einfachen Warenproduktion zu sehen, die eine völlige Revolution in der Weise der Naturbewältigung durch die Menschen enthält.

Ist das Naturding als Gebrauchswert bestimmt, so ist seine Eigenschaft, „natürlich“ zu sein, gerade als Gegensatz des „Menschlichen“ erklärt. Und damit ist die „Natur“ überhaupt erst als ein Allgemeines menschlicher Gegenstand. Zugleich sind die natürlichen Dinge Gebrauchswerte nur, insofern sie die Möglichkeit des Tauschwertes enthalten. Damit aber ist das Tun an ihnen nicht mehr unter dem Zweck der bloßen Reproduktion der bestehenden menschlichen Natur gesetzt, sondern es wird ein wesentlich „außernatürlicher“, ein spezifisch menschlicher Zweck verfolgt. Mit anderen Worten: Die einfache Warenproduktion enthält die volle Entgegensetzung des Menschen zur Natur. Das „gemütliche Knechtschaftsverhältnis“ ist aufgehoben.

In der theoretischen Reflexion wird diese praktische Entgegensetzung in der Weise ausgesprochen, daß die natürlichen Dinge gottlos, bloße Sachen, Dinge überhaupt darstellen. Die Natur verwandelt sich für das Bewußtsein aus einer beseelten Wirklichkeit, einer handgreiflichen Gottheit in eine geistlose Sache, weil der Zweck der menschlichen Tätigkeit in der neuen Stufe menschlicher Entwicklung, eben der einfachen Warenproduktion, der Tauschwert ist, der kein

⁷ Ebenda, S. 136 f.

⁸ Es können hier nur einige Grundzüge grob skizziert werden. Eine Detailuntersuchung liegt außerhalb des Rahmens dieser Darstellung.

Zweck der Natur, sondern allein einer des Menschen ist. Weil die natürlichen Dinge hier nur die Vermittlung eines kreisrelationalen Zusammenhanges ermöglichen, dessen Beginn *und* Ende *allein* der Mensch ist, so erscheinen sie dem Bewußtsein als „tote“ Sachen. In dieser Haltung aber liegt die grundsätzliche Möglichkeit für das Denken, von „Körpern“ schlechthin zu sprechen, die natürlichen Dinge also unabhängig von aller besonderen Stofflichkeit zu behandeln. Der klassische „Körper“-Begriff beruht auf dieser grundlegenden sozialen Voraussetzung der einfachen Warenproduktion. Er ist die theoretische Reflexion der im Gebrauchswert gegenständlichen geistlosen Natursache.

Eine weitere wichtige Feststellung betrifft die im Austausch erfahrene Existenz des Wertgesetzes, die möglich wird, sobald der Handel über die bloße Räuberei hinaus ist, sich also in festen, geregelten Beziehungen etabliert hat. Damit erfährt das Individuum in seiner alltäglichen Praxis die Unmöglichkeit der Schöpfung aus dem Nichts. Dem allein Agrikulturarbeit leistenden feudalen Bauern ist [27] jene Schöpfung unmittelbare Alltagserfahrung: er erntet ein Vielfaches der Saatmenge. Der austauschende Kaufmann aber erhält Äquivalente. Indem die einfache Warenproduktion gesellschaftlich bestimmenden Charakter annimmt, gewinnt die Ablehnung der Schöpfung aus dem Nichts für das Bewußtsein axiomatischen Charakter. Sie wird dann nicht mehr diskutiert, sondern als Voraussetzung des Schließens behandelt. „Wenn wir aber anerkennen, daß unmöglich aus Nichts Etwas werden kann, dann gilt der Satz: Aus Nichts wird Nichts, ... als eine ewige Wahrheit, welche ... ein Axiom genannt wird.“⁹

Es ist selbstverständlich, daß die Behandlung der natürlichen Dinge als „tote“ Sachen einerseits, die Ablehnung der Schöpfung aus dem Nichts andererseits zwei Momente ein und derselben Sache sind. Sie drücken beide die soziale Dominanz des Wertverhältnisses aus.

Was schließlich als dritte wichtige Feststellung zu formulieren ist (und was die neuere europäische Entwicklung grundsätzlich von der antiken unterscheidet), ist die Tatsache, daß die einfache Warenproduktion in der neueren europäischen Entwicklung *nicht* auf Sklavenarbeit beruht. Dadurch ist die Verwendung von Maschinen, deren Produktion in der antiken Gesellschaft wesentlich als Luxusgeschäft betrieben wurde, für die produktive Arbeit möglich. Was die Instrumentenbauer, Uhrmacher, Mühlenbauer, Erfinder, die „mechanici“, ihren antiken Kollegen voraus haben, ist die Möglichkeit, ihre Erzeugnisse mit Gewinn zu verkaufen, also aus dem Maschinenbau ein Gewerbe zu machen. Die technischen Geräte, die automatischen Instrumente (meist Spielzeug) der hellenistischen und arabischen Gelehrten erregen noch heute unsere Bewunderung. Was ihnen fehlte, war eine Klasse, willens, die Resultate ihrer individuellen Fähigkeiten in produktive Fähigkeiten der Gesellschaft, d. h. in gesellschaftliche Produktivkräfte zu verwandeln.

Wir können hier nicht auf die Frage eingehen, warum in der mittelalterlichen Gesellschaft gerade eine solche Klasse heranreifte. Es sei aber auf die theoretischen Darlegungen von Marx und Engels über die spezifische Rolle des privaten Grundeigentums für die Bildung des Kapitalverhältnisses verwiesen.¹⁰

[28] Es genügt hier festzuhalten, daß mit der grundsätzlich neuen sozialen Stellung jener „mechanici“ die Möglichkeit gegeben ist, zur *experimentellen* Naturaneignung überzugehen. Es sind diese mechanici, die im engeren Sinne die Geburt der modernen Naturwissenschaft verwirklichen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang vor allem auch, daß die mechanici ein wesentlich anderes Verhältnis zur Mathematik besitzen als die Theoretiker einer Gesellschaft, die

⁹ Descartes, Die Prinzipien der Philosophie, Berlin 1965, S. 17.

¹⁰ Vgl. K. Marx, Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie, Berlin 1953, zu den Formen des Grundeigentums [MEW Bd. 42, S. 383-421]. Auch im Marx-Engels Briefwechsel K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 28, Berlin 1963, S. 246-247, 250-261 finden sich wichtige Hinweise zu diesem Problem.

wegen ihrer auf Sklavenarbeit gegründeten Existenz gerade die Verachtung der manuellen Arbeit zur sozialen Norm erhebt. Den *mechanici* ist die Mathematik nicht insofern wesentlicher Gegenstand, als sie mit der Erzeugung eines deduktiven Systems das Paradigma einer ewig unveränderlichen Weltordnung (das gerade ist das Interesse Platons) bietet, sondern sie soll ihnen vielmehr dienen, die manuelle Arbeit mittels Konstruktion von Maschinen zu erleichtern, zu verbilligen, zu intensivieren. Daher wenden sie sie nicht von den wirklichen, natürlichen Körpern, die nie geometrische Verhältnisse sinnlich-gegenständlich darstellen, ab (und bleiben mithin vor der Infinitesimalrechnung stehen), sondern diesen gerade zu. Mit den *mechanici* ist eine philosophische Haltung gegenüber der Mathematik gegeben, die gegen die platonisch-euklidische Position die demokritisch-archimedische wendet – freilich um den Preis der logischen Strenge. Dies enthält eine konstituierende Komponente des klassischen bürgerlichen Naturbildes, das gegen die scholastische Einheit von Theologie und Logik die Einheit von Philosophie und rechnender Mathematik kehrt.

In der einfachen Warenproduktion sind die natürlichen Dinge zwar in der allgemeinen Bestimmung, Substanz des Tauschwertes zu sein, unterstellt, aber *das Wertverhältnis hat sich noch nicht die eigentliche Produktion unterworfen*. Objektive und subjektive Bedingungen der Arbeit werden selbst noch nicht getauscht, weil sie noch nicht getrennt sind. Solange diese Trennung nicht vollzogen ist, das Wertverhältnis also auf die Zirkulationssphäre beschränkt bleibt, liegt das Zustandekommen des Gebrauchswertes *außerhalb* des Gesichtsfeldes. Es ist zwar gleichgültig, welche besondere Stofflichkeit die Dinge haben, aber daß sie eine besitzen, ist unabdingbare Voraussetzung. In der einfachen Warenproduktion bleibt der Gebrauchswert eine rein äußerliche Voraussetzung: das natürliche Ding läßt sich nur verkaufen, wenn es ein Bedürfnis befriedigt. Die *Produktion* des Dinges geht den *Austauschenden* nichts an.

Diese wesentliche Tatsache, daß Produktion und Konsumtion – Anfang und Ende der Zirkulation – nicht dem Wertverhältnis unterworfen sind, reflektiert das theoretische Verhalten als die absolute [29] Festigkeit der natürlichen Dinge gegen uns. Wie der Austauschende den Gebrauchswert schlechthin voraussetzen muß, um tauschen zu können, also von der „An-sich-Existenz“, d. h. der ohne sein Zutun zustande gebrachten Existenz der Waren ausgehen muß, so werden in der theoretischen Naturaneignung die natürlichen Dinge als „an sich“ fest und bestehend unterstellt. Diese absolute Festigkeit der Dinge gegen uns gehört zum theoretischen Grundkonzept der klassischen Naturanschauung. Es ist dafür ganz gleichgültig, ob es sich um idealistische oder materialistische Ausbildungen handelt (etwa um Monaden oder Atome). Damit aber ist das klassische bürgerliche Naturbild wesentlich metaphysisch: Ist das Naturding „an sich“ fest und bestehend, so ist es zugleich bar jeder Selbstbewegung; die Bewegung aber kann nur Veränderung der Beziehungen sein, welche die Dinge zu anderen *außer* ihnen haben.

Diese metaphysische Konstruktion reflektiert das in der Tat metaphysische Verhalten zur Natur, das in der einfachen Warenproduktion gesetzt ist. Die menschliche Entwicklung ist erst zur totalen Entgegensetzung gegen die Natur gelangt, jedoch noch nicht zur Überwindung dieses Gegensatzes geschritten. Gerade damit ist der geschichtliche Augenblick eingetreten, in dem die klassische Interpretation der Natur möglich und notwendig wird. Einerseits fehlt in der eigentlichen Produktion die Bedingung des *theoretischen* Verhaltens zur Natur (nämlich die durch das Wertverhältnis gesetzte *vermittelte* Naturaneignung), indem sie noch auf der unvermittelten Einheit der objektiven und subjektiven Arbeitsbedingungen beruht, sich daher mit einer unvermittelten Anschauung der Natur begnügt. Andererseits ist das theoretische Verhalten durch die Beschränktheit seiner Basis (nämlich die Herrschaft des Wertverhältnisses allein in der Zirkulationssphäre) selbst der Einseitigkeit verhaftet. Es muß im praktischen Naturverhalten erst eine grundsätzliche Änderung erzeugt werden, so daß die Aufhebung jener Vorstellung von der absoluten Festigkeit der Dinge möglich wird.

Sie wird durch den Übergang zur industriellen Arbeit möglich, die die Trennung der objektiven und subjektiven Bedingungen der Produktion voraussetzt, d. h. ihre Verwandlung in Kapital und Lohnarbeit. Die Arbeit muß selbst allgemeine werden, damit das Zustandekommen der natürlichen Dinge zum theoretischen Problem werden kann. Mit A. Smith erfolgt diese Wendung. Auf ihn fußend, kann Hegel die naturphilosophische Konsequenz ziehen: „Die Schwierigkeit, d. i. die einseitige Annahme des theoretischen Bewußtseins, daß die natürlichen Dinge uns gegenüber beharrend und undurchdringlich seien, wird direkt wider-[30]legt durch das praktische Verhalten, in welchem dieser absolut idealistische Glauben liegt, daß die einzelnen Dinge nichts an sich sind ...“¹¹

In der einfachen Warenproduktion bleibt die Entgegensetzung von Mensch und Natur starr, unveränderlich. Die Überwindung des Gegensatzes kann nicht produziert werden, weil die natürlichen Dinge nur als Gebrauchswerte allgemein sind, nicht aber als Arbeitsmittel. „Die Umwälzung der Produktionsweise nimmt in der Manufaktur die Arbeitskraft zum Ausgangspunkt, in der großen Industrie das Arbeitsmittel ... die Werkzeugmaschine, ist es, wovon die industrielle Revolution im 18. Jahrhundert ausgeht.“¹²

Wir können mithin die klassische bürgerliche Naturanschauung als die dem Handelsbürgertum eigene theoretische Naturaneignung bestimmen. Es bleibt noch anzumerken, daß die Bourgeoisie als Handelsbürgertum – eben wegen der fehlenden Unterwerfung der Produktion unter die Wertbeziehung – nicht die alleinige Repräsentantin der Gesellschaft sein kann. Demgemäß reflektiert sich auch die praktische Dualität von Bourgeoisie und Feudaladel in der Konzeption des klassischen Naturbildes, die jedoch analog der sozialen Bewegung zunehmend aufgehoben wird.

Indem wir die klassische bürgerliche Naturauffassung allgemein als handelsbürgerliche theoretische Naturaneignung gekennzeichnet haben, ergeben sich deren geschichtliche Perioden unmittelbar aus den Stufen der Entwicklung des Handelskapitals. Im großen und ganzen lassen sich drei Schwerpunkte angeben.

In der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts vollzog sich der entscheidende Vorgang der Lösung des „Geschäfts“ von der Persönlichkeit des Kaufmanns in gesellschaftlich bestimmendem Maß. Damit ist der eigentliche Beginn der Versachlichung der sozialen Verhältnisse gesetzt. Aus der Handelstätigkeit löst sich das Kapital der „Firma“ vom individuellen Vermögen; die „Firma“ wird zur selbständigen Rechtsperson. Exakte Bilanzierung, genaue Gewinnabrechnung, geplante Handelsoperation sind die notwendigen Bedingungen der Existenz der „Firma“. Damit ist die oben skizzierte Grundbeziehung zur Natur auf einer ersten Stufe explizit entwickelt.

Die Schranke dieser ersten Stufe besteht vor allem darin, daß die Warenzirkulation Vermittlung *feudaler* Bedürfnisse ist. Indem das Handelskapital zwischen diesen Bedürfnissen vermittelt, damit die [31] feudalen Gewalten ausplündert, setzt es sie zugleich als Bedingung der Kapitalakkumulation voraus. Es bleibt daher an die Existenz der feudalen Gewalten gebunden, muß diese als Gegenstand seiner Prellerei verteidigen. Das Kapital erscheint so selbst noch in feudaler Hülle (*patrizisches* Handelskapital). Das Kapital wird zwar als sachliche Gewalt etabliert, zugleich aber noch feudal genossen. Das Geschäft, die „Firma“, hat daher noch wesentlich den Zweck, dem Kaufmann die Verwandlung in einen feudalen Grundherrscher zu gestatten. In diesem Widerspruch, die feudalen Gewalten ruinieren zu müssen und sie zugleich vor dem Ruin zu bewahren, geht das patrizische Handelskapital als eine *verschwindende* Voraussetzung des entwickelten Kapitalverhältnisses zugrunde.

Die Renaissance-Ideologie ist die getreue Reflexion dieses Widerspruches. Da das Bürgertum als moderne Kapitalistenklasse erst in der Entstehung begriffen ist, das Patriziat nur eine

¹¹ G. W. F. Hegel, Die Naturphilosophie, a. a. O., S. 42.

¹² K. Marx, Das Kapital, Bd. 1, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 23, Berlin 1962, S. 391, 393.

verschwindende Bedingung dieser Klasse, so kann in der Renaissance von einem bürgerlichen Klassenbewußtsein im eigentlichen Sinne keine Rede sein. Alle gewohnten ideologischen Beziehungen erscheinen in ihr vielmehr durcheinandergeworfen und nicht mehr gültig. Der historisch reaktionäre Platon wird gegen Aristoteles progressiv rezipiert, der nicht minder reaktionäre Pythagoras avanciert zum Paten der umstürzlerischen Unendlichkeitsidee. Der Status nascendi der Bourgeoisie in der geschichtlichen Gestalt des Patriziats ist die soziale Bedingung. Dies zeigt einmal mehr, daß die Philosophie keine aparte, von den gesellschaftlichen Verhältnissen losgelöste Geschichte hat.

Im Naturbild der Epoche finden wir einerseits die Versachlichung der natürlichen Dinge für das Bewußtsein ausgedrückt in der These von der Unendlichkeit der Welt, die G. Bruno zur Vielheit der Welten steigert. So wird Gott weiter und weiter aus der Natur entfernt, sie daher dem Menschen als sein eigenstes Objekt näher und näher gebracht. Andererseits aber bleibt sie dem Bewußtsein wesentlich Gegenstand des Ergötzens, des intellektuellen Genusses. Die Natur soll als geordnetes, geregeltes Bauwerk angeschaut werden; sie als ein Dasein in *exakten Proportionen* zu erweisen, ist das Bedürfnis der theoretischen Naturaneignung. Das Naturbild ist *künstlerisch* wie die Kunst Reproduktion der Natur. Es ist die einzigartige Periode, in der Künstler auch Mathematiker sind und umgekehrt.

Das Naturbild des Zeitalters ist vor allem *antiaristotelisch*, d. h. gegen die von der Kurie sanktionierte scholastische Interpretation des Aristoteles gerichtet. Unter Voraussetzung dieser alles durchdringenden Opposition werden Auffassungen formuliert, die nur zum [32] Teil für das entwickelte klassische Naturbild Geltung erlangen. Besonders die großartigen Ansätze dialektischen Denkens gehen wieder weitgehend verloren. Dies erklärt sich wesentlich daher, daß sie stark in mystischen und magischen Gedankengängen verwickelt sind, die der sich entfaltenden rationalen Wissenschaft von der Natur in dieser Form nicht mehr dienen können.

Um 1600 erreicht die handelskapitalistische Entwicklung eine höhere Stufe, die in der Gründung der ostindischen Kompanien der Niederländer und Engländer sichtbaren Ausdruck findet. Mit dem Übergang zur Aktiengesellschaft besitzt das Handelskapital nun eine *rein bürgerliche* Grundlage. Nicht mehr die Vermittlung feudalen Genusses, sondern des *bürgerlichen Konsums* ist Inhalt der Handelstätigkeit, die schrankenlose Reichtumsanhäufung daher die Intention: Reichtum zum Zwecke des Reichtums. Gegen den aristokratischen Charakter des patrizischen Handelskapitals erscheint der neue demokratisch; sein politischer Inhalt ist damit auch anti-habsburgisch, auf die Herstellung des nationalen Marktes gerichtet. Das neue Handelskapital übernimmt selbst die Organisation der kolonialen Ausbeutung. Es sichert seine Kolonien durch Ansiedlung ackerbauender Bevölkerung aus dem Mutterland, wozu das patrizische Kapital nicht fähig ist.

Für diese Stufe ist darüber hinaus wichtig, daß in ihr zugleich eine höhere Stufe der Warenproduktion gefordert ist und mit der *vollen Ausbildung* der Manufaktur realisiert wird. Die Tendenz zur Manufaktur ist der Warenproduktion überhaupt immanent. Was jedoch den spezifischen Charakter der manufakturrellen Produktion dieser neuen Stufe ausmacht, ist die massenhafte Existenz der freien Arbeitskraft. Mit der Expropriation der Landbevölkerung ist auch die Vernichtung der feudalen Zunftschranken vollzogen, so daß sowohl Arbeitskräfte in großer Menge kombiniert wie für beliebige gewerbliche Zwecke eingesetzt werden können. So wird die Vereinigung von Handel und Manufaktur möglich, die ein wichtiges Kennzeichen der neuen Stufe des Handelskapitals darstellt. Damit bedarf das Bürgertum einer Rationalisierung der Gütererzeugung, denn es lebt von der Zirkulation der Massenartikel.

Für unseren Zusammenhang ist nun wesentlich, daß mit der Erzeugung des Reichtums zum Zwecke des Reichtums nicht mehr der Genuß der Natur, sondern die *Macht über sie* zum Anliegen der theoretischen Naturaneignung wird. Nicht das Ergötzen, sondern der *Nutzen* ist deren

Bestimmung. „Wissen ist Macht!“ lautet F. Bacons Parole. Indem er den bisherigen Stand der Wissenschaft prüft, findet [33] er: „Man stellt bei genauer Prüfung fest, daß zahlenmäßig viel, wertmäßig wenig Neues und Gutes dabei herauskommt ... Die ganze Überlieferung ... bringt nur Lehrer und Schüler hervor, aber keinen Erfinder ...“¹³

Die Wissenschaft soll also Nutzen bringen, ihr „Neues“ vor allem „wertmäßig“ sein. Diese Grundtendenz ist genau die Reflexion der neuen Stufe des praktischen Naturverhaltens, zugleich aber die bedingende Voraussetzung für die eigentliche Geburt der modernen Naturwissenschaft, die jetzt vollzogen wird. Die Epoche sucht ganz allgemein nach *sicherer*, d. h. *verwertbarer* Erkenntnis. Daher wird das Problem der wissenschaftlichen Methode zum Angelpunkt der theoretischen Naturaneignung. In dieser unmittelbar praktischen Wendung des Naturerkennens wird die aus der Renaissance überkommene antiaristotelische Haltung zugespitzt. Bacon wendet sich direkt dem klassischen Materialismus der Antike zu, hebt Demokrit hervor. Galilei erklärt: „Seine Anhänger haben dem Aristoteles die Autorität verliehen, nicht er hat sie sich angemäßt oder genommen ... Ehe sie am Himmel des Aristoteles etwas ändern lassen, leugnen sie dreist, was sie am Himmel der Natur erblicken.“¹⁴

Daß der „Himmel der Natur“ zum Kriterium erhoben ist, d. h. die *messende* Beobachtung, nicht die *bewundernde*, wird sozial durch die Interessen der neuen Handelsbourgeoisie gesichert. Diese Interessen sind es auch, die, indem sie den Prozeß gegen Galilei sehr richtig gegen sich gerichtet deuten, der galileischen Physik in den Ländern des neuen Handelskapitals Achtung und Geltung verschaffen.

Das großartigste Resultat der Renaissance-Naturanschauung, das kopernikanische Weltbild, wird durch die Ausbildung einer neuen Bewegungslehre physikalisch wirklich gesichert. Der Kampf gegen die hispanisierte katholische Reaktion erfordert ideologisch, die kopernikanische These aus dem halb geduldeten Dasein einer mathematischen Hypothese in physikalische Wahrheit zu verwandeln. Solange die Erde Mittelpunkt der Welt ist, kann der päpstliche Thron nicht als Mittelpunkt der Erde aufgehoben sein. Es ist ganz wesentlich, die erstaunliche Einsicht Galileis, des Begründers der modernen Wissenschaft, in den Zusammenhang von sozialen Interessen und Aussagen über Natureigenschaften festzuhalten. Die spätbürgerliche Naturwissenschaft hat dieses galileische Erbe vergessen. Bei Diskus-[34]sion des Autoritätsanspruches der Bibel stellt Galilei die Frage: „Daher frage ich, warum wünschen wir, daß sie (die Bibel – P. R.) sich, wenn sie von der Sonne, von der Erde spricht, so zutreffend geäußert habe?“¹⁵

Diese Frage nach der Ursache des Wunsches, daß sich die Bibel zutreffend geäußert haben möge, ist bereits die nach den empirischen Grundlagen der Ideologie, fordert also eine rationale Analyse der Gesellschaft. Mit der Geburt der modernen Naturwissenschaft wird also *zugleich* eine moderne Gesellschaftswissenschaft angestrebt. Freilich kann sie erst in der marxistischen Theorie entwickelt ausgebildet werden.

Nun ist das ptolemäische Weltbild nicht nur Reflexion der sozialen Ordnung, sondern ebenso auch Ausdruck der bisherigen physikalischen Erfahrung. Es beruht auf der Voraussetzung, daß alle Körper gemäß ihrem Gewicht fallen. Die physikalische Wahrheit der kopernikanischen These muß daher mit der Analyse der Fallgeschwindigkeit entschieden werden. Diese kann nur experimentell zu einem sicheren Resultat führen, zu eben dem, daß die ptolemäische Voraussetzung falsch ist. Damit aber ist das Bemühen um die physikalische Begründung des kopernikanischen Weltbildes in einem der Erzeugungsakt der modernen Naturwissenschaft, ihre erste Gestalt, die Mechanik. Diese zeitweilige Identität von Naturwissenschaft und Mechanik bildet

¹³ F. Bacon, Das neue Organon, Berlin 1962, S. 7.

¹⁴ G. Galilei, zitiert nach: W. Heisenberg, Das Naturbild der heutigen Physik, a. a. O., S. 71.

¹⁵ Ebenda, S. 62.

eines der Hauptmomente des klassischen Naturbildes. Newton, auf Kepler und Galilei fußend, vollendet die erste Stufe in der Ausbildung der Punktmechanik. Damit besitzt das neue Naturbild eine exakte einzelwissenschaftliche Grundlage; das ptolemäische Weltbild ist verschwunden.

Die schrankenlose Entfaltung des rein bürgerlichen Handelskapitals besonders in den Ländern, in denen mit dem Sieg der Revolution auch die Beteiligung der Bourgeoisie an der politischen Macht gesichert ist, führt einerseits zur Gefährdung der objektiven Bedingungen der Manufakturproduktion, andererseits zu einer Periode erbitterter Handelskriege zwischen den konkurrierenden nationalen Bürgerklassen. Die rücksichtslose Abholzung der englischen Wälder für die Bedürfnisse des Schiffbaus und der Eisenproduktion bedingt, daß in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts zunehmend Eisenwerke stillgelegt werden. So wird das Bedürfnis nach der industriellen Revolution entfacht. 1709 wird die längst bekannte Steinkohle erstmals zur Eisenerzeugung verwendet, 1735 erstmalig Koks aus Steinkohle ge-[35]wonnen. Mit der Entfaltung der industriellen Revolution aber wird das Handelskapital überhaupt als dominierende Kapitalform abgelöst. Dieses Moment der geschichtlichen Entwicklung kann daher außerhalb unserer Betrachtung bleiben.¹⁶

Der tatsächliche Fortschritt *innerhalb* der Positionen des klassischen Naturbildes vollzieht sich vielmehr unter den sozialen Bedingungen, die im Gefolge der Konkurrenz der nationalen Handelskapitalien eintreten. Während das patrizische Handelskapital vornehmlich ein italienisch-deutsches Verhältnis war, handelt es sich nun vor allem um ein englisch-französisches. Das englische Handelskapital kann über das französische vor allem wegen seiner Möglichkeit siegen, die Kolonien mit freier, gewerbetreibender Bevölkerung zu besiedeln. Dies bleibt dem französischen Bürgertum im wesentlichen versagt, und zwar deswegen, weil das Bündnis von Königtum und Bourgeoisie in Frankreich zu einer europäischen Hegemonie geführt hat, die es dem französischen König erlaubte, sich wieder mit den Feudalherren zu arrangieren. Gegen das Edikt von Nantes (d. h. das Bündnis von Bürgertum und König) wird die Aufhebung des Edikts (d. h. das Bündnis von Adel und König) gerichtet. Aber dadurch wird die soziale Basis des französischen Handelskapitals entschieden geschwächt (400.000 Hugenotten emigrieren, die geschicktesten Handwerker), die Einheit von Handel und Manufaktur verzögert, die Notwendigkeit der industriellen Revolution hinausgeschoben. Das zunächst sehr bescheidene englische Handelskapital kann den stärkeren Konkurrenten auf den zweiten Platz verweisen.

Indem nun andererseits die englischen Kolonisten selbst – aber ohne jeden feudalen Zopf – zu Konkurrenten des Mutterlandes werden, werden sie zugleich zu Bundesgenossen Frankreichs. Das französische Königtum wird – widerwillig zwar – in dieses Bündnis hineingetrieben und bringt damit gerade die revolutionäre Partei im eigenen Land hervor. Die Bourgeoisie kämpft nun nicht mehr mit dem Adel gegen den König oder mit dem König gegen den Adel, sondern mit den Bauern gegen die *Feudalität überhaupt*, also um den ausschließlichen Besitz der politischen Macht. Die politische Revolution bedarf nicht mehr des religiösen Banners. Sie übernimmt die Maximen der Menschen- und Bürgerrechte als ihr ideologisches Banner.¹⁷

[36] Damit ist eine neue Situation für die Ausbildung der klassischen Naturanschauung gegeben. Die endgültige Befreiung von jeglichem theologischen Ballast steht auf der Tagesordnung; das klassische Naturbild vollendet seine *atheistische* Konsequenz. Das Programm Voltaires: „Ecrasez l’infame!“ [Zermalmt das Infame!] wird von Laplace abgeschlossen: „Sire, je n’avais pas besoin de cette hypothèse.“ (Majestät, ich benötigte diese Hypothese nicht.) Damit ist der Höhepunkt und Abschluß des klassischen bürgerlichen Naturbildes erreicht.

¹⁶ Als theoretisches Problem tritt die industrielle Revolution innerhalb des klassischen Naturbildes nicht auf.

¹⁷ Für die Entwicklung dieser Periodisierung hat F. Mehrings Arbeit „Weltkrach und Weltmarkt“ (in: Gesammelte Schriften, Bd. 7, Berlin 1965, S. 405 ff.) die Grundlage gegeben.

Der Ausgangspunkt für die Entwicklung der Naturanschauung auf dieser Stufe wird an Newton gewonnen. Aber die Franzosen üben sich nicht in der sterilen Anbetung Newtons wie dessen englische Nachfolger, sondern nehmen genau die Interpretation der Gravitation vor, die Newton unter keinen Umständen zulassen wollte, nämlich eine physikalische Wahrheit zu bedeuten. Wird dies unterstellt, so hat die Theologie jede naturwissenschaftliche Autorität verloren. Aber um die Vernichtung der Theologie, die die wichtigste ideologische Waffe des französischen Absolutismus ist, geht es den Aufklärern vor allem. Daher können sie nur den voltaireisierten Newton gebrauchen. Der Triumph Newtons in Frankreich gegen den in der Vermittlung Malebranches auch für die Konservativen akzeptabel gewordenen Descartes ist vollkommen, als Maupertuis (1736/1737) mit seiner Lappland-Expedition durch Meridianmessung die Voraussage bestätigt, daß die Erde an den Polen abgeplattet sei (nach der Wirbeltheorie des Descartes müßte sie dort verlängert sein).

Die Mechanik wird nun als Systemmechanik zu einem ersten Abschluß gebracht, der in Gestalt des Lagrange-Formalismus noch heute verwendet wird. Diese Tätigkeit erfolgt nicht allein in der bloßen Übernahme Newtons, sondern zugleich in Weiterbildung der kontinentalen Voraussetzungen. Schon Mersenne hatte mit der Aufgabe, den Schwingungsmittelpunkt eines physikalischen Pendels zu bestimmen, den Anlaß zur Behandlung der Systemmechanik gegeben. Huygens hatte eine erste Lösung formuliert und sein großer Schüler Leibniz das mathematische Instrument geschaffen, mit dem Maupertuis, d'Alembert, Lagrange, Laplace nun fortschreiten können. Die Fluxionsrechnung Newtons bleibt allein in England geheiligtes Wissenschaftsgut der Nation.

Zugleich mit der Vollendung der klassischen Naturanschauung setzt eine Entwicklung ein, die dessen Aufhebung mit zweierlei Möglichkeiten bedeutet. Auf der einen Seite sind insbesondere bei d'Alembert Tendenzen kantischer Natur angelegt. Bei ihm leuchtet schon die spätere positivistische Aufhebung des klassischen Standpunktes auf. Die Kehrseite des naturwissenschaftlichen Kampfes gegen die An-[37]nahme „metaphysischer Wesenheiten“ besteht darin, die Philosophie überhaupt zu negieren, sobald sie ernsthaft darauf besteht, etwas anderes als Mathematik zu sein, also das Kind mit dem Bade auszuschütten. Diese Kehrseite wird dominant, sobald das Bürgertum mit der errungenen politischen Macht dem Proletariat als konservative Klasse entgetreten muß.

Die andere Richtung der Aufhebung des klassischen Standpunktes ist mit Diderot verbunden. Hier handelt es sich um die erneute Gewinnung der dialektischen Philosophie, aber unter Voraussetzung der naturwissenschaftlichen Resultate. Diderot sieht sehr deutlich das Verhältnis von Mathematik und Philosophie als den Angelpunkt, den theoretischen Ausgangspunkt, von dem eine neue Vorstellung von der Philosophie zu gewinnen ist. Das klassische Naturbild hat sich gerade so entwickelt, daß die Naturerkenntnis zunächst von der Philosophie auf die Mathematik orientiert worden ist, dann aber, indem sie mathematische Naturerkenntnis wird, scheint ihr die Philosophie sinnlos. D'Alembert wie Diderot sind aber nur Ansätze für die Zukunft.

3. Die historische Bildung der klassischen Naturanschauung

Entsprechend der angegebenen Periodisierung seien nun wichtige Entwicklungslinien der klassischen bürgerlichen Naturphilosophie dargestellt. Dabei wird besonderes Schwergewicht auf die Ausbildung des sogenannten mechanischen Materialismus gelegt werden.

Mit der einsetzenden Verselbständigung des Handelskapitals gegen seine persönlichen Träger, d. h. mit der *Versachlichung der sozialen Beziehungen*, wird zugleich die *Objektivierung der Natur* als Gegenstand der theoretischen Aneignung vollzogen. Es ist einleuchtend, daß dieser Prozeß mit der Negation der gegebenen Voraussetzungen beginnen muß. Zur Gewinnung neuer Ansätze spielt die Rezeption antiken Gedankengutes eine fundamentale Rolle. Der theoretische Grundausdruck, der die Objektivierung der Natur, ihre Bestimmung zum menschlichen,

allgemeinen Gegenstand enthält (damit ebenso sehr auch die Individualisierung des Menschen), ist die Unendlichkeitsvorstellung. Sie wird in der für die Renaissance charakteristischen Eigenart durch den Kusaner theoretisch ausgebildet.

Die hier zu beschreibende Periode umfaßt, wenn wir vom Erscheinungsjahr der „docta ignorantia“ [Die belehrte Unwissenheit] bis zu dem des „Novum Organon“ [Neues Werkzeug] rechnen, 180 Jahre, nämlich die Zeit zwischen 1440 und 1620. Es ist die Vorbereitungsperiode der modernen Naturwissenschaft, die in den Planetengesetzen Keplers Höhepunkt und Abschluß findet.

[38] Nikolaus von Kues (1401-1464), der deutsche Fischersohn aus der Umgebung von Trier und Kardinal der römischen Kurie, eröffnet das neue Zeitalter des philosophischen Denkens. Seine wichtigsten Themen sind die menschliche Erkenntnis und die Einheit der Welt, die allerdings noch im scholastischen Gewande des Verhältnisses Gottes zur Welt behandelt wird. Von einer Naturphilosophie im besonderen ist noch keine Rede. Ein restauratives Moment in der Philosophie des Kusaners ist unverkennbar. Die „concordantia catholica“ [Über die allumfassende Eintracht] bleibt ihm innerstes Bedürfnis. Aber dieser konservative Zug ist keineswegs reaktionär im Sinne der Restauration streng feudaler Zustände (es liegt hier ebensowenig eine „aristokratische Reaktion“ vor wie in der klassischen deutschen Philosophie, mit deren sozialer Stellung die des Kusaners in hohem Maße vergleichbar ist). Kues reflektiert in seinem Konservatismus vielmehr die soziale Stellung der *neuen* Klasse, des Patriziats. Diese will die Restauration des *sacrum imperium* [Heiliges Reich], weil es den staatlichen Schutz seiner Zirkulationswege braucht. Es will zugleich den staatlichen Schutz als *sacrum imperium* (und nicht als nationalen Absolutismus), weil es feudale Bedürfnisse vermittelt. Der Traum vom wiederhergestellten römischen Kaisertum beruht also auf den sehr realen Interessen des patrizischen Handelsbürgertums (das ist zugleich der Traum von der „concordantia catholica“). Er bleibt eben deswegen unreal, weil das Patriziat eine verschwindende Bedingung des modernen Bürgertums ist, also die eigentliche Bourgeoisie vielmehr im Gegensatz und in der Vernichtung des Patriziats sich bildet. Sie wird damit auch erst in der Tat antifeudal. Andererseits ist die moderne Bourgeoisie ohne das Patriziat unmöglich. Dies ist die soziale Grundlage, auf der der Konservatismus des Kusaners verständlich ist, den er überhaupt mit dem Humanismus der Renaissance teilt.

Theoretisch ist nun entscheidend, daß Nikolaus von Kues sein restauratives Anliegen gerade durch eine Revolution im philosophischen Denken realisiert. Die Gegensätze, die er so gern vereinigt sehen möchte, fallen allein im Unendlichen zusammen! Die Dinge haben sich also so gestaltet, daß die *concordantia catholica* nur gedacht werden kann, indem die *coincidentia oppositorum* [Zusammenfall der Gegensätze] gedacht wird. Damit ist der Kusaner über alle Scholastik hinaus und erzeugt den Grundton der gesamten Renaissance-Philosophie, dialektisches Begreifen zu bilden, die Wirklichkeit als entstehende, nicht als abstraktes Sein zu bestimmen.

Der Kusaner geht (wie später Hegel) von der Endlichkeit des Verstandes aus, der eben wegen dieser Endlichkeit nicht die Einheit der [39] Welt zu bestimmen vermag. „Mit Hilfe der Ähnlichkeitsbeziehung kann ... ein endlicher Geist die Wahrheit der Dinge nicht genau erreichen. Die Wahrheit ist nämlich kein Mehr und kein Weniger ... Der Geist ..., der nicht die Wahrheit ist, erfaßt die Wahrheit niemals so genau, daß sie nicht ins Unendliche immer genauer erfaßt werden könnte.“¹⁸

Sofern also der Verstand von Äquivalenzrelationen ausgeht, kann er nur auf dem Prinzip des ausgeschlossenen Widerspruches beharren. „Über allem diskursiven Vermögen des Verstandes schauen wir demnach in einer nicht ergreifenden Weise die Unendlichkeit der absoluten Größe ...“¹⁹

¹⁸ N. v. Kues, *Die belehrte Unwissenheit*, Berlin 1964, S. 15.

¹⁹ Ebenda, S. 19.

Daher weiß der Geist, der seines Nichtwissens bewußt ist. Moderner ausgedrückt besagt die Lehre des Kusaners vom Nichtwissen, daß die logisch-mathematische Vorgehensweise des Denkens (das ist ihm das Wissen) als eine besondere zu bestimmen ist. Und indem sie als besondere begriffen wird, indem sich also das Wissen als Nichtwissen erweist, ist das Bewußtsein über die logische Bestimmtheit hinaus und eigentlich philosophisch. Man nehme nur den „Schauens“-Begriff des Kusaners, halte ihn gegen den des „begreifenden Denkens“ von Hegel oder den des „Verstehens“ von Dilthey, konfrontiere also die Diskussion in der heutigen Wissenschaftstheorie über das Verhältnis von „Erklärung“ und „Verstehen“ mit der Grundlegung des philosophischen Denkens durch den Kusaner, so ist die Modernität seines Denkens jenseits aller Zweifel.

Was Kues insbesondere von seinen Nachfahren unterscheidet, ist sein positives Verhältnis zur Mathematik, zum Experiment. Mit der Darstellung des Zusammenfalls der Gegensätze am Verhältnis des „Geraden“ und „Krummen“ ist er zum Initiator der Infinitesimalrechnung geworden (wie bei Kepler deutlich ist). Seine Betonung der Mathematik überhaupt wird zum bleibenden Bestand der Naturwissenschaft. Dabei muß betont werden, daß Kues dem mathematischen Denken weit tiefere Bedeutung zugemessen hat, als das später im entwickelten klassischen Naturbild (bei dem sich Mathematik auf Rechnen reduziert) der Fall ist.

„Und zwar vermute ich, daß das lateinische Wort mens – Geist – von mensurare – vom Messen – herzuleiten ist.“²⁰ „Jede proportionale Beziehung bedeutet Übereinstimmung in einem Punkt und zu-[40]gleich Verschiedenheit. Sie läßt sich deshalb ohne Zahlenverhältnis nicht denken. Die Zahl umschließt also alles, was zueinander in proportionale Beziehung gebracht werden kann. Nicht nur bei der Quantität findet sich also die Zahl, sondern ... bei allem, das ... in Übereinstimmung stehen und sich unterscheiden kann.“²¹

Nikolaus von Kues begründet also die *Universalität* der Mathematik. Mit diesen Leistungen steht er in einer Linie mit der Entfaltung der frühen deutschen Wissenschaft, die in Peurbach (1423-1461) und vor allem in Regiomontanus (1436-1476) so großartigen Ausdruck findet. Sie errichtet 1471 die erste deutsche Sternwarte in Nürnberg, erhebt die Astronomie zur selbständigen Wissenschaft, emanzipiert die Trigonometrie direkt aus der arabischen Überlieferung von der Astronomie, gibt mit den „Ephemeriden“ die erste wissenschaftliche Zeitschrift überhaupt heraus. Über die Schule von Nürnberg einerseits und die Universität Bologna (das Zentrum der italienischen Astronomie und Mathematik) andererseits führt der Weg direkt zu Kopernikus (1473-1543), dem Repräsentanten der blühenden polnischen Renaissance. In seinem Todesjahr erscheint „De revolutionibus orbium caelestium“ [Über die Umläufe der himmlischen Kreise], die theoretische Umstülpung des Kosmos. Dieses Lebenswerk des Kopernikus wird zu einer Zeit publiziert, in der die revolutionäre Phase zum Abschluß gekommen ist, die hispanisierte katholische Reaktion sich zum Vormarsch anschickt (drei Jahre zuvor ist der Jesuitenorden päpstlich sanktioniert worden). So wird des Kopernikus Werk gleichsam Abschluß und Testament der vom Kusaner nördlich der Alpen begonnenen wissenschaftlichen Bewegung. Das theoretische Interesse wird hier nun fast vollständig von der Theologie verschlungen.²²

Das Erbe des Kusaners wie das des Kopernikus wird in Italien im Kampf gegen die spanisch-katholische Reaktion auf eine höhere Stufe gehoben. Die italienische Naturphilosophie ist unmittelbar mit dem Kampf des italienischen Volkes gegen die fremdländischen Eroberer und ihren klerikalen Troß verbunden. Wohl kaum eine philosophische Schule hat einen solchen

²⁰ N. v. Kues, Der Laie über den Geist, zitiert nach: K. Vorländer, Philosophie des Mittelalters, Hamburg 1964, S. 247.

²¹ N. v. Kues, Die belehrte Unwissenheit, a. a. O., S. 9.

²² Eine eingehendere Bestimmung der Leistung des Kopernikus kann hier nicht gegeben werden.

Blutzoll für ihr Denken bezahlen müssen. Giordano Bruno (1548-1600) und Lucilio Vanini (1585-1619) werden verbrannt, Tomaso Campanella muß siebenundzwanzig Jahre im spanischen Gefängnis zubringen. Es ist diese soziale Bedingtheit der italienischen Naturphilosophie, welche die revolutionäre Wendung in der Bewegung des wissen-[41]schaftlichen Denkens auslöst. Nicht Kopernikus' Lehre als mathematische Hypothese, als vernünftiger Denkansatz voller mathematischer Aufgabenstellung, sondern des Kopernikus Weltbild als *antiklerikales Banner* ist das Anliegen. Dabei proklamiert Bruno, indem er sich explizit auf den Kusaner stützt, die These von der Vielheit solcher Welten des Kopernikus.

Die italienische Naturphilosophie stützt sich auf die Resultate der Früh- und Hochrenaissance. Dadurch kann sie über die wesentlich noch am abstrakten Denken orientierte Bewegung nördlich der Alpen hinausgehen, die *sinnliche Erfahrung* und den *klassischen Materialismus der Antike* aufnehmen. B. Telesio (1508-1588), der eigentliche Begründer der italienischen Naturphilosophie, läßt direkt an die Stelle der aristotelischen Lehre die vorurteilslose empirische Erfahrung treten: Die Natur ist – bei geringster Zahl von Prinzipien – aus sich selbst zu erklären. Damit ist der Sensualismus eingeführt. Zugleich aber wird in dem Maße, in dem über die Quelle der Bewegung *jenseits* der Theologie reflektiert wird, der dialektische Ansatz des Kusaners eingeschränkt, zunehmend Metaphysik erzeugt. Für Telesio ist die Materie träge und gleichförmig; die Bewegung rührt aus dem Gegensatz der Kälte und Wärme, die von *außen* auf die Materie wirken. Beide Prinzipien sind aus dem antiken Materialismus entnommen. Das Zusammenfallen der Gegensätze wird also noch gedacht (insofern die These des Kusaners beibehalten), aber doch schon unabhängig von der an sich trägen Materie. Aus dem Kampf zwischen Kälte und Wärme – d. h. auch Kontraktion und Ausdehnung der Materie – wird der Kreislauf der Natur hergeleitet. Diese Einschränkung der Dialektik beim Übergang vom Pantheismus zum Materialismus ist charakteristisch für das bürgerliche Denken.

Bei G. Bruno findet sich der große Gedanke, die Bewegung im Sinne des kreisrelationalen Ansatzes der heutigen Kybernetik zu denken. „... die Vernunft ... ist die unmittelbare bewirkende Ursache aller Naturdinge genannt worden. ... Wie kann aber ein und dasselbe Prinzip ... sich als innerer Teil und zugleich äußerer Teil verhalten? ... Darauf antworte ich, daß darin nichts Unvereinbares liegt, wenn man bedenkt, daß sich die Seele im Leibe befindet wie der Steuermann auf dem Schiffe. Insofern sich dieser Steuermann zugleich mit dem Schiffe bewegt, ist er ein Teil desselben; bedenkt man aber, daß er es lenkt und bewegt, so wird er nicht als Teil des Schiffes, sondern als eine von diesem verschiedene Kraft aufgefaßt.“²³

[42] Auch dies ist ein Gedanke, der in der entwickelten klassischen Naturanschauung nicht fruchtbar wird. Nach Bruno ist die Materie fähig, jede beliebige Form zu erzeugen. Ein Atom kann nicht vernichtet, nicht geschaffen werden. Auch die These von der in Monaden zergliederten Weltseele tritt bei Bruno auf; sie wird später von Leibniz übernommen.

Obwohl sich Bruno auf den Kusaner stützt, den er „Enthüller der schönsten Geheimnisse der Geometrie“ nennt, bleibt doch sein mathematisches Verständnis nicht auf der Höhe seines Vorbildes. Vergleicht man seine Zeichnung²⁴ zum Verhältnis des „Geraden“ und „Krummen“ mit der des Kusaners, so fällt auf, daß Bruno den mathematischen Kern des Gedankens nicht erfaßt. Bei Kues ist ganz deutlich das „Gerade“ als Grenzwert einer Folge von „Krummen“ sichtbar; bei Bruno muß man schon sehr gutwillig sein, aus dessen Zeichnung die erklärte Identität des „Geraden“ und „Krummen“ zu entnehmen: die mit abnehmender Krümmung zunehmende Anschmiegung des „Krummen“ an das „Gerade“ ist gerade nicht dargestellt; vielmehr stehen konzentrisch geordnete Halbkreise im gleichen Abstand voneinander dem „Geraden“ beziehungslos gegenüber. Man könnte also eher sagen, Bruno bewiese gerade gegen den Kusaner, daß

²³ G. Bruno, Von der Ursache, dem Prinzip und dem Einen, Leipzig 1955, S. 67.

²⁴ Ebenda, S. 150.

„Krummes“ nicht „Gerades“ und umgekehrt sein könne. Damit ist bei Bruno eine für den *bürgerlichen* Materialismus charakteristische Haltung zu den *Grundlagenfragen* der Mathematik angelegt, nämlich Ignoranz.

Bei Campanella nimmt die italienische Naturphilosophie zum Teil phantastische Züge an (wie das Denken unter dem Einfluß der Reaktionsepoche überhaupt verstärkt zu Magie und Astrologie etc. neigt). Bei ihm, der von 1568 bis 1639 lebt, ist offensichtlich das soziale Problem vor dem der Natur. Von den Bewohnern des „Sonnenstaates“ sagt er: „Sie preisen Ptolemäus und bewundern Kopernikus ... Allerdings sagen sie, der eine bezahle die Rechnung der Gestirnbewegung mit Steinchen, der andere mit Bohnen, keiner aber mit echtem Geld: daher setzen sie nur imaginäres, aber kein wirkliches Geld in Umlauf.“²⁵

Ob die Welt aus dem Nichts geschaffen sei oder nicht, gilt Campanella als „höchst schwierig zu entscheiden“. Doch Gott ist unzweifelhaft, da seine alleinige Anbetung sichert, daß nicht Tyrannen angebetet werden. Wir sehen hier, daß die italienische Naturphilosophie ihren Höhepunkt überschritten hat und an der Beschränktheit ihrer [43] sozialen Basis zugrunde geht. Die *plebejisch-bäuerlichen* Gegner der spanischen Unterdrückung *bedürfen* der Religion zur Organisation ihrer Verteidigung. Daher wird die atheistische Konsequenz notwendig zurückgenommen.

In Vanini, der nach Frankreich geht, wird die italienische Naturphilosophie zum konsequenten bürgerlichen Materialismus gewendet, also ebenfalls aufgehoben. Vanini führt die atheistische Konsequenz durch, die ihm den Scheiterhaufen einbringt.

Nördlich der Alpen findet im Gefolge der zeitweiligen Stabilisierung der Habsburgerherrschaft die wissenschaftliche Bewegung der Renaissance in der Leistung J. Keplers (1571-1630) ihren großartigen Abschluß. Obwohl jüngerer Zeitgenosse Galileis, steht er doch noch ganz im Banne der Naturauffassung, die im patrizischen Handelskapital ihre soziale Basis hat. In ihm erreicht dieses Naturbild seine Spitze: die proportionale Natur, die „schöne Harmonie“ wird bis ins Detail bestimmt. Die Anzahl, Größe und Bewegung der Bahnen im kopernikanischen System sollen *genau* angegeben werden. So ergibt sich für Kepler die Möglichkeit, die Zentralstellung der Erde noch einmal zu betonen, wenn auch nur als Stellung „mitten unter den Planeten“.

Auch bei Kepler findet sich jenes eigentümliche konservative Moment, das schon am Kusaner zu beobachten war. Für Könige, nicht für Schafhirten, schaffen die Astronomen ihre Werke! Aber zugleich sind Kepler die Könige die liebsten, die „lieber mit dem Meßinstrument die Himmelsbahnen als mit dem Szepter die Völker“ regieren. Es ist charakteristisch für die großen Theoretiker des deutschen Bürgertums, revolutionäres Denken zugleich mit praktischem Bedienstentum der herrschenden politischen Gewalt gegenüber zu vereinen.

„Deutschlands *revolutionäre* Vergangenheit ist ... theoretisch ... Das Verhältnis der verschiedenen Sphären der deutschen Gesellschaft ist ... nicht dramatisch, sondern episch ...

In Deutschland kann *keine* Art der Knechtschaft gebrochen werden, ohne *jede* Art der Knechtschaft zu brechen ... Die *Emanzipation des Deutschen* ist die *Emanzipation des Menschen*.“²⁶ Mit dieser Bestimmung des Wesens deutscher Zustände gibt Marx auch den Schlüssel zum Verständnis für die spezifische Stellung der deutschen Vertreter innerhalb des klassischen Naturbilds. Sie, die keine revo-[44]lutionäre Klasse repräsentieren, daher kein unmittelbares praktisches Interesse zu verteidigen haben, bilden deswegen auch die Gruppe, die vornehmlich die Autorität des allgemeinen Denkens hervorhebt.

²⁵ Th. Campanella, Der Sonnenstaat, Berlin 1955, S. 93.

²⁶ K. Marx, Zur Kritik der Hegelschen Rechtsphilosophie. Einleitung, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 1, Berlin 1957, S. 385-391.

Wie der Kusaner hat Kepler hohes mathematisches Können. Von jenem übernimmt dieser die Idee des Zusammenfalls der Gegensätze im Verhältnis des „Krummen“ und „Geraden“, aber gereinigt von dem dialektisch-philosophischen Inhalt, reduziert auf das mathematische Problem. Im „Mysterium Cosmographicum“ [Das Weltgeheimnis] heißt es: „Der *Cusaner* und andere erscheinen mir gerade aus dem einen Grund so göttlich groß, weil sie das Verhalten des Geraden und Krummen zueinander so hoch eingeschätzt ... haben ... Daher leisten jene, die den Schöpfer durch die Geschöpfe ... zu erfassen suchen, kaum viel nützlichere Arbeit als jene, die dem Krummen durch das Gerade beizukommen suchen.“²⁷

Diese naiv-tiefe Begründung der *Autonomie* des mathematischen Denkens ist nicht typisch für die klassische Naturauffassung, die eine solche Autonomie nicht kennt. (Diese wird erst von der neueren deutschen Mathematik realisiert.²⁸) Unter ihrer Voraussetzung entwickelt Kepler an einem solchen alltäglichen Gegenstand wie dem Weinhaß seine Integrationsmethode, die unter dem Leitgedanken des Kusaners steht. Aber zugleich wird Kepler mit Verselbständigung der Mathematik auch zum Ahnherrn der Identifikation des Körperlichen und Quantitativen. Die von Kues proklamierte Universalität der Mathematik („Nicht nur bei der Quantität findet sich also die Zahl ...“) wird somit wieder eingeschränkt. Der Geometrie treibende Gott tritt auf. Die Wirkungen sollen nicht aus Ursachen im Sinne der sensualistischen Induktion hergeleitet werden, sondern a priori aus begrifflich bestimmten. Wie Einstein den würfelnden Gott ablehnt, so erklärt Kepler, daß ihn niemand überzeugen werde, Gott habe aufs Geratewohl gehandelt. Innerhalb dieser erkenntnistheoretischen Grundlagen gelingt ihm dann die Auffindung der Gesetze der Planetenbahnen, die Ellipsen sind (wie übrigens schon Kopernikus ver[45]mutet hat). was könnte Beweiskräftigeres erdacht werden als die Tatsache, daß das, was *Kopernikus* aus den Erscheinungen ... a posteriori ... mehr durch glücklichen Einfall als durch zuverlässiges Schlußverfahren festgestellt ... hat, ... durch Gründe, die a priori ... aus der Idee der Schöpfung hergeleitet sind, aufs sicherste ... erfaßt wird?“²⁹

Wenn auch Kepler der empirischen Forschung innerhalb seiner Erkenntnistheorie nicht viel Beachtung schenkt, so ist er tatsächlich doch auf sie angewiesen; der Fortschritt ist eben nicht allein more geometrico [nach der Art der Geometrie]. „Tatsächlich war der entscheidende Bruch, ... speziell in der Mechanik, ... nur auf Grund vorangehender Entwicklungen in der Astronomie möglich. Sie gründeten sich auf mehrere Jahrtausende andauernde ... Beobachtungen, die in einem Beobachter von unvergleichlichem Format gipfelten, in *Tycho de Brahe* ... Es wäre abwegig gewesen, in der Physik einen *Kepler* ... ohne *Tycho* zu erwarten ...“³⁰

1572 beobachtet Tycho eine Nova in der vermeintlichen Fixsternsphäre, womit die Vorstellung von deren Unveränderlichkeit entschieden erschüttert wird. 1576 errichtet er dann in Uraniborg das erste wissenschaftliche Institut der Neuzeit und beginnt mit seinen präzisen Beobachtungen. Ganz entgegen seiner erkenntnistheoretischen Konzeption dringt Kepler, Schüler Brahens, verzweifelt in den Meister, um die Beobachtungsergebnisse zu erlangen. 1609 kann er dann in der „Neuen Astronomie“ die Planetengesetze publizieren.

Die eigentliche Geburt der modernen Naturwissenschaft bildet den Inhalt der nun zu behandelnden Periode der theoretischen Naturaneignung. Mit der Wendung des praktischen Naturverhaltens vom künstlerischen Genuß zur praktischen Beherrschung der Natur, die die soziale

²⁷ J. Kepler, zitiert nach: W. Heisenberg, Das Naturbild der heutigen Physik, a. a. O., S. 54.

²⁸ Für das klassische Naturbild ist die unvermittelte Einheit von Mathematik und Einzelwissenschaft charakteristisch. Den neuen Standpunkt hat Jacobi sehr schön ausgedrückt, indem er gegen Fourier erklärt, „daß das einzige Ziel der Wissenschaft die Ehre des menschlichen Geistes ist und daß unter diesem Gesichtspunkt ein Problem der Zahlen genauso wertvoll ist wie eine Frage nach dem Bau der Welt“ (vgl. auch: D. J. Struik, Abriß der Geschichte der Mathematik, Berlin 1961, S. 152-156).

²⁹ J. Kepler, zitiert nach: W. Heisenberg, Das Naturbild der heutigen Physik, a. a. O., S. 58.

³⁰ J. v. Neumann/O. Morgenstern, Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten, Würzburg 1961, S. 4.

Wendung vom patrizischen zum rein bürgerlichen Handelskapital reflektiert, sind auch einschneidende Konsequenzen für die weitere Ausbildung der klassischen Naturanschauung verbunden. Die Natur wird nicht mehr als Ganzes geistig reproduziert, sondern in Teilbereiche zerlegt; die natürlichen Dinge nehmen für das Bewußtsein wesentlich die Bestimmung an, einzelne zu sein. Erst in dieser Wendung *kann überhaupt* Naturerkenntnis als *Einzelwissenschaft* wirklich werden. Es ist damit aber zugleich verbunden, daß die Philosophie in dieser Wendung selbst vereinseitigt wird, als [46] *philosophia naturalis* [Naturphilosophie] die Form des Werdens der Physik, speziell der Mechanik, darstellt und sich also in Einzelwissenschaft aufhebt. Philosophie, Mathematik und Physik fallen zwar noch immer zusammen, aber so, daß die *analytische Mechanik* das wirkliche Resultat wird. Erst in der klassischen deutschen Philosophie emanzipiert sich die Philosophie wieder von der Physik, erst mit Gauß emanzipiert sich die Mathematik von beiden.

Die Bewegung des naturwissenschaftlichen Denkens im 17. Jahrhundert ist gegen alle früheren Epochen von einer beispiellosen Dichte. Wir können in dieser Skizze nicht im mindesten auch nur relative Vollständigkeit seiner Darstellung anstreben, sondern beschränken uns von vornherein vor allem auf die Mechanik und die mit ihr verbundene philosophische Problematik. Um die Wende zum 18. Jahrhundert tritt eine deutliche Pause in der Entwicklung der Wissenschaft ein, die erst in den 30er Jahren mit der glänzenden französischen Aufklärung beendet wird.

G. Galilei (1564-1642), Erbe der italienischen Naturphilosophie, wendet die in dieser enthaltenen Prinzipien direkt auf die sinnlich-gegenständliche Erkenntnis an und wird so zum Begründer der modernen Einzelwissenschaft überhaupt.³¹ Von wesentlicher Bedeutung ist dafür die Tradition der *künstlerischen* Naturaneignung, die in Leonardo da Vinci (1452-1519) ihre in diesem Zusammenhang wichtigste Gestaltung gefunden hat. Sie nämlich bringt Verstand und Sinnlichkeit zu einer Einheit; das experimentelle Moment der künstlerischen Naturbewältigung wird so zur Voraussetzung des einzelwissenschaftlichen Experiments, die künstlerische Reproduktion umgewandelt in die künstliche. Der Verstand schreibt dem sinnlichen Tun eindeutig die Art und Weise seines Herangehens vor, macht dieses zum *logisch bestimmten* und eben dadurch das Allgemeine sinnlich anschaulich.³²

[47] Es ist das große Verdienst Galileis, den Weg der Objektivierung unserer Einzelerkenntnis gewiesen zu haben, d. h. die Art und Weise des Wissen schaffenden Tuns. Er hat gelehrt, wie man sich gegen die vielen äußeren Naturdinge zu verhalten hat, damit sie das Allgemeine sinnlich-gegenständlich darstellen.³³ „Vor allem muß man eine dem wirklichen Verhalten der Natur genau entsprechende Definition suchen und erläutern ... Zu dieser Überzeugung sind wir ... gekommen, besonders durch den Grund bestimmt, daß den ... zu beweisenden Eigenschaften dasjenige genau entspricht ..., was die Experimente den Sinnen vorführen.“³⁴

³¹ Galilei kann m. E. nicht als bloßer Begründer der Dynamik gedeutet werden. In dieser wird zugleich die Einzelwissenschaft überhaupt begründet. Galileis Problem ist das des einzelwissenschaftlichen Denkens. Überall, wo ein neuer sinnlich-gegenständlicher Bereich der Wirklichkeit theoretisch angeeignet werden soll, steht man vor eben diesem Problem. Hinter mancher „Gegenstands“-Diskussion verbirgt sich die galileische Fragestellung.

³² Dieser Zusammenhang von Kunst und Einzelwissenschaft im Status nascendi der letzteren ist keine zufällige Randerscheinung. Indem die natürlichen Dinge ihren gesetzlichen Zusammenhang sinnlich anschaulich machen sollen, müssen sie aus der Totalität ihrer Vermittlung genommen werden. In diesem Sinne werden „künstliche“ Bedingungen geschaffen. Der Verstand schreibt [47] dem sinnlichen Tun die Ordnung vor, um die Ordnung des Gegenstandes der Tätigkeit zu erfassen. Leonardos große, für die Begründung der Einzelwissenschaft notwendige Idee war es, daß die künstlerische Produktion nicht passive Wiedergabe des Gegenstandes, sondern durch den Verstand vermittelte ist. Die Herstellung der Einheit von sinnlichem Tun und Verstand ist als Voraussetzung für die Einzelwissenschaft durch die Kunst hervorgebracht worden. Ohne Leonardo ist Galilei undenkbar.

³³ Das Experiment ist ebenso sehr subjektiv wie objektiv bestimmt. In ihm machen wir uns die Wirklichkeit in einer eindeutigen Weise gegenständlich; keineswegs ist das Experiment bloße passive Aufnahme.

³⁴ G. Galilei, zitiert so nach: W. Heisenberg, Das Naturbild der heutigen Physik, S. 76.

Der Verstand darf nicht irgendeine Erklärung einer Eigenschaft (wie etwa die der aristotelischen Physik: Bewegung ist das Streben nach dem natürlichen Ort) geben, sondern diese muß relevant für das Tun, „operationale Definition“ sein. Um eine Beziehung, eine Relation als „Tatsache“ zu akzeptieren, muß sie Gegenstand *logisch* bestimmten Verhaltens, d. h. eine Sache der Tat werden. Dabei erklärt Galilei das Prinzip der Einfachheit natürlicher Zusammenhänge zum Leitbild des Verstandes, wenn er an die Formulierung der Definitionen geht.³⁵

Die einfachste Annahme für die Geschwindigkeit ist die, eine Beziehung der Gleichheit von Zeit- und Raumabständen zu sein. Indem der Verstand diese Annahme vorgibt, indem also mathematisch gedacht wird, besitzt das Tun zugleich die Form, in der die Eigenschaft „Geschwindigkeit“ zu einer meßbaren, d. h. zum „Faktischen“ werden kann. Es kann mittels Augenschein (also sinnlich) geprüft [48] werden, ob bei einem beweglichen Körper gleiche Zeitabstände stets gleichen Ortsabständen zugeordnet sind. Ist das der Fall, so hat die Bewegung des Körpers die Eigenschaft, gleichförmig (oder die einfache Geschwindigkeit) zu sein. Ist dies nicht der Fall, so ist die Geschwindigkeit in diesem Einzelfall „faktisch“ nicht vorhanden; womit sie jedoch keineswegs aufhört, *mögliche* Relation zu sein.

Mit der mathematischen Definition von Geschwindigkeit und Beschleunigung ist das ptolemäische Weltbild physikalisch der Möglichkeit nach untergraben, weil *aus dem Meinungsstreit* zur *Messung* übergegangen werden kann. Allein die mathematische Definition reicht nicht aus, weil nicht von abstrakten, sondern sinnlich-gegenständlichen, wirklichen, d. h. wirkenden Körpern die Rede ist. Nicht die Geschwindigkeit als solche, sondern die Fallgeschwindigkeit ist das eigentliche Problem: Fallen schwere Körper schneller als leichte? Die Antwort auf diese Frage entscheidet *physikalisch* über das ptolemäische System. Um sie zu erzielen, bedarf es noch einer weiteren Überlegung zur Wirkungsfähigkeit der natürlichen Dinge. Hier ist die Philosophie gefragt. Und wie Galilei diese Überlegung anstellt, zeigt im Kern die Funktion der Philosophie in der Einzelwissenschaft.³⁶

Da Galilei nur beschränkte Mittel hat (er arbeitet z. B. mit einer Wasseruhr), so verfällt er auf die Annahme, daß die Fallbewegung nicht in ihrem Ablauf deformiert, sondern nur verlangsamt werde, läßt man sie auf der schiefen Ebene ablaufen. Darin erweist er sich als genialer Experimentator. Den Ansatz zur Vorstellung über den natürlichen Wirkungszusammenhang (und damit erst wirklich die einzelwissenschaftliche *Theorie*) gewinnt er dann wie folgt: Angenommen, eine auf einer schiefen Ebene herabrollende Kugel werde vermittle der erhaltenen Endgeschwindigkeit wieder nach oben geleitet, so darf als sicher gelten, daß sie nur so hoch steigt, als sie gefallen ist. Besäße sie eine andere Steig- als Fallhöhe, so wäre in jedem Fall die Schwere als Kraft eines Perpetuum mobile auszunutzen. Dies aber hat bisher *niemand praktisch* erreichen können. Gilt dies, so ist auch sicher, daß die Kugel, wenn sie vermittle der erreichten Endgeschwindigkeit über eine horizontale, unbegrenzte Ebene rollt, [49] auf dieser sich „gleichförmig und immerwährend“ bewegt. Mit dem Trägheitssatz ist die neue Theorie der Bewegung wissenschaftlich begründet. (Allerdings verbleibt Galilei noch bei der Kreisbewegung als Trägheitsbahn.)

Die dargestellte Überlegung ist in ihrer *allgemeinen* Bestimmtheit philosophischer Natur. Dabei sei ausdrücklich betont, daß Galilei *praktisch* (nicht mit „ewigen Wahrheiten“) argumentiert.

³⁵ Das Prinzip der Einfachheit ist philosophisch unreflektiert. Es enthält im Grunde die Forderung nach der mathematischen Relation (im „einfachsten“ Fall als linearer Ansatz) und der mit ihr verbundenen logischen Widerspruchsfreiheit. Zugleich ist darin das Problem des mathematischen Verhaltens zur Wirklichkeit involviert, das aber nicht gedacht wird.

³⁶ Galilei ist weder großer Mathematiker noch großer Philosoph, aber er muß als Einzelwissenschaftler die Funktionen beider ausüben. Daher ist bei ihm als Begründer des einzelwissenschaftlichen Erkennens die Vermittlung von Philosophie und Mathematik unmittelbar deutlich, wenn auch auf ursprüngliche, naive Weise. Die Nachfahren setzen diese Leistung voraus, brauchen Galileis Schritte nicht explizit zu wiederholen.

Aus der Feststellung, daß bisher keine Konstruktion eines Perpetuum mobile (die u. a. auch Leonardo versucht hat) gelungen ist, schließt er auf deren Unmöglichkeit. Diese wiederum wird zur *Voraussetzung* für das mechanische Gesetz der Trägheit. Die Leugnung des Perpetuum mobile ist nun aber die Behauptung der konkreten (dialektischen) Identität von Ursache und Wirkung: eine endliche Ursache kann nicht eine unendliche Wirkung haben; die Ursache bestimmt sich in der Wirkung und umgekehrt. Indem Galilei praktisch argumentiert, zeigt er den wirklichen Ausgangspunkt des philosophischen Denkens wie dessen Unabdingbarkeit für die einzelwissenschaftliche Erkenntnis.³⁷

Im Experiment zeigt sich nun als Tatsache, daß alle Körper mit gleicher Schnelligkeit fallen, d. h. mit konstanter Beschleunigung. Damit ist die wesentliche physikalische Voraussetzung des ptolemäischen Systems gefallen. Die Annahme einer ruhenden Erde wird überflüssig, der Vergleich des „fallenden Apfels“ mit der Planetenbewegung möglich.

1616 hatten Aristoteliker und Jesuiten das Verbot durchgesetzt, das kopernikanische System als Wahrheit zu behaupten. 1633 fand der Prozeß gegen Galilei statt. Er vor allem führt in den Ländern der antihabsburgischen Front (also der antipäpstlichen) zu einer hohen Autorität der Physik Galileis.

In einem erstaunlichen Tempo geht nun seit etwa 1600 die Entwicklung in Naturwissenschaft und Philosophie vor allem in den Niederlanden, England und Frankreich voran. Das neue Handelskapital vermittelt Impulse, die dem patrizischen nie zur Verfügung standen. 1600 erscheint „De magnetibus“ [Vom Magneten] von dem Engländer Gilbert (1540-1603), worin die Erde als Magnet begriffen wird. 1614 entdeckt Neper (1550-1617) die Logarithmen, womit eine erhebliche [50] Verkürzung der Rechenzeiten verbunden ist. 1628 erkennt Harvey (1578-1658) den Blutkreislauf: das Herz läßt sich als mechanische Pumpe verstehen. 1637 wird Descartes' (1596-1650) Entdeckung der analytischen Geometrie bekannt. 1644 erfindet Torricelli (1608-1647), ein Schüler Galileis, das Quecksilberbarometer. 1654 führt Otto von Guericke (1602-1686) seine Luftpumpe vor. 1661 macht Boyle (1627-1691) im „Sceptical Chemist“ die Atomistik in Anlehnung an Gassendi (1592-1655) naturwissenschaftlich (Chemie) fruchtbar. 1673 beschreibt Huygens (1629-1695) im „Horologium oscillatorium“ [Pendeluhr] seine berühmte Pendeluhr, womit zugleich die Grundlagen der Systemmechanik formuliert sind. 1684 publiziert G. W. Leibniz (1646-1716) die Differentialrechnung, die I. Newton (1643-1727) als Fluxionsrechnung schon 1669 besitzt. 1696 erscheint das erste Lehrbuch der Infinitesimalrechnung von L'Hospital. Die Epoche hat ihren Höhepunkt erreicht. In ihr entstehen auch die ersten modernen wissenschaftlichen Akademien: 1652 die Leopoldina, 1662 die Royal Society und 1666 die Académie Royale.

Wir wollen hier aus der Fülle der naturphilosophischen Arbeit dieser Zeit nur Descartes herausgreifen, wobei er nicht etwa als Repräsentant des Zeitalters (dies läßt sich nicht allein durch ihn begreifen), sondern vor allem wegen seiner mechanistischen Begründung des Naturbildes betrachtet wird. Wir müssen nochmals betonen, daß Galilei in keiner Weise als mechanistischer Denker gedeutet werden kann; die galileische Mechanik ist *nicht* mechanistisch. *Es ist die cartesische Trennung der Materie von der Bewegung* (die sich als Verhältnis von „res extensa“ [ausgedehnte Materie] und „res cogitans“ [denkendes Wesen] philosophisch reflektiert), *die der mechanistischen Konzeption zugrunde liegt*. Sie ist dem Renaissance-Denken, dem Galilei noch verbunden bleibt, entschieden fremd.

Mit der cartesischen Position sind Geister ein für allemal aus der Natur verbannt, aber um den schweren Preis einer dialektischen Bestimmung der materiellen Selbstbewegung. Indem

³⁷ Allerdings tut er dies, ohne ein Bewußtsein davon zu haben, was auch gar nicht erwartet werden kann. Eine gründlichere Analyse des Vorgehens Galileis dürfte für die Wissenschaftstheorie von kaum zu überschätzender Bedeutung sein.

Descartes Gott aus der Welt verbannt, macht er zugleich die Materie zur „toten“. Sie ist ihm die „*res extensa*“, während er in der Mathematik den leuchtendsten Beweis für die Wahrheitsfähigkeit des menschlichen Geistes sieht, sie selbst mit der *analytischen Geometrie* auf eine neue Stufe hebt. (Diese Leistung teilt er mit Fermat.) Indem daher der Geist geometrisch vorgeht, ist sein Gegenstand – die Materie – notwendig das Ausgedehnte. So nimmt *auch das spezifisch philosophische Moment* der cartesischen Physik den Charakter eines *logischen Axioms* an. Die bei Galilei aus der praktischen Tätigkeit entnommene Unmöglich-[51]keit des Perpetuum mobile wird bei Descartes zu einer ewigen Wahrheit: „Denn es ist nach dem natürlichen Licht offenbar, daß aus Nichts nicht Etwas werden kann ...“³⁸

Also nicht die Praxis, sondern das „natürliche Licht“ wird zur Quelle der philosophischen Aussage. Das Zeitalter der Mathesis universalis [Universalmathematik] ist begründet, die Philosophie wird Metaphysik. Darin ist die Wendung des Denkens zu sehen, die zur mechanistischen Konzeption führt, mitnichten aber in der Existenz der Mechanik selbst. Die Vorstellung, daß mathematischer und physikalischer Körper sachlich nicht verschieden sind, ist Inhalt der in der mechanistischen Konzeption entwickelten theoretischen Naturaneignung. Daß die Mechanik also einen mechanistischen Schein annimmt, ist der unterstellten Philosophie geschuldet, die nicht bloßes Resultat der Einzelwissenschaft Mechanik, sondern vielmehr ebenso deren Voraussetzung in charakteristisch cartesisch-französischer Form ist. (Die Mechanik ist wesentlich ein Ergebnis der Wissenschaft Frankreichs.)

Es muß nun darauf verwiesen werden, daß (wie schon bei Kepler gezeigt) Descartes natürlich nicht seine philosophische Bestimmung der konkreten Identität von Ursache und Wirkung als „Offenbarung des natürlichen Lichts“ empfangen hat. Wie aus Briefen an Mersenne von 1629 hervorgeht, sind seine Vorstellungen über die Konstanz der „Bewegungsquantität“ unabhängig von Galilei im Zusammenhang mit Stoßversuchen, die er zu dieser Zeit in Holland vorgenommen hat, entstanden. Das philosophische Konzept der Erkenntnis widerspricht dem wirklichen Vorgehen Descartes'. Aber dieses Konzept ist deshalb noch keineswegs bloße Beigabe des einzelwissenschaftlichen Tuns. Mit der Reduktion der Materie auf die *res extensa* verschwindet für Descartes auch die Schwere! Die Wirkung wird vollständig mit der „Bewegungsquantität“ (im heutigen Sprachgebrauch: Impuls) identifiziert. So findet er weder das Fallgesetz (mit dem freien Fall hat er sich ebenfalls in Holland beschäftigt), noch kann er die von Mersenne gestellte Aufgabe der Ermittlung des Schwingungsmittelpunktes eines physikalischen Pendels lösen. Descartes ist an der Einzelwissenschaft *gescheitert*.

Wenn Mach³⁹ erklärt, Descartes' Lösungsversuch der Aufgabe Mersennes sei überstürzt gewesen, so ist zu sagen, nicht mangelnde Gründlichkeit, sondern die *mangelhafte Philosophie* hat ihn scheitern lassen. Wir stellen damit etwas für das Problem des Mechanizismus [52] Wesentliches fest: *Die mechanistische Konzeption ist unfähig, die Mechanik zu schaffen!* Das „natürliche Licht“ der „angeborenen Ideen“ scheitert, wenn es zur *Begründung* der Einzelwissenschaft schreiten soll. Die mechanistische Konzeption kann sich der Mechanik erst bemächtigen, *nachdem* die einzelwissenschaftliche Theorie auf *anderen* philosophischen Grundlagen bereits geschaffen ist. Dies ist eben deswegen der Fall, weil die Einheit von Verstand und Sinnlichkeit *außerhalb* der cartesischen Philosophie liegt, aber für die Einzelwissenschaft Mechanik unabdingbare Voraussetzung ihrer Grundlegung ist. In dem Augenblick, da die mechanischen Gesetze aber *mathematisch* formuliert sind, wird die mechanistische Konzeption tatsächlich fruchtbar. Newton und Galilei also sind gefordert, damit d'Alembert, Lagrange, Laplace auftreten können.

Von der englischen bürgerlichen Philosophie wird das Erbe der italienischen Naturphilosophie, vor allem deren sensualistische Erkenntnistheorie, voll aufgenommen. Telesio hat bestimmend

³⁸ R. Descartes, Die Prinzipien der Philosophie, a. a. O., S. 7.

³⁹ E. Mach, Die Mechanik in ihrer Entwicklung, Leipzig 1908.

auf F. Bacon (1561-1626) und Th. Hobbes (1588-1679) gewirkt. Mit Galilei beginnt für Hobbes das „Weltalter der Physik“. Bacon will die Erfindungen aus der Zufälligkeit in die Sache der Absicht wenden. Allerdings unterliegt er bei diesem Gedanken einem prinzipiellen Irrtum bezüglich der Logik und Mathematik, der sich aus der *unvermittelten* antiaristotelischen Haltung ergibt. Er will neue, stets neue Erfindungen; denn sie garantieren die Macht über die Natur. Aber, so meint er, ein Syllogismus bringt nichts Neues, sondern ordnet nur Bekanntes. Daher muß die wahre Naturphilosophie aufhören, der Mathematik „in schmähhlicher Weise zu Magddiensten entwürdigt“ herzuhalten. Die spätbürgerliche Interpretation sieht in dieser Haltung Bacons zur Mathematik ein konservatives Moment. M. Buhr, der die Vorstellung Casirsers vom rückständigen „kategoriellen Apparat“ Bacons diskutiert, stellt daher die Frage, ob man diesen Denker *nur* vom „Novum Organen“ einschätzen darf (was selbstverständlich nicht zulässig ist).⁴⁰

Wir müssen nun hervorheben, daß das *bürgerliche* Denken überhaupt das Problem der Identität von Mathematik und Philosophie *nicht* zu lösen vermag. Für seine Erkenntnistheorie ist daher das beständige Schwanken zwischen Dominanz der Philosophie *oder* der Mathematik als Inkarnation des allgemeinen Denkens typisch. Die Position Bacons gegenüber der Mathematik hat ein spezifisches Pendant in der Stellung [53] der deutschen Klassik, vor allem Hegels (aber ins Idealistische gewendet). Die Einheit von Mathematik und Philosophie zu denken, ist allein und ausschließlich unter Voraussetzung des dialektisch-historischen Materialismus möglich, weil die diese Philosophie tragende Klasse, die der Arbeiter, kein beschränktes Verhältnis zur Natur und sich selbst mehr hat, vielmehr die volle Entwicklung des menschlichen Wesens, nämlich der Arbeit, darstellt. Damit sind Objektivität und Subjektivität menschlichen Daseins im Arbeitenden gesellschaftlich bestimmend vereinigt, die theoretische Reflexion dieser geschichtlich erzeugten Tatsache daher als Totalität des allgemeinen Denkens in der Identität von Mathematik und Philosophie möglich. Indem Marx von der Philosophie zur Ökonomie gelangt, kommt er über diese hinaus zur Mathematik; der Kreis von Philosophie, Einzelwissenschaft und Mathematik ist so wirklich geschlossen. Lafargue berichtet über Marx' Auffassung der Mathematik: „In der höheren Mathematik fand er die dialektische Bewegung in ihrer logischsten und zugleich einfachsten Form wieder; seiner Meinung nach war auch eine Wissenschaft erst dann wirklich entwickelt, wenn sie dahin gelangt war, sich der Mathematik bedienen zu können.“⁴¹

Was die Stellung Bacons zur Mathematik anbelangt, so ist sie in der Tat zunächst durch einen richtigen Ausgangspunkt bestimmt: ein Syllogismus bringt nichts Neues! Was Bacon nicht sieht (und was auch die bürgerlichen Verteidiger der Mathematik nicht sehen), ist, daß der Syllogismus zur Form *praktischen Verhaltens* wird, sofern die Mathematik einzelwissenschaftliche Relevanz annimmt. Das Tun wird zur „schematischen Operation“⁴², und eben darin die „wirkliche“ Eigenschaft zur „faktischen“ Tatsache. Indem daher der Syllogismus mit dem praktischen Tun verbunden ist, bringt er in dieser [54] Vermittlung in der Tat Neues. Im übrigen ist die Stellung Bacons zur Mathematik aber auch durch folgenden Satz charakterisiert: „Denn es ist mir in den Sinn gekommen, daß in der Mathematik die Beweisführung mit Hilfe

⁴⁰ Vgl. die Einleitung von M. Buhr zur Ausgabe des „Novum Organen“, a. a. O., S. XII f.

⁴¹ Erinnerungen an Karl Marx, Berlin 1953, S. 155.

⁴² Es wird hier ein von P. Lorenzen (Einführung in die operative Logik und Mathematik, Berlin – Göttingen – Heidelberg 1955) verwendeter Terminus gebraucht. M. E. ist die mit dem Namen P. Lorenzens verbundene Wendung der sogenannten intuitionistischen Mathematik von außerordentlicher Bedeutung für das Erkennen des mathematischen Moments in unserem praktischen Tun. Da es immer zweckmäßiges Tun ist, so ist es geregeltes und enthält daher stets das Moment der schematischen Operation. Die intuitionistische Mathematik bringt gerade das subjektive Moment der Wirklichkeit unseres Daseins hervor (mit dem Intuitionismus die intuitionistische Mathematik zu verwerfen, ist eine ganz unhaltbare Position). In P. Lorenzen nimmt sie eine materialistische Wendung, indem er von der Arbeit selbst ausgeht und die „Urintuition“ in die philosophische Rumpelkammer wirft.

einer Maschine leicht und klar ist und daß ohne diese Hilfe alles verworrener und schwieriger scheint, als es wirklich ist.“⁴³

Das hat nun mit Rückständigkeit *nichts* zu tun, sondern beweist vielmehr ganz im Gegenteil eine partielle Neueinsicht in das Wesen der Mathematik (die bei Hegel als die reine Äußerlichkeit des Denkens auf höherer Stufe neu formuliert ist). Sie aber vermittelt auch den Grund für Bacons Haltung gegenüber der Mathematik. Er kann das menschliche Tun nicht als maschinelles auffassen, als schematische Operation. Da zugleich sein Materialismus konsequent die angeborenen Ideen ausschließt, ist kein Raum für ein materialistisches Verständnis des mathematischen Denkens. Er kann deshalb menschliches Tun nicht als schematische Operation begreifen, weil sein *bürgerlicher* Standpunkt nicht die *Arbeit* als Realisation der Menschlichkeit zu denken gestattet. Auch für ihn ist letztlich Menschsein identisch mit dem Geist, nur ist Bacons Mensch im Unterschiede zu Descartes' selbstdenkendem der *beobachtende*. „Der Mensch, Diener und Erklärer der Natur, schafft und begreift nur so viel, als er ... beobachten kann ...“⁴⁴

Hobbes importiert die cartesische Methode, aber ohne die Position Bacons zu vernichten. Die Erfahrungsabhängigkeit des Denkens bleibt auch für ihn bestehen. So kommt es für die englische Wissenschaft immerhin zu einer Gleichberechtigung von induktiver und deduktiver Methode. Dies ist die Bedingung für das Wirken Newtons.

Indem sich Newton auf Galilei und Kepler, auf den „fallenden Apfel“ und die Planetenbahnen, stützt, den in der Renaissance entwickelten Gedanken von der Anziehung zur mathematischen Relation fortbildet, wird er zum Vollender der Punktmechanik. 1687 erscheinen die „Mathematischen Prinzipien der Naturphilosophie“, worin die Gravitationstheorie dem kopernikanischen Weltbild die physikalische Vollendung gibt. Newton hat die Gravitation unter anderem auch in Konfrontation zur Wirbeltheorie des Descartes angenommen, die sich aus dessen Identifikation von Materie und Raum ergibt. Damit ist die cartesische Welt durch die Eigenschaft der „Vollheit“ charakterisiert, also auch durch Nahwirkung. Aber mittels der Wirbeltheorie bleiben die Gesetze Keplers unerklärbar.

[55] Newtons Welt ist die „leere“, die Gravitation Fernwirkung. Dieser Gedanke der Fernwirkung bleibt dem Bewußtsein unfäßlich. So sieht Newton die Gravitation durch Gottes Willen vermittelt. Sie als eine physikalische Realität anzusehen, lehnt er entschieden ab. Er bedarf des beständigen Einwirkens Gottes auf seine Welt auch vor allem wegen der ungeklärten Beziehung von Trägheit und Schwere. So bleibt seine Lehre keineswegs unangefochten.⁴⁵

Als 1715 der „Sonnenkönig“ stirbt, ist dies zugleich ein Wendepunkt in der Geschichte des französischen Bürgertums. Seine jungen Ideologen holen sich die neuen Parolen aus England, das im Zeitalter Ludwigs XIV. als barbarisch galt. Es entfaltet sich intensiver geistiger Verkehr zwischen beiden Nationen. Die Tradition der skeptischen französischen Frühaufklärung (P. Bayle) wird mit dem englischen Materialismus verbunden, womit die entschiedene ideologische Kampfansage gegen das offizielle Christentum eine radikale Waffe erhält. Da das Bürgertum keinen Kompromiß mehr mit einer restaurativen sozialen Gruppierung eingehen kann (im französischen Absolutismus sind Adel, Klerus und Königtum zusammengeschmolzen), so ist es notwendig auf den Weg der politischen Revolution gedrängt. Daher ist die Entwicklung der bürgerlichen Ideologie zur *atheistischen* Konsequenz unvermeidlich.

⁴³ F. Bacon, Das neue Organon, a. a. O., S. 30.

⁴⁴ Ebenda, S. 41.

⁴⁵ Dies kann hier nicht näher erläutert werden. Insbesondere in Leibniz findet Newton einen entschiedenen Gegner. Diderot und Hegel diskutieren den Zusammenhang von Trägheit und Schwere, wobei Hegel mittels der dialektischen Methode auf die Identität beider schließt („Die Gravitation ist der wahrhafte ... Begriff der materiellen Körperlichkeit“, in: Encyclopädie der philosophischen Wissenschaften, Leipzig 1949, S. 229). Erst Einstein formuliert die einzelwissenschaftliche Lösung.

Für die weitere Gestaltung des klassischen Naturbildes bedeutet dies, daß Gott als physikalische Bedingung endgültig verschwindet. Dabei handelt es sich nicht einfach um eine bloße Übernahme der englischen Naturphilosophie in der Gestalt der Theorie Newtons. Zwar wird von den Aufklärern Newton gegen Descartes ausgespielt, aber gegen dessen *Metaphysik*. Das mathematische Erbe, die cartesische deduktive Methode bleibt unangetastet und bildet vielmehr das Fundament der Rezeption Newtons. Es liegt also tatsächlich ein spezifischer Verschmelzungsprozeß vor, worin weder Descartes noch Newton als solche erhalten bleiben. Da Newton die Gravitation mathematisch formulierte, kann die cartesische Methode tatsächlich fruchtbar sein.

Überdies knüpfen die Aufklärer auch an das Erbe von Huygens und Leibniz an, in dem die Möglichkeit der Darstellung des mecha-[56]nischen Grundgesetzes als Extremalprinzip enthalten ist. Dadurch kann über Newton hinaus die Mechanik als Systemtheorie ausgebildet werden. Dies ist die Bedingung des Laplaceschen Dämons, der die klassische Zusammenfassung des Naturbildes darstellt.

Die cartesische Philosophie war durch Malebranche auch für die herrschende Klasse annehmbar geworden. In den aristokratischen Salons gehörte die Wirbeltheorie zum guten Ton. Zwischen 1700 und 1720 vermessen die Cassinis in Frankreich einen Meridianbogen, wobei sie zu dem Schluß kommen, daß die Erde nach den Polen hin verlängert sei. Die Voraussage der cartesischen Wirbeltheorie scheint so bestätigt. Die Anhänger Newtons bestreiten das Resultat. 1736/37 wird eine Expedition unter Leitung von Maupertuis (1698-1759) nach Schweden entsandt, um erneut einen Längengrad zu vermessen. Mit dem Triumph für Newtons Theorie wird Maupertuis zugleich zum berühmten „grand aplatisseur“ [großer Abflacher/Ebner]. Die cartesische Physik muß endgültig der Newtons weichen.

Bedeutungsvoller noch als Maupertuis darf wohl die Leistung *Voltaires* (1694-1778) hinsichtlich der Rezeption Newtons in Frankreich gewertet werden. 1729 kommt er zusammen mit Montesquieu aus England zurück. 1734 erscheinen seine „Lettres sur les Anglais“ in französischer Sprache (1732 englisch), die in Paris vom Henker verbrannt werden. 1735 verfaßt er die „Eléments de la philosophie de Newton“ [Elemente der Philosophie Newtons] (der Druck wird in Frankreich verboten). Das Bild, das Voltaire von Newton entwirft, ist antikurial. „Wenn ... Newton in Portugal geboren worden wäre und ein Dominikaner in dem Gesetz vom ‚umgekehrten Verhältnis zum Quadrat der Entfernungen‘ eine Ketzerei gesehen hätte, dann hätte man den Ritter Isaac Newton bei einem Autodafé mit einem Sanbenito bekleidet.“⁴⁶

Newton gilt als Verbündeter. Indem also vor allem soziale Interessen ausschlaggebend für Voltaire Newton-Rezeption sind, geht eine entscheidende Umdeutung des Naturbildes vor sich. Newton wird auf den Mathematiker reduziert, der der cartesischen Materie neben der Ausdehnung das Prinzip der *Undurchdringlichkeit* hinzugefügt. Der Gegensatz von Metaphysik und Mathematik ist in aller Deutlichkeit ausgesprochen: „Die Metaphysik ist unterhaltsamer, oft ist sie der Roman vom Geist. In der Mathematik dagegen wird gerechnet und [57] gemessen. Dies bedeutet ständige Anstrengung, und vielen Leuten sind sanfte Träume lieber als anstrengende Bemühungen.“⁴⁷

Voltaire bemerkt klar, „daß die Physik Descartes' keinen einzigen neuen Gedanken enthält, der sich nicht als Irrtum erwies“. Aber er bemerkt nicht, wie tief er selbst im cartesischen Denken gebunden ist. Er wirft Descartes ganz zu Unrecht vor, dieser wäre der Mathematik untreu geworden, hätte sich der Phantasie zugewandt. So zeigt sich die eigenartige Konstellation, daß

⁴⁶ Voltaire, Abbé-Beichtkind-Cartesianer. Philosophisches Wörterbuch, Leipzig 1963, S. 181. Sanbenito: Bekleidung der zur Hinrichtung geführten Opfer der Inquisition, bestehend aus einem mit Teufeln und Flammen bemalten Gewand und einer spitzen Mütze.

⁴⁷ Ebenda, S. 216.

Voltaire gegen eine Descartes-Interpretation tatsächlich im Sinne des wahren Descartes argumentiert. Dessen Bestimmung des allgemeinen Denkens bleibt vielmehr erhalten, d. h. die *Priorität der mathematisch-deduktiven Methode*. Unter der Hand ist die „Festigkeit“ zur Ausdehnung hinzugekommen und die Gravitation als „Prinzip“, dem die natürlichen Dinge gehorchen, eingeführt. Damit ist der cartesische Ansatz *erweitert*, aber mitnichten die cartesische Methode ausgeräumt. Der voltaireisierte Newton ist ein cartesischer Newton. Somit ist Voltaire der Initiator für die mechanistische Durchführung der Mechanik. Der reformierte Descartes aber kann deshalb so außerordentlich fruchtbar für die Mechanik werden, weil ihre Grundrelationen gegeben sind, es sich jetzt um die *logische* Entwicklung im einzelnen handelt.

Der allgemeine Hintergrund dieser spezifischen Newton-Rezeption besteht wesentlich darin, daß Descartes dem französischen Bürgertum das eigene philosophische Bewußtsein gegeben hat, aber eben unter den Bedingungen des Gleichgewichts von Bourgeoisie und Feudaladel. Die ökonomisch-politische Dualität reflektiert sich in der Dualität von Vernunft und Glauben. Indem die französische Bourgeoisie zur ideologischen Vorbereitung der politischen Revolution schreitet, wird diese Dualität notwendig aufgehoben. Der Ausschließlichkeitsanspruch der Vernunft ist der des Bürgertums hinsichtlich der politischen Macht. Die ideologische Bewegung hat daher im Grunde nur die Seele bei Descartes über Bord zu werfen, um die Ausschließlichkeit der Vernunft zu besitzen. Gerade dies ist der intendierte Zweck der Reformation des cartesischen Gedankengutes. Lamettrie (1709-1751) meint geradezu, daß Descartes nur zur Irreführung seiner Materie noch eine Seele angehängt habe. Mittels der Rezeption der englischen Philosophie wird das cartesische Bewußtsein des französischen Bürgertums reformiert, der Vernunft die ausschließliche Autorität zuerkannt. Aber diese Vernunft *bleibt* französisch, bleibt die des Descartes.

[58] Indem die hier betonte Identität in der Verschiedenheit der Naturanschauung cartesischer und aufklärerischer Provenienz nicht berücksichtigt wird, kann es geschehen, daß die mechanistische Behandlung der Mechanik als philosophische Intention dieser Wissenschaft überhaupt genommen wird. So kommt der trügerische Schein auf, als sei der sogenannte mechanische Materialismus der Vorherrschaft der Mechanik geschuldet.

Es muß nun hervorgehoben werden, daß der konsequente Materialismus innerhalb der französischen Aufklärung durchaus nicht so eng mit der Ausbildung der klassischen Mechanik verbunden ist, wie oft angenommen wird. Der eigentlich „mechanische“ Materialismus, d. h. der mit der Mechanik verbundene, ist von entschieden geringerer Konsequenz; er leidet unter der von Voltaire verkündeten Unvereinbarkeit von Metaphysik und Mathematik, die im Grunde schon die Abwertung der Philosophie in der mathematischen Naturwissenschaft in nuce enthält.

Wesentlich außerhalb der Mechanik findet der *klassische* Materialismus seine einzelwissenschaftliche Basis. „Mit dem Arzt *Le Roy* beginnt diese Schule, mit dem Arzt *Gabanis* erreicht sie ihren Höhepunkt, der Arzt *La Mettrie* ist ihr Zentrum.“⁴⁸ In Lamettrie und Holbach (1723-

⁴⁸ K. Marx/F. Engels, Die heilige Familie, in: Werke, Bd. 2, Berlin 1957, S. 133. – Die in diesem Zusammenhang von den Klassikern gegebene Einschätzung leidet unter der zu allgemeinen Verwendung des Wortes „mechanisch“. Lamettrie z. B. hat nicht „die *Ideen für mechanische Bewegungen*“ erklärt. Es heißt bei ihm: „Alles reduziert sich auf Laute oder Wörter, die aus dem Mund des einen in das Ohr des anderen und sein Gehirn gelangen, das gleichzeitig durch die Augen die Gestalt der Körper aufnimmt, wofür diese Wörter die willkürlichen Zeichen sind.“ (J. O. de Lamettrie, Der Mensch eine Maschine, Leipzig 1965, S. 63) „Alles ist durch Zeichen bewerkstelligt worden“, lautet der entscheidende Ansatz Lamettries, über dessen Bedeutung angesichts der Informationstheorie nicht mehr zu streiten ist. Wenn man unter einer „mechanischen“ Bewegung im Sinne Lamettries einen natürlichen und meßbaren Vorgang versteht (also nicht einen, der den *speziellen* natürlichen und meßbaren Vorgang der mechanischen Bewegung bedeutet, die dem Hamilton-Prinzip gehorcht), so ist gerade der Sinn des Ansatzes deutlich. Lamettrie hat also nicht die Ideen auf „mechanische“ Bewegungen (im eigentlichen, einzelwissenschaftlichen Sinne) zurückgeführt, sondern von der Bewegung mittels *Zeichen* gesprochen, ohne die keine Idee sein kann. Dies entspricht genau dem Gedanken von der Sprache als der „materiellen Wirklichkeit“ des Denkens. Im übrigen kommt im fraglichen Zusammenhang der Ausdruck „mechanisch“ gar nicht vor.

1789) sind die für das Naturbild wichtigsten Ver-[59]treter des klassischen Materialismus zu sehen. Lamettrie kommt von der Medizin her, Holbach von der deutschen technischen Tradition. Beide haben also direkt mit der mathematischen Mechanik nichts zu tun (im „System der Natur“ ist für diesen Teil Lagrange der Pate). Und eben weil sie *nicht* von der Interpretation der Erklärung Newtons, „hypotheses non fingo“ [Ich bilde keine Hypothese], ausgehen, die Voltaire zuzuschreiben ist (Newton hatte mit ihr keineswegs eine antimetaphysische Proklamation geben wollen), kommen sie zum wirklich *konsequenten* Materialismus.

Lamettrie befreit die cartesische Konzeption von der Seele, indem er erklärt, daß „es in der Welt nur eine Substanz gibt“, die Materie. „Denn so viel er (Descartes – P. R.) auch über die Unterscheidung der beiden Substanzen phantasieren mag, so handelt es sich doch offenbar nur um ein Kunststück, um eine stilistische List, um den Theologen ein Gift einzuflößen ...“⁴⁹ Aber indem Lamettrie den Monismus begründet, wird er über die Vorstellung einer bloß ungeformten, gänzlich passiven Materie hinaus getrieben. Er erklärt, daß Materie stets mit Bewegung verbunden ist, daß sie manchmal Empfindung besitzt. Die Konzeption einer „organischen“ Materie wird entwickelt. „Ich halte das Denken für so vereinbar mit der organisch aufgebauten Materie, daß es ebensogut eine Eigenschaft derselben zu sein scheint wie die Elektrizität, das Bewegungsvermögen, die Undurchdringlichkeit, die Ausdehnung usw.“⁵⁰

Dieser Standpunkt kann und wird *nicht* auf dem Boden der „Vorherrschaft der Mechanik“ ausgebildet. Der Arzt ist die Bedingung des Philosophen. „Ist der Blutkreislauf zu schnell, so kann die Seele nicht schlafen. Ist die Seele zu erregt, so kann sich das Blut nicht beruhigen ...“⁵¹

Häufig wird die Konzeption des Menschen als Maschine, wie sie von Lamettrie entworfen ist, als Inkarnation der Beschränktheit des „mechanischen“ Materialismus verstanden. Dies ist – das sei einmal deutlich gesagt – ein *Fehlurteil*. Es ist entstanden aus der Reaktion der deutschen Klassik gegen die französische Aufklärung, wobei der *Idealismus* die Bedingung dieses Urteils ist. Außerdem wird im deutschen Sprachverständnis mechanisch und maschinell häufig synonym verstanden. Wenn Lamettrie den Ausdruck „machinalement“ verwendet, so kommen deutschen Übersetzern keine Gewissensbisse, [60] dafür den Ausdruck „mechanisch“ zu setzen.⁵² So werden tatsächlich völlig unzulässige Assoziationen erzeugt. Eine Maschine ist in gar keinem Fall mit einem mechanischen System logisch identisch. Und von einer *solchen* Identität ist auch bei Lamettrie nicht die Rede. „Der menschliche Körper ist eine Maschine, die selbst ihre Federn aufzieht; ein lebendiges Ebenbild der unaufhörlichen Bewegung.“⁵³

Wir haben also bei Lamettrie statt einer perfiden Reduktion des Menschlichen vielmehr die *Neuformulierung des Brunoschen Ansatzes* zu sehen. Die moderne Kybernetik, indem sie Lamettrie wieder ins Gespräch bringt, geht also keineswegs auf den „mechanischen“ Materialismus zurück, sondern besinnt sich vielmehr ihrer tatsächlichen historischen Entwicklung.

⁴⁹ La Mettrie, Der Mensch eine Maschine, a. a. O., S. 139.

⁵⁰ Ebenda, S. 141.

⁵¹ Ebenda, S. 39.

⁵² So z. B. in der hier benutzten Ausgabe [S. 114 f.](#) Es sei nicht bestritten, daß die Bedeutung von „mécanisme“ und „machine“ durchaus Gemeinsames enthält. Die zugehörigen Klassen sind jedoch nicht identisch. Im Lateinischen ist ein *mechanicus* ein Handwerker, ein *machinator* ein Baumeister (auch Anstifter). Zur Unterscheidung sei hervorgehoben, daß im Ausdruck „Maschine“ eigentlich an ein System gedacht ist, das einen Zweck verwirklichen soll. Mit dem „Mechanismus“ meinen wir, daß eine Anordnung von irgendwelchen Bauelementen vorliegt, die eine *Wirkungsübertragung* gestattet. Dabei kann eine Maschine sehr einfach, ein Mechanismus sehr kompliziert sein. Dieses teleologische Moment ist es wohl augenscheinlich, was beide Ausdrücke tatsächlich voneinander in der Bedeutung unterscheidet und was schon im Lateinischen enthalten ist. Lamettrie hat es überdies in seiner Definition des Menschen deutlich betont. Die von der klassischen Mechanik behandelten Vorgänge sind aber stets reversibel, schließen daher den teleologischen Aspekt völlig aus.

⁵³ La Mettrie, Der Mensch eine Maschine, a. a. O., S. 41.

Daß der *konsequente* Materialismus innerhalb der theoretischen Naturaneignung unvermeidlich auf die maschinelle Komponente des menschlichen Daseins getrieben wird, ist auch bei Bacon – wenn auch unter anderer Voraussetzung – zu sehen gewesen. Lamettrie hat keine Definition der Maschine gegeben. Er hat den Ausdruck in der gewöhnlichen Bedeutung des Französischen genommen, Werkzeug, Triebwerk, Kunstwerk, Organismus zu sein. Nicht mechanisches System, sondern sich selbst genügendes, *gesetzmäßiges*, natürliches System ist ihm die Maschine. Für Lamettrie ist die Kunst „die Tochter der Natur“. „L’Homme Machine“, das ist also der keines Gottes bedürftige, sich selbst bestimmende Mensch in der Natur.

Holbach führt die Konsequenz des Materialismus weiter. Er bestimmt die Bewegung als der Materie eingepflanzt. Die Materie selbst [61] wird (über die nur negative Bestimmung Lamettries als *nicht* nur ungeformt, passiv hinaus) als nicht etwas schlechthin Gleichartiges, sondern als Mannigfaltigkeit von Grundbestimmungen aufgefaßt. Damit ist die höchste Ausbildung des klassischen Materialismus innerhalb des bürgerlichen Naturbildes errungen. „Die Existenz der Materie ist eine Tatsache; die Existenz der Bewegung ist ebenfalls eine Tatsache.“⁵⁴

Die Selbstbewegung der Materie ist die endliche Konsequenz des klassischen bürgerlichen Naturbildes.

Die Schranke in der Auffassung der Selbstbewegung ergibt sich aus der Schranke der *bürgerlichen* Auffassung überhaupt. Der klassische Materialismus bestimmt nämlich diese Selbstbewegung nicht; *er nimmt sie als bloße „Tatsache“*, verbleibt in der rein äußerlichen Zusammenführung von Materie und Bewegung. Daher ist die Selbstbewegung mehr Proklamation als begriffenes Wissen. Der Widerspruch als Wesen der materiellen Selbstbewegung bleibt außerhalb des Denkens.

Innerhalb der theoretischen Naturaneignung der französischen Aufklärung entwickeln sich zwei Linien der Auflösung der klassischen bürgerlichen Konzeption, die im Verhältnis d’Alemberts (1717-1783) und Diderots (1713-1784) zueinander enthalten sind. Diese Linien verbleiben aber im Ansatz, zeigen nur die Möglichkeit der künftigen Entwicklung. Das Verhältnis d’Alembert-Diderot findet sich in spezifisch deutscher Weise in dem von Kant zu Hegel wieder, nämlich auf dem Boden des Idealismus. Das entscheidende Problem ist das des Charakters des allgemeinen Denkens, also das Verhältnis von Mathematik und Philosophie. Eine Lösung wird nicht gefunden, aber die Frage ist deutlich gestellt.

D’Alembert, führender Mathematiker des Jahrhunderts (Lehrer Lagranges), löst 1743 in seinem „Traité de dynamique“ [Abhandlung über Dynamik] den damals berühmten Streit der Cartesianer und Leibnizianer über das „wahre Maß“ der „bewegenden“ Kräfte (die Cartesianer betonten den Impulssatz, die Leibnizianer den Energiesatz) mit Hilfe einer wichtigen Überlegung auf. Die Konfrontation der „toten“ und „lebendigen“ Kräfte beseitigt der Sechszwanzigjährige, indem er philosophisch zur Kategorie der Wechselwirkung schreitet. Damit wird die klassische Konzeption, alles aus wirkenden Ursachen zu bestimmen, aus ihrer Einseitigkeit geworfen. Mit dem Begriff der Wechselwirkung steht die Naturauffassung an der Schwelle der *wissenschaftlichen* [62] Dialektik. „In der endlichen Kausalität sind es Substanzen, die sich wirkend zueinander verhalten. Der *Mechanismus* besteht in dieser Äußerlichkeit der Kausalität ... In der Wechselwirkung ist nun dieser Mechanismus aufgehoben; denn sie enthält *erstens* das *Verschwinden* jenes ursprünglichen *Beharrens* der *unmittelbaren* Substantialität, *zweitens* das *Entstehen* der *Ursache*, und damit die *Ursprünglichkeit* als durch ihre *Negation* sich mit sich selbst *vermittelnd*.“⁵⁵

Mit dem Übergang von der „endlichen Kausalität“ zur Wechselwirkung aber wird d’Alembert zugleich zum Initiator der *modernen* Gestalt der Mechanik. Das berühmte „D’Alembert-Prinzip“

⁵⁴ P. Th. Holbach, System der Natur, Berlin 1960, S. 30.

⁵⁵ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik. Zweiter Teil, Leipzig 1951, S. 202.

ist direkte Frucht seines philosophischen Bemühens; die Systemmechanik hat erstmals abgeschlossene Form.

Auf welche Weise vollzieht d'Alembert diesen Übergang? Er erfolgt unter der Dominanz des cartesischen Erbes. Eine deutliche und klare Vorstellung von der „Kraft“ bewegter Körper soll gewonnen werden. „Wenn man von der Kraft der in Bewegung befindlichen Körper spricht, so verbindet man entweder gar keine präzisen Vorstellungen mit diesem Ausdrucke, oder man kann darunter im allgemeinen nichts anderes verstehen, als die Eigenschaft der bewegten Körper, die Hindernisse, welche ihnen begegnen, zu überwinden oder denselben Widerstand zu leisten.“⁵⁶ Die „Kraft“ bewegter Körper ist einzig aus der Größe der „Hindernisse“ zu entnehmen, sofern man nur unter dem Ausdruck „Kraft“ „nicht irgend ein vermeintliches Wesen, welches im Körper seinen Wohnsitz hat, bezeichnen will, und man sich dessen bloß als Abkürzung des Ausdrucks für eine Tatsache bedient, wie man etwa auch sagt, daß ein Körper eine doppelt so große ‚Geschwindigkeit‘ habe, als ein anderer, anstatt zu sagen, daß er in der gleichen Zeit einen doppelt so großen Raum durchläuft, ohne deshalb zu meinen, daß das Wort ‚Geschwindigkeit‘ ein den Körpern anhaftendes Wesen bezeichne.“⁵⁷

Indem d'Alembert die „Kraft“ auf die „Hindernisse“ bezieht und umgekehrt, ist gerade die Wechselwirkung in ihrer unmittelbar mechanischen Relevanz ausgesprochen. Und nur, weil er diese Beziehung beider zueinander im Blick hat (also nicht etwa sagt, was denn *die* Kraft sei), hat er wirklich einzelwissenschaftlichen Erfolg. Die [63] „toten“ und „lebendigen“ Kräfte (Impuls und Energie) sind nicht mehr absoluter Gegensatz, sondern im Begriff der „Hindernisse“ vermittelt. Der Streit der Cartesianer und Leibnizianer löst sich auf in die Feststellung, daß erstere ihr Maß (mv) mit Recht behaupten, wenn sie die „Kraft“ nach der „Summe der Widerstände“ messen. Die Leibnizianer behaupten ihr Maß (mv^2) gleichfalls berechtigt, wenn sie nach der „absoluten Menge der Hindernisse“ messen. In dieser Unterscheidung von Summe der Widerstände (d'Alembert sieht ausdrücklich als Glieder dieser Summe die Produkte der Widerstände – mv – mit den „unendlich kleinen Zeiten“ – Δt – an) und absoluter Menge erscheint die Idee des *Grenzwertes*, die d'Alembert später für die „Enzyklopädie“ weiterentwickelt. Darin ist er den Zeitgenossen entschieden voraus. Allerdings mußte sich die Mathematik erst von der Mechanik emanzipieren, damit der Grenzwertbegriff exakt ausgearbeitet werden konnte. Die beständige Identifikation des „unendlich Kleinen“ mit sinnlich-gegenständlichen Eigenschaften ließ das Problem nicht zu logischer Reinheit kommen.

Indem d'Alembert den Kampf gegen die „metaphysischen Wesenheiten“ führt, bereitet er die Bedingungen der Trennung von Einzelwissenschaft, Mathematik und Philosophie. Aber in dieser positiven Tendenz ist zugleich das negative Moment enthalten: die Negation der Philosophie überhaupt und ihre Ersetzung in der Naturwissenschaft durch den Tatsachenfetischismus. Lagrange zieht auch sofort die entscheidende Konsequenz, von allen theologischen und metaphysischen Spekulationen als sehr prekären, nicht in die Wissenschaft gehörigen, vollständig abzusehen. Indem sich das Bürgertum sozial zur reaktionären Klasse umwandelt, wird der so gegebene Ansatz zum Positivismus umgebildet. Um ihn aufzuheben, muß der eigentliche wissenschaftstheoretische Kern, der in der Haltung d'Alemberts das Problem ausmacht, untersucht werden: Wie sind Philosophie und Mathematik in der Einzelwissenschaft vermittelt?

Diderot stellt im Gegensatz zu d'Alembert die Mathematik in Frage: „Als die Mathematiker die Metaphysiker in Verruf brachten, waren sie weit davon entfernt, zu denken, daß ihre ganze Wissenschaft nur eine Art Metaphysik sei.“⁵⁸

⁵⁶ D'Alembert, zit. aus: Vorreden und Einleitungen zu klassischen Werken der Mechanik, Leipzig 1899, S. 56.

⁵⁷ Ebenda.

⁵⁸ D. Diderot, Zur Interpretation der Natur, Leipzig 1965, S. 28.

Auf die Frage, was ein Metaphysiker sei, hätten die Mathematiker geantwortet: „Das ist ein Mensch, der nichts weiß.“ Aber die Chemiker, Physiker, Naturforscher überhaupt seien nun im Begriff, die Metaphysik zu rächen und eben jene Erklärung auf die Mathematiker [64] selbst anzuwenden. Sie sagen: „Wozu dienen alle diese tiefgründigen Theorien über die Himmelskörper, ... wenn sie ... nicht von der Notwendigkeit befreien, den Himmel zu beobachten?“⁵⁹

Diderot führt damit Bacons Linie weiter. Betont sei, daß er durchaus kein mathematischer Dilettant war; er hat u. a. über Wahrscheinlichkeitsrechnung geschrieben. Die Anekdote über Diderots Konfrontation mit Euler, wonach ersterer sprachlos einen algebraischen Gottesbeweis durch letzteren entgegennehmen mußte, wird weder dem einen noch dem anderen gerecht.

Aber abgesehen von der eigenen mathematischen Leistung verbleibt doch das Urteil Diderots keineswegs nur negativ:

„Ich weiß nicht, ob irgendeine Beziehung zwischen dem Sinn für das Spiel und dem mathematischen Genie besteht; aber es besteht gewiß viel Ähnlichkeit zwischen einem Spiel und der Mathematik. Wenn man im ersten Falle von der Ungewißheit absieht, die das Los mit sich bringt, oder wenn man mit ihr die Ungenauigkeit gleichsetzt, die im zweiten Falle die Abstraktion mit sich bringt, so kann ein Spiel als eine unbestimmte Reihe von Problemen betrachtet werden, die nach gegebenen Bedingungen zu lösen sind. Es gibt keine mathematische Frage, bei der diese Definition nicht zutreffen würde, und die ‚Sache‘ des Mathematikers hat in der Natur nicht mehr Existenz als die des Spielers.“⁶⁰

Dies ist eine geniale Ahnung vom Wesen des mathematischen Verhaltens zur Wirklichkeit. Man befreie nur den Ausdruck „Spieler“ von seiner anrühenden Bedeutung, begreife ihn als den *frei seine Zwecke* setzenden und verwirklichenden Menschen, so ist der positive Sinn der Aussage Diderots deutlich. Der frei produzierende Mensch verwirklicht sich in dem Maße, in dem er die Bedingungen seiner Produktion beherrscht. Und diese Herrschaft, die auch durch die theoretische Aneignung der Bedingungen als objektive vermittelt ist, wird eben daher in dem Maße wirklich, in dem der Mensch zum Mathematiker wird, d. h. *sein Wissen* von den Bedingungen seiner Produktion *objektiviert*. Diderot sieht das Wesen der Mathematik in der Abstraktion. Was er noch nicht sieht (und nicht sehen kann), ist *die Abstraktion als reales Moment der Arbeit*. Daher verbleibt seine Bestimmung des mathematischen Verhaltens in der genialen Ahnung, ist sie nur Möglichkeit, Ansatz für die Zukunft.

[65] Aber Diderot ist auf dem Wege zum dialektischen Materialismus. Er will die „Denkenden“ mit den „Schaffenden“ verbinden, will eine „experimentelle Philosophie“. So kommt er in der Tat an den richtigen Ausgangspunkt der *wissenschaftlichen* Philosophie heran: die Praxis. Diderot ist kein Cartesianer mehr. Neben Bacon ist in ihm zugleich das Erbe Leibnizens (in der Vermittlung Maupertuis' und Robinets) lebendig. Mit Buffon kommt er zur Auffassung der *Natur als eines geschichtlichen Prozesses*. Es ist diese Historizität, die ihm gestattet, das Verhältnis von Philosophie und Mathematik auf einer neuen Ebene als Problem zu stellen. „Ich weiß nicht, inwiefern die Philosophen angenommen haben, daß die Materie indifferent gegenüber Bewegung und Ruhe sei. ... Jene philosophische Annahme hat vielleicht Ähnlichkeit mit der Annahme der Mathematiker, für die es Punkte ohne irgendeine Ausdehnung ... gibt ...“⁶¹

Diderots Naturbild ist unmittelbar der Ausgangspunkt für die Naturauffassung des dialektisch-historischen Materialismus. [66]

⁵⁹ Ebenda, S. 29.

⁶⁰ Ebenda, S. 28.

⁶¹ D. Diderot, Philosophische Grundsätze über Materie und Bewegung, in: D. Diderot, Zur Interpretation der Natur, a. a. O., S. 95.

Siegfried Wollgast

Christliche Häresien und Naturwissenschaft zur Zeit der Reformation

Nachstehende Ausführungen sind sowohl aus Platzgründen wie auch auf Grund des gegenwärtigen Forschungsstandes eher Programm als tatsächlich gelöste Aufgabe. Sie wollen auf ein bislang in unserer Republik kaum behandeltes, aber für die Schaffung einer marxistischen Gesamtkonzeption von der Geschichte der Naturphilosophie durchaus relevantes Gebiet hinweisen.

Solange von der offiziellen Kirche der herrschenden Ausbeuterklasse abweichende, in theologisches Gewand gehüllte Bewegungen noch progressiv sind – also faktisch bis zum Entstehen der modernen Arbeiterbewegung – haben sie auch Verbindungen zur Naturwissenschaft. Diese Bewegungen, die wir unter dem allerdings nicht ganz zutreffenden Begriff Häresien zusammenfassen wollen, finden neben stärker ausgearbeiteten progressiven theoretischen Gedankengängen auch aus den naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Kenntnissen Bereicherung und Stützung ihrer Auffassungen. Die christliche Sekte der Nestorianer, zur Zeit der arabischen Eroberungskriege in Syrien und Persien verbreitet, erwarb sich große Verdienste um die Erhaltung und Vermittlung der Reste der griechischen Wissenschaft. Die Nestorianschulen blühten vom 5. bis 11. Jahrhundert. Sie wirkten in jener Zeit als geistige Vermittler zwischen Osten und Westen. Die Katharer des Hochmittelalters schickten in ihrer Blütezeit ihre Anhänger auf höhere Lehranstalten. Boethius von Dacien und Siger von Brabant, deren materialistische Thesen 1270 und 1277 in Paris verurteilt wurden, lieferten auch gerade häretischen Strömungen Material. Beispiele ähnlicher Art ließen sich bei gründlicher Untersuchung der Quellen und Zusammenhänge in erheblicher Zahl anführen.

Dies gilt natürlich auch für die Zeit der Reformation. Dennoch scheint dieses Thema auf den ersten Blick hin nicht ergiebig zu sein. Schottenloher¹ und Hillerbrand² wissen in ihren sachkundigen Biblio-[67]graphien auch nicht eine Arbeit anzugeben, die sich explizit mit dem naturwissenschaftlichen Denken der den christlichen Kirchen oppositionell gegenüberstehenden Gruppierungen oder auch Persönlichkeiten beschäftigte. Es wäre allerdings verfehlt, wollte man daraus schließen, den häretischen Bewegungen in dieser Zeit sei jegliches Interesse an naturwissenschaftlichem Gedankengut abgegangen. So berichtet uns Beck von der Hochschätzung der Arzneikunde bei den böhmischen Brüdern. Unter den Häretikern selbst finden sich in großer Zahl Künstler, Schulmeister und Drucker. Und besonders deutlich wird der Einfluß der Erfahrungswissenschaften bei den Sozinianern.

Ein sehr instruktives Beispiel für direkte Anwendung naturwissenschaftlichen Gedankengutes in religiös überformten gesellschaftlichen progressiven Bewegungen bietet die sogenannte Nowgoroder-Moskauer Häresie. Sie erfaßte Ende des 15. und zu Beginn des 16. Jahrhunderts in Rußland verhältnismäßig breite Kreise aus den verschiedensten Volksschichten und ist ein Ausdruck der reformatorischen Bestrebungen in Rußland.³ Diesen Häretikern, bei denen u. a. Einflüsse des Hussitismus nachwirken, sind hauptsächlich folgende Merkmale eigen: sie leugnen die Trinität, wenden sich gegen die Ikonenverehrung und teilweise gegen die gesamte kirchliche Hierarchie. Sie verwerfen das Recht der Kirche auf Eigentum, sprechen der Geistlichkeit das Recht auf Sündenvergebung ab. Ebenso verfällt das Mönchtum als Institution der

¹ K. Schottenloher, Bibliographie zur deutschen Geschichte im Zeitalter der Glaubensspaltung 1517-1585, 2. unveränd. Aufl. Bd. IV, Stuttgart 1957; [67] Bd. V, Stuttgart 1958; Bd. VII: Das Schrifttum von 1938 bis 1960, bearb. v. U. Thürauf, Stuttgart 1966.

² H. J. Hillerbrand, Bibliographie des Täuferturns 1520-1630 (Quellen und Forschungen zur Reformationsgeschichte, Bd. XXX), Gütersloh 1962. [Dieses Zitat im Buch auf S. 67]

³ Vgl. S. Wollgast, Eine Entwicklungslinie in der europäischen Frühaufklärung (Verbindungen häretischer Bewegungen in Mittel- und Westeuropa zur Nowgoroder-Moskauer Häresie). Phil. Diss. Berlin 1964 (unveröffentlicht).

Ablehnung. Bei einigen Häretikern findet sich sogar die Leugnung des Weiterlebens nach dem Tode. Insgesamt enthalten die uns erhaltenen Fragmente des Schrifttums dieser Häretiker, mehr oder weniger ausgeprägt, die Lehre vom aktiven Intellekt des Averroes.⁴

Ihre Auffassungen stützen die Nowgoroder-Moskauer Häretiker mit einer Reihe von Schriften naturwissenschaftlichen Charakters. Einmal benutzen sie den „Schestokryl“ oder das Sechsfügelbuch. Es [68] handelt sich um ein astronomisches Werk, das u. a. astronomische Tafeln mit dem Radix 1340, eine Berechnung der Konjugationen und Oppositionen der Planeten sowie der Mond- und Sonnenfinsternisse enthält. Im Anhang werden einige astrologische Tafeln gegeben, was angesichts der noch bei Johannes Kepler nachwirkenden Verbindung von Astronomie und Astrologie kaum wunder nimmt. Verfasser dieser Arbeit war wohl der bekannte Mathematiker und Astronom Immanuel ben Jacob Bonfils aus Tarascon, der im 14. Jahrhundert lebte. Er hat übrigens als erster in Europa den systematischen Versuch unternommen, ein System von Dezimalbrüchen einzuführen.⁵ Das rege Interesse der russischen Häretiker dieser Zeit an astronomischen Problemen erhellt daraus, daß nach Auffassung der orthodoxen Geistlichkeit der Weltuntergang im Jahre 1492 erfolgen sollte. Die orthodoxe Geistlichkeit war sich dieses Termins so sicher, daß sie alle Ostertafeln mit diesem Jahr enden ließ, denn nach diesem Zeitpunkt werde es ja kein Ostern mehr geben und Christi Parusie eintreten.⁶ Die russischen Häretiker bekämpften mit Hilfe naturwissenschaftlicher Argumente diese Auffassung und schlossen, als der „Weltuntergang“ wirklich nicht eintrat, daraus u. a., die Schriften der Kirchenväter seien Lüge und müßten verbrannt werden.⁷

Weiter ist bekannt, daß die genannten russischen Häretiker das „Secretum Secretorum“ [Geheimnis der Geheimnisse] benutzten, eine pseudoaristotelische, viel Naturmystik enthaltende Schrift.⁸ Sie stammt wahrscheinlich aus dem Kreis des Geheimbundes der „Treuen Brüder von Basra“ und wurde schon von Roger Bacon hochgeschätzt. Eine wichtige Rolle spielen im „Secretum“ medizinische Probleme, die mit praktischen Verhaltensregeln verknüpft werden. So werden hygienische Ratschläge erteilt, die für jene Zeit durchaus nicht Selbstverständlichkeiten waren. Es wird z. B. empfohlen, sich mindestens einmal im Monat zu erbrechen, den Unterleib warmzuhalten; erstmalig für [69] Europa werden türkische Bäder beschrieben. Weiter enthält die Schrift astrologisch-astronomische und alchemistische Theorien, Eigenschaften von Kräutern und Steinen werden beschrieben usw. Darüber hinaus ist diese Schrift auch von großem philosophischem Interesse. Sie enthält eine Darstellung der negativen Theologie des Dionysius Areopagita. Der bekannte Medizinhistoriker Karl Sudhoff sagt vom Kernstück des medizinischen Teils dieser Schrift, dem „Epistola Aristotelis ad Alexandrum“, er sei „die Grundlage für die umfängliche abendländische Literatur der Gesundheitsregime aller Art geworden“.⁹

Die Moskauer-Nowgoroder Häretiker kannten und benutzten außerdem die „Logik“, eine Komplikation aus den progressiv verstandenen Bestandteilen des Moses ben Maimon und des Ghazzali. In dieser Schrift wird u. a. über wichtige mathematische Probleme informiert: über

⁴ Zur Lehre vom aktiven Intellekt vgl. H. Ley, Studie zur Geschichte des Materialismus im Mittelalter, Berlin 1957, S. 161 ff.; H. Ley, Geschichte der Aufklärung und des Atheismus, Bd. 1, Berlin 1966, S. 505 ff.

⁵ Vgl. Enzyklopaedia Judaica, Bd. IV, Berlin 1929, Sp. 944 ff.; J. P. Juschkewitsch, Geschichte der Mathematik im Mittelalter, Leipzig 1964, S. 363.

⁶ Auch im weltlichen Bereich, z. B. in allen Chroniken, zählte man in Rußland stets von Anfang der Welt an, der auf das Jahr 5508 vor Christi Geburt angesetzt wurde. Die in der Ostkirche durchgängig verbreitete Annahme des Weltendes 7000 Jahre nach der Schöpfung ist erstmalig im Barnabasbrief formuliert. Vgl. H. Schaeder, Moskau, das dritte Rom. Zur Geschichte der politischen Theorien in der slawischen Welt, 2. Aufl., Darmstadt 1957, S. 49.

⁷ J. Wolozki, Pros wetitel, 3. Aufl., Kasan 1896, S. 337 (russ.).

⁸ Vgl. Hiltgart von Hürnheim, Mittelhochdeutsche Prosaübersetzung des „Secretum Secretorum“, hrsg. v. R. Möller, Berlin 1963.

⁹ Th. Meyer Steineg/K. Sudhoff, Geschichte der Medizin im Überblick, mit Abbildungen, 4. durchges. u. vermehrte Aufl., hrsg. v. B. von Hagen, Jena 1950, S. 229.

die Definition des Körpers, der Linie, über die verschiedenen Arten der Winkel, über diskret und kontinuierlich; gleichzeitig werden Kenntnisse hinsichtlich der verschiedenen Auffassungen über die Unendlichkeit der Zeit und der Bewegung des Weltalls vermittelt.

Diese uns namentlich bekannt gewordenen Schriften benutzten die russischen Häretiker zur Belegung ihrer dem Rationalismus nahekommenden Auffassungen. Sie leisteten damit gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zur Volksaufklärung.

Ein eigentlicher *schöpferischer Beitrag* zur Entwicklung der Naturwissenschaft ist uns von den Nowgoroder-Moskauer Häretikern nicht bekannt. Er dürfte wohl auch schwerlich im Ideologiestand ähnlicher Bewegungen in Westeuropa zu finden sein. Das Anliegen der progressiven Sektenbewegung in dieser Zeit ist primär gesellschaftlicher Art. Es wird nach einer Neufassung des Mensch-Gott-Verhältnisses gesucht, um daraus, mehr oder minder konsequent Schlußfolgerungen für den Kampf gegen die herrschende christliche Ideologie, als zentrale Sanktion der Feudalmacht und für die Neugestaltung der gesellschaftlichen Verhältnisse abzuleiten. Somit wird von *dieser Seite her* die Naturwissenschaft jener Zeit in bestimmten Bewegungen zum Beweismittel für zum Rationalismus tendierende häretische Auffassungen.

Ein Beleg für diese Auffassung ist das Verhältnis zwischen Paracelsus und Sebastian Franck. Beide Denker neigen zu täuferischem Gedankengut. Sie kamen 1529 in Nürnberg zusammen und trafen [70] wohl 1532 erneut aufeinander.¹⁰ In seinem philosophischen Hauptwerk, den „Paradoxa“, schreibt Franck im Jahre 1534: „Es hilft nicht, wenn man von außen einen Franzosen (Syphilis – S. W.) zuheilt, weil er dann an einem anderen Ort ausbricht. Denn die Ursache und Quelle muß vorher heraus und hinweggetan werden.“¹¹ Wir haben in diesen Worten kurz gefaßt den Inhalt der Paracelsischen Nürnberger Schriften über die Syphilis, die ihm viel Haß, Feindschaft und Verfolgung eintrugen.¹² Einfluß der Begegnungen Francks mit Paracelsus ist offenbar auch die seltsame Salz- und Wasserlehre Sebastian Francks: „Sal unde uenerat redit. Was wasser gewest ist / das kompt wasser wider. Saltz / eiß / schnee kompt von wasser / and artet sich immerzu / und hat kein ruw / biß wider zu wasser würt.“¹³ Bekanntlich setzte Paracelsus als erster die Entstehung der Salze und Metalle aus dem Feuchten. Auch der paracelsische Ausdruck „Licht der Natur“ findet sich bei Franck.¹⁴ Weitere Beispiele für eine enge Verwandtschaft der Geisteshaltung von Franck und Paracelsus ließen sich unschwer beibringen. Eine größere Arbeit zu diesem Zusammenhang wäre lohnend.

Es wäre aber einseitig, wollte man annehmen, daß sich in der Nutzung naturwissenschaftlicher Auffassungen die Verbindung von oppositionellen Strömungen und Personen zur Naturwissenschaft erschöpfte. Es ist vielmehr ebenfalls ein umgekehrter Vorgang zu konstatieren: die Naturforscher und Wissenschaftler legen häretisches Gedankengut ihrer Weltanschauung zugrunde. Die progressive häretische Ideologie ermöglicht ihnen durch eine gewisse Befreiung aus scholastischer Einengung die Erzielung weiterer naturwissenschaftlicher Einzelergebnisse. Und dies scheint mir der hauptsächliche Beweisgrund dafür zu sein, der Verbindung zwischen häretischem Denken und Naturwissenschaft in dieser Zeit größere Aufmerksamkeit zu schenken.

In welch entscheidendem Maße zum Beispiel der Antitrinitarismus und überhaupt häretische Ideologie dem Denken der Naturphilosophen und Naturforscher zugrunde lag, bezeugt das Beispiel Gior-[71]dano Brunos. Vor der Inquisition äußerte er auf die Frage, ob er die Trinität

¹⁰ Vgl. hierzu W.-E. Peuckert, Sebastian Franck, ein deutscher Sucher, München 1943, S. 198 ff.

¹¹ S. Franck, Paradoxa, hrsg. und eingeleitet v. S. Wollgast, Berlin 1966, S. 240.

¹² Durch den Hochgelerten Herrn Theophrastum von Hohenheim beyder artzney Doctorem / von der Frantzösischen Krankheit. Drey Bücher ... 1529.

¹³ Annder theyl der Sprichwörter ... Inn gute Germanismos gewendt / Mit hochteutschen Sprichwörtern verglichen / unnd auß geleget / Durch Sebastian Francken ... Franckenfurt am Meyn 1541, 6a.

¹⁴ S. Franck, Die vier Kronenbüchlein, 109 A, u. a.

anerkenne: „Um christlich und theologisch zu reden, habe ich in der Tat über den Begriff der Person des Sohnes und des heiligen Geistes ... gezweifelt, indem ich nicht begreifen konnte, wie diese beiden Personen verschieden sein sollen vom Vater, es sei denn in der Art, in der ich oben gesprochen habe, indem ich den Geist des Vaters für den Sohn und die Liebe für den heiligen Geist erachte, ohne den Begriff der Person anzuerkennen ... und diese Meinung habe ich seit meinem achtzehnten Lebensjahr bis jetzt gehabt ...“¹⁵

Bruno betont weiter, daß er diesen Gedanken nicht öffentlich vertreten habe. Dies wird sicherlich bei vielen der Fall gewesen sein, die naturwissenschaftlich oder naturphilosophisch arbeiten wollten und mit dem irrationalen kirchlichen Dogma dabei nur als Hemmnis rechnen konnten. Wohl auch aus dieser Erwägung heraus war nach dem Ketzerrecht der universalen katholischen Kirche unter Umständen auch verboten, was jeder für sich glaubte, ohne es zu verbreiten. Häretisches Gedankengut ist stillschweigende Voraussetzung naturphilosophischer Spekulationen und naturwissenschaftlicher Forschung.

Besonders der Antitrinitarismus mußte dem denkenden Naturforscher einsichtiger und vernünftiger erscheinen als die Postulierung dreier Götter in einem Gott im orthodoxen Glauben. Cantimori meint nun hinsichtlich unserer hier betrachteten Zeit, Heimlichkeit bei der Tätigkeit der Häretiker sei Zeichen der Unterwerfung.¹⁶ Aber dann wäre nicht zu erklären, daß gerade der Häresie anhängende Naturforscher über Jahrhunderte hinweg oppositionelle Gedanken vertreten, sie aber zumeist nicht offen propagieren. Lediglich der auf sie ausgeübte Druck zwang sie zur Verheimlichung, zur äußeren Akkomodation, zum Mitmachen. Ihr Denken blieb weitgehend unberührt.

Bei Giordano Bruno wird das noch durch die Tatsache erhärtet, daß er bewußt an David von Dinant anknüpft. Im Jahre 1210 werden die Lehren David von Dinants und Amalrich von Benas in einem Dekret des Pariser Episkopats verurteilt. David, wahrscheinlich Wortführer des städtischen Patriziats, neigte zum Pantheismus und legte dabei neuplatonische Schriften zugrunde. Dieser Pantheismus entbehrt der theologischen Verkleidung. Es gibt nach David drei Prinzipien: Gott, den Intellekt und die Materie. Sie sind alle drei einfache [72] Prinzipien. Die Materie ist einfach, weil sie nicht zu erschaffen und unteilbar ist. Der Intellekt, der Gott erfaßt, und die Materie sind eins. Der Unterschied zwischen ihnen ist nur logischer Natur. Die Philosophie Dinants läßt so ein universelles Prinzip zu, das alles vereint und in dem alles übereinstimmt. Bruno zitiert David von Dinant an mehreren Stellen zur Belegung seiner eigenen Auffassung von der Einheit der materiellen Welt. Er bestimmt David als einen Philosophen, der gelehrt hat, alles rühre von einem Anfang her und dieses Anfangsprinzip sei zugleich geistig und materiell (Allbeseelung). Bekanntlich ist diese Auffassung eine Grundlage der Philosophie Brunos.

Es ist charakteristisch für die Stärke und die Verbreitung häretischer Strömungen wie der David von Dinants, daß sie, obwohl bei Entstehen verboten, noch nach 400 Jahren nachwirken und einen Grund für die Verurteilung Brunos zum Feuertode bilden. Mit den offiziellen, in den bürgerlichen Arbeiten dargestellten Entwicklungsbewegungen von Naturwissenschaft und -philosophie geht eine unterschwellige Bewegung einher, die aus den Gedanken oppositioneller häretischer Bewegungen gespeist wird.

Vor der Reformation war die blinde Verehrung des scholastisch amputierten Aristoteles vorherrschend. Soweit die griechisch-sarazenische Wissenschaft bekannt war, war sie in die Schranken des kirchlichen Weltbildes eingeschlossen. Freie Regungen von Erfahrungswissenschaften wurden durch die Abhängigkeit von Bibel und Dogma äußerst erschwert. Wissen und Glauben sollten nach scholastischer Auffassung in Einem zusammenfallen. Demgemäß wurde

¹⁵ G. Bruno, Gesammelte Werke, Bd. VI, hrsg. v. L. Kühlenbeck, Jena 1909, S. 176 f.

¹⁶ Vgl. D. Cantimori, Italienische Häretiker der Spätrenaissance, dtsh. v. W. Kaegi, Basel 1949, S. 221.

Forschung im eigentlichen Sinne faktisch überflüssig. An Stelle der Forschung waren die Erklärung von Sätzen, der Hinweis auf als unerschütterlich geltende Autoritäten getreten.¹⁷

[73] Anders verhielt es sich mit dem Ideengut vieler oppositioneller Bewegungen. Das gilt besonders für die Strömung, der die Schriften des Pseudo-Dionysius Areopagita zugrunde liegen, die erstmalig um 532 feststellbar sind. Bei diesem Denker haben wir Ideen einer linken Mystik, die den Pantheismus förderte und die heterodoxen Strömungen der folgenden Jahrhunderte, vor allem in Westeuropa, befruchtete. Areopagitische Auffassungen finden im 9. Jahrhundert durch Johannes Scotus Eriugena pantheistische Weiterführung. Diese Ideen vereinen sich später mit materialistisch-atheistischen Gedankengängen, die in inzwischen verhältnismäßig gereifter Form aus der orientalisch-sarazenischen Welt zusammen mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen als ihre beste Frucht überliefert werden. In der Naturwissenschaft äußern sich der Fortschritt und der Materialismus vor allem in der Anerkennung der Erkennbarkeit der Welt, im Hinweis auf die Wichtigkeit des Experiments und in der Ablehnung des Wunders und im Rationalismus.

Zu einer theologisches Denken völlig entbehrenden Weltauffassung gelangen auch die Naturwissenschaftler dieser Zeit zumeist nicht; auch sie sind Menschen ihrer Zeit. Sie benutzen aber zur Untermauerung ihrer oben skizzierten Anliegen vielfach häretisches Gedankengut, welches, wie wir bereits erwähnten, ihrem Streben am meisten entgegenkommt. Am deutlichsten wird dies beim neueren Antitrinitarismus, der im Sozinianismus als organisierter Bewegung seinen Höhepunkt findet.¹⁸ Am Anfang dieser Bewegung und stellvertretend für das Anliegen der ihren Gedankengängen verhafteten Naturwissenschaftler steht Michael Servet, der Entdecker des kleinen Blutkreislaufes. Unmittelbarer Anlaß seiner durch Calvin beförderten Hinrichtung (1551) war seine Schrift „Christianismi Restitutio“. In dieser philosophischen [74] Schrift beläßt er zwar den Schöpfungsanstoß außerhalb der materiellen Welt, verfißt aber zugleich die materialistische These von der ewigen, ungeschaffenen Materie. Himmel und Erde seien nicht aus dem Nichts geschaffen, sondern aus vorauf existierender Materie. In materialistischer Abwandlung der platonischen Ideenlehre sagt Servet, der Mensch könne nicht nur einen Schatten der höchsten Realität erfassen, sondern das fleckenlose Abbild. Die Eigenschaft der Erkenntnis sei der Seele angeboren, wobei das Angeborensein („Innatus“) im Sinne der häretischen Lehre vom göttlichen Funken in der Seele verstanden wird. Diese Auffassung findet sich, in Gestalt des „Seelenfünkels“, auch schon bei Meister Eckhart, also in der

¹⁷ Oft machte man Martin Luther den Vorwurf, er habe sich entschieden gegen des Nikolaus Kopernikus umwälzende Entdeckung ausgesprochen. Aber der Luther zugeschriebene Satz „Der Narr will die ganze Kunst Astronomiae umkehren“ ist eine spätere Bearbeitung, die erst 1566 im Druck erschien. Authentisch ist lediglich eine Äußerung Luthers zu Kopernikus vom 4.6.1539: „De novo quodam astrologo fiebat mentio qui probaret terram moveri et non caelum, solem et lunam, ac si quis in curru aut navi movetur, putaret se quiescere et terram, arbores moveri [Es wurde ein gewisser neuer Astronom erwähnt, der beweise, dass die Erde sich bewege und nicht Himmel, Sonne und Mond, und zwar wie wenn jemand, der sich in einem Wagen oder Schiff fortbewege, glaube, er ruhe und die Erde und die Bäume bewegten sich.]. Aber es gehet itzunder also: Wer do will klug sein, der soll ihme nichts lassen gefallen, was andere achten. Er muß ihme etwas eigen machen, sicut ille facit, qui totam astrologiam invertere vult. Etiam illa confusa tamen ego credo sacrae scripturae, nam Josua iussit solem stare, non terram [so wie es jener macht, der die ganze Astronomie umkehren will. Auch wenn jene durcheinandergeraten ist, glaube ich der heiligen Schrift, denn Josua befahl der Sonne stillzustehen, nicht der Erde.]“ (WA Tischr., 4, Nr. 4638). Dieser durchaus nicht autoritative Spruch, vier Jahre vor Veröffentlichung von „De revolutionibus orbium caelestium“ ausgesprochen, berechtigt nicht zu solchem Urteil, wie es G. Klaus ausspricht: „Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß Luther, der die revolutionäre Tragweite der copernikanischen Ansichten sehr gut begriff, ihnen mit äußerster Schärfe entgegentrat und ihr zwar nicht wissenschaftliche Argumente, aber Hohn, Spott und grobe Schimpfworte entgensetzte.“ (Nicolaus Copernicus, Über die Kreisbewegungen der Himmelskörper, 1. Buch, hrsg. u. eingeleitet v. Georg Klaus, Berlin 1959, S. LII.) Auch hatte Luthers Mitarbeiter und Freund Caspar Cruciger eine wachsende Liebe und Bewunderung für Kopernikus, wie Melanchthons Gedächtnisrede von 1549 bezeugt (vgl. Corp. Reform. 11, 839).

¹⁸ Vgl. zum Folgenden: H. Ley, Zur Entwicklungsgeschichte der europäischen Aufklärung, in: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Dresden, 4 (1954/55), H. 3, S. 386-444.

heterodoxen Mystik. Aus Gedankengängen der heterodoxen Mystik erwachsen auch Anfänge der Chemie, in ihrer alchemistischen Gestalt, die nicht einfach als wüste Spekulation abzutun sind. Zugleich bedeutet die Mystik auch einen wesentlichen Schritt zur Entstehung eines neuen Persönlichkeitsbewußtseins. Die göttliche Ursache bleibt insgesamt bei Servet noch erhalten. Aber durch die Annahme dieser Gedanken, die in der Ablehnung des Trinitätsdogmas münden, schafft Servet der ratio gegenüber der dogmatischen Gläubigkeit Raum, und damit bahnt er seiner eigenen wissenschaftlichen Entwicklung, vor allem aber der nachfolgenden Entwicklung des naturphilosophischen Denkens brauchbare Wege.

Viele bekannte Sozinianer kommen von Naturwissenschaft und Medizin her. So war der Sozinianer Georg Biandrata (1515 bis um 1590) in Polen Leibarzt der Gemahlin König Sigismunds, in Siebenbürgen Hofarzt. Jacobus Acontius (um 1520 bis um 1566) genoß einen erheblichen Ruf als Festungsbauingenieur. Gleiches gilt für den bekannten Adam Neuser. Aus ihrer naturwissenschaftlichen Bildung heraus gehen diese Männer auch unmittelbar auf naturphilosophische Fragen ein, natürlich ausgehend von ihrem theologisch verbrämten Weltbild. So kommt der Antitrinitarier Celio Secondo Curione (1503-1569) zum Gedanken der Unsterblichkeit und Ewigkeit der Materie.¹⁹ Betrachtet man diese Gedankengänge genauer, so wird ersichtlich, daß sie aus dem Aristotelismus der Paduaner und von den linken Averroisten übernommen und weiterentwickelt sind. Curione ist nur ein Beispiel von vielen. Der einzige deutsche Gelehrte seiner Zeit, der unter den Bedingungen der Gegenreformation an einer [75] deutschen Hochschule eine Pflanzstätte oppositionellen Geistes zu organisieren vermochte, war Ernst Soner. 1605 wird er Professor für Medizin und Physik an der Universität Altdorf. Die Sozinianer in Polen schickten zu ihm ihren wissenschaftlichen Nachwuchs zur Ausbildung. Soner vertrat die philosophische Auffassung, die Materie sei sowohl früher als auch bedeutungsvoller als die Form. Sein heißt nach Soner existieren. Allem Existierenden liegt die Materie zugrunde. Die Ewigkeit der Materie wird von Soner vertreten. Mit scharfsinnigen Überlegungen sucht er die Absurdität einer Verbindung von platonischer Ideenlehre und echter Wissenschaft nachzuweisen. In der Erkenntnistheorie will er sich mittels eigener naturwissenschaftlicher Untersuchungen über das Verhältnis von Sinneseindruck, Tätigkeit und Denken Klarheit verschaffen. Weiter vertrat Ernst Soner die Sterblichkeit der Einzelseele mit dem Körper. Auch diese seine Auffassung wird mit der naturwissenschaftlichen Erfahrung belegt. Gott wird mit dem averroistischen aktiven Intellekt identifiziert. Das Denken wird zur Fähigkeit der Materie erklärt.

Soners Hauptwerk erschien erst ein halbes Jahrhundert nach seiner Niederschrift²⁰ und fand in der Zeit nach dem Dreißigjährigen Krieg nur geringe Resonanz. Aber das von Soner propagierte Gedankengut wurde bis dahin bereits vielfältig verbreitet. So disputierte der Schüler Soners, Martin Ruarus, u. a. mit dem Freund Descartes, Mersenne, und dem Danziger Arzt Florian Crusius über die Ewigkeit der Welt, ausgehend von den neuesten Ergebnissen der Naturwissenschaft jener Zeit. In seinen Briefen an Mersenne vertrat Ruarus die kopernikanische Theorie. Damit wird die Propaganda der Ewigkeit der Welt verbunden. Wieweit sozinianisches, antitrinitarisches Gedankengut bei der Intelligenz jener Zeit Eingang gefunden hatte, zeigen die noch von G. W. Leibniz gegen die sozinianischen Auffassungen vom Standpunkt des Idealismus verfertigten Pamphlete.²¹

Dem von Leibniz angegriffenen Arzt Daniel Zwicker wurde wie dem bereits erwähnten Florian Crusius (gest. 1650) die Erlaubnis, zu praktizieren, entzogen, weil sie unter dem Vorwand von

¹⁹ „Quodautem ad rerum materiem ipsam attinet, nequaquam perniciem interitumve sentire putetis. Formae ipsae mutantur, materia manet et constat“ (zit. nach D. Cantimori, Italienische Häretiker der Spätrenaissance, a. a. O., S. 92).

²⁰ Ernesti Soneri in Libros XII. Metaphysicos Aristotelis Commentarius, ed. a Joh. Paulo Felwinger, Jenae 1658.

²¹ Z. B.: „Refutatio objectionen Dan. Zwicken contra trinitatem et incarnationem Dei“ (1669/70); „Defensio trinitatis contra Wissowatium“ (1669); „De incarnatione Dei seu de Unione Hypostatica“ (1669/70).

Krankenbesuchen die Patienten mit sozinianischen Lehren infizierten.²² Selbst John Locke, der ja ebenfalls naturwissenschaftlich gebildet [76] war, hatte in seiner Bibliothek alle einschlägige Literatur. Gleichzeitig behauptete er, niemals ein sozinianisches Buch gelesen zu haben. Er benutzte aber, wie sich nachweisen läßt, die gleichen Gedankengänge wie die sozinianischen Autoren. Seine Leugnung von Verbindungen zum Sozinianismus ist wohl aus seiner Vorsicht ob der Gefahr des Zugebens einer solchen Verbindung zu verstehen.²³

Der Antitrinitarismus, der im Sozinianismus in Polen vom 16. bis 17. Jahrhundert seinen Höhepunkt fand, ist eine Form der Frühaufklärung. In ihm vereinigen sich primär die progressiven Elemente des Täuferturns, des Humanismus und des heterodoxen Averroismus wie in einem Brennpunkt. Die Vorbereitung und Weiterführung der Revolution des Bürgertums gegen den Feudalismus deutet sich hier an. Die Vernunft wird erhöht, die geltenden religiösen Normen werden ausgehöhlt. In dieser Entwicklung stützen sich die Naturwissenschaftler dieser Zeit bewußt auf die rationalisierte Ideologie, wie sie im Sozinianismus zum Ausdruck kommt, weil sie ihren Interessen am meisten entspricht. Andererseits liefern sie auch der Ideologie des Antitrinitarismus Argumente. Eine genauere Untersuchung der unter dem Titel „Bibliotheca Fratrum Polonorum“ in Holland herausgegebenen Arbeiten führender sozinianischer Denker dürfte dazu nicht wenig Beweismaterial liefern. Somit bereiten der Antitrinitarismus und die mit ihm verbundenen Naturwissenschaftler einen Prozeß vor, den Marx und Engels mit folgenden Worten kennzeichnen: „Wie Hobbes die *theistischen* Vorurteile des baconischen Materialismus vernichtete, so Collins, Dodwell, Hartley, Priestley usw. die letzte theologische Schranke des Lockeschen Sensualismus.“²⁴ Bezeichnenderweise sind auch die hier von Marx und Engels als bahnbrechend genannten Denker zumeist Naturwissenschaftler. Somit ist der Sozinianismus neben Descartes ein direktes Entwicklungsglied zum englischen Deismus, der mit John Toland (1608-1674) in Atheismus umschlägt.

Es sei auch daran erinnert, daß eine Reihe von Begriffen aus Schellings und Hegels Gedankenwelt – Licht, Finsternis (Schwere), Flüssigkeit, die Gegensätzlichkeit der Grundkräfte – uralte Kategorien sind, die wohl über die chemisch-(alchemistisch-)biologische Naturphilosophie an sie vermittelt wurden – über Friedrich Christoph Oetinger, Jakob Böhme, Johannes Baptista von Helmont [77] und nicht zuletzt den zu Unrecht viel geschmähten und verkannten Agrippa von Nettesheim. Bei diesen Denkern überschneiden sich progressive Häresie und Mystik mehrfach. Oetinger (1702-1782) verdient als Vermittler zur Naturphilosophie der deutschen Klassik dabei besondere Untersuchung. Er – wesentlich Vermittler voraufgegangener naturphilosophischer Gedanken – interessiert sich brennend für den Streit zwischen Leibniz und Clarke, steht hierbei auf seiten Newtons und Clarks, wie er überhaupt die englischen Denker über die deutschen stellt. So spielt er gern Francis Bacon – dieser ist für ihn ein außerordentlicher Erneuerer der Wissenschaften – in seinen Schriften gegen die geometrische Methode, vor allem gegen Wolff aus. Dabei ist nicht zu leugnen, daß sein Wirken nicht eindeutig progressiv ist (vgl. sein Wirken auf den späteren Schelling).

Hier konnte insgesamt nur eine Entwicklungstendenz angedeutet werden. Es wäre sicherlich interessant und ertragreich, zum Beispiel bei den Täufern zu verfolgen, wieweit sie für ihre antitrinitarische Propaganda naturwissenschaftliches Gedankengut heranziehen bzw. Naturwissenschaftler mit einer von starren Dogmen freieren Ideologie ausrüsten. Daß derartige Beeinflussungen stattfanden, zeigt wiederum Paracelsus. Seiner Feder entstammt eine 1525 verfaßte Schrift: „De septem punctis idolatriae christianae“. Der Satz: „Je näher Rom, je böser Christ“ ist wohl aus dieser Schrift am bekanntesten geworden. Sie wendet sich gegen die „Zeremonien“, gegen die Mauerkirche; die wahre Kirche ist im Geist, die falsche im Gemäuer. Gleichzeitig wendet sich Paracelsus in dieser Schrift gegen Luther.

²² Vgl. H. Ley, a. a. O., S. 425.

²³ Ebenda, S. 432 ff.

²⁴ Vgl. K. Marx/F. Engels, Die Heilige Familie, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 2, Berlin 1957, S. 136.

Die entscheidenden sozialpolitischen Schriften des Paracelsus fallen in die ersten 30er Jahre des 16. Jahrhunderts. Zu dieser Zeit stand er noch unter dem Einfluß der Begegnung mit den Täufern im Appenzell. Schon zuvor konnte er auf seinen weiten Reisen mit täuferischen Ideen vertraut werden. In Straßburg mochte er mit Johannes Bunderlin, Melchior Hofmann und anderen bedeutenden Täuferführern bekannt geworden sein. Wenn Paracelsus in seinem theologischen Denken und Handeln schließlich auch nicht zum Täufer wurde, so sind doch in seinem theoretischen Gesamtwerk eine Reihe von den Täufern eigenen Auffassungen anzutreffen.

Diesen Entwicklungslinien ist um so mehr Aufmerksamkeit zu zollen, als sich in der Zeit der Renaissance, wo es zu einem Angriff auf das gesamte Weltbild kommt, das das Mittelalter von der Antike übernommen hatte, Handwerker und Gelehrte einander wieder näherkommen. Die Techniker und Handwerker waren nicht mehr so verachtet wie im Mittelalter und Altertum. Nun kann u. E. diese Ver-[78]bindung ebenfalls durchaus förderlich zur Formung eines häretischen Weltbildes bei fortschrittlichen Naturwissenschaftlern beigetragen haben. So wird zum Beispiel das Entstehen des Sozinianismus in Polen bei bürgerlichen Autoren zumeist allein auf die Einflüsse italienischer Denker, die nach Polen geflohen waren, zurückgeführt. Man darf jedoch nicht übersehen, daß in großer Zahl auch häretische Handwerker und Plebejer aus Italien und Dreibünden nach Polen emigrierten und hier das zweite entscheidende Ferment bildeten, das die antitrinitarische Bewegung in Polen stimulierte.²⁵

Der Marxismus-Leninismus betont die führende Rolle der Volksmassen im gesellschaftlichen Prozeß. Besieht man allerdings die entsprechende Literatur, so wird diese materialistische These nur ungenügend beachtet. Es scheint die von der bürgerlichen Literatur verbreitete Auffassung noch eine große Rolle zu spielen, wonach die Volksmassen – deren sozialen Protest die häretischen Sekten zum Ausdruck brachten – am naturwissenschaftlichen Geschehen uninteressiert gewesen seien, ja, der Wissenschaft überhaupt feindlich gegenüber gestanden hätten. Dabei richtete sich die Ablehnung der Wissenschaft bei diesen Kreisen primär lediglich gegen die fruchtlose, von Experiment und Erfahrung losgelöste scholastische Wissenschaft. Dem steht auch nicht entgegen, daß die Häretiker das im 16. Jahrhundert nachgerade geflügelte Wort „die Gelehrten – die Verkehrten“ gern benutzten. So bezieht z. B. Sebastian Franck dieses Wort eindeutig auf die Theologen seiner Zeit.²⁶ Andererseits betont Franck, der ohne Zweifel als äußerst wichtiger Repräsentant der oppositionellen plebejischen Kreise des 16. Jahrhunderts gelten kann, stets die Bedeutung der Vernunft und des echten Wissens. Er schreibt, daß die Vernunft allen Menschen gleichermaßen gegeben sei, daß sich die Menschen von ihr in allen Beziehungen untereinander wie auch in den Beziehungen zu allen anderen Dingen leiten lassen sollen.²⁷

[79] Eine marxistische Geschichte der Naturphilosophie kann jedenfalls an den Beziehungen zwischen den oppositionellen, religiös überformten Volksbewegungen und ihrer Ideologie und dem Entstehen sowie der Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens nicht vorbeigehen. Dabei gilt es auch die vielfältigen mystischen Strömungen tiefer zu analysieren, die in ihrer heterodoxen Form progressiv sind und auf die Zerstörung des scholastischen Weltbildes wie auch der scholastischen Denkmethode hinwirken.²⁸ [80]

²⁵ Vgl. K. Benrath, Wiedertäufer im Venetianischen um die Mitte des 16. Jahrhunderts, in: Theologische Studien und Kritiken, LVIII, Gotha 1885, S. 9-67; D. Cantimori, Italienische Häretiker der Spätrenaissance, a. a. O.

²⁶ S. Franck, Die vier Kronenbüchlein, 98 R.

²⁷ S. Franck, Paradoxa, a. a. O., S. 388-390. Zur Hochschätzung wahren Wissens durch S. Franck vgl.: Francks Deklaration, in: Beiträge zur Geschichte der Mystik in der Reformationszeit, hrsg. v. W. Köhler, Berlin 1906, S. 163. R. Hooykaas' Ausführungen zum Thema „„Enthusiasm' and science“ (vgl. Cahiers d'Histoire Mondiale, Vol. III, 1/1956, S. 123 f.) sind m. E. einseitig negativ. Sie beziehen sich zudem auf die Quäker, Lbadisten und Mennoniten, also auf mehr quietistische häretische Bewegungen.

²⁸ Eindrucksvolles Material zu dieser Thematik findet sich auch bei E. Winter, Frühaufklärung. Der Kampf gegen den Konfessionalismus in Mittel- und Osteuropa und die deutsch-slavisches Begegnung, Berlin 1966.

Rolf Löther

Zur Naturphilosophie des Paracelsus

„Die Zeit der Erhebung gegen die Scholastik ist voller dramatischen Interesses. Beim Lesen der Biographien, beim Blättern in den Schriften der energischen Männer, die die Wissenschaft aus den Ketten frei machten, erkennt man auf einen Schlag den doppelten Kampf, in den sie hineingezogen waren. Der eine spielte sich in ihrer Seele ab – ein schwerer psychischer Kampf, der sie ständig erregte und viele von ihnen exzentrisch, fast krampfhaft erscheinen läßt. Der andere Kampf war nach außen gerichtet und endete auf dem Scheiterhaufen, im Verlies, denn die Scholastik versteckte sich, durch die Angriffe in Schrecken versetzt, hinter die Inquisition, antwortete mit Todesurteilen auf die kühnen Thesen der Gegner und brachte sie zum Schweigen ...“¹ Mit diesen Worten charakterisiert der russische revolutionäre Demokrat Alexander Herzen die Situation, in der sich die Vorboten der modernen Wissenschaft, Männer wie Giordano Bruno, Lucilio Vanini, Girolamo Cardano, Tommaso Campanella, Bernardino Telesio und nicht zuletzt auch Paracelsus, befanden.

Es läßt sich kein treffendes Bild jener Epoche der Renaissance und des Humanismus, der Reformation und der Bauernkriege geben, ohne in Paracelsus einen markanten Knotenpunkt politischer, philosophischer, medizinischer und naturwissenschaftlicher Strömungen zu sehen, die das geistige Leben der Zeit prägen, bei ihm verbunden werden, neue Gestalt gewinnen und von ihm aus nachhaltig weiterwirken. Paracelsus war Arzt, Alchemist, Astrologe, Magier, Theologe, Philosoph – und ihrer aller Gegner, ein Denker von verwirrender Dunkelheit, durchzuckt von Gedankenblitzen, die Licht auf neue Wege warfen. Soll die historische Konstellation herausgearbeitet werden, in der Paracelsus stand und wirkte, verbindet sich das mit der Aufgabe, den ideologischen Schutt beiseite zu räumen, den Jahrhunderte auf Paracelsus abgelagert haben, der besonders im 20. Jahrhundert [81] vermehrt wurde und zu dem auch gegenwärtig noch manche bürgerlichen Autoren beitragen. Paracelsus gehört zu den historischen Gestalten, deren Vielschichtigkeit auf dem Wege von alten Positionen zu neuen Konzeptionen mancherlei Deutungen Ansatzmöglichkeiten bietet und Autoren unterschiedlicher Provenienz erlaubt, Teile zu okkupieren und als das Ganze auszugeben – ein Verfahren, dem die Entstellung immanent ist, wenn dabei auch gelegentlich brauchbare Materialsammlungen anfallen.

Hier ist allerdings zwischen seriöser bürgerlicher Paracelsus-Forschung und jenen vordergründigen Beschlagnahmen zu unterscheiden, die vielfach das Paracelsus-Bild weiter Kreise geprägt haben. Wer hat da nicht schon alles Paracelsus für sich eingespannt! Religiöse Sekten, Anthroposophen, Astrologen, Quacksalber und Homöopathen sowie philosophische Irrationalisten wetteifern darin, Paracelsus der Ahnengalerie ihres Obskurantismus einzuverleiben. Erwin Guido Kolbenheyers mystifizierende Romantrilogie „Paracelsus“, 1963 in Westdeutschland wieder aufgelegt, gehörte zur literarischen Vorbereitung des Hitlerfaschismus, dessen Ideologen Paracelsus zu ihrem Vorläufer in der Renaissance verfälschten (so trägt der 3. Band der Trilogie den bezeichnenden Titel „Das dritte Reich des Paracelsus“). All das hat letzten Endes mit Paracelsus so wenig zu tun wie die Astrologie mit den Sternen. Das öffentlich klarzustellen und den wirklichen, d. h. in seiner Zeit fortschrittlich agierenden und dadurch in die Gegenwart und Zukunft nachwirkenden Paracelsus hervortreten zu lassen, ist die von marxistischer Paracelsus-Forschung zu bewältigende Aufgabe. Paracelsus gebührt Bürgerrecht in den progressiven Traditionen des deutschen Volkes, in dessen Beitrag zur Menschheitskultur.

Herzen sieht den Hauptcharakterzug der eingangs genannten Gruppe von Wegbereitern der modernen Wissenschaft in „ihrem lebendigen, richtigen Gefühl der Beengtheit, des Unbefriedigenden im verschlossenen Zirkel der Wissenschaft ihrer Zeit, in ihrem alles verschlingenden

¹ [A. I. Herzen, Ausgewählte philosophische Schriften, Moskau 1949](#), S. 246.

Streben nach Wahrheit, in einer eigenartigen Begabung, sie vorauszuahnen ... Es war ihnen schwer, sich Meinungen aus dem Herzen zu reißen, die durch Jahrhunderte geheiligt waren, es war schwer, sie mit dem aufgehenden Licht des Bewußtseins in Einklang zu bringen ... Sie waren so in Begeisterung, daß sie nirgends gehörig haltmachen konnten; es war eine Epoche der ersten Liebe und Erwartung, die kein Maß kannte, eine Epoche von erstaunlicher Neuheit; man darf bei ihnen nicht nach strenger wissenschaftlicher Form suchen; sie hatten den Boden der Wissenschaft eben erst ent-[82]deckt, sie hatten das Denken eben erst befreit; sein Inhalt wurde mehr mit dem Herzen und der Phantasie als mit der Vernunft begriffen.“²

Das kennzeichnet Paracelsus treffend, in dessen Lehren sich beobachtende und experimentelle Naturforschung, ärztliche Erfahrung, volkstümliche Lebensweisheit und aus mannigfaltigen Quellen gespeiste phantastisch-spekulative Naturdeutung voll dialektischer Gedankengänge und Antizipationen künftiger Erkenntnisse einander durchdringen. Dabei gab er die wissenschaftliche Grundorientierung auf Vernunft, Beobachtung, Erfahrung und Experiment, verfocht die Einheit von Theorie und Praxis. Sein Philosophieren steht im Dienste seines Grundanliegens, in prinzipieller Abwendung von der unter scholastisch-theologischer Vormundschaft, in dogmatischer Autoritätengläubigkeit erstarrten mittelalterlichen Medizin durch ihre Neubegründung auf Naturerkenntnis und Philosophie dem Menschen zu dienen. Dem Menschen – das hieß für Paracelsus vor allem: dem werktätigen Volk, den Bauern und Bergknappen, den Zunftgesellen und Plebejern der Städte. Er war ihr Arzt, für sie nahm er in den Klassenkämpfen seiner Zeit Partei. Die Bibel verstand er unkirchlich-ketzerisch und zog aus ihr sozialpolitische Konsequenzen, die sich sowohl gegen den Feudalismus als auch gegen den Frühkapitalismus richteten.

Sein ursprünglicher Name war Theophrastus Bombast von Hohenheim; Paracelsus sein humanistischer Gelehrtenname. Über seinen Lebensweg ist nicht viel Sicheres bekannt. Wohl 1493 oder 1494 wurde er zu Einsiedeln in der Schweiz geboren. Sein Vater stammte aus dem verarmten schwäbischen Adelsgeschlecht der Bombaste von Hohenheim und war Arzt und Alchimist, seine Mutter war eine Leibeigene des Benediktinerklosters Maria-Einsiedeln. Sie starb, als Theophrast acht Jahre alt war. Nach ihrem Tod ging der Vater als Stadtarzt nach Villach in Kärnten. Paracelsus wuchs nach eigenem Zeugnis in Armut auf. Vom Vater erhielt er den ersten Unterricht, darunter auch in Alchimie und in pharmazeutischer Botanik. Später studierte er als fahrender Scholar an deutschen, französischen und italienischen Universitäten, zu Ferrara wurde er zum Doktor der Medizin promoviert. Von der erlernten Schulweisheit unbefriedigt, durchwanderte er in den folgenden Jahren Europa von Spanien bis Litauen, von England bis Kroatien und zur Walachei. Auf seinen weiten Wegen suchte er in Klöstern und Wirtsstuben, bei Alchimisten, Badern, Kräuterweiblein, Scharfrichtern und Schwarzkünstlern nach [83] Erfahrungen und weiterführenden Gedanken. Im Jahre 1524 praktizierte Paracelsus als Arzt in Salzburg. Er wurde verdächtigt, zu den gegen Ausbeutung und Unterdrückung kämpfenden revolutionären Bauern und Bergleuten Kontakte zu unterhalten und deshalb aus der Stadt ausgewiesen, die wenig später von den Bauern erobert wurde. Über Neustadt an der Donau, Ingolstadt und München führte sein Weg nun nach Straßburg, wo er 1526 das Bürgerrecht erwarb und zu hohem Ansehen als Arzt gelangte. Dem Erasmus von Rotterdam, der ihn brieflich konsultierte, gab er ärztliche Ratschläge. Auch der Freund des Erasmus, der bekannte Buchdrucker Froben aus Basel, wurde von ihm medizinisch betreut. Auf dessen Betreiben wurde Paracelsus als Stadtarzt nach Basel berufen und gewann Anschluß an den dortigen Kreis von Humanisten. Mit der Stelle des Stadtarztes war eine Professur an der medizinischen Fakultät der Baseler Universität verbunden.

Als Paracelsus hier 1527 seine Lehrtätigkeit aufnahm, strömten ihm die Studenten zu. In einem Anschlag am Schwarzen Brett der Universität hatte er sein Programm verkündet: „Wer weiß es denn nicht, daß die meisten Ärzte heutiger Zeit zum größten Schaden der Kranken in übelster

² Ebenda, S. 246 f.

Weise daneben gegriffen haben, da sie allzu sklavisch am Worte des Hippokrates, Galenos und Avicenna und anderer geklebt haben, als ob diese wie Orakel aus dem Dreifuß des Apoll herausklängen, von deren Wortlaut man auch nicht um Fingers Breite abweichen dürfte. Wenns Gott gefällt, kann man auf diesem Wege wohl zu blendenden Dokortiteln gelangen, wird aber niemals ein wahrer Arzt. Nicht Titel und Beredsamkeit, nicht Sprachenkenntnisse, nicht die Lektüre zahlreicher Bücher, wenn sie auch eine schöne Zierde sein mögen, sind Erfordernisse des Arztes, sondern die tiefste Kenntnis der Naturdinge und Naturgeheimnisse, welche einzig und allein alles andere aufwiegen.“³ Der hier übersetzt zitierte Anschlag war im traditionellen Latein abgefaßt, seine Vorlesungen hielt Paracelsus in deutscher Sprache. In ihnen rechnete er schonungslos mit den medizinischen Autoritäten und ihren Lehren, insbesondere mit der Sätelehre, ab und legte seine neue Konzeption dar. Seine Einstellung zur mittelalterlichen Medizin demonstrierte er öffentlich dadurch, daß er ein Medizin-Kompendium ins Baseler Johannisfeuer schleuderte. Verleumdungen und Anfeindungen seiner zahlreichen Gegner sowie Streitigkeiten mit dem Rat der Stadt zwangen Paracelsus, Basel zu verlassen.

[84] Paracelsus zog nach Nürnberg, wo er begann, Studien über die damals grassierende Syphilis zu veröffentlichen. Darin wies er u. a. nach, daß das als Heilmittel gegen diese Krankheit aus Südamerika importierte Guajakholz wirkungslos war. Importeur dieses Holzes war das große Handelshaus der Fugger. Die Fugger sahen ihren Profit gefährdet, und der mit ihnen verbundene Leipziger Professor Stromer, Dekan der dortigen Medizinischen Fakultät, erzwirkte, daß der Druck der paracelsischen Schriften vom Nürnberger Rat verboten wurde. Paracelsus begab sich wieder auf die Wanderschaft; über Augsburg, Regensburg, Sankt Gallen und andere Zwischenstationen führte sie ihn schließlich in die Alpentäler des Appenzeller Landes, zu den Bauern und Bergleuten, unter denen die antifeudale Volksopposition der Täufer lebendig war. Später kam Paracelsus ins Allgäu, nach München und nach Wien, wo ihn wahrscheinlich König Ferdinand I. konsultierte. Einige seiner letzten Lebensjahre verbrachte er in Kärnten, wo sich Hoffnungen auf Drucklegung seiner Schriften wiederum nicht erfüllten. Am 24. September 1541 verstarb Paracelsus in Salzburg.

Sein Leben war eine Wanderschaft ohne Heimat, voller Kämpfe, Verfolgungen, Enttäuschungen und Entbehrungen auf dem Wege zur Erkenntnis. Gelegentlich der Verzweiflung nahe, blieb er stets seiner Sache treu und schrieb die tapferen Worte: „Was ist aber das den medicum reut? nichts; dan er hat sein tag volbracht mit den arcanis und hat in got und in der natur gelebt als ein gewaltiger meister des irdischen liechts.“⁴

Die schriftliche Hinterlassenschaft des Paracelsus ist überaus umfangreich. Die erste Gesamtausgabe, die „Opera omnia Paracelsi“ (Husersche Quartausgabe), die von 1589 bis 1591 in Basel erschien, umfaßte bereits zehn voluminöse Bände. Von der auf 25 Bände projektierten Ausgabe der sämtlichen Werke durch Karl Sudhoff erschienen von 1922 bis 1933 die 14 Bände medizinische, naturwissenschaftliche und philosophische Schriften sowie ein Band theologische Schriften (herausgegeben von Wilhelm Matthiessen). Ab 1957 erschienen, herausgegeben von Kurt Goldammer, die „Theologischen (religionsphilosophischen) Arbeiten des Paracelsus“. Diese textkritische Ausgabe ist auf 10 Bände geplant. Die Philosophie des Paracelsus ist überall mit enthalten, in Schriften zu medizinischen, pharmazeutischen, chemischen, geologischen, astrologischen, sozialpolitischen und theologischen Themen. Als besonders wichtig seien das „Volumen Paramirum“ und das „Opus Paramirum“, das „Paragranum“, die „Septem Defensiones. Verantwortung über etzlich Verunglimpfung seiner Mißgönner“, der

³ Zitiert nach: K. Sudhoff, Paracelsus, Leipzig 1936, S. 28 f.

⁴ Theophrast von Hohenheim, gen. Paracelsus, Sämtliche Werke, I. Abteilung. Medizinische, naturwissenschaftliche und philosophische Schriften, hrsg. v. K. Sudhoff. Band I-XIV, Bd. 6-9, München 1922-1925, Bd. 1-5 sowie Bd. 10-14, München und Berlin 1928-1933, Bd. VIII, S. 321.

„Labyrinthus medicorum errantium“, „Vom seligen Leben“ und „De ordine doni“ sowie die „Philosophia sagax“ oder „Astronomia magna“ genannt.

Die Sprache der paracelsischen Philosophie ist das Frühneuhochdeutsche, in ihm schuf er seine philosophische Terminologie. Sie steht im Verruf, schwer verständlich zu sein, aber wer das Einlesen nicht scheut, dem erschließen sich ihre ganze Gewalt, ihr origineller Reichtum und ihre urwüchsige Schönheit, die jeden Versuch der Übersetzung ins Neuhochdeutsche als Verarmung empfinden lassen. Nicht die Sprache macht Paracelsus schwer verständlich, sondern die Fremdheit ihres gedanklichen Inhalts, das geistige Ringen um seinen Ausdruck. Die Bedeutung der Worte ist oft unscharf und schwankt, nach einem durchkonstruierten Gedankensystem aus fixierten Begriffen sucht man vergeblich. Wie Paracelsi Leben, so war auch sein Denken eine Wanderschaft, seine Schriften sind Botschaften von unterwegs. Altes und Neues ist ineinander verwoben – Paracelsus fußt zugleich auf der Tradition, mit der er bricht, wie anders hätte er sonst denken können.

Im Fluß der Gedanken des Paracelsus gibt es Grundgedanken und -motive, die sich aus dem Gesamtwerk offenbaren, dort immer wiederkehren. Sie ermöglichen das Aneignen der paracelsischen Philosophie und erweisen die Fremdheit als Folge der Distanz, welche die menschliche Erkenntnis seither zurückgelegt hat. Um zwei Problemkreise geht es bei Paracelsus vor allem: um die Relation Gott – Natur – Mensch und das Studium des Buches der Natur für die Heilung der Krankheiten sowie um eine Gesellschaftsordnung, in der alle arbeiten und gleichberechtigt an den Ergebnissen der Arbeit teilhaben. Das schließt Stellungnahmen gegen die naturwissenschaftsfeindliche Ideologie und den Aberglauben des Mittelalters sowie Gesellschaftskritik von utopisch-kommunistischen Positionen aus ein. Zur zeitgenössischen Astrologie bemerkte er: „Das uns zu glauben sei das lecherige schreiben der astronomen, die da sezen, wie das gestirn den menschen mache und nature, das selbige wollen wir lassen ein gut fabulam sein und ein kurzweiligen schwank zu einem guten trunk.“⁵ Die theologi-[86]sche Mystifikation psychischer Krankheiten zur Besessenheit vom Teufel verwarf er zugunsten der Annahme natürlicher Ursachen, in den Exorzismen sah er natürlich verstehbare Heilverfahren für Geisteskranke, an denen die Priester mehr verdienen, wenn sie vorgeben, den Teufel auszutreiben. An Magie und Zauberei hielt Paracelsus ziemlich viel von dem für möglich, was zu seiner Zeit allgemein geglaubt wurde, aber er bestritt entschieden, daß dabei übernatürliche Mächte im Spiel seien. „Dan zu gleicher weis, als wir ein feur aus dem calcedonier schlahen und zünden das holz damit an; wer wil das ein zauberei heißen, so es doch natürlich in unser hent geben ist? ... feur anzünden, was ists als magica? also ist auch das ander. die ding wissen ist bilich, dan got sol erkant werden in seinen werken, nichts sol aber zu argem gebraucht werden. weders ist erger, oder ist es nit ein ding ein haus anzünden, dorf, stat und verbrennen, oder ein hagel machen und das korn erschlagen? so doch sie beide ein philosophia und potentia ist. oder was ist das, das du gift gibest zu trinken und tötest den menschen? das auch magia ist ... Das sol dorumb fürgenomen werden, das nit zauberei do sei, sunder natürlichs do ist.“⁶ Für Paracelsus begegnet der Mensch in der Natur nichts Übernatürlichem, und Naturerkenntnis war ihm die edelste Aufgabe des Menschen, Ziel der Erkenntnis aber ihre Anwendung zum Wohle des Menschen: „Dan lernen und nit tun, das ist klein, lernen und tun, das ist groß und ganz.“⁷

Der Schöpfungsmythos wurde für Paracelsus zur Voraussetzung seiner Rechtfertigung der Naturerkenntnis. Nach seiner Deutung schuf Gott die Welt durch seinen Willen, ohne damit einen besonderen Plan zu verfolgen. Einmal geschaffen, besteht die Welt unabhängig von Gott, ist nicht ein Tal der Sünde und des Jammers, das der Mensch auf dem Weg zum besseren Jenseits

⁵ A. a. O., Bd. I, S. 274 f.

⁶ Ebenda, S. 137 f.

⁷ A. a. O., Bd. VII, S. 76.

durchlaufen muß, sondern sich selbst genug. Beim Aufbau seines Weltbildes ging Paracelsus vor allem von den Lehren der Alchimisten aus, in denen in phantastischer Verkleidung die Idee der Veränderbarkeit der Natur durch den Menschen lebendig war, dachte die alchimistische „philosophia adepta“ jedoch völlig um, wie er auch der Alchimie eine neue praktische Aufgabenstellung gab. Alchimie wurde bei ihm zur Jatrochemie – nicht den Stein der Weisen suchen und Gold machen sollte sie, sondern Arzneimittel herstellen.

Versuchen wir nun, einige Grundzüge der naturphilosophischen Gedankenwelt des Paracelsus nachzuzeichnen. Am Anfang war für [87] Paracelsus der Iliaster*, die erste Materie vor aller Schöpfung, der Urgrund alles Seienden, das aus ihm durch Scheidung hervorgeht. Diese ist zugleich Schöpfung und der Iliaster ist Gott. Vom Iliaster trennt sich der Cagaster**, der sich zum Iliaster verhält wie Katzensilber zu Silber, wie der falsche Prophet zum echten. Der Iliaster scheidet sich in Firmament und Erde, in Astra und Stoff. Durch weitere Scheidung gehen daraus Erde, Feuer, Luft und Wasser hervor, die vier großen Bereiche der Natur, welche die Dinge der Möglichkeit nach in sich enthalten, ihre „Mütter“. Allen Dingen ist Sal, Sulphur und Mercurius eigen, worunter alchimistisch nicht die Stoffe Salz, Schwefel und Quecksilber zu verstehen sind, vielmehr: „Laß es brennen, so brennt der sulfur, das da raucht ist mercurius, das zu aschen wird, ist sal“⁸ gemeint sind also allgemeine chemische Eigenschaften und Prozesse, die jedem Ding in besonderer Weise eigen sind. Die Welt stellte sich Paracelsus vor wie ein Ei, als Weltenei, in dessen Mitte sich die Erde befindet, umgeben von der Luft wie das Eidotter vom Eiklar und zu äußerst umfassen vom Firmament wie das Ei von der Schale. In dieser Welt sah Paracelsus alles in ständigem Werden und Vergehen. Jedes Ding hat da seine Zeit, seinen Anfang und sein Ende, während die Natur immer wieder Neues hervorbringt: „ein jegliche stunt gibt ein neue art, damit nichts gleichs bleib, das ist in einer linien“⁹; „keinerlei bleibet sten einen tag, wie es den anderen gewesen ist, sonder alle tag ein veränderte natur da.“¹⁰ Das Dasein der Natur ist der Aufstieg und Niedergang der Dinge, die ihrem Wesen nach tödlich, d. h. zeitlich sind, ein ständiges Gebären aus dem unerschöpflichen Schoß der mütterlichen Elemente, in denen die Samen der Dinge liegen, und die Rückkehr zu ihnen. „Von der erden alle jar neue frucht entspringen und die alten hingehent, also all tag neu mineral, es sei von metallen, von margasit, von gesteinen, steinen, von salz und brunnen, und aber alles mit dem tot umgeben, gleich als ein kint, das den tot mit dem leben bringet.“¹¹ Dieses Werden und Vergehen ist kein Kreislauf, keine Wiederkehr des Gleichen, sondern Entstehen von immer wieder Neuem. Das Verhältnis der Dinge zueinander aber ist Kampf der Gegensätze, in ihm ist „je ein ding wider das ander, ein kraut wider das ander, ein wurz wider die ander ...“¹², daher besteht der natürliche Gang der Dinge darin, „das [88] unter hundert blüen die zehent nicht gerat, zu dem das vil zufell darin fallen, die dieselbigen generation verhindern und verderben, auch das generatum. jez schadet ihm die sonn, jez kelte, jez wind, jez regen, jez reif; ein teil treibt in die feule, ein ander in die würm, der dritt in die verzerung und alles wider einander“.¹³ Während die Scholastik über Zeit und Ewigkeit disputierte, entdeckte Paracelsus die Zeit als wesentliche Naturgröße. Aus seiner Einsicht in den Widerstreit der Dinge verwarf er die Teleologie.

Im Verständnis des natürlichen Werdens und Vergehens verband Paracelsus Beobachtungen in der Wirklichkeit und Erfahrungen beim alchimistischen Experimentieren mit Momenten

* zusammengesetzt aus den griechischen Worten für Urstoff und Stern; Einheit von irdischen und astralen Elementen: Urmaterie, bestehend aus Körper und Seele – ** Nachäffung des Iliaster

⁸ A. a. O., Bd. IX, S. 46.

⁹ A. a. O., Bd. VI, S. 370.

¹⁰ Ebenda, S. 368.

¹¹ A. a. O., Bd. III, S. 39 f.

¹² A. a. O., Bd. XI, S. 323.

¹³ A. a. O., Bd. VI, S. 369.

antiker Philosophie. Durch in den Elementen wirkende Kräfte, die Archei oder Vulcani, werden die dort liegenden Samen zum Wachsen erweckt, ihre Entwicklung vollzieht sich als chemischer Prozeß, der von den Archei betrieben wird. Jedes Element hat sein eigenes Gewächs, das in ihm wurzelt und in ein anderes Element hineinwächst und Früchte trägt. So sind die Früchte des Elements Feuer, des Himmels (das nicht mit dem Feuer zu verwechseln ist, welches mit dem Sulphur verbunden ist) die Sterne, die Früchte der in die Erde hineinwachsenden Wasserbäume die Minerale, und die Gewächse der Erde die Pflanzen. In den vier Elementen sind auch die poetischen Gestalten der Volksmythologie zu Hause – im Wasser wohnen die Nymphen oder Undinen, in der Luft die Sylphen oder Waldleute, in der Erde die Pygmäen, die Gnomen und Kobolde der Bergleute, und im Feuer die Feuergeister, die Salamander. Vor Gott seien sie den Tieren gleich und nicht den Menschen, also nicht der Auferstehung und dem jüngsten Gericht unterworfen.

Dem Menschen spricht Paracelsus eine besondere Stellung in der Natur zu: der „Limus“ (Lehm), aus dem der Mensch erschaffen wurde, war ein Auszug aus den vier Elementen, der Mensch ist ihre Quintessenz, ist die kleine Welt, in der alles ist, was in der großen Welt ist, Mikrokosmos im Makrokosmos. Und die Matrix, die Gebärmutter der Frau, ist noch einmal kleine Welt in der großen, die der Mensch als Mann und Frau darstellt, Mikrokosmos im Makrokosmos. Durch fünf Entia war für Paracelsus das menschliche Leben in Gesundheit und Krankheit bestimmt, durch das Ens Astrorum, das Ens Veneni, das Ens Naturale, das Ens Spirituale und das Ens Dei. Mit den ersten beiden Entia sucht er die Natur als widersprüchliche Einheit von notwendigen Existenzbedingungen und pathogenen [89] Faktoren zu erfassen. Mit dem Ens Astrale soll erklärt werden, wie durch die Luft Krankheiten entstehen können. Paracelsus nahm an, daß von den Himmelskörpern unsichtbare materielle Einwirkungen auf die Erde stattfinden, die je nach Beschaffenheit der Sterne lebensnotwendig sind oder sich auf den Menschen als Gift auswirken und durch die Luft vermittelt werden. Die Lehre vom Ens Veneni soll erklären, wie durch die Nahrungen Krankheiten entstehen können: Nahrung besteht aus für den Menschen Gutem und Giftigem. Im Magen nun sah Paracelsus das Laboratorium eines Archeus, der als „innerer Alchimist“ den Stoffwechsel betreibt, Gutes vom Giftigen scheidet, das Gute in Fleisch und Blut transformiert und das Giftige ausscheidet. Ist in der Nahrung des Giftigen zu viel, wird der Archeus seiner nicht mehr Herr, der Stoffwechsel wird gestört, und die Krankheit entwickelt sich als Kampf zwischen Archeus und Gift. Das Ens Naturale ist die menschliche Zeitlichkeit, der natürliche Lebensablauf von der Embryonalentwicklung bis zum Tode, in dem verschiedene Entwicklungsstörungen aufzutreten vermögen. In der Lehre vom Ens Spirituale meint Paracelsus, daß aus feindlichen Beziehungen zwischen den Menschen Krankheiten entstehen können, und zwar auf magischem Wege durch den Willen – ein Versuch, dem kirchlichen Hexen- und Teufelsglauben mit natürlicher Magie entgegenzutreten. Dafür gab Paracelsus auch eine natürliche Therapie an. Das Ens Dei bedeutet, daß Krankheiten wie die ganze Welt letztlich von Gott kommen. Er hat aber auch den Arzt zu seinem Stellvertreter eingesetzt, damit er dem Kranken durch die Erkenntnis der Natur Heilhilfe gebe. In diesen, vor allem im „Volumen Paramirum“ dargestellten Beziehungen stand für Paracelsus der Mensch als Gesunder in Harmonie mit ihnen und war zugleich durch sie gefährdet, da aus ihnen auch die Krankheiten kommen.

Als Teil der Natur, als Mikrokosmos im Makrokosmos, vermag der Mensch die Natur zu erkennen, soll er das „Buch der Natur“ studieren. Es ist für Paracelsus nicht wie für Galileo Galilei in Zahlen geschrieben, sondern muß in seiner sinnlich gegebenen qualitativen Mannigfaltigkeit erfahren werden, damit die Geheimnisse der Natur offenbar werden, das Unsichtbare sich im Sichtbaren zeigt: „Wer kan glauben, das im somen euphragiae ein solche farben, form etc. sei, kraut und bletter? niemants als ders sicht, das doraus wird. die werk machens glauben, dan sie eröffnen, das in im ist. also sol der arzt wissen, das die unsichtigen ding bei im wissen seien, wie die sichtigen. der aber die sichtigen nicht weißt, dem ist nicht glaublich das unsichtig. die werk

müssen die ding geben und die erfahrung; bei den unerfahren ist kein [90] glauben, in den erfahren ist der glaub. darumb sol der arzt erfahren sein, auf das er wisse, das er kan glauben. dan glauben in der arznei ist nicht anderst dan wissen der unsichtigen dingen, werk, gang, natur, eigenschaft, zu gleicher weis, wie in den sichtigen.“¹⁴ Der Mensch verfügt über das „Licht der Natur“, die Vernunft. Was er durch die Sinne über die Natur erfährt, soll er im Licht der Vernunft erleuchten, um so die Geheimnisse der Natur hinter dem Sichtbaren zu erkennen. Dadurch offenbart sich die Natur selbst, Erkenntnis ist Selbstoffenbarung der Natur im Menschen, der sich in ihrem Lichte hält. „Dan die natur gibt ein liecht, dordurch sie mag erkant werden, aus irem eignen schein.“¹⁵ Die darauf gegründete Medizin war für Paracelsus der Gipfel menschlichen Erkenntnistrebens. Mit der von ihm übernommenen und ausgebauten Signaturenlehre, wonach die Dinge anzeigen, wozu sie tauglich sind, schlug er allerdings einen Irrweg ein.

Ist der Mensch auch Mikrokosmos und tragen die Dinge Signaturen, ist die Welt doch nicht zweckmäßig für den Menschen hergerichtet: „Got hat alle ding inen selber volkomen beschaffen, aber eins dem andern unvolkomen zu seim nuz“¹⁶; „were der ochs alein beschaffen von wegen des menschen und nit sein selbs auch, so bedürft er der hörner nit, noch der bein, noch der klauen, wan darin ist kein narung; das daraus wird ist nicht ein notdurft“¹⁷. Darum hat der Mensch die Aufgabe, die Natur gemäß seiner Erkenntnisse für sich zu vollenden durch die Arbeit als Alchimist. Alchimie ist für Paracelsus nicht Goldmacherkunst und nicht nur Arzneimittelbereitung. Wie die Naturvorgänge wesentlich chemische Prozesse sind, so ist auch die Veränderung der Naturdinge durch den Menschen Alchimie. Alchimisten sind der Bäcker, der das Brot backt, der Winzer, der den Wein macht, der Weber, der das Tuch herstellt, denn „die natur ist so subtil und so scharff in iren dingen, das sie on große kunst nicht wil gebraucht werden; dan sie gibt nichts an tag, das auf sein stat vollendet sei, sonder der mensch muß es vollenden. dise vollendung heißet alchimia“.¹⁸ In den verschiedenen Schaffensperioden seines Lebens finden sich bei Paracelsus zu einigen hier kurz skizzierten Problemen auch andere Gedanken.

Mit dem Menschen als Arbeiter, als die Natur verändernden und vollendenden Alchimisten, ist die Basis der paracelsischen Gesell-[91]schaftsauffassung erreicht.¹⁹ Paracelsus vertritt die Gleichheit der Menschen und Stände und betont den Wert der Arbeit. Er lehnte Adel, Erbfürstentum und Krieg ab, vertrat das Gebot des Tyrannenmordes und forderte eine Reform der Rechtspflege, wobei er die Todesstrafe ablehnte. Man findet bei ihm eine Fülle utopisch-kommunistischer Gedankengänge, die zur hussitischen Ideologie in bezug stehen und sich in vielerlei Hinsicht mit denen der Täufer berühren, jedoch – ähnlich wie bei Sebastian Franck – über sie hinausgehen.

Die sozialpolitischen Auffassungen des Paracelsus sind auch grundlegend für seine Kritik am Gesundheitswesen seiner Zeit. Gegen die Unwissenheit und Gewinnsucht der Ärzte und Apotheker vertrat er die Auffassung, daß wahrhaftes Arzttum nur in der Liebe zum Menschen wurzeln kann und sich der Naturerkenntnis bedienen muß. Durch sein Streben nach Naturerkenntnis und nach einer Gesellschaft ohne Ausbeutung und Unterdrückung des Menschen durch den Menschen steht Paracelsus unserer Epoche besonders nahe. [92]

¹⁴ A. a. O., Bd. I, S. 57 f.

¹⁵ A. a. O., Bd. XIV, S. 115.

¹⁶ A. a. O., Bd. I, S. 190.

¹⁷ Ebenda, S. 199.

¹⁸ A. a. O., Bd. VIII, S. 181.

¹⁹ Vgl. Paracelsus, Leben und Lebensweisheiten in Selbstzeugnissen, ausgewählt und eingeleitet von K. Bittel, Leipzig o. J. (Reclam); K. Bittel, Ein sozial-politisches Programm des Paracelsus, in: humanitas Nr. 1/1963; Paracelsus: Sozialethische und sozialpolitische Schriften. Aus dem theologisch-religionsphilosophischen Werk ausgewählt, eingeleitet und mit erklärenden Anmerkungen versehen und herausgegeben von K. Goldammer, Tübingen 1952 (= Civitas Gentium Bd. 9).

Otto Finger

Medizin und Materialismus. Zur Entwicklungsgeschichte einer materialistischen Strömung im Deutschland des 18. Jahrhunderts

Es bestehen einige grundsätzliche sachlich-logische Zusammenhänge zwischen einzelwissenschaftlich-medizinischer und philosophisch-materialistischer Entwicklung. Desgleichen weist die Wissenschaftsgeschichte Knotenpunkte ihrer wechselseitigen Befruchtung und Durchdringung auf. Die Beachtung dieser Zusammenhänge ist unerlässlich für die Klärung folgender Probleme:

1. Ist die wechselseitige Beeinflussung philosophischer und medizinischer Fragestellungen nur eine historische Zufälligkeit des 19. Jahrhunderts – etwa in Gestalt der vulgär-materialistischen Menschenvorstellung – oder von übergreifender Bedeutung?
2. Betrifft der genannte Zusammenhang nur nebeneordnete Aspekte materialistischen Philosophierens und, besonders in der Gegenwart, nur wissenschaftsmethodische Fragen der Medizin – etwa in Gestalt der Aufnahme materialistisch interpretierter kybernetischer Modelle in die Deutung medizinischer Probleme –, oder ragt er in das Zentrum materialistischer Philosophie und wissenschaftlicher Medizin hinein?
3. Handelt es sich nur um einen peripheren Sonderfall des generellen Aufeinanderwirkens von Naturwissenschaft und Philosophie, der vernachlässigt werden könnte, ohne daß das Wesen dieser Wechselbeziehung verzerrt würde, oder ist er geeignet, die Dynamik der Entwicklung materialistischer Philosophie, ihre Bewegungsgesetze umfassender zu erhalten als bisher geschehen?

Wir meinen, daß diese drei Fragen als Ganzes wie folgt zu beantworten sind: Der Zusammenhang von Medizin und Philosophieentwicklung berührt nicht nebeneordnete, sondern zentrale Fragen materialistischen Philosophierens; er ist ein wesentliches Element der Gesamtentwicklung des neueren Materialismus und besitzt übergreifende geschichtliche und systematische Bedeutung für die Analyse der Bewegungs- und Entwicklungsgesetze des Materialismus.

Im folgenden soll versucht werden, diese Thesen dadurch zu erhärten, daß zunächst einige sachlich-logische Aspekte dieses Zu-[93]sammenhangs erörtert und sodann philosophiehistorisch Erscheinungsformen des in Rede stehenden Zusammenhanges berührt werden, speziell in der Entwicklung des deutschen Materialismus. Die progressive Funktion der Integration medizinischer Fragestellungen und Ergebnisse in das materialistische Philosophieren in Deutschland scheint uns deshalb von besonderem Interesse, weil ihre Vernachlässigung ein Moment der spätbürgerlichen Verfälschung der nationalen philosophischen Tradition überhaupt ist. Die falsche philosophiehistorische Konzeption von der Prädominanz des Idealismus als dem Wesensmerkmal deutschen und „abendländischen“ Philosophierens wird in allen bürgerlichen Kompendien vertreten. Im ideologischen Klasseninteresse des imperialistischen Bürgertums an der Verteidigung des idealistischen und religiösen Weltbildes gegen den Vormarsch der materialistisch-dialektischen und atheistischen Weltanschauung der Arbeiterklasse wurzelnd, stützt sich diese Konzeption nicht allein auf das Verschweigen der materialistischen Kontrahenten des Idealismus, sondern auch auf die weitgehende Ausklammerung der Wechselbeziehungen zwischen Naturwissenschaft und Philosophie und der materialistischen Resultate dieser Wechselbeziehung. Eine nicht unwichtige Absicht dieses Vorgehens liegt darin, zu verhüten, daß der spontane Materialismus der Naturwissenschaftler, dessen „Unausrottbarkeit“ Lenin nachdrücklich hervorhob, in ein systematisch durchgebildetes materialistisches Weltbild hinüberwächst.¹

¹ Vgl. auch: O. Finger, Bemerkungen zum naturwissenschaftlichen Materialismus, in: Naturwissenschaft, Tradition, Fortschritt – Beiheft zur Zeitschrift „NTM“, Berlin 1963.

Es könnte zunächst scheinen, als sei die Beziehung Medizin – materialistische Philosophie nur ein spezieller Aspekt der allgemeinen Beziehung von Einzelwissenschaft und Philosophie. Sie berührt jedoch deshalb das Zentrum des Materialismus sehr viel unmittelbarer als etwa die Physik oder die Chemie, weil es insbesondere die wissenschaftliche Medizin war und ist, die höchst gewichtige einzelwissenschaftliche Aussagen über die materialistische Beantwortung der *Grundfrage der Philosophie* nach dem Verhältnis von Materie und Bewußtsein macht. Die Grundfrage der Philosophie hat eine Entsprechung zu einem theoretischen und praktischen Grundproblem aller Medizin, der Frage nach dem Verhältnis zwischen objektiven natürlichen wie materiellen sozialen Bedingungen einerseits und den subjektiven physischen und psychischen Gegebenheiten andererseits, und zwar innerhalb der Prozesse, die Krankheit, Gesundung und [94] Gesunderhaltung umgreifen; ferner der Frage nach dem Verhältnis von menschlicher Physis und Psyche, körperlicher Organisation und psychischer Struktur. Indem die Medizin und die ihr zugeordneten naturwissenschaftlichen Disziplinen – insonderheit die Physiologie – beweisen, daß innerhalb dieses Verhältnisses dem Physischen das Primat gebührt, alles psychische Geschehen auf empirisch beobachtbaren, in Gesetzen formulierbaren materiellen Zusammenhängen, Strukturen und Prozessen beruht, ist der idealistischen Spekulation ein entscheidender Bereich entzogen und für die Richtigkeit der grundlegenden theoretischen Voraussetzung materialistischen Philosophierens ein wesentlicher Beleg erbracht. Das genannte Grundproblem trägt also ebenso wie die allgemeinsten theoretischen Fragen der Medizin nach den Wechselbeziehungen zwischen menschlichem Organismus und sozialer wie natürlicher Umwelt, nach gesetzmäßig erfaßbaren Prozessen der Entstehung und Verhütung von Krankheiten, nach den objektiven und subjektiven Bedingungen für das rationale Beherrschbarmachen des biologischen Lebensprozesses des Menschen einen eminent weltanschaulichen Charakter. Weltanschaulich deshalb, weil es Fragen sind, die letztlich im Angelpunkt aller Weltanschauung wurzeln; dieser Angelpunkt aber ist die Stellung des Menschen im Natur- und Geschichtsprozeß. Aus ihrer theoretischen und praktischen Nähe zu diesem Angelpunkt ist darum die Medizin, wenn man so sagen darf, eine weltanschaulich besonders sensible und zu gleich produktive Wissenschaft; genauer: sie ist von Weltanschauung in besonders hohem Maße beeinflusst und zugleich Weltanschauung aktiv bildend. Mit dem Angedeuteten hängt ein zweites Moment des engen Zusammenhanges zwischen Medizin und Philosophie überhaupt, Medizin und Materialismus insonderheit, zusammen. Er ergibt sich aus den Gemeinsamkeiten des Gegenstandes. Über alle Wandlungen des Gegenstandes der materialistischen Philosophie hinweg war und bleibt der Mensch ihr großes Grundthema. Es ist ein zwar hartnäckig von bürgerlichen Ideologen wiederholtes, aber nichtsdestoweniger unhaltbares Argument, daß der Materialismus als vorgeblich „geistfeindliche“ Lehre mit dem vernunftbegabten Wesen Mensch nichts Rechtes anzufangen wisse. Solches Verunglimpfen des Materialismus findet sich nicht nur im Rahmen der neothomistischen Reaktion auf den Materialismus,² es ist in mannigfachen Variationen in allen Haupt-[95]strömungen der spätbürgerlichen Philosophie nachweisbar³ und reicht hinein bis in die antikommunistische Tagespropaganda.⁴ Nun hat

² Ein in der bisherigen Auseinandersetzung mit der neothomistischen Marxismusfälschung vernachlässigtes Moment scheint mir gerade die Zurückweisung jener Verunglimpfung zu sein, die an die traditionellen Philistenvorurteile gegen den Materialismus anknüpft. Hierin münden in der Regel die Materialismusattacken des Neothomismus (vgl. etwa Bruggers Philosophisches Wörterbuch, Hirschbergers und Fischels Philosophiegeschichten etc.).

³ Wenn auch Sartre in der „Kritik der dialektischen Vernunft“ den Existentialismus nur mehr als Enklave innerhalb des Marxismus verstanden wissen will, dazu bestimmt, die Existenzaufhellung des Menschen zu bewerkstelligen, so bleibt dieses Programm durchaus im Rahmen spätbürgerlicher Versuche, an die Stelle der kritisch-revolutionären, materialistischen und dialektischen Menschenkonzeption des Marxismus-Leninismus eine letztlich spekulativ-idealistische, unhistorische, sozial ohnmächtige Anthropologie zu setzen.

⁴ Wie intensiv das Materialismusproblem in die unmittelbaren ideologischen Diversionsbestrebungen des imperialistischen Gegners eingreift, läßt eine westdeutsche Leninausgabe (München 1963) erkennen. Ihr Herausgeber, H.

schon der Schöpfer der Atomistik Demokrit mit seinen materialistischen Theorien mehr für die Entwicklung eines wissenschaftlichen Menschenbildes geleistet als alle nachfolgende idealistische Spekulation zusammengenommen.⁵ Holbachs „System der Natur“, diese Zusammenfassung der besten Resultate des materialistischen und [96] atheistischen Aufklärungsdenkens, ist keineswegs nur eine mechanistische Philosophie der Natur, es ist vor allem auch eine Philosophie des Naturwesens Mensch.⁶ Die theoretisch reichste Gestalt des vormarxischen Materialismus in Deutschland ist die des anthropologischen Materialismus Ludwig Feuerbachs. Er vollbrachte seine entscheidenden Vorleistungen auf den wissenschaftlichen marxistischen Materialismus gerade dadurch, daß er – vor allem entgegen der Verflüchtigung und Mystifikation des konkret-natürlichen Menschen im spekulativen Mechanismus einer idealistischen Dialektik des Geistes, wie sie die klassische idealistische Philosophie von Kant bis Hegel und Schelling vollzog – den Menschen programmatisch wieder zum höchsten Gegenstand des Philosophierens [97] erhob.⁷ Nun ist aber der Mensch, sein biologischer Lebensprozeß, wesentlicher

Weber, konzentriert sich in dem Bestreben, Marx und Lenin voneinander zu isolieren, den auch in Westeuropa von den revolutionären marxistischen Parteien praktizierten Leninismus als so etwas wie einen russisch-asiatischen Exportartikel zu etikettieren, auf den Versuch, aus Lenins Theorie den Materialismus ganz zu eliminieren, für äußerliches Beiwerk zu erklären, den Marxschen Materialismus aber auf den mechanischen Determinismus zu reduzieren.

⁵ Wenn Lenin in „Materialismus und Empirio-kritizismus“ von der Linie Demokrits und der Linie Platons als den Grundrichtungen aller, auch moderner Philosophie spricht, so bezieht sich deren Gegensatz auch ganz wesentlich auf das Menschproblem. Alle nachfolgenden Versuche idealistisch-religiöser Mystifikation des wirklichen, tätigen, produzierenden Menschen sind am Modell der Platonischen Menschkonzeption mittelbar oder unmittelbar orientiert. Alle vormarxischen Versuche einer wissenschaftlichen, d. h. immer materialistischen Wesensbestimmung des Menschen reichen in ihren tiefsten Wurzeln bis auf den demokritischen Materialismus zurück: Atomistik als Weltmodell, deterministische Wirklichkeitsauffassung, materialistische Abbildtheorie des Erkennens, materialistische Erklärung der Seele blieben bis auf Feuerbach wesentliche Konstituenten irreligiöser, materialistisch orientierter Menschenauffassungen. Außerhalb dieser demokritischen Linie ist die historische und dialektisch-materialistische Theorie vom Menschen, wie sie der Marxismus-Leninismus einschließt, nicht denkbar.

⁶ Aufbau des „Systems der Natur“ und Proportionen seiner Teile zueinander machen völlig klar, daß wir es hier mit nichts anderem als dem Versuch zu tun haben, eine materialistische und atheistische Lehre vom Menschen aufzubauen. Der erste Teil handelt nacheinander „Von der Natur und ihren Gesetzen“, „Vom Menschen“, „Von der Seele und ihren Fähigkeiten“, „Von der Unsterblichkeitslehre“, „Vom Glück“. Der zweite, etwa gleichgroße Teil, diskutiert des näheren Fragen eines atheistischen Weltbildes, der Entstehung und Funktion der Gottesidee, der Verträglichkeit, ja Notwendigkeit der Vereinigung von Gottesleugnung und Moral etc. Er ist also selbstverständlich auch eine Erörterung des Menschen – Gott ist Menschenwerk. Aber auch die auf den ersten Blick nicht anthropologischen, moraltheoretischen, erkenntnistheoretischen, psychologischen, sondern ontologischen und naturtheoretischen Partien dieses enzyklopädischen Werkes sind durchaus darauf orientiert, das Wesen des Menschen aufzuhellen, präziser: Der bürgerlichen Klasse ihre Perspektivgewißheit auch aus der mit den ehernen Naturgesetzen unlösbar verknüpften Natur des Menschen zu geben – ihr Aufstieg wird in eins gesetzt mit dem Aufstieg der Vernünftigkeit des Naturwesens Mensch, dem Sieg seiner Naturhaftigkeit über seine religiöse Knechtung als einer Entfremdung von der Natur. Schon der zweite Satz des 1. Kapitels beginnt mit den Worten: „Der Mensch ist das Werk der Natur (also nicht Gottes – O. F.), er existiert in der Natur (also nicht in den Banden des Feudalismus – O. F.), er ist ihren Gesetzen unterworfen (also nicht für ewig in die Diktatur der Feudalaristokratie eingeschlossen – O. F.) ...“ Es heißt dann: „Der Mensch ... studiere die Natur, lerne ihre Gesetze kennen und betrachte ihre Energie und die unveränderliche Art wie sie wirkt; er nutze seine Entdeckungen für seine eigne Glückseligkeit ...“ (P. Holbach, System der Natur, Berlin 1960, S. 11). „Die Natur wirkt nach einfachen, einheitlichen, unveränderlichen Gesetzen, die wir durch die Erfahrung zu erkennen vermögen; durch unsere Sinne sind wir an die universelle Natur gebunden; durch unsere Sinne können wir sie in Erfahrung bringen und ihre Geheimnisse entdecken“ (ebenda, S. 13).

⁷ Als Marx in den „Ökonomisch-philosophischen Manuskripten“ den Keim legte für jene zentrale Idee der kritisch-revolutionären Ideologie des Marxismus, wonach der Mensch sich selbst und seine Geschichte in der gegenständlichen Arbeit erzeugt, konnte er sich ausdrücklich auf Feuerbach berufen. Feuerbach war es, der da verkündet hatte: „Die neue, die allein positive Philosophie ist die *Negation aller Schulphilosophie*, ob sie gleich das Wahre derselben in sich enthält, ist die Negation der Philosophie *als einer abstrakten, partikularen, d. h. scholastischen* Qualität; sie hat kein *Schiboleet*, keine *besondere* Sprache, keinen *besonderen* Namen, keine *besonderes* Prinzip; sie ist der *denkende Mensch* selbst – der Mensch, der *ist* und *sich weiß* als das selbstbewußte Wesen der Natur, als das Wesen der Geschichte, als das Wesen der Staaten, als das Wesen der Religion – der Mensch, der *ist* und *sich weiß* als die *wirkliche* (nicht imaginäre) *absolute Identität* aller Gegensätze und Widersprüche, aller

Gegenstand der Medizin. Nimmt man die materialistische Philosophie, insonderheit ihre höchste Entwicklungsstufe, den Marxismus-Leninismus, in ihrem anthropologischen Aspekt, genauer: den Marxismus-Leninismus als revolutionäre Theorie sozialistischer Menschenbefreiung, dann sind beide, Medizin und materialistische Philosophie, Wissenschaften vom Menschen. Darin liegt ein zweites allgemeinstes Moment ihres Zusammenhangs.

Letzteres weist auf ein drittes hin: Es ist die Gemeinsamkeit ihres humanistischen Anliegens, welches auf die Erhaltung menschlichen Lebens, die Entfaltung der Wesenskräfte des Menschen abzielt. Der Humanismus als allgemeinstes soziales und sittliches Motiv materialistischer Philosophie ist in allen ihren Gestalten angelegt und hat im Marxismus mit der Vereinigung von dialektisch-materialistischer Geschichtsauffassung und revolutionärer gesellschaftlicher Tat reale Macht gewonnen und gültige wissenschaftliche Form gefunden. Es erscheint in der progressiven Linie des bürgerlichen Materialismus von Bacon und Descartes bis hin zu Ludwig Feuerbach generell [98] als Streben nach Herrschaft des Menschen über seine Existenzbedingungen.⁸ Darauf zielen wesentliche Bereiche des theoretischen Werkes dieser Denker ab. Der Marxismus tritt ihr humanistisches Erbe dadurch an, daß er nicht allein eine vollauf wissenschaftliche, die Totalität des Stoffwechsels Mensch – Natur sowie Individuum und Gesellschaft, die objektiven Triebkräfte und Gesetzmäßigkeiten der Entwicklung dieser Wechselbeziehung erfassende Antwort auf die Frage nach den Bedingungen und Resultaten des Kampfes der Menschen um die Beherrschung ihrer natürlichen und *sozialen* Lebensprozesse gibt; er leitet mit letzterem, der wissenschaftlichen Sozial- und Revolutionstheorie, auch die praktische Verwirklichung des humanistischen Inhalts allen Materialismus und aller Wissenschaft ein. Die humanistischen Inhalte und Ziele medizinischen Wirkens und Forschens, die humanistischen Bestrebungen der Ärzte aller Zeiten finden darum in der materialistischen Philosophie ihren ständigen Bündnispartner und Kampfgefährten, ihren Bundesgenossen im Kampf gegen die krankheitserzeugenden Kräfte der Natur, vor allem aber gegen die ökonomischen, politischen und auch ideologischen Wurzeln der Krankheit, Hunger und Seuchen verursachenden Faktoren der Ausbeutergesellschaft.

Wir haben mit den drei Momenten – Grundfrage der Philosophie, Mensch als Gegenstand und Humanismus – zunächst sehr grob und allgemein einen theoretischen Rahmen abzustecken versucht, in [99] welchem sich der Zusammenhang zwischen Medizin und materialistischer Philosophie in ihrer Entwicklungsgeschichte konkret verwirklicht. Es sind freilich keineswegs alle wesentlichen Momente. Die nähere Erörterung schon der angedeuteten Punkte scheint uns

aktiven und passiven, geistigen und sinnlichen, politischen und sozialen Qualitäten – *weiß*, daß das *pantheistische* Wesen, welches die spekulativen Philosophen oder vielmehr Theologen vom Menschen *absonderten*, als ein *abstraktes* Wesen vergegenständlichten, nichts anderes ist als sein *eigenes, unbestimmtes*, aber *unendlicher Bestimmung* fähiges Wesen“ (L. Feuerbach, Vorläufige Thesen zur Reform der Philosophie, in: L. Feuerbach, Kleine philosophische Schriften, Leipzig 1950, S. 74). Indem Marx Feuerbachs Anthropologismus zur materialistisch-dialektischen Konzeption von der materiellen Produktivität, Gesellschaftlichkeit und Historizität des Menschen vertiefte, konnte er die neue Sozialtheorie aufbauen.

⁸ Die große Inauguralschrift des neueren Materialismus, Bacons „Neues Organon“ ist auch hierfür durchaus charakteristisch. Bacon will Philosophie dergestalt als Methodenlehre entwickeln, daß sie als „ars inveniendi“ [Kunst der Entdeckungen] im Dienste der Naturbeherrschung durch den Menschen brauchbar wird. Wir haben hier schon jenes Prinzip vorgebildet, das dann in der Aufklärung seine volle Ausbildung erfuhr: Naturphilosophie als Philosophie von einer dem Menschen dienstbar zu machenden, durch ihn beherrschbaren, weil von ihm erkennbaren Natur. Philosophie hat die allgemeinsten Erkenntnismittel zu liefern. So wird denn philosophisches Wissen Hebel menschlicher Macht. Es ist dies zunächst materialistischer Empirismus: „Der Mensch, Diener und Erklärer der Natur, schafft und begreift nur so viel, als er von der Ordnung der Natur durch die Sache oder den Geist beobachten kann; mehr weiß oder vermag er nicht“ (F. Bacon, Das Neue Organon, Berlin 1962, S. 41). Das aus der Erfahrung, durch Naturbeobachtung und Experiment gewonnene Wissen wird Werkzeug des Verstandes, Anweisung zum Handeln, Weg zur Macht über die Natur. Dies ist auch das Leitmotiv des 2. Buches des „Neuen Organon“; es trägt den programmatischen Titel: „Aphorismen über die Interpretation der Natur und die Herrschaft des Menschen.“

jedoch ein durchaus lohnender Ansatz für die noch unerhört ausdehnungsfähige theoretische, weltanschauliche und soziologische Befruchtung und Zusammenarbeit von wissenschaftlicher Medizin und Materialismus zu sein.

Will man Knotenpunkte ihres Aufeinanderwirkens in der neueren europäischen Wissenschaftsentwicklung bezeichnen, so wären zunächst Descartes, Locke und sein sensualistisches Prinzip, Lamettrie und seine mechanisch-materialistische Menschvorstellung, die fortwirkt bis in das materialistische und atheistische Aufklärungsdenken der Enzyklopädisten – namentlich Holbachs – Ludwig Feuerbach und sein anthropologisches Prinzip, der naturhistorische Materialismus Moleschotts, Vogts und Büchners, der naturhistorisch-monistische Materialismus Ernst Haeckels zu nennen. Bei den genannten besonders einflußreichen materialistischen Philosophen sind die produktive Aufnahme medizinischer Fragestellungen und Ergebnisse in ihre materialistischen Theorien und zugleich ihre Beeinflussung des wissenschaftlich-medizinischen Denkens von durchaus einschneidender Bedeutung. Wir begnügen uns mit einigen wenigen Hinweisen hierzu; ihre präzise Analyse bildet wesentliche Punkte eines noch zu inaugurierenden Programms der systematischen Erforschung der vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen neuerer Naturwissenschaft und Entwicklung des Materialismus.

Wie Marx in seiner berühmten Skizze der Entwicklungsgeschichte des neueren bürgerlichen Materialismus vermerkte, schloß sich der mechanische französische Materialismus an die Physik des Descartes an: „Seine Schüler waren *Antimetaphysiker* von Profession, nämlich *Physiker*. Mit dem Arzte *Le Boy* beginnt diese Schule, mit dem Arzte Cabanis erreicht sie ihren Höhepunkt, der Arzt *La Mettrie* ist ihr Zentrum.“⁹ Es waren also Ärzte, die aus der Physik des Descartes wichtige philosophische Konsequenzen für den Aufbau eines materialistischen Weltbildes und einer materialistischen Lehre vom Menschen zogen. „Descartes lebte noch, als Le Roy die kartesische Konstruktion des Tieres – wie ähnlich im 18. Jahrhundert *La Mettrie* – auf die menschliche Seele übertrug, die Seele für einen *Modus des Körpers* [100] und die *Ideen* für *mechanische Bewegungen* erklärte.“¹⁰ Hiermit sind Programmpunkte und grundlegende Einsichten materialistischen Philosophierens im ganzen Aufklärungszeitalter formuliert. Nun ist aber ihre Anlage in der cartesischen Philosophie keineswegs außerhalb der Wechselbeziehung zur Naturwissenschaft überhaupt, zur medizinischen Forschung insonderheit, zu sehen. Descartes, der nicht nur als Philosoph, Mathematiker und Naturforscher die Wissenschaftsentwicklung nachhaltig beeinflusst hat, trat auch mit anatomischen und physiologischen Forschungen hervor; sie haben das Gepräge seiner materialistischen Vorstellungen vom biologischen Organismus und vom Funktionieren der psychischen Operationen mitbestimmt.¹¹

John Locke, der die Entwicklung des englischen Materialismus seit Bacon mit einer in den Grundzügen materialistisch-sensualistischen Erkenntnistheorie zu einem die nachfolgende französische Philosophie so ausschlaggebend beeinflussenden Höhepunkt führte, markiert noch unmittelbarer als Descartes einen Knotenpunkt in der Wechselbeziehung von Medizin und Materialismus.¹²

⁹ K. Marx/F. Engels, Die heilige Familie, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 2, Berlin 1957, S. 133.

¹⁰ Ebenda.

¹¹ Die folgenden Bestandteile seiner materialistischen Naturerklärung scheinen uns hierfür besonders belangvoll zu sein: Die Betrachtung des menschlichen Körpers als Maschine (*Traité de l'homme*); die Leugnung eines besonderen Lebensprinzips der Organismen; die Erklärung psychischer Vorgänge im Menschen auf der Grundlage materieller Prozesse; der physiologisch-psychologische Deutungsversuch der Affekte (*Les passions de l'âme*).

¹² In Lockes Bildungsgang nehmen neben den Schriften Descartes' und des Nominalisten William Occam medizinische und naturwissenschaftliche Studien einen zentralen Platz ein. Während der Abfassung seines Hauptwerkes, der „Untersuchung über den menschlichen Verstand“ (erster Entwurf 1670/71), lebte er als Arzt und Erzieher im Hause des Earl of Shaftesbury (1667-1675). Locke war eng befreundet mit einem der berühmtesten Mediziner seiner Zeit, mit Thomas Sydenham (1624-1689). Die medizinische Praxis und die Anschauungen des letzteren

[101] Marx spricht in dem bereits zitierten Zusammenhang davon, daß es zwei Richtungen des französischen Materialismus des 18. Jahrhunderts gäbe, „wovon die *eine* ... ihren Ursprung von *Locke* herleitet. Der letztere ist *vorzugsweise* ein *französisches* Bildungselement und mündet direkt in den *Sozialismus*.“ Es gibt also eine Linie, die vom medizinisch entschieden mitgeprägten Sensualismus Lockes über eine Reihe von Vermittlungen hinweg – die Marx am gleichen Ort skizziert – in die unmittelbare Vorgeschichte der wissenschaftlichen Weltanschauung der Arbeiterklasse hineinführt. Dies ist der theoretische Zusammenhang des sensualistischen und empiristischen Materialismus und seiner Implikationen – der Lehre von der Determination des Menschen durch seine Umwelt insonderheit – mit den utopisch-sozialistischen Systemen (Fourier, Owen, Dézamy). Die letzteren zählen zu den theoretischen Quellen des Marxismus.¹³

Julien Offray de Lamettries philosophische Ideen, sie bilden nach Marx das „Zentrum“ der aus der cartesischen Physik hergeleiteten materialistischen Schule, sind auf das nachhaltigste durch Ergebnisse der wissenschaftlichen Medizin seiner Zeit beeinflusst und haben ihrerseits auf den weiteren Entwicklungsgang der Medizin eingewirkt. Der Veröffentlichung seiner beiden einflussreichen philosophischen Schriften, „Naturgeschichte der Seele“ (1745) und „Der Mensch eine Maschine“ (1747), war nach dem Pariser Medizinstudium und weiterem Studium bei dem berühmten Leidener Arzt Boerhaave – einem Vertreter der auf Descartes zurückgehenden Jatromechanik¹⁴ – die praktische Ausübung des Arztberufes, zuletzt als Militärarzt vorausgegangen. Und Lamettries materialistisch-mechanische Menschauffassung ist so nicht allein durch die theoretischen Vorstellungen der [102] jatromechanischen Schule und den ins Anthropologische umgesetzten Cartesianismus geprägt, sondern auch aus der philosophischen Verallgemeinerung unmittelbar praktischer medizinischer Erfahrungen entwickelt. Auf letztere beruft er sich immer wieder, um die Richtigkeit solcher von ihm erstmals in aller antispekulativen und antitheologischen Schärfe ausgesprochenen Einsichten wie der folgenden zu demonstrieren: Empfindungsfähigkeit ist eine Eigenschaft des Organischen, Denken eine Funktion des Gehirns, die menschliche Seele eine Bewegungsform und Wirkung körperlicher Organe, es gibt also keine immaterielle Seelensubstanz, und der Mensch als Ganzes ist nur ein System gesetzmäßiger organischer Prozesse, vergleichbar der mechanischen Gesetzen folgenden Maschine, ihre Erkenntnis kann nur empirisch, niemals apriorisch und spekulativ gelingen, wie überhaupt Sinneserkenntnis und Erfahrung die Grundlagen aller Erkenntnis bilden und außerhalb medizinischer Erfahrung und Beobachtung niemals der Mensch und seine Psyche erfassbar werden.¹⁵

sind eine unmittelbare Quelle Lockes und haben in seinen Theorien einen philosophischen Reflex gefunden. Sydenham vertrat einen betont antispekulativen – auch gegen die Mißerfolge mechanizistischer Vorstellungen in der Medizin gerichteten – medizinischen Empirismus. Die Medizin sollte, das war ein Angelpunkt der Auffassungen Sydenhams, dadurch ein sicheres Fundament ihres praktischen Vorgehens erlangen, daß sie von den empirisch beobachtbaren, registrierbaren Krankheitssymptomen ihren Ausgang nehmen sollte, unter Verzicht auf vorgegebene Theoreme. Diese empiristische Denk- und Verfahrensweise wandte Locke auf die Untersuchung des Erkenntnisprozesses an. Sie markiert freilich seine Stärke wie die den Positivismus implizierende Schranke gleichermaßen. Von der Registra-[101]tur der Oberflächenerscheinungen des Erkennens allein läßt sich keine wissenschaftliche Gnoseologie aufbauen.

¹³ Vgl. K. Marx/F. Engels, Die heilige Familie, a. a. O., S. 132, vor allem S. 138.

¹⁴ Die Jatromechanik – weitgehend identisch mit den auch durch die Termini Jatrophysik und Jatromathematik bezeichneten medizinischen Denkweisen des 17. Jahrhunderts – ist von erheblichem Interesse für die Bedeutung nicht nur des einzelwissenschaftlichen, speziell physikalischen Einflusses auf den Bildungsgang der wissenschaftlichen Medizin; sie bezeichnet zugleich einen Vorgang des Einwirkens des mechanischen Materialismus auf die Medizin. Denn die Versuche, in Organismen das Wirken physikalischer Gesetze, mechanischer Prozesse und mathematischer Beziehungen zu erforschen, um auf ihrer Grundlage medizinische Verfahren zu gewinnen, stehen nicht außerhalb der von Descartes entwickelten philosophischen Vorstellungen, wonach der Organismus unter das Modell einer mechanischen Maschine subsumierbar sei.

¹⁵ Es verdient festgehalten zu werden, daß schon Lamettrie bei all seinem prononcierten Bestreben, den Menschen gänzlich in den Gesetzzusammenhang der Natur zu integrieren, keineswegs ein total inaktives, fatalistisches Weltbild konzipiert – wie denn überhaupt die Verabsolutierung des kontemplativen Charakters des vormarxschen

Im „System der Natur“ Paul Thiry d’Holbachs, der systematischen, philosophisch konsequentesten Zusammenfassung der materialistischen und atheistischen Ideen der französischen Aufklärungsphilosophie, findet sich die Synthese auch jener beiden Hauptrichtungen [103] des neueren Materialismus, die Marx skizziert hatte: der von Lockes Sensualismus ausgehenden und der aus Descartes’ Physik sich herleitenden. In beiden Richtungen, die nicht isoliert voneinander die philosophischen Parteienkämpfe prägten, welche die radikalste Tatsache des bürgerlichen Zeitalters ideologisch vorbereiteten, die Revolution von 1789 – in beiden Richtungen, die einander wechselseitig beeinflussen und durchdringen, wirken die Impulse der ange deuteten ideologiebildenden medizinischen Erfahrungen fort und empfangen ihren bündigen philosophischen Ausdruck im „System der Natur“. Es ist die mechanisch-materialistische, naturwissenschaftlich, speziell medizinisch gestützte Konzeption vom Naturwesen Mensch: Geschöpf der Natur, nicht Gottes, Glied in der Kette irdischer Organismen, von natürlichen erkennbaren Gesetzen regiert, von einem ebenso natürlichen und sozialen Milieu des näheren determiniert – in Temperament, Charakter, Neigungen – dazu bestimmt, sein Glücksstreben in der realen Welt zu verwirklichen.

Dieses wesentlich aus naturwissenschaftlichen und medizinischen Daten konstituierte Naturwesen Mensch wurde als bürgerliche philosophische Kontraposition gegen das feudal-religiöse Menschbild entwickelt: Das geschichtliche Selbstbewußtsein der emporkommenden bürgerlichen Klasse formierte sich auch im Versuch, einen antireligiösen, antispekulativen Menschbegriff auszubilden; es machte das Schicksal des Menschen nicht mehr von der alles beherrschenden undurchschaubaren Macht Gottes und seiner irdischen Sachwalter, der feudalen Institutionen, ihrer hierarchischen Ordnung, des feudalen Klerus und der feudalen Kirche abhängig, sondern von der gewiß auch als allgewaltig angeschauten, nichtsdestoweniger aber als erkennbar und beherrschbar gefaßten Natur.¹⁶ Die erkannte Natur, ihre eher-[104]nen Gesetzmäßigkeiten, sollten fortan die Lehrmeister des Menschen sein, ihn aus dem Labyrinth seiner religiösen Vorurteile, aus der Unwissenheit, der Knechtung durch weltliche und geistliche Mächte

Materialismus sich in der Regel mit einer illegitimen Aufklärung der Rolle des Idealismus in der Vorgeschichte der wissenschaftlichen Weltanschauung verknüpft. Das bei Bacon berührte materialistische Motiv der Naturbeherrschung wird hier dergestalt weitergeführt, daß Lamettrie die Möglichkeiten der Menschenbildung mittels der Medizin unter Berufung auf Descartes berührt: „So viele Temperamente, so viel verschiedene Geister, Charaktere und Sitten. Schon Galen hatte diese Wahrheit erkannt, die Descartes bis zu der Behauptung entwickelte, daß allein die Medizin mit dem Körper auch die Geister und Sitten verändern könne“ (J. O. de la Mettrie, *Der Mensch eine Maschine*, Leipzig 1965, S. 35). Daß die materialistische und deterministische Fassung psychischer Prozesse auch im Rahmen des mechanischen Materialismus Lamettries keineswegs die Anschauung von der Produktivität und Aktivität des menschlichen Denkens ausschließt, beweist etwa seine Äußerung: „Wenn das Gehirn aber zugleich gut gebaut und gut unterrichtet ist, so ist es ein fruchtbarer, vortrefflich bestellter Boden, der hundertmal soviel hervorbringt, wie er aufgenommen hat ...“ (ebenda, S. 75).

¹⁶ Was wir für Bacon und Lamettrie hinsichtlich der „tätigen Seite“ des Materialismus andeuteten, gilt auch für Holbachs „System der Natur“. Ergänzend sei hier vermerkt, daß auch die Natur selbst bei Holbach keineswegs als jener tote Klotz erscheint, in welchem alles Leben mechanistisch erstarrt ist. Die Natur als lebendiges System wechselwirkender Elemente ist eine Grundanschauung, aus der sich nicht zuletzt die Holbachsche Gottesleugnung herleitet: „Wenn die Menschen aufmerksam betrachtet hätten, was sich unter ihren Augen zuträgt, dann hätten sie nicht außerhalb der Natur eine von ihr selbst verschiedene Kraft gesucht, die sie in Bewegung setzt und ohne die sie sich – wie sie glaubten – nicht bewegen könnte. Wenn wir die Natur als eine Anhäufung toter, aller Eigentümlichkeiten beraubter, rein passiver Stoffe ansehen, dann werden wir zweifellos die Grundursache ihrer Bewegungen außerhalb dieser Natur suchen müssen; wenn wir aber die Natur als [104] das ansehen, was sie wirklich ist: als ein Ganzes, dessen verschiedene Teile verschiedene Eigentümlichkeiten haben und dessen Teile folglich diesen Eigentümlichkeiten entsprechend wirken, sich in fortdauernder gegenseitiger Wirkung und Gegenwirkung befinden, Schwere haben, teils zu einem gemeinsamen Zentrum hin gravitieren, teils sich entfernen und zur Peripherie streben, sich anziehen und sich abstoßen, sich vereinigen und sich trennen und durch ihre fortwährenden Zusammenstöße und ihre Vereinigungen alle Körper, die wir sehen, hervorbringen und auflösen – dann wird uns nichts zwingen, zu übernatürlichen Kräften unsere Zuflucht zu nehmen, um uns die Bildung der Dinge und der Erscheinungen zu erklären, die wir sehen“ (P. Holbach, *System der Natur*, a. a. O., S. 27).

herausführen. Dies waren philosophische Motive, in denen die Rebellion der bürgerlichen Klasse gegen ihre politische Bevormundung durch die Feudalaristokratie sich spiegelte, eine Rebellion, die ihren Angelpunkt im Aufbau eines neuen, irreligiösen Menschenbildes hatte. Sein Kern war die Anschauung vom Menschen als einem Naturwesen. Diese aber ließ sich außerhalb des Bündnisses von Materialismus und Medizin nicht gewinnen. Außer in der inneren Logik der Entwicklung beider wurzelt so ihre zunehmende wechselseitige Befruchtung in der Neuzeit auf dem angedeuteten gesellschaftlichen Motiv.

Das gleiche Motiv, bürgerlich-emanzipatorisches Streben nach antitheologischer Wesensbestimmung des Menschen, bewirkte auch noch im Deutschland des 19. Jahrhunderts das Bündnis von Medizin und materialistischer Weltanschauung. Es entfaltete seine Wirkung im anthropologischen Materialismus Ludwig Feuerbachs ebenso wie in den materialistischen Streitschriften des naturhistorischen Materialismus von Ludwig Büchner bis hin zu Ernst Haeckel und dem Monistenbund. Feuerbachs bleibende Leistungen in der unmittelbaren Vorgeschichte des Marxismus ruhen wesentlich auf der Rezeption und Fortbildung des genannten Theorems des Materialismus des 18. Jahrhunderts: Der Mensch ist ein Naturwesen. Und die anthropologischen Ideen der sogenannten Vulgärmaterialisten um die Jahrhundertmitte, desgleichen die Menschauffassungen des Monismus im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts sind nur Variationen zu diesem Grundthema, ihr spezifisches Gepräge der philosophischen Extrapolation unterschiedener naturwissenschaftlicher und medizinischer Daten verdankend.

[105] Die Ausprägung materialistischer Theoreme auf naturphilosophischem, erkenntnistheoretischem und anthropologischem Gebiet vermittelt der philosophisch produktiven Aneignung und Weiterbildung naturwissenschaftlicher und medizinischer Ergebnisse ist aber nicht allein ein Charakteristikum für die neuzeitliche französische und englische Philosophie sowie für die antispekulativen und religionskritischen Denkrichtungen im Deutschland erst des 19. Jahrhunderts. Sie findet sich in Deutschland schon im 18. Jahrhundert. Es werden materialistische Vorstellungen über die Stellung des Menschen im Naturganzen entwickelt, über seine moralischen Maximen und Verhaltensweisen, über seinen Erkenntnisprozeß, über seine Beziehungen zur Umwelt, auch über die Entstehung seiner religiösen Anschauungen. Vorstellungen, die ganz entschieden ihr Gepräge dem Bündnis mit Naturwissenschaft und Medizin verdanken. Sie treten nicht in außenseiterischer Vereinzelung auf, sondern sind Momente einer differenzierten materialistischen Gegenströmung gegen die idealistische Schulphilosophie des 18. Jahrhunderts und gegen die christliche Dogmatik. Wir müssen uns hier bei Andeutung dieses bislang übersehenen, auch bewußt unterdrückten Sachverhaltes auf die Erwähnung einiger weniger, aber, wie wir meinen, charakteristischer Standpunkte, Dokumente und Denker beschränken. Es sollen dies sein:

1. der „Briefwechsel zweier vertrauter Freunde vom Wesen der Seelen“ aus dem Jahre 1713;
2. die Lehren des Göttinger Philosophieprofessors Michael Rißmann, des Erfurter Philosophen und Theologen Christian Lossius und des Würzburger Arztes Melchior Adam Weickard als Repräsentanten einer materialistisch-psychologischen Menschenbetrachtung.¹⁷

Das erstgenannte Traktat, von anonymer und bisher ungeklärter Autorschaft, zielt, wie sein Titel ausdrücklich ankündigt, auf die Erörterung eines Problems ab, welches zu den uralten und nie veraltenden Fragen materialistischer Philosophie und wissenschaftlicher Medizin gehört, die Frage nach dem Verhältnis von physischer Orga-[106]nisation und psychischer Aktivität. Sie

¹⁷ Wir haben aus einer breiten Strömung materialistisch-psychologischen und mechanisch-materialistischen Denkens in Deutschland des letzten Drittels des 18. Jh. diese Denker herausgehoben, weil sie uns die weltanschaulich produktivsten und philosophisch konsequentesten dieses Bereiches zu sein scheinen. Die ganze Fülle differenzierter theoretischer Standpunkte dieser antispekulativen Denkrichtung der deutschen Aufklärung ist von marxistischer Seite noch keineswegs erschlossen. Die detailliertesten Hinweise in der bürgerlichen Literatur finden sich hierzu bei M. Dessoir: Geschichte der neueren deutschen Psychologie, Berlin 1894.

deckt sich mit der seit Friedrich Engels als Grundfrage aller Philosophie bezeichneten Frage nach dem Verhältnis von Materie und Bewußtsein. Den „Kampf um die Seele“, den bürgerliche Philosophiehistoriker gern erst zu einer Sache des 19. Jahrhunderts machen, haben auch schon in Deutschland Denker des beginnenden 18. Jahrhunderts geführt, und zwar mit theoretischen und methodischen Instrumenten, von weltanschaulichen Positionen aus, die die Auseinandersetzungen des nachfolgenden Jahrhunderts in ihrem grundsätzlichen Gehalt weitestgehend vorweggenommen haben. Mit dem „Briefwechsel“, der bis 1723 schon vier Auflagen erlebt hatte, sind rund eine Generation vor dem kraftvollen Aufschwung des Materialismus in Frankreich (Lamettries „l’Homme Machine“ erschien, wie wir uns erinnern, erst 1748) bereits wesentliche Standpunkte aller nachfolgenden materialistischen Lösungsversuche des Leib-Seele-Problems formuliert. Sie lassen sich wie folgt skizzieren: Dem Menschen wird die Seele als selbständige geistige Wesenheit abgesprochen, also dem Kernpunkt aller idealistischen und religiösen Spekulation der Kampf angesagt. Was als Seele bezeichnet wird, ist nach Ansicht des Verfassers des „Briefwechsels“ kein immaterielles Wesen, sondern eine aus der körperlichen Struktur des Menschen resultierende Bewegung. Schon Cicero habe die menschliche Seele als „continuatam motionem“ [in ständiger Bewegung] betrachtet, „welche Bewegung aus der dispositonierten und aptierten Leibesstruktur folgt, und also ein wesentliches Stück hominis viventis, doch nicht realiter, sondern nur mente concipiendis divisa est“¹⁸. Denken und Wille sind die beiden wesentlichen seelischen Tätigkeiten; beide werden von materiellen, beobachtbaren Vorgängen determiniert. Wir haben es also erkenntnistheoretisch mit einem materialistisch empiristischen und sensualistischen Standpunkt zu tun. Der Denkvorgang, „processus intelligendi“, wie es im Text heißt, wird wie folgt beschrieben: „Wenn das organum sensus sonderlich visus und auditus auf das objectum gerichtet wird, so geschehen unterschiedene Bewegungen in denen fibris cerebri, die, wie bekannt, sich allemahl an einem organo sensorio determinieren. Solche Bewegung in cerebro ist mit der, da die radii ab objectis protensi auf unterschiedene Art auf das Album in der Camera obscura, auffallen, und eine gewisse Idee formieren, einerley, welche Idee noch nicht realiter auf dem albo ist, sondern pro varia [107] dimotione fibrillarum tunicae retinae in oculo entstehet. Wie nun hier diese auf unterschiedene Art bewegeet werden, so wird dieser motus im Gehirn continuiert, also daß darinnen eben dergleichen Idee oder motus, wenn schon das objectum weg ist, formiret wird. Die combination aber dieser Ideen oder conceptuum geschiehet vermittelst eben dieser fibrillarum cerebri auf die Art als wir sehen, daß sich diejenige bewegeet, wenn sie die Worte formieren will ...“¹⁹

Die nähere Determination der Hirnfasern, ihr „Zurechterrichten“, geschieht durch „Exercitium und Gewohnheit“²⁰. Auch der Wille wird in den objektiven Zusammenhang organischer Prozesse einerseits und äußerer Umwelteinflüsse andererseits eingeordnet. Die „libertas voluntatis“ im Sinne autonomer und umweltunabhängiger Willensfreiheit wird verworfen, vielmehr gehe der „Ausschlag des Willens“ dahin, wo der „größte instinctus hin ist“²¹. Dieser „instinctus“ sind aber die Affekte. Sie beruhen auf der Empfindungsfähigkeit. Die Sensibilität bildet die Brücke zur Umwelt und bedingt so deren determinierenden Einfluß auf Wille und Denken. Sitz der Affekte ist das Herz, Sitz des Denkens das Hirn; Denken beruht auf einer Erregung und Bewegung der Hirnfasern; Störungen des Leibes verursachen Störungen der Seele. Übung, Gewohnheit und Erziehung machen neben den unabdingbaren organischen Substraten psychischer Aktivität das Wesen der Seele aus: „Diese Education und Doctrin ist die rechte Seele des Menschen, die ihn zu einer vernünftigen Creatur macht.“²² Der Einfluß

¹⁸ Zweyer Guten Freunde vertrauter Brief-Wechsel vom Wesen der Seelen, Sammt eines Anonymi lustigen Vorrede, Haag, bey Peter von der Aa, Anno 1713, 8. 17.

¹⁹ Ebenda, S. 19.

²⁰ Ebenda, S. 20.

²¹ Ebenda, S. 21.

²² Ebenda, S. 25.

medizinischer Erfahrungen und Beobachtungen auf die Grundzüge des im „Briefwechsel“ entworfenen Menschenbildes steht, wie schon das wenige Angedeutete zeigt, außer Zweifel.

Die Fortwirkung der Standpunkte des „Briefwechsels“ im Verein mit den seit der Mitte des 18. Jahrhunderts zunehmenden Einflüssen des englischen und französischen Materialismus auf die bürgerliche Intelligenz Deutschlands sowie die Resultate der medizinischen Wissenschaften, nicht zuletzt auch der Physiologie Hallers, führen im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts zur Entstehung einer breiten materialistisch-psychologischen Strömung. Ihre Standpunkte und rationellen Einsichten beinhalten als Ganzes eine materialistische Alternative zum vorherrschenden idealistischen Menschenbild, aber [108] auch zur religiös-idealistischen Spekulation insgesamt. Die in unserem Zusammenhang interessantesten Schriften sind Hißmanns „Psychologische Versuche“ (1777), Weickards „Der philosophische Arzt“ (1775-1777) sowie Lossius’ „Physische Ursachen des Wahren“ (1775). Ein nähere Kennzeichnung ihrer Lehren haben wir andernorts gegeben.²³

Der gemeinsame Standpunkt aller drei Autoren ist die Überzeugung, daß eine Analyse psychischer Vorgänge nicht länger Gegenstand philosophischer Spekulation – wie etwa in der Leibniz-Wolffschen Schulmetaphysik –, sondern empirischer Forschung werden müsse. Wollte man eine auf natürliche Fakten, nicht aber auf „Dogmatisieren und Demonstrieren“ gegründete Seelenlehre aufbauen, so müsse, fordert Hißmann, der Philosoph Arzt und der Arzt Philosoph sein.²⁴ Es wird also die programmatische Forderung nach dem Bündnis von Medizin und Philosophie als Voraussetzung für eine wissenschaftliche Lösung des Leib-Seele-Problems erhoben. Dabei kommt es keineswegs zur Erzeugung eines antiphilosophischen Positivismus, zu einer Aufgabe des legitimen, die Einzelwissenschaft fördernden Anspruchs der Philosophie, weltanschauliche Schlüsse aus den einzelwissenschaftlichen Ergebnissen zu ziehen. Hißmann, Lossius und Weickard hegen ganz und gar nicht die Illusion, daß ein voraussetzungsloses, standpunktloses Operieren mit medizinischen Daten möglich wäre: sie gehen von einem materialistischen Standpunkt an sie heran und vertiefen ihn durch die philosophische Verallgemeinerung der einzelwissenschaftlichen Erkenntnisse. Es handelt sich um eine Wechselbeziehung, innerhalb deren der Materialismus das übergreifende Moment ist.

Die genannten Autoren knüpfen an die Ergebnisse der zeitgenössischen Medizin, der Physiologie insonderheit an, sie rezipieren die bereits gewonnenen Resultate speziell englischer und französischer Materialisten und Naturforscher, um eine materialistische Lehre vom Menschen und seiner seelischen Beschaffenheit aufzubauen. So begegnen wir einer Weiterbildung des Lockeschen Sensualismus, der Aufnahme von Ideen Condillacs, Helvétius’ und Diderots, der Anknüpfung an Hallers Physiologie, an die Theorien des schottischen Mediziners John Brown von der Irritabilität, der Fähigkeit des Organismus, auf äußere Reize zu reagieren²⁵ an Isaac Newtons psychologische Theorie, wie er sie in den „Principia“ und den „Optics“ dargelegt hatte und die die Übertragung äußerer Eindrücke ins Gehirn durch Schwingungen der Nervenfasern geschehen läßt; an David Hartleys und John Priestleys Theorie der Ideenassoziation und ihrer organischen Voraussetzungen.²⁶ Das aus dieser Rezeption und Verallgemeinerung zeitgenössischer naturwissenschaftlicher Ergebnisse gewonnene Resultat läßt sich nach seinem wesentlichen weltanschaulichen und theoretischen Gehalt wie folgt charakterisieren:

²³ O. Finger, Von der Materialität der Seele, Beitrag zur Geschichte des Materialismus und Atheismus im Deutschland der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, Berlin 1961.

²⁴ M. Hißmann, Psychologische Versuche, ein Beitrag zur exoterischen Logik, Frankfurt und Leipzig 1777, S. 22.

²⁵ John Browns (1735-1788) Einfluß auf die materialistischen Menschtheorien des 18. Jahrhunderts verknüpft sich vor allem mit seiner Lehre, wonach organisches Leben wesentlich in der Fähigkeit begründet ist, auf äußere Reize zu reagieren. Er und seine Anhänger formulierten eine materialistisch-psychologische Gegenposition zu den animistisch-vitalistischen Anschauungen, die von Ernst Georg Stahl (1660-1734) ausgingen.

²⁶ Michael Hißmann hatte sich um die Verbreitung der Theorien Hartleys und Priestleys in Deutschland durch Darstellung ihres wesentlichen Inhalts in seinen Schriften wie durch Übersetzungen verdient gemacht.

Im Zentrum der genannten Schriften von Hißmann, Weickard und Lossius steht der Versuch, den Menschen zunächst darin als Naturwesen zu bestimmen, daß seine psychischen Tätigkeiten materialistisch gedeutet werden. Es kommt zur Ausbildung einer materialistischen Psychologie als wesentlichem Bestandteil des übergreifenden weltanschaulichen Programms, den Menschen in das gesetzmäßig geordnete Naturganze einzuordnen.

Die Seele ist eine Funktion der Nerven- und Hirnprozesse, keine immaterielle, übernatürliche Wesenheit. Diese These wird von den drei Autoren zunächst als oberster Grundsatz formuliert und in der vielfältigsten Weise aus dem vorgefundenen philosophischen Gedankenmaterial sowie besonders der medizinischen Disziplinen entwickelt.

Die materialistisch orientierte Auffassung vom Psychischen bildet hier den charakteristischen Ausgangspunkt für eine Reihe erkenntnistheoretischer, ethischer, religionskritischer und anthropologischer Ideen mechanisch-materialistischer Prägung. Sie wird als Kontraposition gegen die in der deutschen Schulmetaphysik des 18. Jahrhunderts vorherrschenden Leibniz-Wolffschen psychologischen Anschauungen formuliert, gegen den rationalistischen Idealismus als Ganzes und gegen die philosophischen Stützen des christlichen Unsterblichkeitsdogmas speziell. Diesen Ausgangspunkt kennzeichnende Aussagen sind etwa die folgenden: Ebenso, betont Hißmann, wie es eine elektrische und magnetische Kraft gibt, „zu deren Erklärung [110] man nicht elektrische und magnetische oder andre Arten von Geistern zu Hilfe ruft“, braucht man auch kein „drittes Wesen (außer Nerven und Gehirn – *O. F.*) zur Empfindung und dem Bewußtsein“.²⁷ Die „einzigen ausschließenden Werkzeuge der Empfindung“²⁸ sind die Nerven. Sie sind aus zahllosen Fibern zusammengesetzt; durch die Einwirkung äußerer Gegenstände werden sie in Bewegungen versetzt, die sich bis ins Gehirn fortsetzen: letzteres ist das Organ der höheren psychischen Tätigkeiten, „die verschiedenen Modifikationen des Innersten unseres Gehirns, die man Gedanken, Vorstellungen, Begriffe nennt ...“²⁹

Bei Weickard heißt es: „... ohne gehöriges Verhältnis des Körpers, ohne vorteilhafte Organisation verschiedener Teile nebst einer Menge der bisher erzählten äußerlichen Umstände, Kultur, Übung, Gesellschaft usw. oder ohne eine schickliche Beschaffenheit des Gehirns und unserer Säfte würde unsere Seele das unfähigste Ding von der Welt sein ... So wie das Fühlen oder Sehen ohne gehörige Organisation nicht geschehen kann, so ist es eben auch mit dem Denken beschaffen.“³⁰ Nach Weickard ist nicht die Seele jene tabula rasa, welche durch äußere Einwirkungen determiniert wird, sondern „das Gehirnmarm ... die Schreibtafel oder das Zifferblatt, worein die Eindrücke geprägt werden“³¹. Auch Weickard kennt also keine besondere Seelensubstanz, sondern nur materielle Prozesse und körperliche Organe, welche psychische Funktionen ausüben.

Lossius, der nicht schlechtweg das Vorhandensein einer besonderen Substanz negiert, die durch Denkfähigkeit ausgezeichnet ist, kommt den oben angedeuteten Standpunkten sehr nahe, wenn er feststellt, daß der Körper hinsichtlich der Eindrücke „nichts mehr und nichts weniger ist, als was die äußern Gegenstände in Verbindung mit den Mittelursachen, unter welchen sie auf den Körper wirken, ihn sein lassen ...“ Und so „kann auch die Seele weiter nichts sein, in Absicht auf ihre Erkenntnis, als was ihr Körper sie sein läßt“³².

Mit der Anschauung, wonach das Psychische durch Physisches determiniert wird, korrespondiert auch bei den genannten Denkern die – in Abhängigkeit vom englischen Sensualismus und franzö-[111]sischen Materialismus formulierte – Auffassung vom Menschen als einem Produkt

²⁷ M. Hißmann, Psychologische Versuche, a. a. O., S. 89 f.

²⁸ Ebenda, S. 33.

²⁹ Ebenda, S. 107.

³⁰ M. A. Weickard, Der philosophische Arzt, 1. Buch, 2. Aufl., Frankfurt, Hanau und Leipzig 1782, S. 12.

³¹ Ebenda, S. 20 f.

³² H. Chr. Lossius, Physische Ursachen des Wahren, Gotha 1775, S. 18.

seiner Umstände. Vor allem in Weickards Werk wird dieses Thema wiederholt erörtert: klimatische und geographische Bedingungen, Ernährung, Gewohnheiten, Kultur und Erziehung, all das sind ausschlaggebende Instanzen der Menschenbildung, der Ausprägung ihrer Individualität, ihrer Fähigkeiten und ihres Charakters.³³

Die erkenntnistheoretischen Standpunkte sind im wesentlichen durch materialistischen Sensualismus und den Widerspiegelungsgedanken charakterisiert: einen Sensualismus, der außerhalb der philosophisch reflektierten medizinischen Daten nicht denkbar wäre. Er richtet sich hier generell gegen die idealistische Verabsolutierung der Deduktion und der rationalen Erkenntnisstufe überhaupt, des näheren dann gegen die Monaden als denkende Prinzipien und gegen die Konzeption der angeborenen Ideen, wie sie sich in der Neuzeit vom cartesischen Rationalismus an bis zu Kants Apriorismus findet. Ohne Sinnesorgane und ihr Affiziertwerden durch materielle Objekte keine Sinneserkenntnis, ohne Sinneserkenntnis keine Verstandeserkenntnis. Sensibilität ist nach Hißmann die „Grundkraft der menschlichen Seele“. Auf dieser Grundkraft beruht alle Denktätigkeit: „Hätten die Nerven nicht Empfindlichkeit: so könnten wir gar nicht begreifen, wie Gedächtnis, Verstand und Vernunft sich bei dem Menschen sollten finden können. Wenn die Nerven keine Eindrücke aufnehmen könnten, so würden sie auch keine Eindrücke aufbewahren, [112] sie nicht miteinander verbinden noch assoziieren, folglich kein Gedächtnis und keine Vernunft haben können.“³⁴ Weickard sagt zum gleichen Thema: „Ein Mensch, der ohne alle Sinne geboren würde, könnte von nichts Begriffe haben. Durch die Sinne bereichern wir unsern Verstand mit Bildern und können uns daher auch zu seiner Zeit abgezogene Begriffe machen.“³⁵ Die Herausbildung des begrifflichen Denkens in Analogie zu einem biologischen Entwicklungs- und Reifeprozess setzend, bemerkt Weickard: „Es gibt so wenig angeborene Begriffe, als es Bäume gibt, die ihre Früchte schon mit sich bringen, sobald sie aus der Erde wachsen.“³⁶

Lossius, unter den Vertretern materialistisch-psychologischer und sensualistischer Ideen im Deutschland des 18. Jahrhunderts der erkenntnistheoretisch gehaltvollste Denker, erörtert insbesondere die Subjekt-Objekt-Relation innerhalb des Erkennens. Er gründet sie naturwissenschaftlich auf die Daten der Sensibilität, Irritabilität der Nerven, mechanische Bewegung ihrer Fibern, philosophisch auf die Determination des erkennenden Subjekts durch das Objekt, eine weitgehend als Abbildvorgang gefaßte Determination. Programmatisch ist seine These, wonach „alle Erkenntnis des Menschen ein Resultat sei aus der Verbindung der Dinge mit uns“³⁷. Die Empfindungen faßt er als „materiellen“ Zusammenhang „zwischen den Objekten und zwischen der Veränderung in unseren Organen, nach welchen sich jene als Ursachen und diese als Wirkungen verhalten ...“³⁸. Den inneren Zusammenhang zwischen Empfindung und Gedanken, den „formellen oder

³³ Weickard formulierte die hierauf bezüglichen Standpunkte in Abhängigkeit von Montesquieus geographischem Determinismus sowie der Milieutheorie – besonders Helvétius’ –, die in Frankreich um die Jahrhundertmitte ausgebildet worden war. „Wenn nun die verschiedene Luft, die Wärme oder Kälte, Feuchte oder Tröckene, wässerige, faulende oder salzichte Ausdünstungen oder eine andere Beschaffenheit des Himmelstrichs, den wir bewohnen, in unserem Körper zu weicheren oder härteren Fasern, zu wäßrigen, erdigen oder flüchtigen Säften, zu schwachen oder stärkeren Muskeln, Knochen, Häuten, Nerven usw. kann Gelegenheit geben, so muß dadurch allerdings in unserem Vermögen, zu fühlen, zu empfinden, zu denken, zu urteilen eine Verschiedenheit notwendigerweise entstehen“ (Der philosophische Arzt, a. a. O., S. 102). Die unter dem Begriff der Erziehung zusammengefaßten milieubestimmenden Faktoren „Lebensart, Nahrung, Gesellschaft, Gewohnheit, Lehrart, Religion, Gesetze, besondere Zufälle“ bewirken „eine mehr oder weniger deutliche Veränderung in den Werkzeugen der Menschen“ (ebenda, S. 119). Daß derartiges mit der von Marx entwickelten sozialtheoretischen Subjekt-Objekt-Dialektik kaum etwas gemein hat, liegt auf der Hand. Sicher aber gilt: Der Mensch mußte erst milieutheoretisch erfaßt werden, ehe die materialistische Dialektik seiner Gesellschaftlichkeit gewonnen werden konnte.

³⁴ M. Hißmanns, Psychologische Versuche, a. a. O., S. 189 f.

³⁵ M. A. Weickard, Der philosophische Arzt, a. a. O., S. 14.

³⁶ Ebenda, S. 16 f.

³⁷ J. Ohr. Lossius, Physische Ursachen des Wahren, a. a. O., S. 17.

³⁸ Ebenda, S. 21.

logicalischen Grundsatz des Wahren“, legt Lossius so fest: „Nämlich, es ist unmöglich, daß bei der Wahrnehmung des veränderten Zustandes eines Organs nicht ein Gedanke, und zwar der nämliche entstehen sollte, wenn der Zustand des Organs auf einerlei Art ist abgeändert worden.“³⁹ Schließlich sei festgehalten, daß sich Lossius mit seinen materialistisch-sensualistischen Anschauungen nachdrücklich gegen Skeptizismus und subjektiven Idealismus wendet. Sofern die Menschen auf einerlei Art handeln und sich „überein gegen die Dinge betragen, die sie empfinden“ – vorausgesetzt, daß sie von „einerlei Organisation“ sind und unter „einerlei Umständen“ empfinden –, läßt sich skeptischer Relativismus nicht aufrecht-[113]erhalten.⁴⁰ Ein Argument übrigens, das durchaus den Leninschen Erwägungen für Objektivität der Empfindungen und Begriffe entspricht, wie er sie gegen die Positivisten am Beginn unseres Jahrhunderts entwickelte.⁴¹

Weickard war Arzt, ordentlicher Professor der Medizin in Fulda. Hißmann hatte, wie wir uns erinnern, gefordert, daß der Arzt Philosoph und der Philosoph Arzt sein müsse, wolle er das Wesen geistiger Tätigkeit erfassen. Dem wissenschaftlichen Geist der Medizin entspricht es, wenn Hißmann als grundsätzliches methodisches Verfahren aller Wissenschaft und Philosophie folgendes erkenntnistheoretisch materialistisches Prinzip formuliert: „Prinzipien müssen von den Gegebenheiten abgezogen und nicht nach willkürlich angenommenen Sätzen gebildet werden. Es muß beobachtet und nicht gegrübelt werden.“⁴² Hißmann, Weickard und Lossius stimmen in der Annahme des Materialismus als methodisches Prinzip überein. Es ist legitime Fortführung der von Bacon inaugurierten Tradition des materialistischen Empirismus. In unserem Falle ist diese Tradition auch aus dem Bündnis mit der Medizin geboren, aus der Notwendigkeit, gerade ihre Ergebnisse und Verfahren philosophisch fruchtbar zu machen.

In Abwehr der feudal-religiösen sowie der gemäßigt-aufklärerischen Attacken gegen den mit der Naturwissenschaft und Medizin verbündeten Materialismus und Atheismus hatten sich auch die von uns genannten deutschen Denker mit Argumenten wie den folgenden auseinanderzusetzen: ohne Hoffnung auf himmlische Gerechtigkeit, göttliche Vergeltung irdischer Tugend und Missetat keine Moral, ohne Glauben an die Unsterblichkeit der Seele keine Jenseitserwartung, ohne spiritualistische Auffassung vom Wesen der Seele folglich keine Sittlichkeit. In Moses Mendelssohns „Phädon“ (1767) finden sich diese antimaterialistischen Standpunkte in ihrer für den gemäßigten Flügel der deutschen Aufklärung, seine Kompromißbereitschaft und den Feudalismus charakteristischen weltanschaulichen Tendenz zusammengefaßt. In Frontstellung gegen dieses in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts so verbreitete, populäre Buch philosophischer Apologetik von Religion und Idealismus hatte nicht zuletzt auch Hißmann seine materialistische Theorie der Seelentätigkeit entwickelt und die Verträglichkeit von materialistischer Psychologie [114] und Tugend vertreten. Er hatte sogar behauptet, daß einzig die Leugnung der Unsterblichkeit der Seele und des christlichen Dogmas jenseitiger Strafgerechtigkeit und ewigen paradisiischen Lohnes die Grundlage für eine nicht mehr sklavisches, sondern freie Tugend bilde.⁴³

Materialistische Psychologie und naturalistische Menschauffassung fungieren, vor allem bei Weickard, als Ausgangspunkt für irreligiöse Moralvorstellungen. Sie resultieren zwangsläufig aus der materialistischen Psychologie: Wenn die psychischen Prozesse als Ganzes in einen unauflöselichen Zusammenhang mit materiellen Prozessen gebracht sind, letztere gegenüber ersteren das Primat besitzen, bleibt kein Platz mehr für eine von natürlichen und sozialen Bedingungen unabhängige Moral. In Weickards „Philosophischem Arzt“ findet sich ein Abschnitt „Von dem, was man Gewissen nennt“. Er polemisiert hier gegen die idealistische Moraltheorie der

³⁹ Ebenda, S. 26.

⁴⁰ Ebenda, S. 81 f.

⁴¹ Vgl. besonders: W. I. Lenin, Materialismus und Empiriokritizismus, in: Werke, Bd. 14, Berlin 1962, S. 132 ff.

⁴² M. Hißmann, Psychologische Versuche, a. a. O., S. 248.

⁴³ Ebenda, S. 13.

„Platoniker, welche Gewissen und Leidenschaften als bloße Wirkungen der Seele, ohne Mitwirkung des Körpers betrachten wollen“⁴⁴. Seine Argumentation gegen moraltheoretischen Idealismus ist allgemein philosophisch am [mechanischen Materialismus](#), speziell an der utilitaristischen Ethik der Franzosen, vor allem Helvétius', orientiert. Resultat ist eine solche Relativierung moralischer Verhaltensweisen, daß die Verbindlichkeit feudalreligiöser Moralnomen gänzlich in Frage gestellt ist. Moraltheoretischer Relativismus, auf mechanisch-materialistische Menschkonzeption gestützt, bildet ein durchaus charakteristisches Moment im Prozeß antifeudal-bürgerlicher Ideologiebildung. Das Gewissen ist keine angeborene Überzeugung vom Guten oder Bösen, kein unerforschliches Prinzip, geheimnisvolles moralisches Phänomen. Vielmehr beruht die Verschiedenheit des Gewissens „auf dem Unterschiede der Erziehung, unserer Säfte, Empfindungsfasern, Temperamenten“⁴⁵. Über das Bewußtmachen des ganz natürlichen, durchschaubaren Entstehungsmechanismus moralischer Normen wird der Weg frei zur Sprengung jener Ketten, die das Individuum in seinen moralischen Verhaltensweisen an das Feudalsystem, seine Kirche und speziell den Klerus fesseln. Daß vollauf wissenschaftliche Ethik erst mit dem Marxismus möglich wird als einer Theorie von der Entwicklungsgeschichte der menschlichen Arbeit und gesellschaftlicher Klassen, bei denen primär Moralnomen ausgebildet werden, sei hier hervorgehoben. Feststeht aber auch, daß medizinisch gestützter Aufklärungs-[115]materialismus in seinen moraltheoretischen Leistungen Bestandteil der Vorgeschichte wissenschaftlicher Ethik ist.

Wir hatten vermerkt, daß unsere Philosophen erkenntnistheoretisch einen Sensualismus ausbilden, der außerhalb philosophisch reflektierter Ergebnisse der Medizin undenkbar wäre. Dieser Sensualismus bildet den Boden, auf welchem eine Reihe religionskritischer Ideen erwachsen. Es finden sich in den genannten Schriften vielfältige antikirchliche und antiklerikale Anschauungen; offener Atheismus freilich nicht – solcher publizistisch geäußelter Radikalismus wird sich bei deutschen Universitätslehrern im 18. Jahrhundert kaum finden. Wohl aber bei Denkern, die außerhalb des offiziellen akademischen Lebens standen. Wir haben schon andernorts auf das atheistische Weltbild des Predigers Johann Heinrich Schulz hingewiesen.⁴⁶ Sein Atheismus hat auch materialistisch-psychologische und sensualistische Wurzeln: Gott ist Erzeugnis menschlicher Phantasie, ein göttlicher Geist existiert nicht. Was man in der „Geisterlehre“ daraus mache, sei eine Chimäre, „und wird es auch so lange bleiben, als ein solcher Geist kein Vorwurf unserer Sinne und sinnlichen Empfindungen werden kann und so lange es gewiß ist, daß unser menschlicher Verstand nichts denken kann, wozu ihm die Sinne nicht den Stoff geliefert haben“⁴⁷. Von dieser sensualistischen Erwägung her wird dann die Existenzberechtigung der religiösen Kulte und der Kirchen in Frage gestellt: Was nur in der Vorstellung der Menschen existiert, verdient keine äußerliche Verehrung.⁴⁸

Schon diese wenigen Hinweise und Belege lassen erkennen: Im Bündnis mit der Medizin hat auch der deutsche Materialismus des 18. Jahrhunderts zu weltanschaulichen Resultaten geführt, die der Befreiung des Menschen aus den Bezügen des feudal-religiösen Weltbildes dienen. Der Mensch wird dergestalt als Naturwesen entwickelt, daß in charakteristischen Momenten Feuerbachs Anthropologie antizipiert ist. Diese aber bildet eine wesentliche Entwicklungsstufe in der materialistischen Vorgeschichte der wissenschaftlichen Weltanschauung der Arbeiterklasse. [116]

⁴⁴ M. A. Weickard, Der philosophische Arzt, a. a. O., S. 156.

⁴⁵ Ebenda, S. 156.

⁴⁶ O. Finger, Johann Heinrich Schulz, ein Prediger des Atheismus, in: Beiträge zur Geschichte des vormarxistischen Materialismus, hrsg. v. G. Stiehler, Berlin 1961, S. 213-254.

⁴⁷ J. H. Schulz, Philosophische Betrachtungen über Theologie und Religion überhaupt und über die jüdische insbesondere (1748). Zitiert nach: Bibliothek der deutschen Aufklärung des 18. Jahrhunderts, hrsg. v. M. Geismar (E. Bauer), Leipzig 1846, Bd. III, S. 23.

⁴⁸ Vgl. ebenda, S. 32.

Helmut Felke

Äquivalente Formulierungen physikalischer Gesetze und das Prinzip der kleinsten Aktion von Maupertuis

Die Grundgleichungen der Physik haben meist die Form von Differentialgleichungen. Als Beispiel betrachten wir die Bewegung eines Massenpunktes m unter dem Einfluß einer Kraft $R = i ax$ (Abb. 1). Die Newtonsche Differentialgleichung der Bewegung lautet

$$m\ddot{x} = -R$$

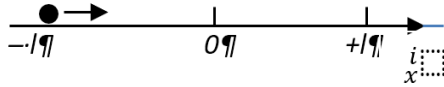


Abb. 1

in unserem Spezialfall $m\ddot{x}(t) = ax(t)$ oder mit $w^2 = a/m$ auch $dx(t) = -w^2 x(t)dt$. Besonders die letzte Form spiegelt sichtbar die Kausalität des physikalischen Geschehens wider: Die Änderung $dx(t)$ der Geschwindigkeit $x(t)$ in kleinen Zeitabschnitten dt ist der jeweiligen Auslenkung $x(t)$ proportional.

Ein auf dieser Aussage beruhender Lösungsversuch macht uns die Kausalität besonders deutlich. Die Bewegung beginne bei $t = 0$ aus einer Ruhelage am Ort $x = -l$ mit $x(0) = 0$. Die Geschwindigkeit steigt aber sofort steil an, weil der Zuwachs $dx = w^2 l dt$ wegen $l = \max |x|$ der größtmögliche ist. Wegen der immerhin noch kleinen Geschwindigkeit x_1 hat m während des 1. Zeitelements nur den kleinen Weg s_1 (Abb. 3) zurückgelegt und erfährt anschließend den leicht verminderten Geschwindigkeitszuwachs $dx = -w^2 (-l + s_1) dt$, der zur nunmehr erhöhten Geschwindigkeit $\dot{x}_2$ führt. Wie man sieht, wächst zwar die Geschwindigkeit, aber sie wächst immer langsamer, bis im Nullpunkt jeder weitere Zuwachs verschwindet und $\dot{x}$ selbst den maximalen Wert annimmt. Danach sinkt $\dot{x}$, erst langsam, dann schneller, um bei $x = +l$ den Wert Null anzunehmen. Auf dem Rückweg vollzieht sich bei umgekehrten Richtungen der analoge Prozeß. Durch Befolgen der nach Newton aufgestellten differentiellen [117] Änderungsvorschrift haben wir im Nachvollzug des kausalen physikalischen Geschehens die Lösung konstruiert und können sie nach einigen weiteren Überlegungen analytisch formulieren: $\dot{x}(t) = -l \cos \omega t$; $x(t) = l \sin \omega t$; $\omega = 2\pi/T$; T Zeit für eine Periode.

Wir betrachten jetzt ein ganz anderes, uns vorerst sicher sehr abstrakt erscheinendes Problem, das Grundproblem der sogenannten

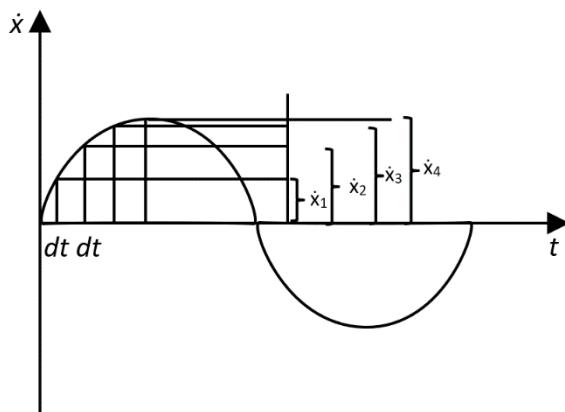


Abb. 2

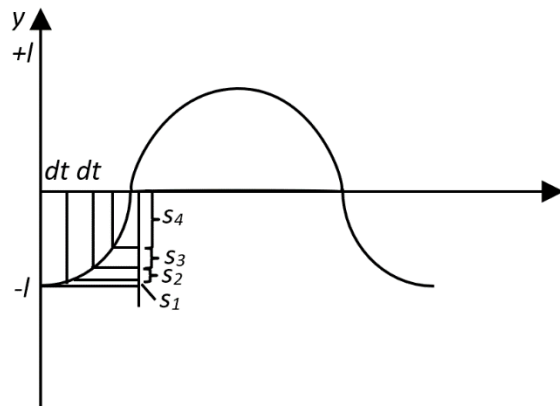


Abb. 3

Variationsrechnung. Gesucht sei die Funktion $u(z)$, die $F[u] = \int_a^b L(u(z), u'(z), z) dz$ bei vorgegebener Form L des Integranden zum Minimum (oder Maximum, allgemeiner zum Extremum)

macht. Speziell sei z. B. diejenige Funktion $x(t)$ zu bestimmen, die zu einem minimalen Wert des Integrals $F[x] = \int_0^T (\frac{m}{2} \dot{x}(t)^2 - \frac{a}{2} x(t)^2) dt$ führt.

Es läßt sich zeigen, daß es gerade die eben angegebenen Lösungen unseres speziellen Bewegungsproblems sind, welche diese Forderung [118] erfüllen. Es könnte also folgende Aussage getroffen werden: Unter allen denkbaren Zeitabläufen $x = x(t)$ wird derjenige Ablauf realisiert, der das Zeitintegral über die Differenz zwischen kinetischer und potentieller Energie des Massenpunktes während einer Periode zum Minimum macht.

Im Unterschied zur Erfassung der *kausal*en Struktur des Naturgeschehens in der Differentialgleichung liegt mit der Stellung des Minimumproblems eine hierzu völlig äquivalente (weil auf die gleiche Lösung führende), scheinbar *teleologische* Beschreibung mechanischen Geschehens vor. Der systematische Nachweis der Äquivalenz zwischen einem Variationsproblem und einer dazugehörigen Differentialgleichung ist als Werk von Euler und Lagrange gleichzeitig Höhepunkt einer ersten Etappe in der Entwicklung der Variationsrechnung. Euler behandelte um 1740 eine Fülle von Beispielen, in welchen nach den Kurven gesucht wird, die bestimmte vorgegebene Integrale zum Minimum machen. Er suchte z. B. nach der Kurve kürzester Fallzeit für eine schwere, bewegliche Masse zwischen zwei Punkten in den verschiedensten Medien (Brachistochronenproblem, zuerst um 1700 von Johann Bernoulli gestellt), nach der Gestalt eines Rotationskörpers minimalen Widerstandes in Flüssigkeiten (von Newton wegen seiner Bedeutung für die Schifffahrt aufgeworfen) usw. Die sich aus solchen Problemstellungen ableitenden Integrale, welche zum Minimum (oder Maximum) gemacht werden sollten, haben also immer eine konkrete physikalische Bedeutung. Euler fand durch Verknüpfung von geometrischen Methoden mit der gewöhnlichen Minima-/Maximarechnung nach geschickt vollzogenen Grenzübergängen die allgemeine Form der Differentialgleichung, welche auf die minimalisierenden Kurven (Extremalen) führt. Er faßte die Ergebnisse seiner Untersuchungen 1743 zu der 1744 erschienenen Arbeit „Methodus“ zusammen¹ zu einem „der schönsten mathematischen Werke, die je geschrieben worden sind“².

Euler war allerdings mit seiner Methode, die ihm zu geometrisch betont war, nicht zufrieden. Carathéodory zitiert Euler: „... sollte auch jede natürliche Behandlung dieser Fragestellung frei von geometrischen Überlegungen sein. ... Obgleich nun unser Autor (Euler spricht von sich – H. F.) lange und viel über diese Sache nachgedacht [119] hat ... ist doch der Ruhm ihrer ersten Entdeckung dem scharfsinnigen Geometer aus Turin, Lagrange, vorbehalten gewesen, der mit Hilfe der reinen Analysis zu genau derselben Lösung gekommen ist, welche der Autor aus geometrischen Betrachtungen entwickelt hatte.“³ Lagrange hatte Euler 1755 in einem Brief seine Methode mitgeteilt und sie 1762 in der ebenfalls berühmten Arbeit über den „Versuch einer neuen Methode, um die Maxima und Minima unbestimmter Integralformen zu bestimmen“ veröffentlicht.⁴

In der Kurzsprache des Lagrangeschen Variationskalküls sieht das Grundproblem der Variationsrechnung wie folgt aus. Um ein Integral $F[u] = \int_a^b L(u(z), u'(z)) dz$ zum Extremum zu machen, ist notwendig, daß die mit einer Änderung (Variation) 1. Ordnung $\delta u(z)$ in $u(z)$ verknüpfte Variation 1. Ordnung $\delta F[u]$ in $F[u]$ verschwindet:

¹ Methodus inveniendi lineas curvas maximi minimive proprietates ... Leonardi Euleri, Opera Omnia, series Prima, Vol. XXIV, Bernae MLMLIX.

² C. Carathéodory, Einführung in Eulers Arbeiten über Variationsrechnung, in: Carathéodory, Gesammelte mathematische Schriften, Bd. V, München 1957, S. 108.

³ Ebenda, S. 136.

⁴ Misc. Taur. 1762, T. II, S. 173-195; Ostwalds Klassiker Nr. 47; Abhandlungen zur Variationsrechnung, 2. Teil, Leipzig 1921, S. 3-30.

$$\begin{aligned}\delta F[u] &= \int_a^b \delta L dz = \int_a^b \left(\frac{\delta L}{\delta u} \delta u + \frac{\delta L}{\delta u'} \delta u' \right) dz \\ &= \int_a^b \left(\frac{\delta L}{\delta u} \delta u + \frac{d}{dz} \frac{\delta L}{\delta u'} \right) dz \\ &= \int_a^b \left(\frac{\delta L}{\delta u} - \frac{d}{dz} \frac{\delta L}{\delta u'} \right) \delta u dz = 0.\end{aligned}$$

Mit Lagrange wurde oben im Übergang zum vorletzten Ausdruck $\delta du = d\delta u$ gesetzt und im Übergang zum letzten Ausdruck bei $\delta u(a) = \delta u(b) = 0$ eine partielle Integration vollzogen. Der letzte Ausdruck wird bei nicht verschwindenden, willkürlichen δu nur dann zu Null, wenn $\frac{\delta L}{\delta u} - \frac{d}{dz} \frac{\delta L}{\delta u'} = 0$ wird. Damit ist die sogenannte Euler-Lagrangesche Gleichung des Variationsproblems gefunden, eine Differentialgleichung für die Extremale $u(z)$. Die entsprechende Gleichung für das spezielle Problem $\int_0^T \left(\frac{mx^2}{2} - \frac{ax^2}{2} \right) dt \rightarrow \min$ lautet: $m\ddot{x} + ax = 0$.

[120] Mathematisch gibt es also tatsächlich zwei formal äquivalente Beschreibungen unseres speziellen Bewegungsproblems. Wir hatten allerdings noch nicht gesagt, wie wir für unsere Bewegung das zugehörige Variationsproblem gewonnen haben. Die von Euler in seiner „Methodus“ behandelten Probleme (optimaler Schwimmkörper, Brachistochrone, Kurve für Maximalfläche u. ä.) gingen von einer physikalisch bekannten und danach mathematisch modellierten Extremalforderung aus. Mit Hilfe des Kalküls wird dann erst die zugehörige Differentialgleichung gewonnen. Beim Bewegungsproblem hingegen ist uns mit Newton die Differentialgleichung bekannt und das Aufsuchen einer hierzu äquivalenten Extremalforderung an ein Integral ist als inverses Problem der Variationsrechnung anzusehen. Die Funktionalanalysis, eine moderne Disziplin der Mathematik, zeigt, daß die Lösung $u(z)$ einer beliebigen Differentialgleichung $Au = q$ ein Funktional der Form $F[u] = (Au, u) - 2(u, q)$ zum Extremum macht. (Die Klammerausdrücke stellen i. a. Integrationen dar, die Kommata spezielle Verknüpfungen.) Tatsächlich ist $\delta F = (Au, \delta u) + (\delta Au, u) - 2(\delta u, q) = 2(\delta u, Au - q) = 0$ nur dann bei willkürlichen δu , wenn $Au - q = 0$ ist. Im Vollzug der partiellen Integration wurde für A eine bestimmte Symmetrieeigenschaft vorausgesetzt, die bei Differentialoperatoren für physikalisch reversible Prozesse immer anzutreffen ist. Im Unterschied aber zu einer noch von Helmholtz und Planck vertretenen Auffassung kann man auch für alle Differential- (oder Integral-) Gleichungen, die physikalisch irreversible Prozesse beschreiben, äquivalente Variationsprobleme aufstellen. Mit diesen Erkenntnissen können viele Gebiete der Physik, die Mechanik, die Wellentheorie, die Elektrodynamik, die Quantentheorie, die Relativitätstheorie sowohl von den Grundgleichungen her dargestellt und behandelt werden als auch mit Hilfe der diesen Grundgleichungen äquivalenten Variationsprobleme. Das führt zu formal eindrucksvollen Darstellungen der Mechanik oder der Relativitätstheorie, zu vielen brauchbaren Rechenverfahren in der Elastizitätstheorie und in der Quantenmechanik usw. Die Variationsrechnung ist eines der wichtigsten Hilfsmittel der modernen theoretischen und mathematischen Physik.

Diese duale Darstellungs- und Behandlungsmöglichkeit physikalischer Probleme führte immer wieder zu philosophischen Untersuchungen und Bemerkungen berühmter theoretischer Physiker. Sommerfeld schreibt zum Beispiel: „Das Hamiltonsche Prinzip $\int_0^T (E_{kin} - E_{pot}) dt \rightarrow \min$) widerspricht, ebenso wie die übrigen [121] Wirkungsprinzipien (viele Funktionale $F[u]$ stellen Zeitintegrale über Energieausdrücke, also Größen von der Dimension einer Wirkung dar) unserem Kausalitätsbedürfnis ... *Die Integralprinzipien sind scheinbar nicht kausal, sondern teleologisch.*“⁵ Mit dem Hinweis darauf, daß es sich oft nicht um ein „wirkliches Minimum, sondern im allgemeinen nur um ein *Extremum* handelt“, schließt er, „daß wir allgemein bei den

⁵ A. Sommerfeld, Vorlesungen über theoretische Physik, Bd. I: Mechanik, Leipzig 1944, S. 179.

Integralprinzipien nicht an eine Zielbewußtheit der Natur zu denken brauchen, sondern nur an eine mathematisch besonders eindrucksvoll formulierte Extremaleigenschaft der dynamischen Gesetze“⁶.

In Sommerfelds Stellungnahme spiegeln sich alle wesentlichen philosophischen Haltungen der verschiedenen Wissenschaftler zu unseren formal-äquivalenten Darstellungen physikalischer Phänomene wider. Berühmte und um die Entwicklung der Integralprinzipie verdiente Forscher traten offen für die Gleichberechtigung kausaler und teleologischer Beschreibung des Naturgeschehens ein und rechtfertigten solche Gleichberechtigung gerade anhand der von ihnen herausgearbeiteten Möglichkeit, physikalische Gesetze in zwei völlig verschiedenen Formen mathematisch äquivalent zu erfassen. Hier sind unter anderem Fermat, Huygens, Johann Bernoulli, Leibniz, Euler und Maupertuis zu nennen. Es handelt sich also um Repräsentanten der Naturwissenschaft im Übergang vom 17. zum 18. Jahrhundert, einer Zeit, in welcher „der höchste allgemeine Gedanke, zu dem die Naturwissenschaft sich aufschwang, ... der der Zweckmäßigkeit der Natureinrichtungen“ war.⁷ Die oben angegebene, chronologisch geordnete Folge an Forschern von Fermat bis Maupertuis (1650 bis 1750) stellt gleichzeitig eine Folge von Forschern dar, die jeweils in immer stärkerem Maße gerade die Integralprinzipie der Physik als Kronzeugen für die Richtigkeit einer philosophisch dualen, kausalen und teleologischen Beschreibung der Naturgesetze benutzten. Diese Entwicklung wurde „gekrönt“ durch den von Maupertuis verkündeten Anspruch allumfassender Gültigkeit seines „Prinzips der kleinsten Aktion“. Darauf wird noch ausführlicher eingegangen werden.

Schon zu Lebzeiten der genannten Wissenschaftler wurde der Nutzung von Extremalprinzipien für eine teleologische Deutung des Naturgeschehens mit Argumenten entgegengetreten, die heute nicht [122] wesentlich geändert zu werden brauchen und nur tiefer begründet werden können. Fermat griff um 1660 das aus der Antike überlieferte Heronsche Prinzip des kürzesten geometrischen Lichtweges auf, welches als Finalursache der Phänomene gradlinige Ausbreitung und Reflexion gedeutet wurde. Er zeigte, daß aus der Forderung nach *kürzester Ausbreitungszeit* nicht nur die obigen Phänomene mathematisch ableitbar waren, sondern auch das einige Jahrzehnte vorher entdeckte Brechungsgesetz. Tatsächlich sind aus einer solchen Extremalforderung, die wir heute in Form des Fermatschen *Prinzip vom kürzesten „Lichtweg“* („Lichtweg“ ist der mit dem ortsabhängigen Brechungsindex gewogene geometrische Weg): $\int_1^2 n(r) ds \rightarrow \text{extr.}$ benutzen, alle Gesetze der Strahlenoptik ableitbar.⁸ Der von Fermat mit der formal äquivalenten Beschreibung der Optik verknüpften teleologischen Deutung widersprach der Cartesianer Clerselier 1662 in einem Brief an Fermat. Er schreibt: „Das Prinzip, das Ihr zur Begründung Eurer Demonstration verwendet, nach welchem die Natur sich immer für die einfachsten und kürzesten Wege entscheide, ist nur ein Moralprinzip und gar kein physikalisches Prinzip; es ist nicht die Ursache irgend eines Effektes in der Natur und kann es auch nicht sein ... sonst müßten wir ein Bewußtsein für die Natur voraussetzen: Aber, aus der Natur heraus erfassen wir nur eine solche Ordnung und eine solche in der Welt vorliegende Gesetzmäßigkeit, daß sie ist, wie sie ist, sie ohne Voraussicht, ohne Wahl agiert und nur über eine notwendige Determinierung.“⁹

Auch Euler erhielt Hinweise solchen Charakters, ohne daß er von seinen teleologischen Ansichten abrückte. Er untersuchte in den Vorarbeiten zur „Methodus“ alle möglichen Integralausdrücke, mit denen sich physikalisch sinnvolle Extremalforderungen modellieren lassen. Mit

⁶ Ebenda, S. 202.

⁷ F. Engels, Dialektik der Natur, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 20, Berlin 1962, S. 315.

⁸ W. Macke, Wellen. Ein Lehrbuch der theoretischen Physik, Leipzig 1958.

⁹ Œuvres de Fermat, Paris 1891-1922, T. II, p. 464; zitiert nach: C. Carathéodory, The beginning of Research in the Calculus of Variations, in: Carathéodory, Gesammelte mathematische Schriften, Bd. II, München 1955, S. 107.

Daniel Bernoulli diskutierte er dabei unter anderem über das schon länger vorliegende Problem der Kettenlinie, d. h. die Bestimmung der Form von Kurven niedrigsten Schwerpunktes bei verschiedenen Annahmen für die elastischen Kräfte. Wir bemerken, daß hier die Interpretation „physikalisch sinnvoll“ für den entsprechenden Integralausdruck auf die Formulierung „geometrisch denkbar“ redu-[123]ziert werden muß. Im Unterschied etwa zum Rotationskörper minimalen Widerstands, dessen unterschiedlichen Widerstand im strömenden Medium bei verschiedener Gestalt wir messen können und wo wir die Möglichkeit haben, diese physikalischen Zusammenhänge mathematisch in einer integralen Extremalforderung zu modellieren, werden beim Problem der Kettenlinie nur geometrisch denkbare Kurven im Extremalproblem verglichen. Die einzig mögliche und physikalisch realisierte Kurve hat also nur gegenüber geometrisch denkbaren, nicht gegenüber physikalisch realisierten Nachbarkurven die geforderte Extremaleigenschaft.

Der erkenntnistheoretische Unterschied zwischen den beiden Typen von Problemstellungen war zur Zeit Eulers nicht klar herausgearbeitet. Deshalb wird mathematisch konsequent, aber oft ohne philosophische Vorbehalte zu Fragestellungen der Art übergegangen, wie sie D. Bernoulli in einem Brief an Euler aufwirft, „ob nicht Bahn und Art der Bewegung eines Körpers auch durch Minimumeigenschaften gegenüber allen möglichen Bahnen bestimmbar seien“¹⁰. Mit Eifer wendet sich Euler auch solchen inversen Problemen seiner Variationsrechnung zu. Da er im Übergang von den verschiedenartigsten Integralen seiner ursprünglichen Probleme zu entsprechenden Differentialgleichungen hervorragend geübt ist, gelingt es ihm auch, für einfache Bewegungsgleichungen durch geschicktes Probieren äquivalente Extremalforderungen an gewisse Integrale zu formulieren. Die Resultate solchen Bemühens sind in einem Anhang zur „Methodus“ niedergelegt. Philosophisch werden sie von Euler als Stütze seiner teleologischen Ansichten betrachtet, obwohl er mit dem a posteriori-Charakter seines Probierens, um die den Bewegungsgleichungen äquivalenten Integralprinzipie zu finden, nicht zufrieden ist. So schreibt er in dem erwähnten „Additamentum II“: „Da sämtliche Vorrichtungen der Natur gewisse Gesetze des Maximums oder Minimums befolgen, ist es nicht zweifelhaft, daß auch bei den Bahnen, welche die Körper unter den Einwirkungen beliebiger Kräfte beschreiben, irgendeine Extremumseigenschaft vorhanden sein muß ... Es scheint aber nicht so leicht zu sein, die Natur dieser Eigenschaften aus Prinzipien der Metaphysik a priori zu definieren.“¹¹ Euler setzt sich ohne Diskussion über Hinweise seines Freundes und Kollegen Daniel Bernoulli hinweg, der ihm schreibt: „... Ich zweifle, ob man (so etwas – H. F.) jemals [124] a priori werde zeigen können ...; ich betrachte solches als eine Priorität, die der calculus ausweist.“¹²

Zusammen mit der philosophischen Stellungnahme Clerseliers ist diese prägnante Aussage hinreichend, um jegliche teleologische Spekulation im Zusammenhang mit den Integralprinzipien zurückzuweisen. Der sich in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts verstärkende mechanische Materialismus bringt solche Spekulationen tatsächlich zum Verschwinden. Lagrange gelingt die Präzisierung des Variationskalküls, den er systematisch und ohne teleologische Anspielungen für die Ausarbeitung seiner analytischen Mechanik nutzt. Hamilton und Jacobi vollenden die konsequente Formalisierung von Mechanik und Optik auf der Basis der Variationsprinzipien in solch überzeugender Weise, daß später die Quantentheorie hieraus vielfache Anregung für ihren Aufbau gewinnt.

Die am Beispiel Eulers geschilderte offene Teleologie physikalischen Geschehens wird nach 1750 nicht mehr vertreten. Allerdings bilden sich neue Varianten heraus. Gauß mit seinem

¹⁰ Zitiert nach: M. Born, Ursache, Zweck und Ökonomie in den Naturgesetzen. (Die Minimalprinzipien der Physik), in: M. Born, Physik im Wandel meiner Zeit, Braunschweig – Berlin 1958 S. 78.

¹¹ Euleri Opera Omnia, I 24, p. 298 f.

¹² Zitiert nach: A. Mayer, Geschichte des Prinzips der kleinsten Aktion, Leipzig 1877.

„Prinzip vom kleinsten Zwange“, Helmholtz in seinen Versuchen, Wirkungsprinzipie von der Mechanik auf andere Gebiete der Physik zu übertragen, Planck in verschiedenen Aufsätzen allgemeiner Natur, Kneser, ein um die moderne Variationsrechnung verdienter Mathematiker, in philosophischen Betrachtungen zu diesem Problem und andere Forscher vertreten eine Art heuristischer Teleologie: „Der Erfolg der Variationsprinzipie zeige, wie nützlich die Auffassung von der formalen Zweckmäßigkeit der Natur im Sinne Kants sei, der Natur zu unterstellen, sie handele, als ob ihr Zwecke gesetzt seien und als ob sie sich Ziele setze.“ Mach will in der Brauchbarkeit der Integralprinzipien Beweise für die positivistische Auffassung von der Wissenschaft als denkökonomischer Verknüpfung der empirischen Erkenntnisse sehen. Petzoldt und Ostwald betrachten das Naturgeschehen als „ausgezeichnet“ durch „Einzigartigkeit“ der realisierten Zustände gegenüber denkbaren, indem sie unter anderem die Integralprinzipie entsprechend interpretieren. Auf die hier skizzierten Auffassungen wurde an anderer Stelle ausführlich eingegangen.¹³ Sie bilden insgesamt das vielfältige Echo für das Anliegen, das Maupertuis für sein *Prinzip der kleinsten Aktion* verfocht.

[125] Maupertuis' ständig rege Phantasie beschäftigte sich jahrelang mit der Suche nach einem Universalprinzip für das Geschehen in der Natur. Kleine mathematische Spielereien in Form versteckter Integrationen regen ihn zu breiten philosophischen Erörterungen an. Er führt die scheinbar a priori gefundenen integralen Größen ein, gibt ihnen eine physikalische und allgemeiner dann eine philosophische Bedeutung, differenziert dann jene Größen, um ihr Minimum zu bestimmen und um hieraus gerade die gewünschten physikalischen Gesetze zu erhalten. Damit soll gezeigt werden, daß die Natur rational und ökonomisch agiere. 1740 demonstriert Maupertuis eine spezielle Form des Prinzips der virtuellen Arbeit,¹⁴ das „schon bei Galilei angedeutet, von Stevin, Jacob und Johann Bernoulli sowie (nach Maupertuis – H. F.) von d'Alembert weiterentwickelt“¹⁵ (wurde – H. F.). Maupertuis zeigt, daß für Körper, welche jeweils mit Kräften $P \sim m_i r_i^n$ an gewisse Zentren gebunden sind, die Gleichgewichtsbedingung $\sum P_i \delta r = \sum m_i^n \delta r_i = 0$ auch ersetzt werden kann durch die Forderung $\sum m_i^{n+1} \max$ oder $\min$. Diese letzte Forderung ist ihm ein Beispiel jener Art von Prinzipien, deren Demonstration a priori die Physik nicht geben könne, die vielmehr einer höheren Wissenschaft (der Metaphysik) zukomme. Damit wird die Methode seines künftigen Vorgehens bei solchen Problemen angedeutet, die erstmals 1744 publiziert wird.¹⁶

Maupertuis geht einleitend auf die drei optischen Phänomene gradlinige Lichtausbreitung, Reflexion, Brechung und auf die Versuche von Descartes, Newton, Fermat, Leibniz u. a. ein, die entsprechenden Gesetze zu einer umfassenden Theorie des Lichts zu vereinen. Hierfür gäbe es zwei Möglichkeiten: die physikalischen Ursachen für die Lichtausbreitung zu finden oder nach Erklärungen aus metaphysischen Prinzipien zu suchen. Solchen Prinzipien gemäß solle die Natur in ihren Gesetzen einer höheren Intelligenz unterworfen sein, die sie in der Erzeugung ihrer Ergebnisse immer auf die einfachste Weise vorgehen ließe. Fermat und Leibniz hätten Versuche in dieser Hinsicht [126] unternommen, aber das Problem der Lichtgeschwindigkeiten in verschiedenen Medien nicht richtig klären können, ihre Prinzipie seien falsch gewesen. Nun kommt, anscheinend a priori, sein Prinzip: *Das Licht nimmt den Weg, längs dem die Menge der Aktion die geringste ist*. Er definiert dann die Aktion im Falle des Lichts als Summe der

¹³ H. Felke, Vom Prinzip der kleinsten Wirkung zur Operationsforschung, in: Mikrokosmos-Makrokosmos. Philosophisch-theoretische Probleme der Natur-[125]wissenschaft, Technik und Medizin, hrsg. v. H. Ley und R. Löther, Bd. 1, Berlin 1966, S. 431-512.

¹⁴ Loi du repos des corps, Mémoire de l'académie des sciences de Paris, 1740, p. 170-176; Euleri Opera Omnia Sen. Sec., Vol. V, p. 268-273.

¹⁵ A. Sommerfeld, Vorlesungen über theoretische Physik, Bd. I: Mechanik, a. a. O., S. 50.

¹⁶ Accord de differentes loix de la nature, qui avoient jusqu'ici paru incomputibles, Mém. de l'ac. des sciences de Paris, 1744, p. 417-426; Euleri Opera Omnia Ser. Sec. Vol. V, p. 274-281.

Produkte von Geschwindigkeit und Weg im jeweiligen Medium. Die so aufgefaßte „Aktion“ soll zum Minimum werden, und das Brechungsgesetz wird abgeleitet: $v_1 \sin \alpha_1 = v_2 \sin \alpha_2$. Fleckenstein, Herausgeber von Eulers Arbeiten zur Mechanik, schreibt hierzu: „Die Newtonsche Gravitationslehre – zu deren entschiedenen Parteigängern ja Maupertuis ... gehörte, ließ nun das Paradoxe einer größeren Geschwindigkeit in einem dichteren Medium ohne weiteres verstehen, so daß Maupertuis nur nach einem Minimalprinzip suchte, welches die Cartesische Relation $v_{\text{med}} > v_{\text{vac}}$ anstelle der Fermatschen $v_{\text{med}} < v_{\text{vac}}$ lieferte ...“¹⁷ (Natürlich kann man mit einem Integralprinzip nicht Natur und Geschwindigkeiten des Lichts entscheiden; mit dem Fermatschen Prinzip vom kürzesten Lichtweg wird man nämlich, je nachdem, wie man n von v abhängen läßt, beiden Auffassungen gerecht.)

Maupertuis aber benutzt die Ableitung der für ihn „richtigen“ Form des Brechungsgesetzes aus seinem Aktionsprinzip als Beweis für die Richtigkeit desselben und für die Berechtigung seiner teleologischen Ansichten. Da im Falle der gradlinigen Ausbreitung und der Reflexion die Geschwindigkeit unverändert bliebe, würden die Prinzipie vom kürzesten Weg oder von der kürzesten Zeit nach Fermat und Leibniz nur eine Folge seines Prinzips sein. Der Widerwille mancher Mathematiker gegen die *Causae finales* sei bekannt, die Fehler von Fermat und Leibniz würden aber nur zeigen, daß man in ihrem Gebrauch Vorsicht üben müsse. Man könne aber nicht zweifeln, daß eine blinde und notwendige Mechanik den Absichten einer erleuchteten Intelligenz folge. „Calculons les mouvements des corps, mais consultons aussi les desseins de l’Intelligence qui les fait mouvoir.“ [Lassen Sie uns die Bewegungen der Körper berechnen, aber auch die Entwürfe der Intelligenz konsultieren, die sie bewegen läßt]

Das ist ganz nach dem Geschmacke Eulers, der sich mathematisch tiefgründiger und philosophisch zurückhaltender an eine gleiche Auffassung heranarbeitet. Euler hatte inzwischen – Sommer 1743 – auch den Anhang zur „Methodus“ fertiggestellt, der dann mit der gesamten Arbeit Ende 1744 veröffentlicht wurde. Hier wird die Größe $\int mv^2 dt = \int mv ds$ oder mit $m = \text{constant}$ der Ausdruck $\int v ds$ zum Minimum gemacht. Mit dieser Minimumsforderung werden [127] mehrere mechanische Probleme gründlich behandelt. Im Verlaufe des Jahres 1745 tauschten sich Euler und Maupertuis während ihrer Gespräche über die Arbeit der Berliner Akademie auch über ihre Arbeiten und Ansichten zu den Minimumsprinzipien aus. Der diesbezügliche Briefwechsel deutet folgende Arbeitsteilung zwischen beiden an, die dann in den künftigen Veröffentlichungen sichtbar wird. Euler wird durch Maupertuis’ weitreichende teleologische Spekulationen zu weiteren Behandlungen mechanischer Probleme mit Hilfe der Extremalprinzipie angeregt. Er festigt seine eigene Überzeugung, daß die Natur nach Minimumsprinzipien agiere, verteidigt in der Öffentlichkeit Maupertuis’ Ansichten. Maupertuis nutzt Eulers mathematische Vorarbeiten, um sich um so weitschweifender den allgemeinen teleologischen Erörterungen auf der Grundlage der Minimumsprinzipie widmen zu können.

Philosophisch und historisch am interessantesten ist nun Maupertuis’ 1746 in Berlin erschienene Arbeit über „die aus einem metaphysischen Prinzip abgeleiteten Gesetze der Bewegung und der Ruhe“¹⁸. Diese Arbeit, so schreibt er, gründe sich auf sein anhand des Brechungsgesetzes 1744 veröffentlichtes Aktionsprinzip. Inzwischen hätte Euler am Ende des gleichen Jahres im Anhang des ausgezeichneten Buches „Methodus ...“ gezeigt, daß für die Bahnen von Körpern unter dem Einfluß von Zentralkräften das Produkt von Geschwindigkeit und Kurvenelement immer zum Minimum wird. „Diese Feststellung machte mir um so größere Freude, als sie eine schöne Anwendung meines Prinzips für die Bewegung der Planeten darstellt.“¹⁹

¹⁷ Vorwort des Herausgebers zu: Euleri Opera Omnia, Ser. Sec. Vol. V, S. XXXVIII f.

¹⁸ Les loise du mouvement et du repos deduites d’un principe metaphysique, Mém. de l’academie des sciences de Berlin, 1746, p. 267-294; Euleri Opera Omnia, Ser. Sec. Vol. V, p. 282-302.

¹⁹ Euleri Opera Omnia, Ser. Sec. Vol. V, p. 282.

Wahrhaftig großzügig werden hier die Prioritäten gesetzt, Eulers mathematisch saubere und methodisch originale Behandlung komplizierter mechanischer Probleme mit dem Prinzip $\int mv ds \rightarrow \min$, die lange vor der Veröffentlichung von Maupertuis' Prinzip abgeschlossen war, wird als Anwendung des einfachen Prinzips $v_1 s_1 + v_2 s_2 \rightarrow \min$ bezeichnet, das mit Hilfe der gewöhnlichen Minima- und Maximorechnung zum Brechungsgesetz führte. Eulers spätere, historisch-philosophische und methodologische Arbeiten zu den Minimumsprinzipien zeigen aber, daß er aus philosophischer Überzeugung heraus (und nicht aus ängstlicher Demut gegenüber seinem Akademiepräsi-[128]denten, wie manche Chronisten behaupten) Maupertuis die führende Rolle in der Formung der Minimalprinzipien zu universellen Prinzipien des Naturgeschehens zugestand. Seine eigenen, die eigentlich mathematischen Leistungen auf diesem Gebiet, die anfangs in der Behandlung vieler Einzelbeispiele und später in der mathematischen Präzisierung vager Andeutungen von Maupertuis bestanden, schätzte Euler geringer ein als die fast ausschließlich verbalen Ausführungen seines Freundes, Kollegen und Präsidenten Maupertuis.

Maupertuis untersucht nun in der Arbeit zu seinem „metaphysischen Prinzip“ kritisch alle bisher vorgebrachten und auf naturwissenschaftlichen Argumenten beruhenden Gottesbeweise und verwirft sie. Er schlägt in der Überschrift zum II. Kapitel der Arbeit eine neue Methode für die Gottesbeweise vor: „Man muß die Beweise für die Existenz Gottes in den allgemeinen Gesetzen der Natur suchen“.²⁰ Allgemein sind für ihn in diesem Sinne die Grundlagen der Mechanik. Nach vielen verbalen Betrachtungen zu mechanischen Problemen stellt er fest, daß sich die Bewegung der Körper unter minimaler Änderung der Aktionsmenge vollziehe und die Gleichgewichtslage der Körper so bestimmt sei, daß eine virtuelle Änderung der Lage wiederum mit minimaler Aktion verknüpft sei.²¹ Da die aus diesem Prinzip abgeleiteten Gesetze der Ruhe und Bewegung Grundlage allen Naturgeschehens seien, könnten wir die Anwendung des Prinzips in allen Phänomenen, auch den biologischen, den astronomischen usw. bewundern. Solches zeuge von der Macht und Weisheit eines obersten Wesens. In der Betrachtung der Grundgesetze des Universums sei der Beweis für die Existenz desjenigen zu suchen, der es beherrscht. Schließlich formuliert Maupertuis sein „Principe general“: „Wenn es zu irgendwelchen Änderungen in der Natur kommt, ist die für diese Änderung notwendige Aktionsgröße die kleinste, die nur möglich ist.“²² Die Aktionsgröße ist das Produkt der Masse der Körper mit ihren Geschwindigkeiten und den durchlaufenden Wegen. Drei einfache Beispiele, in welchen ganz einfache Differentiationen (keine Variationen) durchgeführt werden, sind anschließend aufgeführt.

Es gibt wohl keine Zweifel darüber, daß Maupertuis mit seinem Universalprinzip die weitverbreiteten und meist nur allgemein formulierten Ansichten von der Regelung der Naturvorgänge nach einem Maximums- oder Minimumsprinzip entscheidend und überzeugend [129] präzisieren wollte. Der große Verehrer Newtons spielte sicher mit der Hoffnung, durch Darlegung seines Grundprinzips zu einem „Newton des 18. Jahrhunderts“ zu werden. Seine 1750 erschienene „Cosmologie“ weitete die 1746 veröffentlichten Gedanken noch einmal zu umfassenden Betrachtungen aus. Mit der kurze Zeit zuvor erfolgten Berufung zum Präsidenten der von Friedrich II. wiederbelebten Berliner Akademie hatte äußerlich Maupertuis' Laufbahn einen Gipfelpunkt erreicht. Diese Berufung hatte er seinem Rufe als „aplatisseur de la terre“ (Voltaire) zu verdanken. Er hatte der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Expedition ins schwedisch-finnische Lappland vorgeschlagen, diese geleitet und dabei mittels geodätischer Messungen die Abplattung der Erde nach den Polen zu bestätigen. Damit war Newtons Gravitationstheorie (über die von Newton mit hydrodynamischen Ansätzen berechnete Gestalt der

²⁰ Ebenda, p. 289.

²¹ Ebenda, p. 296.

²² Ebenda, p. 298.

Erde) bewiesen. In Frankreich hatte Newtons Gravitationstheorie bis dahin als Theorie der Fernkräfte noch nicht viel Anhänger gefunden, man vertrat die spekulative „Wirbeltheorie“ von Descartes.

Maupertuis' Messungen machten dem Streit ein Ende, und Newtons Sieg brachte ihm wissenschaftlichen Ruhm, akademische Ehren, hohes gesellschaftliches Ansehen. Diese Eigenschaften und seine in der Expedition bewiesenen organisatorischen Fähigkeiten waren der Grund für die Berufung durch den preußischen König, sie brachten ihm dessen königliche Huld und offensichtliche Verehrung. In der Tat verschaffte Maupertuis mit seiner Leitung der im Ansehen stark gesunkenen Berliner Akademie neue Autorität. Seine Präsidentenwürde sollte jedoch auch durch neuen wissenschaftlichen Ruhm gestärkt werden. Solchem Streben und gleichzeitig seiner festen philosophischen Überzeugung entsprach aber gerade sein „principe general“.

Gerade diese übersteigerte Formulierung teleologischer Ansichten im Maupertuisschen Prinzip mußte um 1750 historisch notwendig zu einem Ende der mechanischen Teleologie schlechthin führen. Mit den wachsenden theoretischen und experimentellen Erkenntnissen setzte sich der mechanische Determinismus durch und zeigte immer klarer die Unsinnigkeit von Fragen und Antworten nichtkausalen Charakters. Die spezielle Form allerdings, in der Maupertuis' Universalprinzip bei den Zeitgenossen in Mißkredit geriet, war eher zufällig.

Der Schweizer Mathematiker König, bis dahin gefördert von Maupertuis und freundschaftlich mit ihm verbunden, sprach in einer Arbeit dem Maupertuisschen Prinzip seine Gültigkeit als Universal-[130]prinzip ab. Überdies wies er anhand eines Ausschnitts aus einem vorgeblichen Leibniz-Brief nach, daß Leibniz den Begriff der Aktion in Maupertuisscher Form schon besessen und dieser Größe auch schon große Bedeutung in der Mechanik beigemessen habe. Maupertuis fühlte sich um seinen Ruhm betrogen und des Plagiats verdächtigt. Mit Maupertuis' Maßnahmen begann eine öffentliche Auseinandersetzung im europäischen Maßstab, die sich weniger mit dem Prinzip als mit dem Streit um dieses Prinzip und den Formen dieses Streites beschäftigte. An dieser Auseinandersetzung nahmen u. a. Euler, Voltaire, Friedrich II. und viele bekannte Zeitgenossen regen Anteil. Sie ist oft, allerdings bisher wohl nie unparteiisch, geschildert worden.²³ Trotz ihrer großen zeitgeschichtlichen Bedeutung ist hier nicht der Raum für eine neue Darstellung vom historisch-materialistischen Standpunkt aus. Philosophisch wurde der Schlußstrich unter die Teleologie Euler-Maupertuis' vom mechanischen Materialismus gezogen. Der diesem nahestehende Lagrange baute nüchtern und ohne jede Spekulation mit seinem Variationskalkül die Extremalprinzipien zu einem nützlichen Handwerkszeug der Mechanik aus. Die methodische Bedeutung dieses Handwerkszeugs stieg in den letzten 150 Jahren von Jahrzehnt zu Jahrzehnt. Ein solches Wachstum ließ moderne Versionen teleologischer Ansichten aufkommen, die ebenso unhaltbar sind wie die von Maupertuis. Es handelt sich bei der formal-mathematischen Äquivalenz der zwei unterschiedlichen Darstellungsmöglichkeiten physikalischer Phänomene nicht um eine Eigentümlichkeit physikalischer Gesetze, sondern ganz im Sinne Daniel Bernoullis um eine mathematische Eigenschaft des Kalküls, die allerdings erst mit den Mitteln der modernen Funktionalanalysis in vollem Maße verständlich wird.²⁴ [133]

²³ Vgl. das umfängliche Literaturverzeichnis, in: ebenda, p. XLVI.

²⁴ Die soziale Fundierung der hier abgehandelten Probleme kann aus Platzgründen nicht expliziert werden. Wir verweisen auf den Aufsatz von P. Runen (S. 15 ff.).

Naturphilosophie zur Zeit der klassischen deutschen Philosophie und der Romantik

Hermann Ley

Zum Naturbild der klassischen deutschen Philosophie und der Romantik

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts bereitet sich jene industrielle Revolutionierung vor, in der die Wissenschaften eine neue Funktion gewinnen. Sie werden in die Technik integriert, soweit sie sich mit Gesetzmäßigkeiten der Natur und der Mathematik befassen, beschäftigen sich mit Ökonomie und erfassen schließlich die Gesellschaftsformation als sich entwickelnde Realität. Das deutsche Philosophieren begleitet und analysiert Vorgänge, die sich in anderen Ländern mit beträchtlich größerer Intensität vollziehen. Daraus resultiert ein Primat der Reflexion, das sich differenten Gebieten mitteilt, vor keinem zurückscheut, wenn es sich in Gedanken erfassen läßt. Noch 1843 drängt sich Marx der Eindruck auf: „Wie die alten Völker ihre Vorgeschichte in der Imagination erlebten, in der *Mythologie*, so haben wir Deutsche unsre Nachgeschichte im Gedanken erlebt, in der *Philosophie*. Wir sind *philosophische* Zeitgenossen der Gegenwart, ohne ihre *historischen* Zeitgenossen zu sein.“¹ Mit den Naturwissenschaften verhält es sich nur teilweise ähnlich. Die klassische deutsche Philosophie besitzt zu ihnen keinen unmittelbaren Kontakt. Sie ist weder empiristisch wie die englische noch materialistisch wie die französische Naturwissenschaft. In die Spiritualisierung allgemeiner Beziehungen geht indes das Faktum einer sich an bisher unbekannten Tatsachen bereichernden Welt ein, deren methodische Verfahren sie untersucht.

Der sich ausweitenden Naturwissenschaft tritt ein sich verdichtendes Gefüge von Kategorien an die Seite, in der sich der Kosmos in Begriffe und Verfahren auflöst, schließlich zur Einheit integriert und die im menschlichen Bewußtsein sich entfaltende Welt der Ideen als auf dem Wege zu möglicher Äquivalenz empfindet. Das romantische Denken hat ein monistisches Moment in seinem übersteigerten Natur, [134] empfinden, entgleist aber partiell irrationalistisch. Soweit es nicht in Mystizismus verfällt, vermag es an wesentliche Strukturen der Natur heranzuführen.

Im Gegensatz des vorkritischen und kritischen Kant (1724-1804) zu Hegel (1770-1831) entsteht zunächst der Entwurf eines modernen Naturbildes, einer zur Wiederaufnahme der Dialektik führenden Methodologie der Naturwissenschaften und ihre Modifikation zur Ausdehnung auf die Erkenntnis gesellschaftlicher Erscheinungen. Das methodische Resultat erweist sich als ambivalent. Von der Reflexion über die Natur ausgehend, wird die innerhalb des gesellschaftlichen Bewußtseins sich abzeichnende Bewegung in Hegels Phänomenologie erreicht. Das methodische Resultat behauptet seine allgemeine Geltung. Für Hegels Sicht der Naturerscheinungen wird es indes in wesentlichen Aspekten nicht fruchtbar, weshalb dieser Tatbestand untersucht werden wird.

Im Jahre 1755 erscheint Kants „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“. Sie benutzt die Newtonsche Theorie der allgemeinen Gravitation. Maupertuis' Meinung, elliptische Aufhellungen am Nachthimmel seien Sonnen, veranlaßt in Verbindung mit einer neuen Hypothese über das Universum von Thomas Wright weitere Überlegung. Aus der Newtonschen Himmelsmechanik wird die Vorstellung einer Theorie der mechanischen Bildung der Himmelskörper, deren identische Zusammensetzung postuliert ist. Maupertuis' Sonnen sind als ebenso viele Milchstraßen aufgefaßt. *Daß* es indes so etwas wie Milchstraßen geben könne, folgert Kant aus der Abhandlung Wright von Durhams, dessen Schrift ihm zwar nicht vorlag, dessen Gedanken ihm aber aus einer referierenden Hamburger Publikation zugänglich

¹ K. Marx, Zur Kritik der Hegelschen Rechtsphilosophie. Einleitung, in: K. Marx/F. Engels Werke, Band 1, Berlin 1957, S. 383.

wurden. Nach Wright sind die Fixsterne einer Ebene zugeordnet, daß sie sich als einem System zugehörig auffassen lassen. Sie gelten als Wandelsterne. Ihre Bewegung ergibt sich aus den gegenwärtigen Positionen und einem Vergleich mit Messungen Tycho de Brahes. Die Verfassung des Weltbaus sucht Kant aus dem einfachen Zustande der Natur, wie er sagt, bloß durch mechanische Gesetze zu entwickeln. Grundlage ist der Stoff.²

Vorausgesetzt ist das Vorhandensein eines „einfachsten Chaos“, in dem keine anderen Kräfte als die Attraktion und Repulsionskraft zur Entwicklung der großen Ordnung der Natur angewendet werden. Nach Auffassung des Deismus ist Gott der erste Anstoß der Ausbil-[135]dung von Ordnung in dem Chaos zugestanden, was über weite Strecken des 18. Jahrhunderts als häretisch gilt. Die von Kant hinzugefügte ewige Schöpfung gehört häufig bis auf Hoyle entgegen gelegentlichen anderen Vermutungen in die gleiche Kategorie von Anschauungen³, falls entsprechende Ereignisfolgen als Gesetzmäßigkeit und nicht als deren Durchbrechung aufgefaßt sind. Die fortgesetzte Schöpfung setzt Kant mit der „Ausbildung der Natur“ gleich.⁴ Im sogenannten Chaos ist der Stoff in feinsten Verdünnung angenommen. Die Ausbildung von Ordnung beginnt am „Mittelpunkt“, ein allein durch die Bildung der Zentralmasse ausgezeichnetes Gebiet, das kräftigste Anziehung ausübt und sich alle übrige in Partikularbildungen begriffene „elementarische Materie“ zuordnet. Nach und nach breitet sich die Ausbildung der Natur mit stetiger Fortbildung aus, in der neue Sterne entstehen, eine Vermutung, die durch das Beobachten von Ereignissen, die als Novae und Supernovae bekannt sind, bestätigt ist. In einem Überschwang der Vorstellung, in der eine Art dichterischer Schwung nicht zu verkennen ist, sieht Kant die Ausbreitung, „den unendlichen Raum in dem Fortgange der Ewigkeit mit Welten und Ordnungen“, sich erfüllen. Es bildet sich ein unendliches Heer von Weltordnungen, die systematisch verbunden sind.⁵ Im unendlichen Raum befindet sich in der Zerstreuung der Elemente Materie in verschiedenem Grad der Organisation aus dem rohen Zustand. Sie verliert sich mit dem Grad der Entfernung von dem oder den Organisationszentren in völlige Zerstreuung. Als Zeitraum für die Existenz von Sonne und Erde nimmt Kant einige Millionen von Jahren oder Jahrhunderten an. Die künftige Zeitfolge ist als unendlich angenommen, die verflossene als endlich. Diese Ausbildung der Natur oder Schöpfung ist niemals vollendet.⁶ Die „grenzenlose“ Weite der unendlichen Räume wird mit Welten ohne Zahl und ohne Ende belebt. Mit Albrecht von Haller (1708-1777), einem Naturphilosophen und Arzt, Pantheisten und experimentellen Forscher, einem der Begründer der neueren Physiologie, sieht Kant in dieser Explikation der Welten auch ein Entstehen und Vergehen der Sonnen als gegeben an. Die Mutmaßung von der sukzessiven Ausbreitung der Schöpfung durch die unendlichen Räume postuliert Kant als hypo-[136]thetisch, während er andere Teile seiner Äußerungen in Verbindung mit der „Newtonschen Weltwissenschaft“ als Theorie bezeichnet. Er verspricht sich eine Akzeptation seiner Überlegungen von denen, die „die Grade der Wahrscheinlichkeit zu schätzen imstande sind“⁷, Verständnis, obwohl es sich um Sachverhalte handeln mag, die „dem Verstande auf ewig verborgen zu sein“ scheinen. Newtons mechanische Gesetze sollen die Zerstreuung der „Partikel“ aufheben.⁸ Wie sich auf unserer Erde die Verteilung von Land und Meer, von Mangel und Fruchtbarkeit abwechselt, auf die gleiche Art vergehen Welten und Weltordnungen und werden „von dem Abgrunde der Ewigkeiten verschlungen“. Was einen Anfang hat, besitzt auch ein Ende. Im Anschluß an Newton meint Kant, allmählich ergebe sich eine Verminderung aller Bewegung. Soweit ersichtlich, neigt er indes der Ansicht zu, daß

² I. Kant, Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, eingeleitet von G. Klaus, Berlin 1955, S. 54.

³ F. Hoyle, Die Natur des Weltalls, Köln 1951, S. 142 ff.

⁴ I. Kant, Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, a. a. O., S. 148.

⁵ Ebenda.

⁶ Ebenda, S. 150.

⁷ Ebenda, S. 151 f.

⁸ Ebenda, S. 153 f.

einige Teile der Vergänglichkeit ihren Tribut zahlen, während sich die Natur durch unzählige neue Zeugungen im ganzen Umfange ihrer Vollkommenheit unbeschadet erhält, vielleicht den Abgang von Welten „mit Vorteile“ ergänzt. Mit Haller vermutet er:

„Wenn mancher Himmel noch, von andern Sternen helle,
Wird seinen Lauf vollendet haben:
Wirst du so jung als jetzt, von deinem Tod gleich weit,
Gleich ewig künftig sein, wie heut.“⁹

In den Stufenfolgen kosmischer Entwicklung meint Kant, was soziologisch aufgefaßt zu sein scheint, die größte Unvollkommenheit an denjenigen Ort anzusetzen zu haben, der Anfang des Universums zu nennen wäre, während „in gleicher Fortschreitung alle Unendlichkeit der Zeit und der Räume mit ins unendliche wachsenden Graden der Vollkommenheit des Denkungsvermögens“ angesehen werden sollte.¹⁰

Als geniale Entwicklungskonzeption erwies sich die hypothetische Vermutung über das Werden und Vergehen von Galaxien sowie über den aus Partikeln zu Partikeln führenden Prozeß, in dem sich geordnete Objekte ausbilden und wieder zerfallen, Gesetzmäßigkeiten wirksam werden, wenn sich die sie begründenden Bedingungen einstellen. Im Unterschied zu Demokrit vermag Kant Beobachtungen heranzuziehen und zu verallgemeinern beginnen. Alle Verallgemeinerungen sind unvollkommen, geringfügige Belege der Empirie, aber aus [137] reichend, um sinnvolle Folgerungen zu ziehen. Zu ihnen gehört die Annahme von der Rotation der Galaxien nach Art eines Planetensystems.

Die Neutrino-Hypothese von Pontecorvo und Smorodinski, die Untersuchungen von Ambarzumjan über die Nuklei von Galaxien, die Ergebnisse von M. und G. R. Burbidge über die vielspiralige Innenstruktur dieser Kerne, die Ergebnisse der Annihilationsvorgänge von Elektronenpaaren und Neutrinos bei hohen Temperaturen sowie die entsprechenden Wahrscheinlichkeitsuntersuchungen von H. Y. Chiu über das Auftreten von solchen Neutrino-Prozessen, endlich die Diskussion der von Einstein inaugurierten Weltmodelle und die Vorstellung einer pulsierenden Metagalaxis haben zusammen mit den Erörterungen des Hertzsprung-Russel-Diagramms die Idee der Entwicklung des Weltalls gegen alle gegenteiligen Einwände durchgesetzt.¹¹

Nun scheint es selbstverständlich zu sein, daß eine naturwissenschaftliche Konzeption über einen Zeitraum von mehr als 200 Jahren keinen Vergleich gestattet, da mit dem durch die wissenschaftlich-technischen Revolutionen anfallenden Material auch die Vorstellungen über die Naturwirklichkeit umgewälzt werden. Ein Vergleich im einzelnen ist deshalb unfruchtbar und entbehrt der Sinnhaftigkeit. Wesentlich bleibt die von Kant entworfene Vorstellung einer Evolution des Kosmos, in die Hypothesen eingingen, die erst nach mehr als 150 Jahren durch Beobachtung zu verifizieren waren, wie die Auflösung extragalaktischer Nebel in Sonnen.

Als zeitbedingte, aber wirksame Fehlleistung ist die Annahme Kants anzusehen, daß mechanische Gesetze ausreichend seien, um die Evolution des Kosmos verständlich zu machen. Das wechselseitige Beeinflussen von Gesetzestypen verschiedener Naturbereiche veranlaßt Kant zu erkenntnistheoretischen Überlegungen, die in seiner kritischen Periode mit dem Erscheinen der „drei Kritiken“ („Kritik der reinen Vernunft“ 1781, 2. Ausgabe 1787, „Kritik der praktischen Vernunft“ 1788, „Kritik der Urteilskraft“ 1790) zu einer Verbindung von naturwissenschaftlichem

⁹ Ebenda, S. 159.

¹⁰ Ebenda, S. 170.

¹¹ Vgl. Transactions of the International Astronomical Union XI A und B, London – New York 1962, 1963; ass. XII A und B, ebenda, 1963 und 1966 zu den internationalen Kongressen in Berkeley (1961) und Hamburg (1964). Im besonderen die Beiträge von Ambarzumjan, Zwicky, Burbidge, die Modelluntersuchungen der Leningrader Gruppe.

Materialismus mit subjektivem Idealismus Humes führten. Als wichtiger Ertrag ist anzusehen, daß in den Antagonismen und Paralogismen der „reinen Vernunft“ das Vor-[138]handensein von Dialektik festgestellt ist. In Kants „Ideen zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht“ (1784) sind die Antagonismen innerhalb der Gesellschaft als Triebkräfte der Entwicklung aufgefaßt. Während die in der Natur entdeckte Evolution durch die Diskussion der erkenntnistheoretischen Problematik in den Naturwissenschaften subjektiviert wird und ihre Rezeption in den verschiedenen Strömungen des Neukantianismus und vornehmlich des Neupositivismus erfährt, ist für die Gesellschaft eine reale Entwicklung festgehalten, deren Inhalt in die ethische Verhaltensweise des kategorischen Imperativs und eines möglichen allgemeinen Friedens mündet. Diese Vermutung sittlicher Evolution ist in der Periode der „Naturgeschichte des Himmels“ als naturalistischer Progreß aufeinanderfolgender Welten prospektiert. Die „Ideen in weltbürgerlicher Absicht“ lassen diese kosmische Vervollkommnungshypothese fallen und transponieren sie in die menschliche Gesellschaft. Da sie allein auf die moralische Reifung gestellt ist, bleibt die objektive Begründung des sozialen Fortschritts der Zeit tatsächlicher gesellschaftlicher Entwicklung überlassen, in der die Arbeiterklasse entsteht, Marx die Dialektik von Produktivkräften, Produktionsverhältnissen und Arbeiterklasse entdeckt.

Als Grund des Kantschen Kritizismus erscheint demnach neben anderem die Komplikation, objektive Entwicklungsprozesse in der Natur gedanklich und empirisch zu bewältigen. Neben der Geringfügigkeit des Beobachtungsmaterials wie der rudimentären Seinsweise der naturwissenschaftlichen Disziplinen erwächst die Schwierigkeit, die diskrete und zugleich kontinuierliche Struktur der Realität ins Bewußtsein aufzunehmen und entsprechende gültige Aussagen über die Natur zu machen. Ob und wie überhaupt naturwissenschaftliche und philosophische Erkenntnis möglich sei, wird auf höherer Reflexionsebene zum Problem. Die im Bewußtsein gebildeten Kategorien verfestigen sich, geraten in Fluß, unterliegen einer bis in die Gegenwart nicht abgerissenen Diskussion und haben sich in ihren Abwandlungen der Konfrontation mit den in Beobachtung und Theorie entdeckten Sachverhalten zu stellen. Die Relativität und Objektivität des sich verändernden Naturbildes erhält die Spannung zwischen materieller Wirklichkeit und tätig erkennendem Subjekt. Der Kantische Apriorismus scheitert bereits an Hegel, setzt sich aber bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts in der Tradition des Positivismus fort, wird in herrschender bürgerlicher Ideologie regressiv ausgenutzt und erfährt innerhalb der Naturwissenschaften und der Technik seine entscheidende Ablehnung in Operationsforschung und Kybernetik.

[139] In Kants „Naturgeschichte des Himmels“ sieht Friedrich Engels den „Springpunkt alles ferneren Fortschritts“. ¹² In die materialistische Tradition gehört der vorkritische Kant hinsichtlich der anderen Engelsschen Bemerkung über die damalige Philosophie, die „sich durch den beschränkten Stand der gleichzeitigen Naturkenntnisse nicht beirren ließ, daß sie – von Spinoza bis zu den großen französischen Materialisten – darauf beharrte, die Welt aus sich selbst zu erklären, und der Naturwissenschaft der Zukunft die Rechtfertigung im Detail überließ“ ¹³.

Da Kant empfindet, daß zu seiner Zeit die Rechtfertigung im Detail bereits begonnen hat, sieht er sich veranlaßt, auf das Verhältnis von Denken und Einzelwissenschaften sowie auf die Beziehung zu Fragen gesellschaftlicher Relevanz weltanschaulicher und innersozialer Auseinandersetzung einzugehen.

In einer Arbeit aus dem Jahre 1756 „Über die Vereinigung von Metaphysik und Geometrie in ihrer Anwendung auf die Naturphilosophie“ erörtert Kant die philosophische Problematik „physischer Monaden“, eine Frage, die sich aus der den Partikeln zugeschriebenen Rolle in der Kosmologie ergibt. Die meisten glauben, versichert er, bei der Naturforschung der Metaphysik

¹² F. Engels, Dialektik der Natur, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 20, Berlin 1962, S. 316.

¹³ Ebenda, S. 315.

entbehren zu können. Kant ist der entgegengesetzten Meinung. Sie bleibe doch allein die Helferin, welche das Licht anzündet. Was darunter zu verstehen ist, beantwortet Kant doppelt und in differenter Weise. Das Zeugnis der Erfahrung und ihre geistige Verarbeitung sind ein Problem. Unmittelbar an der Erfahrung haften heißt soviel wie bei dem Aufsuchen der Wahrheit sich nie auf das hohe Meer hinauswagen. Die Erfahrung genügt auf dieser Stufe der Kantschen Philosophie zum Kennenlernen der Gesetze der Natur, nicht aber um den Ursprung und die Ursachen dieser Gesetze zu finden. Damit ist die Frage aufgeworfen, worin die Begründung der bereits gefundenen Gesetze zu bestehen hätte. Wer bei den Erscheinungen stehenbleibt, meint Kant, dem bleibt die Erkenntnis der ersten Ursachen und des Wesens der Körper verborgen.¹⁴

Gegen die Notwendigkeit, sich an erste Ursachen zu halten, wendet sich bereits Spinoza. Ob es eine Differenz zwischen Wesen der Dinge [140] und Naturgesetzmäßigkeiten gebe, unterliegt im besonderen der Kritik Hegels. Er lehnt eine solche Trennung radikal ab. In gleicher Richtung bewegt sich indes der Gedankengang, daß es unzuträglich sei, allein bei den Erscheinungen stehenzubleiben. Kant intendiert auf das theoretische Denken, das hinter die Erscheinungen führt und sich mit der unmittelbaren Erfahrung nicht begnügt. Als philosophisches Moment ergibt sich die Beziehung von Teil, Ganzem und Struktur. Es sei von großer Wichtigkeit, wird versichert, begreiflich zu machen, wie die Teile, aus denen die Körper bestehen, miteinander verbunden seien, wie sie den Raum erfüllen. Kant entscheidet sich für die Auffassung, die Körper beständen aus Teilen, die, voneinander getrennt, dauernden Bestand haben, durch ihre Wirksamkeit einen nach allen Seiten abgemessenen Raum erfüllen. Unabhängig davon ist der Geometrie die unbegrenzte Teilbarkeit des geometrischen Raumes zugebilligt und die Verträglichkeit von diskreter Monade und Teilbarkeit behauptet. Als Bedingung der Existenz von Monaden substituiert ihnen Kant die Undurchdringlichkeit, die er logisch und physikalisch zu beweisen sucht, philosophisch auf die Tätigkeit in Gestalt von Bewegung zurückführt. Kant geht von der Annahme aus, keine denkbare, noch so große Kraft vermöge ein Element zu durchdringen.¹⁵ Sehe man von der Undurchdringlichkeit ab, müsse von der natürlichen Kraft der Elemente abgesehen werden, ihren Raum zu behaupten, also als Monade zu existieren. Wie ersichtlich, führt der Versuch, eine allgemeine Theorie des Kosmos zu begründen, auf physikalische Vermutungen konziser Art, über die zu entscheiden als Alternative über die Theorie aufgefaßt wird. Nachträglich wird deutlich, daß es sich beim vorgegebenen Problem nicht um eine echte Alternative handelt, die durch logische Falsifikation oder Verifikation ausgeräumt werden könnte. Daß es sich aber um eine Vereinigung von Empirie und Denken, sowohl mathematischer wie philosophischer Art handelt, erscheint davon nicht betroffen. Gegen Leibniz sind die Monaden ausdrücklich begrifflich mit einfacher Substanz, Elementen der Materie, einfachen Stoffteilen gleichgesetzt.

Kant aber besitzt das distinkte Bewußtsein, daß es sich nicht um eine ausschließlich den Naturwissenschaften zugehörige Frage handle. In der Vorrede zur „Naturgeschichte des Himmels“ erklärt er nicht in Abrede stellen zu wollen, daß die Theorie des Lukrez, Epikurs, Leukipps und Demokrits mit der seinigen viel Ähnlichkeit habe. Er müsse sich indessen doch von ihnen distanzieren. Die grund-[141]lose Abweichung der Atome des Epikur sei ungereimt, da sie als ursachelos deklariert werde. Der bei den genannten Philosophen der Antike figurierende Zufall erscheint Kant als Gegensatz gegen das Vorhandensein von Naturgesetzen, eine Entgegensetzung, die sich wesentlich später bei Hermann Weyl noch in bezug auf die Statistik wiederfindet.¹⁶ Soweit aber die Natur Untersuchung findet, vermerkt Kant, pflegt der Naturalist oder Freigeist Schlüsse zu ziehen, die ein anderes Gebiet betreffen. Ist einmal zugegeben, daß

¹⁴ I. Kant, Über die Vereinigung von Metaphysik und Geometrie in ihrer Anwendung auf die Naturphilosophie, in: I. Kants kleinere Schriften zur Naturphilosophie, hrsg. v. O. Buek, Bd. II, Leipzig 1907, S. 343.

¹⁵ Ebenda, S. 350, 353, 363.

¹⁶ H. Weyl, Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft, o. J. (1927), S. 153.

man nützliche und auf Zwecke abzielende Verfassungen aus den allgemeinsten und einfachsten Naturgesetzen herleiten könne, so brauche man keine besondere Regierung einer obersten Weltweisheit. Wolle hingegen ein Wohlgesinnter die gute Sache der Religion retten, indem er den allgemeinen Naturgesetzen abspreche, daß „die sich selbst durch die Mechanik ihrer Kräfte bestimmende Materie“ eine gewisse Richtigkeit in ihren Folgen habe, so werde er dem Unglauben durch eine schlechte Verteidigung Anlaß zu triumphieren geben.¹⁷

Die naturwissenschaftliche Fragestellung ist damit mit einer ideologisch-gesellschaftlichen Frage verbunden, die über das Weltanschauliche hinaus das Institutionelle berührt. Innerhalb seiner sozialen Umwelt erhebt sich für Kant die Anforderung, die naturwissenschaftlichen Ergebnisse, die sich ihm aus der zeitgenössischen Literatur und den zugänglichen sonstigen Resultaten ergeben, auf Übereinstimmung mit den Bedürfnissen herrschender Bewußtseinsselemente hin zu interpretieren. Da er das naturwissenschaftliche und das darauf sich gründende philosophische Bewußtsein als primär empfindet, sucht er nach einer Resultante, die für beide befriedigend zu sein scheint, ihm aber selbst in seiner kritischen, mit Humanismus verbundenen Phase die Untersagung einer weiteren Verbreitung der in seiner Schrift über die „Religion innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft“ geäußerten Ideen einbringt. In der Kabinettsorder vom 1. Oktober 1794 ist ihm eine „Entstellung und Herabwürdigung mancher Haupt- und Grundlehren der heiligen Schrift und des Christentums“ in genannter Schrift vorgeworfen.

In dem Versuch der Auseinandersetzung mit Naturalist (der in der Scholastik benutzte Terminus für naturwissenschaftlichen Materialismus), Freigeist und Religion sucht Kant einen Ausweg in der an [142] Newton orientierten mechanistischen Weltanschauung. Die Gesetzmäßigkeit erhält damit für die Natur eine doppelte Funktion. Sie hat die Teleologie abzuwehren und die absolute Eigenständigkeit der Natur einzuengen.

Die Naturgesetzmäßigkeit tritt an die Stelle einer von der Natur getrennten dualistisch aufgefaßten „höchsten Weisheit“. Letztere bezieht sich nicht auf die Natur im Detail, sondern eingeschränkt auf die Gesetzmäßigkeiten, durch die sich eine ihr gemäße Ordnung einstellt, womit dem Bedarf der naturwissenschaftlichen Forschung Genüge getan zu sein scheint. Kant vermag diesen Zweck der Beweisführung aber nur zu erreichen, indem er das „bloße Ungefähr“ und den „Zufall“ ausschaltet, den der demokritische Materialismus innerhalb der Gesetzmäßigkeiten wirken läßt. Newtons Mechanismus erscheint als ein Ersatz für Teleologie. Die strenge Determinierung wird zu einem ideellen Vorbehalt, der über die kritische Periode Kants in den kantianisch gerichteten Neopositivismus übergeht und dort zu einem Unverständnis der Gesetzmäßigkeiten der nichtklassischen Physik der Quantenmechanik führt. Der österreichisch-englische Logiker und Soziologe der regressiv gerichteten „offenen Gesellschaft“ Karl R. Popper äußert sich dazu mit dem Zweck, Unbestimmtheiten in der Prognose von Ereignissen auszuschalten.¹⁸ Wie bei Weyl bleibt der Unterschied von sogenannter, als ausschließlich aufgefaßter Gesetzmäßigkeit und Statistik erhalten. Im vorliegenden Zusammenhang interessiert vorwiegend, daß in der Mitte des 18. Jahrhunderts gesellschaftlich bestimmte Überlegungen nachweisbar sind, die eine umfassendere Auslegung des Begriffs Gesetzmäßigkeit verbieten, womit aber ausdrücklich gegen eine im französischen Materialismus vorhandene Strömung polemisiert wird, obwohl diese Richtung andererseits Kant hinsichtlich der Kühnheit seiner Verallgemeinerung von Fakten auf Evolution maßgeblich beeinflußt.

In den Mechanismus des Kantschen Naturbildes geht demnach, wie ausdrücklich festzustellen ist, nicht allein der sozusagen überwältigende Eindruck der bisherigen naturwissenschaftlichen Resultate ein, sondern außerdem eine gesellschaftlich bestimmte Reflexion, die im Mechanismus ein ideologisch bedingtes Bedürfnis reflektiert. Dieses Moment ist für die kritische Periode

¹⁷ I. Kant, Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, a. a. O., S. 43.

¹⁸ K. R. Popper, The Logic of scientific Discovery, New York 1965, S. 223.

des Kantschen Schaffens stets als mitbestimmend aufzufassen. Es kann als maßgebend für die Konstruktion des Apriorismus gelten, wenn es auch nicht allein wirksam erscheint.

[143] Im Anschluß an die theoretische Mechanik Hamels (1949) macht Gottfried Martin auf ein theoretisches Bedürfnis aufmerksam, das Kant im Anschluß an Newton zu erkenntnistheoretischen Untersuchungen über die Fundamente von dessen in der Forschung bewährtem Verfahren drängt. Die Physik Newtons hat sich als axiomatisierbar erwiesen. Kants Kategorientafel soll nun nach Martin den Anspruch erfüllen, in Analogie zu Geometrie und Arithmetik ein axiomatisch deduktives Vorgehen für die theoretische Physik zu ermöglichen.¹⁹ Zur Kategorientafel entwirft Kant in seiner „Kritik der reinen Vernunft“ eine Tafel der Grundsätze als Regeln des objektiven Gebrauchs der ersteren.²⁰ Zu den Axiomen der Anschauung kommen Antizipationen der Wahrnehmung, Analogien der Erfahrung und Postulate des empirischen Denkens überhaupt. Durch die unmittelbare Bindung des theoretisch gemeinten Denkens an die Erfahrung erfolgt entgegen der Absicht eine Bindung an den Stand der naturwissenschaftlichen Erkenntnis der Zeit. Sie wird in den Axiomen der Kategorientafel verfestigt, nachdem bereits Momente einer erweiterten Fassung des Begriffsgefüges *ausgeschaltet* sind. Nachdem bereits Zufall und Wahrscheinlichkeit als der Natur nicht völlig angemessen entfallen sind, können die dann resultierenden Kategorien nur eine eingeeengte Wirklichkeit repräsentieren. Ausdrücklich versichert Kant, daß er sich an den reinen Verstand im Verhältnis auf den inneren Sinn halte, zu dem das Kriterium der Evidenz kommt.²¹ Da zuvor aber postuliert ist, daß eine Differenz von äußerer und innerer Anschauung nicht festgestellt werden könne, entfällt als wesentliches Kriterium die Möglichkeit, das theoretische Ergebnis mit den Erfahrungsdaten zu vergleichen, obwohl dem empirischen Vorgehen genugsam Raum gewährt ist.

Die Abweichung des empirischen Ereignisses von der hypothetischen Vermutung veranlaßt Kant, das theoretisch entworfene Gesetz gegen die Regelmäßigkeit der Erscheinungen abzusetzen und die Kategorie der Kausalität in den Vordergrund zu spielen. Er entscheidet, der Begriff der Ursache müsse entweder völlig a priori im Verstande gegründet sein oder als bloßes Hirngespinnst gänzlich aufgegeben werden.²²

[144] Daraus entsteht ein Naturbild, in dem der die Natur untersuchende und ihr begegnende Mensch Erscheinungen antrifft, die weitgehend mindestens als Erscheinungen der Verstandestätigkeit und der im Verstande vorgegebenen Begriffe aufzufassen sind. Methodisch fragt Kant nach der Möglichkeit von reiner Wissenschaft – reiner Metaphysik, Mathematik, Naturwissenschaft. Das schmückende Beiwort „rein“ repräsentiert in der Kantschen Diktion eine Polemik mit David Hume (1711-1776), in der die reine Vernunft eine Sicherung ihrer Folgerungsweisen in Hinblick auf die Natur und das Entstehen eines Naturbildes erfahren soll. Durch Hume steht die Kategorie der Kausalität zur Diskussion. Nach Kant dachte sie Hume nicht in genügender Allgemeinheit. Er sei bei dem Satze der Verknüpfung der Ursachen mit ihrer Wirkung stehengeblieben, habe ihn a priori für gänzlich unmöglich gehalten; alles, was als Metaphysik oder in dieser Bedeutung als Philosophie im allgemeinen bezeichnet werde, laufe „auf einen bloßen Wahn von vermeinter Vernunftseinsicht dessen hinaus ...“, was in der Tat bloß aus der Erfahrung erborgt sei und durch Gewohnheit den Schein der Notwendigkeit überkommen“ habe. Kant nennt diese Ansicht eine „alle reine Philosophie zerstörende, Behauptung“²³. Gewendet gegen den Skeptizismus Humes hinsichtlich der Erfahrung, wird Kant selbst unsicher, sowohl hinsichtlich der Erfahrung wie des Denkens. Als Problem erscheint,

¹⁹ G. Martin, *Science moderne et ontologie traditionnelle chez Kant*, Paris 1963, S. 90 (verbesserte französische Ausgabe des deutschen Originals).

²⁰ I. Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, Akademieausgabe. Bd. III, 1911, S. 147.

²¹ Ebenda, S. 147 f.

²² Ebenda, S. 103.

²³ Ebenda, S. 40.

wie denn das in den Sinnen Begegnende vom Verstand erfaßt werden könne, da die Natur der Vernunft keine Gewißheit überliefere. Da Ursache und Wirkung im Erkenntnisprozeß zu erschließen sind, sie außerdem nicht die einzige Weise von natürlichem Zusammenhang darstellen, untersucht Kant das Vermögen des Denkens und seine Voraussetzungen. Hegel wird schließlich gegen ihn den gleichen Vorwurf erheben, den Kant gegen Hume erhoben hatte, nämlich der Philosophie mit fadenscheiniger Begründung und damit dem Denken überhaupt seine Möglichkeiten zu bestreiten: „Hätte man es je denken sollen, daß die Philosophie den intelligibeln Wesen darum die Wahrheit absprechen würde, weil sie des räumlichen und zeitlichen Stoffes der Sinnlichkeit entbehren?“²⁴

Die *Erfahrung* bedeutet nach Kant eine Konfrontation vorgegebener Vorstellungsart mit einer durch sie geprägten Erfahrung, die selbst eine Vorstellungsart und nicht mehr sei. *Außerhalb* beider befindet sich ein anderer unerreichbarer Bereich, die Gegenstände als [145] Dinge an sich selbst, die als Unbedingte „ohne Widerspruch gar nicht gedacht werden können“. Um den Widerspruch zu vermeiden, nimmt Kant an, daß diese Dinge sich doppeln, als Dinge an sich selbst und Erscheinungen, diese sich aber nach unserer Vorstellungsart richten.²⁵ Die Dinge an sich entsprechen der objektiven Realität unabhängig und außerhalb des Bewußtseins, sind materialistisches Rudiment, entfallen für den Neopositivismus, bleiben abgeschwächt für den Ontologen der Philosophie der bürgerlichen Gesellschaft erhalten, gelten für den zu Positivismus Neigenden, soweit überhaupt auf diese objektive Realität hingewiesen wird, als „Ontologie“, was in deren Auffassung mit Unwissenschaftlichkeit gleichgesetzt ist.

Die menschliche subjektive Tätigkeit und Aktivität erscheint Kant als Experiment realisiert. Für den Naturforscher heißt das, mit den Objekten der Naturwissenschaft Experimente zu machen.²⁶ In diesem Verständnis verschafften die Zentralgesetze der Bewegungen der Himmelskörper dem, was Kopernikus anfänglich nur als Hypothese annahm, ausgemachte Gewißheit und bewiesen zugleich die unsichtbare, den Weltbau verbindende Kraft der Newtonschen Anziehung. Es ergänzen sich demnach das die vorgeschlagenen Gedanken bestätigende oder verwerfende Experiment und das die Relationen formulierende Gesetz. Charakteristisch für letzteres ist das Wagnis, sich von dem Sinneseindruck zu trennen, womit Kant auf die scheinbaren Schleifenbewegungen der Planeten anspielt. Es ist eine widersinnige, aber doch wahre Art, die beobachteten Bewegungen nicht in den Gegenständen des Himmels, sondern in ihrem Zuschauer zu suchen.²⁷

Soweit Kant die Tätigkeit des beobachtenden Naturwissenschaftlers beschreibt, läßt er die Wechselwirkung von Objekt und beobachtendem Subjekt erkennen. Bemerkenswert ist vor allem, daß Kant in seiner 2. Auflage der „Kritik der reinen Vernunft“ dem theoretischen Bewußtsein ausdrücklich zuschreibt, sowohl die *nicht* beobachteten Beziehungen wie die von der Beobachtung hervorgerufenen Deformationen der Realität erkennen zu können, beide sich in der Naturwissenschaft abgrenzen zu lassen. Zuvor ist festgestellt, daß sich die Erscheinungen und die Dinge an sich selbst mit etwas verbinden lassen, was Kant Dialektik nennt. Sie besitzt die Aufgabe [146] und Funktion, die reine Erkenntnis a priori als notwendige Vernunftidee mit beiden Momenten zusammenzufügen, womit die Unterscheidung in Erscheinung und „das Unbedingte“ der Dinge an sich als „die wahre“ versichert werden soll.²⁸

Die Absicht geht auf das Unterscheiden der verschiedenen Bereiche. Das Aufheben der damit gesetzten Widersprüche besteht in der Distanzierung von dem als unbedingt erachteten Objektbereich. An seine Stelle tritt eine andere, als unbedingt geschätzte Situation. Die Erfahrung

²⁴ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, zweiter Teil, Leipzig 1951, S. 228.

²⁵ Ebenda, Erster Teil, Vorrede zur zweiten Ausgabe, S. 13 f.

²⁶ I. Kant, Kritik der reinen Vernunft, a. a. O., S. 13, Anm.

²⁷ Ebenda, S. 14, Anm.

²⁸ Ebenda.

wird an die als sekundär empfundenen Erscheinungen gebunden, diese aber auf die Beschaffenheit unserer Vorstellungen von Raum und Zeit verwiesen und den Elementarbegriffen des Verstandes zugeordnet. Damit begibt sich Kant in ein besonderes Paradoxon. Nach dem Entwurf seiner kosmischen Entwicklungshypothese fixiert er die Verstandesbegriffe und die in jeder Wissenschaft anzutreffenden Kategorien. Für sie gilt nicht, was zuvor der Natur als Ganzes zugeschrieben wurde. Die Fixation von Raum und Zeit auf die geltenden Bestimmungen, der Kategorien auf die momentan gültigen Vorstellungen sind eine Reduktion von weitreichender Art. Sie relativieren jegliche Erkenntnis absolut. Die Kategorien sind nicht mehr Ergebnis des Fortschritts der Erkenntnis, sondern Fesseln, die jegliche Erkenntnis einengen, den Bereich der Auseinandersetzung von Denken, Tätigkeit bzw. Experiment, darauf gegründeter Erfahrung *und* den Dingen an sich voneinander scheiden. Die Zustimmung zu der als bestätigter Theorie betrachteten Lehre des Kopernikus wird in gleichem Atemzug zurückgenommen, obwohl die effektive Bewegung von der durch die Position, *nicht* durch die im Bewußtsein vorhandenen Kategorien des Beobachters hervorgerufene, aber wirklich beobachteten Scheinbewegung unterschieden wird. Theoretisch subjektivisiert, wird zugleich der momentane Stand der naturwissenschaftlichen Einsicht unveränderlich als künftig vorgegeben betrachtet, womit der partiellen und dialektischen Objektivität der jeweiligen Resultate ausgewichen wird.

Damit aber täuscht sich Kant über sein eigenes Verfahren, von dem er annimmt, daß es methodologisch bestimmt sei. Weltanschauliche Momente ergeben sich als grundlegend, über deren Natur und Funktion das Entdecken dialektischer Elemente der Erkenntnis hinwegtäuscht. Festgestellt ist: Schein und Erscheinung entsprechen nicht der inzwischen als auffindbar und ausnutzbar nachgewiesenen Gesetzmäßigkeit. Beobachtung liefert zunächst die Erscheinung von Objek-[147]ten, deren Hintergrund sich der Beobachtung entzieht. Wissenschaftliche Erfahrung wird durch den Fortgang der Erkenntnis jeweils überholt, enthält also stets Unbestimmtheit. Die in Gesetzmäßigkeit ausgedrückte Bestimmtheit befindet sich damit in einem sich stets neu setzenden Gegensatz. In Beobachtung, Erfahrung und formulierter Gesetzmäßigkeit sind stets vorgängig vorhandene Kenntnisse, Begriffe und Kategorien enthalten.

Da sich Kant auf die *künftige* Erkenntnis orientiert, beachtet er nicht mehr das Entstehen der benutzten Begriffe und Kategorien, wie er ebenso das Verhältnis der künftigen Erfahrung zur gegenwärtigen und früheren nicht beachtet. Daher erweist sich die Forderung, die spekulative Vernunft dürfe sich nicht über die Erfahrungsgrenze hinausbewegen, vor allem als Einengung des Denkens und zugleich der Beschränkung, die Grenzen der Erfahrung, aufgefaßt als experimentell fundierte Beobachtung, hinauszuschieben, und zwar ohne Rücksicht auf künftige Widerlegung der inzwischen erweiterten Erfahrungsbereiche durch einen weiteren, diesen umfassenden.

Die Forderung, mit der spekulativen Vernunft nicht die Erfahrungsgrenzen zu überschreiten, steht nicht in Übereinstimmung mit einer anderen Feststellung, die von Kant auf Galilei und Toricelli zurückgeführt wird. Kant schreibt: „Sie begriffen, daß die Vernunft nur das einsieht, was sie selbst nach ihrem Entwurfe hervorbringt, daß sie mit Principien ihrer Urtheile nach beständigen Gesetzen vorangehen und die Natur nöthigen müsse auf ihre Fragen zu antworten, nicht aber sich von ihr allein gleichsam am Leitbände gängeln lassen müsse ...“²⁹

Von den genannten Gesichtspunkten besitzt nach wie vor Bedeutung: Das wissenschaftlich tätige Bewußtsein entwirft Muster und Modelle der zu erkennenden Systeme und Subsysteme selbst im Falle der einfachen Wahrnehmung. Diese werden einsichtig, wenn sie zuvor von diesem vernünftigen Bewußtsein hervorgebracht worden sind, in dem ein zu vergleichendes Modell erzeugt wurde. Einen anderen Weg des Abbildens gibt es nicht, da das durch Sinneseindrücke vermittelte Erkennen eines Objektes ebenfalls Musterausfall und Praxiskriterium einbezieht, das Verhältnis

²⁹ Ebenda, S. 10.

von Begriff zu materiellem Substrat stets die Bewußtseinsaktivität verlangt und ein entsprechendes Testen benötigt. Das Urteilen besitzt seine Prinzipien wie der gesamte Denkprozeß. Der entworfene Begriff nötigt indes nur dann die Natur zu antworten, wenn die menschliche Tätigkeit in der ihr eigentüm-[148]lichen Weise die Natur befragt, nämlich in der Lebenstätigkeit ganz allgemein oder in dem ebenfalls zuerst im Bewußtsein entworfenen Experiment. Insofern trifft auch zu, daß der Mensch sich nicht am Gängelband der Natur führen lasse. Abgesehen davon, wie weit das vorliegende Verhältnis ins Bewußtsein des Menschen eingedrungen ist, bedeutet dessen Existenz als bewußtes Individuum kontinuierlich weitere Loslösung „vom Gängelbande der Natur“, die ihm damit zugleich einsichtiger und beherrschbarer wird.

Die Grenzen der Erfahrung werden wie im Denken so auch in der auf die Natur gerichteten, durch Produktionsinstrumente vermittelten Tätigkeit überschritten. Während die Fähigkeit der Vernunft relative Konstanz aufzuweisen hat, ändert sich ihr Inhalt nicht allein durch bekräftigte Theorien, sondern bereits durch hypothetische Überlegungen, mit denen vorhandene Denkgrenzen überflogen werden können, *ohne* damit spekulativen Dualismus weltlicher oder nicht-weltlicher Form zu provozieren.

Nebeneinander hat Kant im *regulativen* Gebrauch der Ideen der reinen Vernunft innerweltlich und außerweltlich bezogene, womit er bei *beiden* ein der Vernunft innewohnendes Prinzip zu sehen meint. Soweit regulativ mit hypothetisch gleichzusetzen ist, erscheint das Befragen der Natur einbezogen. Bleibt das dualistische Moment wirksam, dann unterscheiden sich nicht die Fragen nach einer Einheit des Bewußtseins und der befragten Objekte als Einheit der Natur von der nach einer höchsten Weisheit, die Frage nach dem Vorhandensein unteilbarer Atome nicht von der nach der Existenz einer vom menschlichen Körper abgetrennten und unsterblichen Seele, Ewigkeit oder Schöpfung der Materie nicht von speziellen Fragen der Kosmologie. Sind sie generell als regulative Ideen aufgefaßt, dann münden diese unbedingt in das von Kant angekündigte Verfahren, das Wissen aufheben zu müssen, um für den Glauben Platz zu schaffen.³⁰

Das Betonen der Systematik des Denkens, des Systemcharakters der Objekte und der Natur gehört zu den bedeutendsten Verdiensten der Kantschen Erkenntnistheorie. Soweit das Systemdenken indes als regulatives Prinzip in den Bereich der Kategorien gehoben ist, die dem Denken unabänderlich vorgegeben sind, beeinträchtigt diese Voreingenommenheit die Effektivität des Anwendens. Das System der zu erörternden Objekte ist dann wie das Verwenden der anderen Kategorien nicht mehr als ein Bedürfnis des Erkenntnisvermögens, [149] nicht eine Eigenschaft bestimmter Erscheinungen, nicht ein wesentlicher Bestandteil dessen, was sich als Gesetzmäßigkeit vorfinden läßt *und* für den Entwurf beliebiger vom Menschen erdachter (technischer) Objekte das Fundament für die Möglichkeit gibt, sie reale Gestalt annehmen zu lassen. Soweit die regulative Idee dazu dient, Objektivität anzustreben und ihre Geltung an der Konsistenz der systematisch entwickelten Gedanken und der praktischen Konsistenz der materiellen Wirklichkeit zu überprüfen, erhält sie sich als methodisches Forschungsinstrument und wesentliches Moment der Realität sowie des gesamten Denkens, das im Zeitalter der wissenschaftlich-technischen Revolution erst eigentlich zu wirken begonnen hat.

Soweit Kant die Idee eines höchsten Wesens als regulativ annimmt und seinen konstitutiven Charakter als *ignava ratio* (faule Vernunft) zurückweist,³¹ veranlaßt ihn dies, die Konfrontation kontradiktorischer Deduktionen auf die Gottesbeweise anzuwenden und sie damit allein dem Glauben zuzuführen, ohne das Wissen damit zu belasten. Für die an zweiter Stelle aufgeführte regulative Idee des Weltbegriffes gilt das zuvor Festgestellte. Welt ist von Kant als denkende und körperliche Natur gesetzt. Da sich für die körperliche als Problem das Denken ihrer inneren Möglichkeiten anbietet, versichert Kant, daß das Bestimmen der Kategorienanwendung keine Idee

³⁰ Ebenda, S. 19.

³¹ Ebenda, S. 453 f.

erforderlich mache, d. h. eine die Erfahrung übersteigende Vorstellung, daß allein die denkende Natur die regulativen Prinzipien erfordere.³² Wie sich erwiesen hat, genügen diese als Prinzipien gesetzten Kategorien nicht, um das Denken wissenschaftlich zu disziplinieren. Wie Raum und Zeit als Formen der reinen Anschauung von den Naturwissenschaften überholt wurden, so verhält es sich mit den anderen Kategorien. Sie haben indes durch ihre Fixierung das Maß gesetzt, an dem die Differenz abzulesen ist, die die Natur nach entsprechender Befragung aufdrängt.

Was nicht als Erscheinung an einem Gegenstand der Sinne feststellbar ist, nennt Kant intelligibel. Eine solche als gedoppelt aufgefaßte Seite des Vermögens eines Gegenstandes findet er keinem von den Begriffen, die wir uns von den Erscheinungen und von möglicher Erfahrung machen, widersprechend. Die Realität der Beziehungen in der Natur einschließlich der menschlichen Gesellschaft ist damit angedeutet. Das ist einer der Gründe, durch den Engels veranlaßt ist, die Abstammung der deutschen Sozialisten als auch von Kant, Fichte [150] und Hegel herkommend zu sehen. Wird indes allein die Erscheinung wenigstens in die Nähe der Realität gesetzt, dann erfolgt jene agnostizistische Interpretation, die der Natur einschließlich des Menschen ihren systematischen Zusammenhang nimmt.

In der Gegenüberstellung der verschiedenen Denkmöglichkeiten hat Kant in sein Naturbild wesentliche Momente der menschlichen Denktätigkeit eingefügt, die letztlich nicht bloß regulativ, sondern praktisch darauf angelegt sind, die Einheit der objektiven Realität auch in der erkenntnistheoretischen Diskussion zu erhalten. Drei Verfahrensweisen sind hervorgehoben: Das Denken verfährt a priori, a posteriori und ist der Synthesis a priori fähig, unter der Voraussetzung, daß in alle drei methodische Verfahrensweisen die Dinge an sich als Repräsentant der materiellen Wirklichkeit hineinwirken. Aus dem primären Apriorismus wird damit ein a priori zweiter Art als Ausdruck des theoretischen Denkens, in dem sich die Mathematik bewährt. Das Verfahren a posteriori betont die Bedeutung der in Beobachtung und Experiment erfahrenen Daten. Die Synthesis a priori, von Hegel als wesentliche Leistung Kants bezeichnet, ist dem Prinzip nach mit dem hier a priori zweiter Art genannten Sachverhalt identisch. In die Anwendung der vorhandenen theoretischen Strukturen wie in ihren weiterführenden Entwurf geht die vorgegebene Berührung mit der objektiven Realität ein. Das Verhältnis der Analogie ist dann, befreit von Dualismus, innerweltlich das überprüfbare Mittel, um von der inneren Strukturäquivalenz differenter Systeme äußerlich unähnliche Problembereiche zu erschließen, die differente Modellbelegung mathematischer Strukturen zu vollziehen. Das analytische und das synthetische Urteil ergänzen sich auf dieser Ebene, wenn sich axiomatisch vorgehendes Denken mit der Erfahrung von der objektiven Realität im praktischen Vollzug der menschlichen Lebenstätigkeit berühren.

Kants „Kritik der Urteilskraft“ schließt mit einer Verurteilung der teleologischen Naturansicht, die nach Zweckursachen verfahren möchte und etwa versteckt sich ihrer bedient, was in kluger Voraussicht künftiger Versuche an der Biologie dargelegt ist.³³ Kant empfiehlt hier, alle Produkte und Ereignisse der Natur, selbst die zweckmäßigsten, so weit mechanisch zu erklären, als es immer in unserem Vermögen steht.³⁴ Obwohl bei Kant damit vorwiegend die physikalische Disziplin der Mechanik gemeint ist, findet sich ausdrücklich [151] die Anwendung auf das Organische, auf den Lebensprozeß, um das Einführen der Natur fremder Parameter weitgehend einzuschränken. Der biologische Mechanismus und die Mechanisten haben daher ihre materialistische Grundposition bezogen, wie sich in verschiedenen anderen Disziplinen – etwa der Chemie – eingeführt hat, von Bindungsmechanismen zu sprechen und bei ihnen ohne Rücksicht auf die Vorstellung Newtonscher Determiniertheit den Apparat der Quantenphysik und die durch sie vorgedrungene Kategorie der Wahrscheinlichkeit heranzuziehen.

³² Ebenda, S. 451.

³³ I. Kant, Kritik der Urteilskraft, Leipzig 1944, S. 278.

³⁴ Ebenda, S. 282.

Die Auseinandersetzung Hegels mit Kant weist einige Merkmale auf, die es erschweren, ihren Sinn für die Gestaltung des Naturbildes ohne weiteres zu erschließen. Auf Hegel wirkt die Kantsche Dialektik und seine vorkritische Entwicklungskonzeption. Sie finden ihre Anwendung nicht in der Natur, sondern zunächst innerhalb des Bewußtseins und werden schließlich auf einige Strukturen der Gesellschaft ausgedehnt, worauf im besonderen Lenin in seinen „Philosophischen Heften“ hingewiesen hat. Innerhalb der Hegelschen Naturphilosophie ist eine Entwicklung der Natur in der Zeit nicht vorgesehen. Die Atome bleiben immateriell, wie es Kant in seiner kritischen Periode aus dem Antagonismus von Teilbarkeit und Nichtteilbarkeit abzuleiten suchte, dem Experiment mit Naturobjekten und der theoretischen Tätigkeit nicht zutraute, eine entsprechende Entscheidung mit dem Charakter der Gewißheit zu treffen. Aus Hegels Werk lassen sich ohne Schwierigkeiten Stellen anführen, aus denen ein den Naturwissenschaften völlig fremdes Verhalten seit Schopenhauer häufig abgeleitet worden ist und Hegel der Scharlatanerie geziehen ist³⁵, was nicht selten nachgesprochen wurde.

Während Kant die Hallersche Erhabenheit großer Zahlen auf die Unendlichkeit des Raumes tatsächlich anwendet, weist Hegel an Kant Momente nach, in denen das unablässige Fortgehen, ohne ein Ende abzusehen (in der „Kritik der praktischen Vernunft“) mit Fallen und Schwindel endend aufgefaßt ist. Radikal reduziert Hegel die Vorstellung der Unendlichkeit auf einen Sachverhalt, bei der die Zeit nach Anfang, Ende oder Unendlichkeit total eliminiert ist, wobei er sich auf eine Hallersche Idee berufen kann, „die das wahrhafte Verdienst derselben ausmacht“³⁶. Angewendet auf die Astronomie nennt er sie bewunderungswürdig „nicht um solcher quantitativen Unendlich-[152]keit willen, sondern im Gegenteil um der *Maßverhältnisse* und der *Gesetze* willen, welche die Vernunft in diesen Gegenständen erkennt und die das *vernünftige Unendliche* gegen jene *unvernünftige Unendlichkeit*“ sind.³⁷ Mit der Betonung von Maß und Gesetz als wesentlichem Moment der Welt ist dem künftigen Naturbild methodisch das Denkmittel zu seiner Differenzierung vorgegeben.

Gegen den unendlichen Progreß zu dem Unendlichgroßen und dem Unendlichkleinen wendet Hegel ein, daß das Gesetz als wesentliches Verhältnis aufzufassen sei.³⁸ Dem erkennenden Verstand ist aufgegeben, aus der formlosen Totalität der Mannigfaltigkeit die in ihr gegebene Beziehung zu reflektieren, womit er den Gegensatz von Erscheinung und Wesen aufgehoben und bestehenbleiben sieht. Die Totalität der Welt wird formlos in der Erscheinung vergegenwärtigt, aber von anderer Seite erfaßt, wenn sie als Gesetz dargestellt ist. Das eine schließt das andere nicht aus. Indem sie sich aufheben, bleibt der Gegensatz zwischen beiden erhalten. Man wird sich erinnern, daß die Dialektik beider Ebenen zur Erörterung steht, wenn danach gefragt wird, ob es möglich sei, durch das Denken die unbegrenzte Mannigfaltigkeit der Realität zu erreichen. Für Hegel steht das im Bewußtsein entworfene Gesetz höher als die Welt der Erscheinungen, obwohl er dieser auf der Grundlage ihrer Mannigfaltigkeit zugesteht, gleichsam reicher zu sein, da das Gesetz nur als ruhiges Abbild der Erscheinungen aufzufassen sei.³⁹ Die Kantsche Antinomie hinsichtlich der Welt – des Anfangs in der Zeit und etwaiger Unendlichkeit – behandelt Hegel außerdem von einem zweiten Gesichtspunkt, nachdem zunächst dem Auffinden der entsprechenden Gesetze die Entscheidung übertragen wurde, Hegel also im Gegensatz zu Kant *nicht* die Absicht hatte, hinsichtlich der Natur eine Vorentscheidung über die Gültigkeit der Newtonschen Mechanik oder einer anderen Disziplin zu treffen. Während Kant den von ihm dargelegten Widerspruch zu einer Idealität des Raumes und der Zeit kondensiert oder besser gesagt verflüchtigt, hält Hegel dafür, ihn nicht gegenstandlos werden zu lassen.

³⁵ Vgl. z. B. A. Schopenhauer, Die Welt als Wille und Vorstellung, II, Leipzig 1938, S. 15.

³⁶ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, Erster Teil, S. 226 f.

³⁷ Ebenda, S. 227-228 (*Hervorhebung – H. L.*).

³⁸ Ebenda, Zweiter Teil, S. 136; vgl. W. I. Lenin, in: Werke, Bd. 38, Berlin 1964, S. 142.

³⁹ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, a. a. O., S. 128.

Wenn Kant zwischen Materialismus und Idealismus eine dritte, von beiden freie Position einzunehmen suchte,⁴⁰ so hat Hegel keine Bedenken, eine andere Entscheidung zu treffen. Er nennt es [153] eine zu große Zärtlichkeit für die Welt, von ihr den Widerspruch zu entfernen, ihn dagegen in den Geist, in die Vernunft zu verlegen und darin unaufgelöst bestehen zu lassen. Welt definiert Hegel zwiefach. Sie heiße objektive, reale Welt oder nach dem transzendentalen Idealismus subjektives Anschauen und durch die Verstandeskategorie bestimmte Sinnlichkeit.⁴¹ In beiden Denkweisen ist es nach Hegel nicht gerechtfertigt, den Widerspruch unausgetragen stehen zu lassen. Was aber von Hegel als dialektischer Widerspruch aufgefaßt ist, bedeutet keineswegs, wie unentwegt der eine vom anderen übernimmt – zuletzt Bocheski – die Entgegensetzung von Thesis, Antithesis und Synthesis als dem beherrschenden Dreischritt. Der Formalismus der Triplizitt gilt Hegel als seichter Unfug, als in der Form langweilig und bel berüchtigt, als unbegriffene Gestalt des Vernünftigen.⁴² Das Vorhandensein von dialektisch sich Widersprechendem ist für Hegel der *Grund*, der die Welt dem Werden und Vergehen „preisgibt“, die für ihn wesentlich gewordene Beziehung fundamental begründet.⁴³ Mit dieser Art des Herangehens ist die Kantsche Nebularhypothese aus dem Bereich des Zufälligen herausgehoben, methodisch das Werden und Vergehen als bestimmende Konstante im Sinne von ruhigem Abbild der Erscheinungen aufgefaßt. Daß Hegel in den Naturwissenschaften jedoch in dieser Hinsicht Zurückhaltung übt, beruht auf seinem Prinzip, in dieser Hinsicht den Naturwissenschaften die Beweislast aufzutragen und nicht philosophisch zu reglementieren. Das Dialektische ist damit für Hegel zunächst unabhängig vom Werden und Vergehen auch im Soseienden auszuweisen. Daher fragt er nach der Berechtigung, sich beim quantitativen Gegensatz aufzuhalten, den er den Kantschen Antinomien zugehörig empfindet. Aller Gegensatz sei nur quantitativ, habe die Philosophie einige Zeit als Hauptsatz vertreten. Er empfiehlt der Chemie, sich nicht mit der untergeordneten Kategorie der Quantität zufriedenzugeben, Kohlenstoff, Stickstoff usw. sich nicht vollkommen äußerlich und beziehungslos vorzustellen.⁴⁴ Das Begreifen der inneren Beziehung faßt Hegel als Negation der Negation, die er als (sozusagen) unendliche Einheit verstanden wissen will. Da Hegel von einem momentan gegenwärtigen Standpunkt das Dialektische in der Natur auffaßt, bedeutet die Bemerkung über die Zusammengehörigkeit von quantitativem und qua-[154]litativem Moment keine Vorschrift über einen Zusammenhang der Evolution, die etwa der Knotenlinie von Maßverhältnissen sich anzupassen hätte. Der Übergang in das Qualitative und umgekehrt ist für Hegel ein Bestandteil dessen, was er unter Logik versteht. Sein anfängliches Mißverstehen der Mathematik als rein Quantitatives erfährt eine Minderung im Betonen der mathematischen Exaktheit, im Sinnverständnis, daß in ihr (philosophisch verstanden) von der Wahrheit allein die Rede sei.⁴⁵ Die Hervorhebung der Bedeutung des Verhältnisses in der Mathematik veranlaßt ihn zu Bemerkungen über Newtons „Mathematische Prinzipien der Naturphilosophie“, in denen er Gesetze und Maß zu wenig beachtet findet. Er stellt Galilei und Kepler über Newton, da er in den von ihnen gefundenen Gesetzen Beziehung und Qualität in höherem Maße gegeben sieht, während er Newton nur das Verdienst der Umformung der Keplerschen Gleichungen zugesteht.⁴⁶

Bei Erörterung der Maßverhältnisse stellt Hegel fest, daß in der möglichen Mannigfaltigkeit des Quantitativen nur bestimmte Quantitäten verwirklicht sind,⁴⁷ was in verschiedenen Disziplinen wechselnd seine Relevanz nicht verkennen läßt. Abgesehen von eventueller philosophischer

⁴⁰ I. Kant, Kritik der reinen Vernunft, a. a. O., S. 21.

⁴¹ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, Erster Teil, S. 236.

⁴² Ebenda, Zweiter Teil, S. 498; vgl. W. I. Lenin, in: Werke, Bd. 38, S. 221 f.

⁴³ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, Erster Teil, S. 236.

⁴⁴ Ebenda, S. 231.

⁴⁵ Ebenda, S. 241.

⁴⁶ Ebenda, S. 353.

⁴⁷ Ebenda, S. 382.

Diskussion hat sich im Russel-Hertzsprung-Diagramm wie in den Systemen der Elemente und Teilchen dieses Maßverhältnis als physisch und theoretisch grundlegend erwiesen. Die kategoriale Diskussion des Maßverhältnisses veranlaßt Hegel, sich mit dem tradierten Satz „es gibt keinen Sprung in der Natur“ zu befassen.⁴⁸ Da bereits zuvor gegen die Vorstellung polemisiert wurde, als handle es sich in der Differentialrechnung um unendlich kleine Größen „aus dem Verhältnisse gerissen“⁴⁹, überträgt sich die Aversion gegen bloße Kontinuität auf den verallgemeinerten Bereich der Natur. Während sich bei Kant auf Grund seiner tabuierten Gesetzesvorstellung in Verbindung mit den Ideen über Weltweisheit der Terminus „auswickeln“ vorfindet, wird bei Hegel die Widerspruchsdiagnostik zu einer Theorie der Vermittlung. Das Ablehnen der Allmählichkeit als *genereller* Erscheinung heißt nicht Aufheben der Kontinuität schlechthin. Da Hegel bereits aus den bei Kant auftretenden, aber nicht hinreichend reflektierten Kategorien das Werden ableitete, erscheint die Kategorie des Diskreten als notwendiges Ingredienz des Stetigen.

[155] Häufig wird die naturwissenschaftliche Bedeutung der von Hegel entdeckten dialektischen Beziehung von Stetigem und Diskretem übersehen oder abgewertet. Daß es sich dabei um eine prinzipielle, lange diskutierte Problematik handelt, ergibt sich aus Bemerkungen von Leibniz. In einer Antwort von Leibniz auf Fouchers Bemerkungen über einige Axiome in der Philosophie vom 16. März 1693 heißt es: „Daher sind die Punkte weder groß noch klein und es ist kein Sprung nötig, um den Übergang herzustellen.“⁵⁰ Foucher hatte zuvor im „Journal des Savans“ einige Bemerkungen über einige Axiome der Philosophie veröffentlicht, die sich an Leibniz wendeten und mit der Entwicklung der Differentialrechnung in Beziehung standen. Dabei kam er auf den alten Grundsatz zu sprechen, „Natura non agit saltatim“ – meist als „natura non facit saltus“ [Die Natur macht keine Sprünge] bekannt. Foucher versteht nicht, wieso Leibniz Divisibilen und Indivisibilen gleichzeitig zulassen könne, da damit die Vorurteile der Skeptiker eventuell unübersteigbar würden, man nicht zu zeigen vermöge, wieso Achilles die Schildkröte einholen könne. Leibniz versichert, es habe keine Schwierigkeit, und bezieht sich auf die von Foucher erwähnten Schriften über die Theorie der abstrakten Bewegung und die Hypothese der konkreten und systematischen Bewegung, so wie sie sich tatsächlich in der Natur vorfinde. Außerdem sei er gegenwärtig anderer Auffassung als damals, als er diese beiden Schriften geschrieben habe. Abgesehen von der mathematischen Seite der Entdeckung der Differentialrechnung hat Leibniz in seinen philosophischen Formulierungen jenes später von Hegel aufgenommene dialektische Moment, an dem er in Verbindung mit der Anforderung des technischen Zwecks das Kontinuierliche betont, daher den Sprung ausschaltet. Mehr als zwanzig Jahre später bekräftigt Leibniz in einem Brief an Rémond de Montmort (1715) die in seinen frühen Arbeiten gemachte Unterscheidung, die zugleich begründet, warum er sich veranlaßt gesehen hat, spirituelle Monaden anzunehmen. Zuvor versicherte er in seinem zweiten Brief an Clarke, die mathematischen Prinzipien der Philosophie seien denen der Materialisten wie Demokrit, Epikur und Hobbes *nicht* entgegengesetzt. Sie seien die gleichen, allerdings beschränkten sie sich nur auf die mathematischen Prinzipien, ließen nur Körper zu. Als einziger Unterschied sei festzustellen, daß die christlichen Mathematiker außerdem noch immaterielle Substanzen zulassen. Dabei handle es sich aber nicht um mathematische, sondern um metaphysische Prinzipien, wie sie bei Pythagoras, Platon und Ari-[156]stoteles vorhanden seien. Da sich Leibniz ganz entschieden gegen die Annahme des absoluten Raums durch Newton wendet, nähert er sich Demokrit. Im Anschluß an Bacon zählt Leibniz den absoluten Raum unter die Vorurteile, bezeichnet ihn wie die Zeit als rein relativ.⁵¹ Im Anschluß an die „Theodizee“ versichert Leibniz, er sehe Demokrit und Epikur der Materie mehr Gewicht geben als Newton, der

⁴⁸ Ebenda, S. 383.

⁴⁹ Ebenda, S. 261.

⁵⁰ G. W. Leibniz, Opera philosophica, ed. J. E. Erdmann, Berlin 1840, S. 118.

⁵¹ Ebenda, S. 751 f.

das Leere bevorzugt, gehe aber noch darüber hinaus und meine, es gebe überhaupt kein Leeres. Unter dieser Voraussetzung erläutert er, daß die Annahme der Existenz von materiellen Atomen und Leeren das Zugeständnis eines absoluten Sprungs verlange, der nicht nur in der Bewegung verboten sei, sondern außerdem in aller Ordnung der Dinge und der Wahrheiten.⁵² Mit diesem Standpunkt ist die Idee einer prästabilierten Harmonie verbunden, von der sich Kant bereits im wesentlichen getrennt hat. Unter Voraussetzung des Primates der Kontinuität versichert Leibniz zusätzlich, daß über die Prästablierung hinaus der gegenwärtige Zustand den künftigen bestimme. Was als Abweichung in Erscheinung tritt, ist allein in den Teilen vorhanden, das Ganze indes in das System der Dinge des ganzen Universums geordnet, von dem Gesichtspunkt des Vorzugs vor jedem anderen möglichen System. Die die Dinge begründenden Monaden gelten im Platonischen Sinn als absolute Realität.

Aus der Theorie der abstrakten Bewegung ist das Abstrakte substantialisiert, während in der Welt des Realen die Einheit von Divisibilen und Indivisibilen nicht als reale Möglichkeit zugelassen ist. Die immateriellen Substanzen dominieren deshalb. Was in der realen Welt als nicht zu denken erlaubt ist, wird der immateriellen zugestanden. Aus der Annäherung an die Materialisten, wie Leibniz sie nennt, wird der reale Atomismus in die geduldigere Welt der Gedanken transformiert, was in der Dialektik für Leibniz als möglich und erlaubt erscheint. Seine Erläuterung für Rémond hat nebeneinander die ausführliche Demonstration der Verbindung von Stetigem und Diskontinuierlichem und die intelligibele Transsubstantiation. Der Fluß ist das Symbol des Kontinuierlichen. Er besitzt Stromschnellen und Wasserfälle, die aber dem Flusse selbst eigen sind. Der absolute Sprung wird mit einem Körper analogisiert, der sich von einem Ort zum anderen bewegen sollte, ohne die Mitte zwischen beiden Orten zu passieren. Weitere Demonstrationsobjekte sind der Wendepunkt einer Kurve, ihr Scheitel, ausgezeichnete Punkte, die Leibniz als nicht [157] absoluten Sprung versteht, womit an sich der späteren Hegelschen Dialektik vorgearbeitet ist.

Hegels Konzeption überträgt die Spiritualität in die Realität. Er ist der Überzeugung, daß der in der Sphäre des Denkens entdeckte kategoriale Sachverhalt, falls er als generell aufzufassen ist, auch dort vorzufinden sei, in der Natur sich müsse nachweisen lassen, was er in den Anmerkungen zu seiner „Logik“ darlegt. Leibniz kann sich nur gelegentlich zu diesem Schritt verstehen. In der Antwort an Foucher geht er vom Begriff der aktuellen Unendlichkeit aus und schließt daraus die aktuelle Geteiltheit des Realen. Der kleinste Partikel müsse als eine Welt von einer Unendlichkeit differenter Kreaturen betrachtet werden, die also dem Wortlaut nach in dem Zustand distinkter Existenz aufgefaßt werden müßten.⁵³ Später ist diese Übertragung, soweit ich sehe, entfallen. Das „tertium non datur“ [ein Drittes ist nicht gegeben] bestimmt in der Realität allein, während spirituell der nicht absolute Sprung durch einen immateriellen Antetypus und das scholastisch-platonische Subsistieren einer immateriellen Idee vorgegeben sein kann. Daraus entspringt Hegels Vorwurf des Zärtlichtuns mit der Natur. Er konstatiert: „Der *Leibnizsche* Idealismus liegt mehr innerhalb der Grenzen des abstrakten Begriffes.“⁵⁴

Hegel wendet ein, es handele sich um einen Dualismus, denn was nach der realen Bestimmung als daseiende Beziehung der Monaden aufeinander genommen wird, ist ein unabhängiges, nur simultanes Werden. Geist und Körper oder die Monaden sind nicht Andere für einander, haben keine tatsächliche Relation, da sie prästabiliert sind, also außer sich bestimmte Beziehung allein haben. Die Kritik am Dualismus veranlaßt Hegel, den von Leibniz formulierten dialektischen Widerspruch sowohl zwischen Geist und Körper wie zwischen dem Materiellen selbst als existent und wirksam anzusehen. Hegel intendiert auf innerweltliche Vermittlung der qualitativ

⁵² Ebenda, S. 724 f.

⁵³ Ebenda, S. 118.

⁵⁴ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, Erster Teil, S. 152.

verstandenen Veränderung, ohne die es tatsächlich nur Explikation, aber kein Werden gibt. In der Mathematik hat Leibniz innerhalb des Bewußtseins die qualitative Besonderheit, von der aus er auf den realen Vorgang zu schließen vermag. Er faßt ihn aber nur als Besonderheit innerhalb des identisch gleichen Prozesses auf. Hegel begreift aus der Veränderung des herrschenden Bewußtseins von aufeinander folgenden Epochen, daß sich neue Ordnungen durchsetzen, die zuvor nicht vorhanden waren, und überträgt diese in der „Phänomenologie des Geistes“ er-[158]worbene geistige Erfahrung auf die Natur. Die von einem monistischen Standpunkt am Leibnizschen Dualismus geübte Kritik benutzt Beispiele, die denen ähneln, die Leibniz selbst vorgebracht hat. Was den Unterschied ausmacht, ist das Weglassen der künstlichen Konstruktion, die aus dem Konzept der „Theodizee“ stammen. Leibniz erörtert das Werden des Menschen aus dem Spermatozoon. Um den Menschen entstehen zu lassen, benötigt er unteilbar eine Seele, die prästabiliert den Menschen schließlich entstehen läßt. Er will damit erklären, warum das Spermatozoon noch nicht als Mensch aufzufassen ist. „Puisqu on peut concevoir que par le éveloppement et changement de la matière, la machine qui fait le corps d’ un animal spermatique, peut devenir une machine telle qu’il faut pour former le corps organique d’ un Homme; il faut qu’ en même tems l’ âme de sensitive seulement, soit devenue raisonnable, à cause de l’harmonie parfaite entre l’âme la machine. Mais comme cette harmonie est préétablie, l’état fut étoit déjà dans le présent ...“ Nebeneinander befinden sich Vorgänge, die mechanistisch im Sinne des Descartes als Maschine aufgefaßt sind. Da Mensch und Maschine nicht identisch sind, wirkt die prästabilisierte Harmonie als *deus ex machina* ebenfalls mechanistisch. Gegen diesen Mechanismus doppelter Art wendet sich Hegel in der Natur, im Bewußtsein und in der Gesellschaft. Die Widerspruchs-dialektik steht unter anderem für die qualitative Umwandlung im einzelnen Individuum vom Samenkorn bis zur Früchte tragenden Pflanze einschließlich der Geburt und des Todes, ein Beispiel, das Leibniz ebenfalls in dem Brief an Rémond vorbringt. „Il se fait toujours dans l’ animal ce qui s’y fait présentement: c’est que le corps est dans un changement continuél, comme un fleuve; et ce que nous appelons génération, ou mort, n’est qu’ un changement plus grand et plus prompt qu’ à l’ordinaire, tel que sereit le saut ou la cataracte d’ une rivière.“⁵⁵

Daher bei Hegel seine Polemik gegen die Allmählichkeit des Entstehens, der die Vorstellung zugrunde liegt, daß das Entstehende schon sinnlich oder überhaupt wirklich vorhanden, nur wegen seiner Kleinheit noch nicht wahrnehmbar ist, so wie bei der Allmählichkeit des Verschwindens, daß das Nichtsein oder das Andere, an seine Stelle tretende gleichfalls vorhanden, nur noch nicht bemerkbar sei.⁵⁶

Unmittelbar wirkte sich das Moment des Sprungs in der Biologie aus. Das gefestigte Vorurteil, es gebe in der Natur keine Sprünge, [159] erschwerte das Entstehen einer Evolutionstheorie, die aus der Allmählichkeit das Neue – wie Lamarck – entstehen lassen will, bei Charles Darwin ebenso noch nicht davon loskommt, was die Aneignung und weitere Entwicklung der Genetik außerordentlich behindert.

Die Einheit von Möglichkeit und Wirklichkeit gibt für Hegel die Definition der Zufälligkeit.⁵⁷ Dieses Zufällige ist als Wirkliches und zugleich als möglich bestimmt. Die Möglichkeit gilt

⁵⁵ G. W. Leibniz an Rémond de Montfort, a. a. O., S. 725: „Da es denkbar ist, daß durch die Entwicklung und Veränderung der Materie die Maschine, die den Körper eines spermatischen Tieres bildet, zu einer Maschine werden kann, wie sie notwendig ist, um den organischen Körper eines Menschen zu bilden; es ist notwendig, daß in der gleichen Zeit die Seele nur des Empfindens vernünftig geworden ist, wegen der vollkommenen Harmonie zwischen der Seele und der Maschine. Da diese Harmonie jedoch vorgezeichnet ist, befand sich der Staat bereits in der Gegenwart“ – „Es wird immer im Tier getan, was gegenwärtig getan wird: es ist, daß der Körper sich in ständiger Veränderung befindet, wie ein Fluß; und was wir Generation oder Tod nennen, ist keine größere und schnellere Veränderung als gewöhnlich, wie der Sprung oder Katarakt eines Flusses“

⁵⁶ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, Erster Teil, S. 383.

⁵⁷ Ebenda, Zweiter Teil, S. 173.

ebenso als wirklich. Sie ist als Zufälliges der Wirklichkeit zugehörig, kann sein und auch nicht sein, wie sich Hegel ausdrückt, womit der Unterschied zu Kant klar wird. Das Zufällige ist nicht mehr, wie noch bei Leibniz, ein Sonderfall, der innerhalb der philosophischen, in diesem Fall subjektiven Systematik abzufangen wäre, um ihn als „Unordnung“ gegenstandslos zu machen. Vielmehr gilt er nun als spezifische Erscheinungsform, die als Erscheinung Bestandteil der Realität, des objektiven Prozesses ist, inzwischen bis in ihre spezifischen stochastischen Ereignisfolgen in die Modelle von Systemen eingegangen ist. In einer nochmaligen Besprechung der Leibnizschen Monaden, die dann zur Behandlung des Zufälligen überleitet, erörtert Hegel die Verwandtschaft der spirituellen Monaden mit der Entelechie, die verhindere, daß die „Monaden“ sich selbst bestimmen.⁵⁸ Das Zufällige begründet bei Hegel das *Mögliche* als den Bereich, aus dem das Werden sich zu gestalten vermag. An das Mögliche knüpft sich das Wahrscheinliche und die Statistik, die es zu erfassen gestattet.

In einer Korrespondenz zwischen Goethe und Hegel kommen dessen Urphänomene zur Sprache. In einer Anmerkung zu Hegels Brief vom 24.2.1821 verweist Hoffmeister auf die Umprägung, die die subjektivistische Auffassung Goethes in Hegels Interpretation erfährt. Freundlich zustimmend und in dem Brief vom 2.8.1821 ziemlich derb scherzend, verkehrt Hegel die „Urphänomene“ in einen Prozeß der Abstraktion, der aus der Mannigfaltigkeit der Merkmale auslief. Danach entsteht es durch Befreien von der *ihm* selbst zufälligen Umgebung. Hegel macht Goethe darauf aufmerksam, daß er als Philosoph einen derartigen Vorgang „abstrakt auffassen“ nennt, einen Vorgang, den er „eine Sache des großen geistigen Natursinns“ nennt sowie als das wahrhaft Wissenschaftliche der Erkenntnis in diesem Felde bezeichnet, einen methodischen Vorgang, der Goethe in seinem Bemühen um die Farbenlehre durch sein nur unvollständig reflektiertes Beobachten nicht zugänglich war.

[160] Der unentwickelte Zustand der Einzelwissenschaften überantwortet der naturphilosophischen Spekulation Gebiete, die schließlich dem Experiment und der theoretischen Reflexion zugänglich werden. Sind einzelwissenschaftliche Fragen noch weitgehend ungeklärt, ergibt sich ein Schwanken zwischen den verschiedenen Resultaten, die einen Entscheid nicht erleichtern. Bereits in Nürnberg interessierte sich Hegel für die Einwände gegen die Newtonsche Farbenlehre. Der Chemiker und Physiker Seewald berichtet ihm 1811 über Versuche, Newtons Experimente zum Verstehen von Licht und Farbe zu wiederholen, was ihm – wohl auf Grund ungenügenden technischen Materials – nicht gelang. Die Newtonschen Interferenzringe erwiesen sich nicht reproduzierbar (Seewald an Hegel, Brief vom 13. Juni 1811, Nr. 188). Ein anderes experimentum crucis mit zwei Prismen findet er in seinen Ergebnissen identisch mit den Newtonschen Angaben. Hegel übt deshalb Zurückhaltung, obwohl er die damalige Naturwissenschaft als unphilosophisch empfindet, einige Sympathien zu Goethe vorhanden sind.

Als Resultat der vielschichtigen Polemik Hegels ergibt sich:

- das Ablehnen des subjektiven Idealismus;
- das weltanschauliche und methodische Betonen des Werdens in aller „natürlichen, wissenschaftlichen und geistigen Entwicklung“; das Betonen der Einheit von theoretischer und experimenteller Wissenschaft unter starker Heranziehung der Mathematik, deren qualitative Erweiterung ihrer quantitativen Eigenschaften Hegel als Möglichkeit andeutet⁵⁹;
- die Dialektik der wissenschaftlichen Begriffe hinsichtlich ihrer kategorialen Entwicklung und der relativen Objektivität ihres Inhaltes und der formalen Seite ihrer Eigenschaft als Bestimmungsgefüge; die entschiedene Betonung der theoretischen Seite der Tätigkeit des Verstandes im Verhältnis zur Anschauung, wobei Hegel Kantsche Bedenken zurückweist.

⁵⁸ Ebenda, S. 167 f.

⁵⁹ G. W. F. Hegel, Encyklopädie der philosophischen Wissenschaften, § 259.

Eine parallele Entwicklung neben der klassischen deutschen Philosophie entfaltet sich als Romantik, gründet sich als Naturphilosophie auf Goethe, verzweigt sich schließlich in den Irrationalismus Schellings und das genetisch rationale Philosophieren des Arztes Carus (1789-1869). Die Verzweigung der Strömung des naturphilosophischen Denkens wird nicht einheitlich hinsichtlich der intellektuellen Tradierung auf Johann Georg Hamann (1730-1788) zurückgeführt, der in den deutschen geistigen Verhältnissen eine sehr vermittelte [161] hintergründige Wirkung besessen zu haben scheint. Der bei Goethe aufscheinende Spinozismus könnte darin eine seiner Quellen haben. In Deutschland verwandelt sich der französische Atheismus der Vorbereitungszeit der Revolution in Pantheismus, wie es sich bei Robespierre andeutete und in der Naturphilosophie monistische Züge annimmt. In unterschiedlicher Graduierung ergeben sich differente Akzente. Sie bedingen sich aus einer Identitätsphilosophie, die sich einer allgemeinen Entwicklungstheorie aufgeschlossen zeigt. Während bei Kant Entwicklung in Natur und Gesellschaft akzeptiert ist, auf letzterem Gebiet nur keimhaft markiert wird, hat Hegel virtuelle Naturdialektik, in der Gesellschaft aber eine Phänomenologie des Geistes, die dessen Evolution beschreibt. In der von Goethe sich ableitenden Richtung treten die theoretischen Strukturen zurück. Über die Anschauung ergibt sich eine die Gestalten betonende Naturphilosophie, die, zwischen Lamarck und Darwin die Phantasie anregend, genetisch bestimmtes Denken verbreitet.

Nach Josef Nadler ist der Einfluß Hamanns in der Freundschaft mit Kant, der Wirkung auf Herder, von diesem auf Goethe bezeugt. Eine Besprechung der „Kritik der reinen Vernunft“ vorn 1.7.1781 und eine spätere undatierte „Metakritik über den Purismus der reinen Vernunft“ mögen für andere Belege stehen.⁶⁰ In der Bemerkung „Leibniz intellektuierte der Erscheinungen. Locke sensifizierte die Verstandesbegriffe, und die reine Vernunft assimiliert Erscheinungen und Begriffe, die Elemente aller unserer Erkenntnis ...“⁶¹ ist bereits die Metakritik ausgesprochen, die sich als folgenreich erweist. Hamann macht den Eindruck, die „Prinzipien“ Kants zu bezweifeln, sie nicht als unbedingt annehmen zu wollen. Der Versicherung Kants, der Kampfplatz endloser Streitigkeiten des philosophischen Denkens sei nun durch den Besitz eines systematisch geordneten Inventariums aller unserer Besitze durch reine Vernunft behoben, begegnet er mit einer Berufung auf den als weise apostrophierten Helvétius, mit dem die zugrunde liegenden Prinzipien eine leichte Ironisierung erfahren.

Hamann verweist auf des Helvétius „Vom Menschen“ Sect. II. Kap. 19 und die zum Kap. 18 gehörende Anmerkung 25, wo auf einen doppelten Aspekt verwiesen wird. Die erste Position meint, eine Beendigung der Streitigkeiten der Philosophie durch definitorische Festlegung der wesentlichen Begriffe in einem Katalog von Worten sich [162] versprechen zu können. In der genannten Anmerkung gibt Helvétius eine Ehrenrettung des Terminus Metaphysik. Er will darunter nicht die von Platon auf seine Zeit tradierte Bedeutung verstanden wissen. Wie bei Bacon sieht Helvétius in ihr eine Wissenschaft der ersten Prinzipien in Kunst und Wissenschaft, in verschiedenen Disziplinen recht unterschiedlich, aber in zwei Gruppen einzuteilen. Vergleichbar sind sie den verschiedenen Philosophien von Demokrit und Platon. Der erstere erhebt sich von der Erde zum Himmel, letzterer steigt ständig vom Himmel zur Erde herab. Platons System schwebt in den Wolken, der Atem der Vernunft habe teilweise diese Wolken bereits zerstreut und mit ihnen auch das System.⁶² Hamanns Berufung auf Helvétius besitzt demnach den ambivalenten Sinn, daß von den Wolken befreite doppelte Prinzipien nötig seien. Es gibt auch allgemeine und konstante auf Beobachtung gegründete Prinzipien, die man beachten könne. Was Hamann Metaphysik der Natur nennt, erhält nun Erfahrung und Materie als das Gemeine oder Gemeinsame zugeschrieben. Die dem Vernunftvermögen bleibende reine Form sei

⁶⁰ J. G. Hamann, Sämtliche Werke, Wien 1949, I., S. 320.

⁶¹ Ebenda, Bd. II, S. 277.

⁶² Helvétius, De l'homme, Werke III, London 1777, S. 253.

gleichsam die jungfräuliche Erde eines künftigen Systems der reinen spekulativen Vernunft, von dem die vorliegende Kritik nur als Propädeutik aufzufassen sei.

Hamanns Kritik läßt das a priori in einem Zwielicht erscheinen. Er empfiehlt, darüber nachzudenken, ob nicht prius [zuvor] und posterius [nachher], Analysis und Synthesis als Korrelate aufzufassen seien, wobei es naheliegend sei, an die *ideae innatae* [angeborene Ideen] zu denken. Die eingeborenen Ideen haben ihre Geschichte, die Hamann *nicht* als von Kant aufgehoben empfindet. Sei auch ihre etwaige gemeinsame Wurzel nicht bekannt, so frage sich, wieso sich eine gewaltsame als *unbefugt* bezeichnete Scheidung rechtfertigt. Die von Kant geübte Kritik an aller spekulativen Theologie sieht Hamann in einigem auf Kant selbst zutreffen, nicht nur an Platon sich bewähren. Die naturalistische Verfahrensweise falle in die Ungereimtheit der Vernachlässigung aller künstlichen Mittel und rühme sie als eine eigene Methode.⁶³ Ist aber a priori und a posteriori auf *eine* Quelle reduziert, dann empfiehlt sich als methodisches Verfahren jene generalisierte Beobachtung, die über Helvétius nähere Kennzeichnung erfahren hat als das Heranziehen der Analysis notwendiges Korrelat. Nur zufällig sind sie, deutet Hamann an, *opposita*. Sie verlangen gemeinsame Benutzung, schließen sich nicht aus, was moderner Interpretation nahesteht.

[163] Mit der Bemerkung – o quantum est in rebus inane! sunt lacrimae rerum [O, wieviel Leeres gibt es in der Welt! Tränen sind in allen Dingen] – schließt Hamann, um mit der Vertauschung beider Satzteile seine Bemerkungen zur „Metakritik des Purismus der reinen Vernunft“ zu beginnen. Die Synthesis a priori erscheint als möglich und geboten, *weil* die Vernunft in sich zu entdecken vermag, was als „Tränen der Dinge“ in diesen vorhanden ist. *Ohne* in den methodischen Fehler zu verfallen, nach Aristoteles und späteren Denkern den Inhalt des Bewußtseins mechanisch aus den Dingen zu entnehmen, bleibt der Analytik eine neue Position eröffnet. Sie läßt *mögliche* Strukturen resultieren, könnte man formulieren. Um beide Verfahren aufeinander zu beziehen, ist aber weder prästabilisierte Harmonie noch eine Isolierung der reinen Verstandesbegriffe von der Materie erforderlich, es sei denn, daß zwischen ihnen ein Übergang zu machen wäre, den die Modellbelegung liefert. Was Hamann als Ideal ihrer mystischen Einheit bezeichnet, ist in seinem Text aus der Sphäre des regulativen Prinzips und des „ganzen konstitutiven Schematismus“ herausgehoben: Die künstlichen Mittel der Methode bringen die Metaphysik der Natur oder die Naturphilosophie auf die Dreiheit von Erfahrung, Materie und Denken, wobei a priori und a posteriori die reine Form der Vernunftbegriffe anwendbar wird und ihren Inhalt mit einer nicht mehr transzendentalen Dialektik gewinnt, die der Unentschiedenheit weniger bedarf.

Mit dem Ergebnis einer etwaigen Metakritik soll den analytischen Urteilen der Ausgang aus einem Dilemma erschlossen sein. In der Alternative zwischen einem gnostischen Haß gegen Materie oder einer mystischen Liebe zur Form wie zu einem mit Blindheit geschlagenen Empirismus entfällt entgegen der Behauptung des Skeptizismus die Flachheit des *sensus communis*.⁶⁴ Die Tiefsinnigkeit des Skeptizismus von Berkeley und Hume sieht Hamann ohne sonderlichen Tiefsinn im bloßen Sprachgebrauch der gemeinsten Wahrnehmung und Beobachtung offen und aufgedeckt liegen.⁶⁵

Drei Purismen machen nach Hamann die menschliche Vernunft dem unfehlbaren Instinkt der Insekten nachstehen. Es ist ein mißlungener und mißverstandener Versuch, die Vernunft von aller Überlieferung, Tradition und Glauben zu reinigen, wobei unter letzterem das Hinweginterpretieren von dem Glauben an die Vernunft selbst gemeint ist. Noch transzendenter ist der Verzicht auf die Erfahrung und ihre alltägliche Induktion. Jenseits der Erfahrung etwas zu [164]

⁶³ J. G. Hamann, *Sämtliche Werke*, a. a. O., II, S. 273.

⁶⁴ Ebenda, III, S. 284 f.

⁶⁵ Vgl. T. I. Oiserman, in: *Voprosy filosofii* [Fragen der Philosophie], H. 4/1967, S. 119 ff.

suchen, erscheint als progressive Laufbahn der Vorfahren,⁶⁶ was auf das Einverständnis von Hegel getroffen ist, der Vernunft ihre Fähigkeit zur Betätigung ausdrücklich zuzugestehen. Der Empirismus hält sich allein an die Erfahrung, die ohne das theoretische Denken nicht die Materie erreicht, allein im sinnlichen a posteriori bleibt. Einen dritten Purismus sieht Hamann in der Sprache gegeben, die in die Nähe eines Idols gerät. Sinn der polemischen Auseinandersetzung ist, das Verfahren der Sprachinterpretation in Beziehung auf die Realität auszunutzen, vor der allgemeinen und notwendigen Zuverlässigkeit der Mathematik nicht dem Haß gegen die Materie Platz zu gewähren. Als Beleg hat Hamann die Vorstellung des Raums und der Zeit, dessen apriorische Setzung in der Vernunft er ablehnt. Die Zugänglichkeit von Raum und Zeit durch die Beobachtung gilt als gegeben. Sie sind keine eingeborenen Ideen. Sie *scheinen* nur „ideae matrices“, Stammbegriffe der reinen Vernunft zu sein. Sind sie durch die Sinne in den Verstand eingegangen, wie es sich bei empirischen Disziplinen zu verhalten pflegt, dann unterliegen sie auch deren Kriterien, aus denen die des Empirischen ebensowenig wie die des Verstandes zu entfernen sind.

Subjektive Bedingungen und Subsumtionen sollen nicht hypostasiert werden, verlangt Hamann. Ihre Transsubstantiation in Objektivität durch die Vernunft macht sie noch nicht zu sinnlich-verständlicher Natur. Vielmehr sieht Hamann „Heere von Anschauungen in die Veste des reinen Verstandes hinauf- und Heere von Begriffen in den tiefen Abgrund der fühlbarsten Sinnlichkeit herabsteigen, auf einer Leiter, die kein Schlafender sich träumen läßt“⁶⁷. Die Berufung auf Helvétius erfolgt wieder mit dem Beiwort „weise“ und ging an Herder am 13. September 1784, von diesem am 2. November 1784 an Friedrich Jacobi. Obwohl nicht gedruckt, bevor die Suphansche Herderausgabe erschien, ist der Umriß einer Kritik entworfen, die lange Zeit nicht ausgetragene Momente erkennen läßt. Natur *und* diszipliniertes Denken sind nicht als unbedingte Opponenten entgegengestellt, womit Kants schwacher Punkt getroffen ist. Aus dem *circulus vitiosus* der reinen Verstandesbegriffe verweist Hamann auf die Unendlichkeit der Vermittlung unter Beachten des streng Definitorischen und der Reflexion auf die Verwendung der Begriffe wie der Beobachtungen, die sich nicht von der Realität trennen, wenn die Begriffe fixiert sind, auch dann nicht, wenn eine ver-[165]bindliche „philosophische Sprache“ formuliert ist. Werden Zeichen mit Bedeutung belegt, dann bedeutet die *Synthesis a priori* nach Hamann ein Einbeziehen des a posteriori, dessen Herkunft nicht im einzelnen feststellbar zu sein braucht. Auf eine prinzipielle Trennung zu insistieren aber verwendet er Materialien, die „den kategorischen und idealischen Wäldern, peripatetischen* und akademischen Vorratskammern“ entstammen.⁶⁸ In der Situation sich ausbreitender empirischer und theoretischer Wissenschaften bleiben beide Wege geöffnet. Sie verlaufen aber offensichtlich eine Zeitlang unabhängig voneinander im weiteren Prozeß ihrer Tätigkeit. Der Zugang zur Sinnlichkeit bleibt geöffnet.

Die Einheit der beiden Prinzipien, wie sie Hamann mit Helvétius empfiehlt, erweist sich als geeignet, die von Kant in den Naturobjekten entworfene Evolution beizubehalten. Während sie sich bei Kant trotz seiner „Geschichte in weltbürgerlicher Absicht“ vor dem kritischen Anspruch in der Natur verflüchtigt, das erkenntnistheoretische und dialektische Anliegen zu dominieren beginnt, verselbständigt sich die Naturwissenschaft in ihren empirischen Zweigen und gewinnt durch Goethe einen zusätzlichen Impuls, obwohl er sich empirisch auf unkontrollierte Pfade einläßt, die Kantschem Verzicht auf die wechselseitige Kontrolle von Verstand und der Beobachtung zugänglicher Realität gleichkommen.

Goethes Naturphilosophie ist eng verwoben mit seinem dichterischen Werk, erscheint als Moment einer Weltauffassung, die ideeller und sozialer Ausdruck der gesellschaftlichen Prozesse eines Landes ist, in der sich das Gärende einer ganzen Epoche äußert. Die gültige Form der

⁶⁶ J. G. Hamann, *Sämtliche Werke*, III, S. 284.

⁶⁷ Ebenda, III, S. 287. – * Aristotelischen

⁶⁸ Ebenda, III, S. 289.

klassischen Dichtung und Dramatik erfaßt das Prometheische des Menschen, der sich auf sich selbst zu stellen gesonnen ist. In einem gleichen Zug zur Allgemeinheit sieht Goethe eine Zeit heraufgekommen, in der die Aneignung der Naturwirklichkeit durch den Menschen zu einer Individuum und Gesellschaft bestimmenden Angelegenheit wird, in der sich sein Verhalten und sein Denken zu wandeln im Begriff sind. Im eigentlichen Sinne genommen, läßt sich noch nicht sagen, daß die geänderte Haltung voll in die Existenz getreten ist, auch noch nicht der Verallgemeinerung fähig erscheint, obwohl die Naturwissenschaften bereits unmittelbar in die Industrie einzugreifen begonnen haben. Henri Sée berichtet aus der Entstehungszeit der von Diderot und D'Alembert begründeten „Encyclopädie“ über einige bedeutende französische Gelehrte, die auf praktische Ver-[166]wertungsmöglichkeit der Wissenschaften Kurs nahmen. Buffon als einer der frühesten Entwicklungstheoretiker vervollkommnete die Bauweise der Hochöfen. Réaumur förderte die Stahlherstellung. Hellot befaßte sich mit den Ausbeutung von Kohlevorkommen und Verfahren zum Färben der Wolle. Über Quecksilbergruben schrieb Bernard de Jussieu. Die „Encyclopädie“ trug die neuen Techniken in die Öffentlichkeit.⁶⁹ Für eine nur wenige Jahrzehnte spätere Periode spricht Engels von den wissenschaftlichen Leistungen von Berthollet, Davy, Liebig, Watt und Cartwright. Eine „einzige Frucht der Wissenschaft, wie James Watts Dampfmaschine, [habe] in den ersten fünfzig Jahren ihrer Existenz der Welt mehr eingetragen, als die Welt von Anfang an für die Pflege der Wissenschaft ausgegeben.“⁷⁰

In Goethes dichterisches Werk geht ein Bild des Menschen ein, dessen Charakteristik er sich in seiner individuellen, zum Teil laienhaften Tätigkeit als Naturwissenschaftler selbst zu vergegenwärtigen sucht. Sein Überschwang an Naturbegeisterung und die Sehnsucht, in den Phänomenen Kern und Schale mit immensen Arbeit und gleichsam der Seele in einem zu erfassen, entspricht der geistigen Stimmung deutschen Verhältnisse, in denen die französische Revolution von 1789, Aufklärung, die Schlacht von Valmy, die Befreiungskriege, Wartburgfest und die Karlsbader Beschlüsse von 1819 mit der Begründung wissenschaftlicher Disziplinen einhergehen, denen Umrisse früher aus dem Schatten des zunächst vorhandenen Nichtwissens hervortreten als die strenge Einzelforschung. Goethe vermittelt an Oken und Carus den Impuls einer Wissenschaftsgesinnung, die über letzteren die Forschergenerationen eines ganzen Jahrhunderts in Deutschland erreicht. Das Verschwimmende in Goethes Vorstellungen läßt, wie es bei jeder bedeutenden Gestalt der Fall zu sein pflegt, auch Mißbrauch zu, was die Interpretationen von Rudolf Steiner und Houston Stewart Chamberlain in extremster Weise im Hinblick auf den Dichter, gelegentlich mit Kant verbunden, belegen.

In Goethes „Maximen und Reflexionen“, entstanden zu verschiedenen Zeiten, ergibt sich ein erstes Bild seiner Ansichten über die Natur. Die Hamannsche Einheit von Empirie und Theorie ist zugunsten der ersteren betont, die Suche nach den Urphänomenen erscheint als [167] eine Art Versuch eines unmittelbaren theoretischen Zugangs zu den Grundbegriffen und Gesetzmäßigkeiten, die als materiell aufgefaßt sind, die Idee objektiviert enthalten mögen. Sachlich merkt Goethe an: „Die Wissenschaft hilft uns vor allem, daß sie das Staunen, wozu wir von Natur berufen sind, einigermassen erleichtere; sodann aber, daß sie dem immer gesteigerten Leben neue Fertigkeiten erwecke, zur Abwendung des Schädlichen und Einleitung des Nutzbaren.“⁷¹

Das Staunen gilt als eine der wesentlichen Triebkräfte, die den Menschen bewegen, sich mit der Natur zu beschäftigen. Dem Verstand ist äußerste Reverenz erwiesen. Er verhält sich zum praktischen Leben wie die „höhere Empirie“ zur Natur.⁷² Das Empirische verweist auf die

⁶⁹ Vgl. H. Sée, Französische Wirtschaftsgeschichte, Jena 1930, S. 334.

⁷⁰ F. Engels, Umrisse zu einer Kritik der Nationalökonomie, in: K. Marx/F. Engels, Kleine ökonomische Schriften, Berlin 1955, S. 21. [MEW Bd. 1, S. 509]

⁷¹ J. W. Goethe, Werke, hrsg. v. E. Elster, Bd. 24, Leipzig o. J., 153, Nr. 26.

⁷² Ebenda, 153, Nr. 20.

Beobachtung des Einzelnen, aus dem der Anstieg zum Allgemeinen, Gesetzmäßigen erfolgt. Was Goethe fehlt, ist die durch die menschliche Arbeitstätigkeit möglich gewordene Vermittlung durch das zum Experimentieren abgewandelte Produktionsinstrument. In einer der „Reflexionen“ heißt es: „Mikroskope und Fernrohre verwirren eigentlich den reinen Menschen-sinn.“⁷³ Das Schauen des Ganzen scheint behindert, wenn der dem Auge zugängliche Blick von der Gestalt abgewendet wird und sich einer Ebene zuwendet, in der ein anderer Blickpunkt resultiert. Eigentlich ergeben sich durch die Vermittlung des Mikroskops und des Fernrohrs solche Gestalten, die in engstem Konnex mit den visuellen Bildern stehen und gleiche, wenn nicht gesteigerte Emotion hervorzurufen geeignet sind, deren künstlerisch-ästhetischen Reiz das endende 20. Jahrhundert allmählich zu entdecken im Begriff ist. Während Hegel in dem Mittel, das den Zweck zu erreichen gestattet, das Übergreifende zu erkennen vermag und auf den gesellschaftlichen Progreß anzuwenden beginnt, da er nicht nur geistige Arbeit kennt: „An seinen Werkzeugen besitzt der Mensch die Macht über die äußerliche Natur, wenn er auch nach seinen Zwecken ihr vielmehr unterworfen ist.“⁷⁴ Wenn Lenin diese Gedanken als Nähe zum historischen Materialismus auffaßt,⁷⁵ so ergibt sich darin ein weitergehendes Verständnis der dialektischen Beziehung vom Ganzen und seinen Teilen, die gerade innerhalb des Experiments zugänglich werden, das Bekanntwerden mit einem Teilaspekt indes, in dem Umweg zum Ganzen den inneren Grund der die [168] Gestalt erzeugenden und bestimmenden Beziehungen aufdeckt. Dabei besitzt jede durch Mikroskop oder beliebiges anderes Experimentiermittel zugänglich werdende Ebene ihren Ganzheitsaspekt, so daß eine Ausschließlichkeit weder dem einen noch dem anderen Moment zuzuerkennen ist. Teil und Ganzes sind in sich integriert, besitzen gemeinsam die Strukturen, die Gegenstand der Forschung sind.⁷⁶ Die von verschiedenen Gesichtspunkten geübte Kritik an der Physik beruht auf der Verselbständigung einiger Gestaltungsaspekte gegenüber ihrer Gesamtheit und der Vorstellung, daß die der Anschauung *nicht* unmittelbar zugänglichen Strukturen das Leben der Dinge, die Gegenständlichkeit und den Reichtum den Welt verlorengehen lassen könnten.

Das Mißverständnis, als sei nicht menschlich, was der Mensch an Gegenständen aus der Natur gewinnt, in die er seine Ideen entäußert, um seine Zwecke zu realisieren, kommt in einer anderen Maxime Goethes zu Bewußtsein: „Der Mensch, an sich selbst, in sofern er sich seiner gesunden Sinne bedient, ist der größte und genaueste physikalische Apparat, den es geben kann; und das ist eben das größte Unheil der neuern Physik, daß man die Experimente gleichsam von Menschen abgesondert hat und bloß in dem, was künstliche Instrumente zeigen, die Natur erkennen, ja was sie leisten kann, dadurch beschränken und beweisen will.“⁷⁷ Aus dem sinnenoffenen Denken des Dichters entspringt eine Betonung der Sinne, die dem Menschen als näher erachtet werden denn die Instrumente. Noch steht nicht zur Debatte, wie weit das Subjektive in den wissenschaftlichen Begriff eingeht, das Beobachtungsinstrument das zu beobachtende Objekt verändert. In der gesteigerten Subjektivität der menschlichen Sinne ist sensualistisch bei Anerkennung der objektiven Realität das Primat der menschlichen Aktivität betont, da die Beobachtung den physikalischen Apparat zu verlangen beginnt. Goethe verwechselt die spezifische, vom Menschen ausgeübte aussondernde Tätigkeit des Beobachtens mit einem sozusagen naturgemäßen Vorgehen, das dem technisch fundierten entgegensteht. Die Verwandtschaft beider Verfahren ist größer als er annimmt. Das wissenschaftliche Beobachten untersucht unabhängig von etwaigen Benutzung technischen Gerätes das intendierte Objekt auf Merkmale, Merkmalskonfigurationen, Daten und Datengruppen. Zum Unterschied von

⁷³ Ebenda, 159, Nr. 63.

⁷⁴ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, Zweiter Teil, a. a. O., S. 398.

⁷⁵ Vgl. W. I. Lenin, in: Werke, Bd. 38, a. a. O., S. 180.

⁷⁶ Vgl. W. Konrad/K. Zenker, Zur Dialektik von Teil und Ganzem, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, (15) 4/1967.

⁷⁷ J. W. Goethe, a. a. O., 252, Nr. 835.

dem ohne technische [169] Mittel arbeitenden Vorgehen ist letzteres exakter, da es die Bedingungen der zu beobachtenden Situation kontrollierbar zu gestalten vermag.

Goethe wirkt als Naturwissenschaftler in einem Zeitabschnitt der wissenschaftlichen Entwicklung, in der sich ein Übergang vollzieht, der mit Galilei begonnen hat, inzwischen nacheinander die Gebiete ergreift, die bisher noch nicht von dem damals begründeten methodischen Verfahren erreicht wurden. Daraus entsteht ein Schwanken zwischen den Verfahren, das von den sehr verschiedenen Anforderungen veranlaßt wird, die sich aus dem unterschiedlichen Stand der zu behandelnden Gebiete ergeben. In der Biologie und Geologie steht das Sammeln von einfachem Beobachtungsmaterial mehr im Vordergrund als in der Chemie und Physik, in denen das Gewinnen von Daten bereits ein durchdachteres Experiment und mehr Mathematik verlangt. Was sich indessen im weiteren Verlaufe der wissenschaftlichen Entwicklung als weniger erheblich zeigt, als es zunächst den Anschein hat, sind folgende Momente, die Goethe beschäftigen, Divergenz erzeugen, aber zugleich erkenntnistheoretisch interessant bleiben: die Lehre von der Gestalt oder Morphologie und das Gewinnen von Mustern, die bei Goethe als Urphänomene diskutiert sind, sowie die Extrapolationen, die zu Evolutionshypothesen führen und eventuell zu entsprechenden Theorie.

Die Morphologie ist von Goethe verstanden als Lehre von der Bildung und Umbildung organischer Naturen. Die Kenntnis der besonderen Gestalt, ihrer Merkmale, des Identischen innerhalb einer Klasse von Erscheinungen ist die Voraussetzung, um der Umbildung folgen zu können und deren Charakteristika feststellen zu können. Was dazu benötigt ist, hat der ältere Goethe in die Worte zusammengefaßt: „Erfahren, Schauen, Beobachten, Betrachten, Verknüpfen, Entdecken, Erfinden sind Geistestätigkeiten, welche tausendfältig einzeln und zusammengekommen, von mehr oder weniger begabten Menschen ausgeübt werden. Bemerkern, Sondern, Zählen, Messen, Wägen sind gleichfalls große Hilfsmittel, durch welche der Mensch die Natur umfaßt und über sie Herr zu werden sucht, damit er alles zuletzt zu seinem Nutzen verwende.“⁷⁸ Abgesehen von dem Zweck, der in der fortschreitenden Forschung *nicht* unmittelbar zutage zu liegen braucht, sind Tätigkeiten verzeichnet, die den Einwand gegen das Dazwischentreten technischer Mittel aufheben, aber durch den dazwischengeschalteten Terminus „Schauen“ Anlaß auch zu irrationalistischer Anknüpfung waren. Das dazu benutzte „Zum Sehen geboren, zum Schauen bestellt ...“ gibt indes wohl eine nicht unwesentliche Seite des Goetheschen Geistes, entbehrt aber nicht der Bedeutung in jeglicher Forschung. Die verschiedenen im zitierten Satz angezogenen Tätigkeiten ergänzen sich, verteilen sich vielleicht auf miteinander koordiniert oder nicht koordiniert arbeitende Individuen, die ihre Begabung oder das erworbene Interesse zu der einen oder anderen Tätigkeit mehr hinzieht. Für die Erarbeitung eines Problemereiches besitzen sie ihre gemeinsame Funktion. In der Erörterung über das Erkennen von Mustern, die in Verbindung mit dem Modellieren von Mustern und Modellen in materiellem Substrat besondere Aktualität gewonnen hat, ergibt sich als Nachweis aus dem Gegenteil die Bedeutung der zusammenfassenden Denkfunktion des Menschen, der nach den von ihm vorgegebenen Kriterien das Entdecken von Mustern als ihm besonders zugeeignete Tätigkeit durchführt. Die individuelle Phantasie und die Fähigkeit, Beziehung aufzudecken, erweisen sich als Merkmal des Schöpferischen. Nicht entgegengesetzt den anderen Funktionen, vornehmlich weder dem systematischen Arbeiten noch der wissenschaftlichen Fundierung, besitzt und behält das „Schauen“ eine unaufhebbare Relevanz. Verknüpfen, Entdecken, Erfinden haben es zur Voraussetzung. In der subjektiven Aktivität des Menschen gehört die Fähigkeit zum Entwurf von hypothetischen Modellen unbedingt zu wissenschaftlicher Arbeit.

Gleiches gilt generell vom Beachten der Gestalt. Durch irrationalistische Abwandlung und die Entgegensetzung gegen das mathematisch formulierte Gesetz geriet der Terminus gelegentlich

⁷⁸ Ebenda, Bd. 30, S. 371.

in Mißkredit, vornehmlich unter dem Signum einer idealistischen Morphologie. Das Erkennen der Gestalt *in* den Dingen und Prozessen als objektivem Geschehen, Sosein und Verändern hat ihren Sinn nicht eingeengt, sondern erweitert, da sie sich an den inneren Strukturen der chemischen Konfigurationen, der Kreisprozesse, der Regelungsvorgänge ausgewiesen hat. Weder ein Bauplan des Organismus noch der Trend einer Entwicklung oder das Bedingungsgefüge eines Prozesses geben dazu Anlaß, Ordnung dualistisch zu begründen. Der Sinn des Goetheschen Denkens ist als pantheistisch am allerwenigsten geeignet, eine solche Vermutung zu rechtfertigen. In den Bemerkungen, die Goethe Kants Philosophie widmet, macht sich deutlich, daß er sich in der Spannung zwischen Mensch und übriger Natur der kritischen Philosophie nicht anschließt, sich von Herder distanziert, Schiller das Ausspielen der Freiheit gegen die Natur übelnimmt, dafür Fichte, Hegel, Schelling, die Gebrüder Humboldt und Schlegel nennt, ihren [171] Einfluß auf ihn darzustellen aber auf später vertagt. Besonders ist Niethammer erwähnt, der bayrische Schulmann, mit dem Hegel in enger Freundschaft verbunden war und der auf das Reale und seine Belange hinzuweisen nicht verfehlte. In der Kritik von Kants „kritischer Vernunft“ bleibt Goethe fest. In der „Kritik der Urteilskraft“ vermerkt er einen ihm verwandteren Geist, sieht Dichtkunst und vergleichende Naturwissenschaft einander angenähert. Das innere Leben der Kunst und der Natur erscheint ihm hier als aus einer Quelle erleuchtet.⁷⁹

Mit dem Suchen nach der Urpflanze sieht sich Goethe von Kants Erörterung eines intellectus archetypus [göttliche Vernunft] angesprochen, betrachtet ihn indes als menschlich-schöpferischen Intellekt, der die von Kant gezogenen Grenzen nach bestem Wissen und Gewissen auszudehnen vermöge, wie es sich für den zu behandelnden Gegenstand als geeignet erweise. Anläßlich dieser Reflexion bringt Goethe einen Gedanken vor, der die Situation beleuchtet, die in den biologischen Disziplinen bis lange nach Darwin bestimmend bleiben sollte. Kant wird ihm begreiflich, weil er in seine intellektuelle Erfahrung aufgenommen hat, „wie anmaßend und naseweis der Mensch verfährt, wenn er beharrlich, mit wenigen Erfahrungen ausgerüstet, sogleich unbesonnen abspricht, um voreilig etwas festzusetzen, eine Grille, die ihm durchs Gehirn läuft, den Gegenständen aufzuheften trachtet“.⁸⁰ Welche Anstrengung erforderlich ist, um die wenige Erfahrung aus der unbegrenzten Mannigfaltigkeit zu gewinnen, ist Goethe gegenwärtig. In seiner sorgfältigen Beobachtung des mineralischen wie des biologischen Naturreiches erscheint die außerordentliche Komplikation aus der Menge des Einzelnen auf das Allgemeine zu kommen. Die Innerweltlichkeit des Allgemeinen ergibt sich ihm in einer Konfrontation mit einer Stelle aus Kant, die einer realistischen, materialistischen Interpretation fähig zu sein scheint, aber geradezu verdächtig wird, einen göttlichen Verstand zu meinen, während ihm umgekehrt der irdische näher scheint. Zwischen archetypus und ektypus [Abbildung] des Intellekts ist auf die Bedürftigkeit des menschlichen Verstandes verwiesen, der Bilder nicht entbehren zukomme, um die Idee des intellectus archetypus anzunähern, wobei die Bilder als zufällig bezeichnet sind. Goethe nimmt die Bilder als Resultat eines Anschauens einer immer schaffenden Natur, die zur geistigen Teilnahme an ihren Produktionen würdig macht. Das Urbildliche, Typische zu finden ist für Goethe [172] Bemühen, eine „naturgemäße Darstellung aufzubauen“. Als das „Bestehen des Abenteuers der Vernunft“ sind die vom ektypischen Verstand erzeugten Bilder die Mittel des Intellekts, mit denen er die naturgemäße Darstellung aufbaut.⁸¹

Wenn der „Versuch als Vermittler von Objekt und Subjekt“ aufgefaßt ist,⁸² dann bietet sich an, auf die Unbestimmtheit der Induktion zu verweisen. Goethe weiß die Überlegenheit der Mathematik zu schätzen, sucht aus dem empirischen Material gewisse Sätze abzuleiten, ist sich aber der Möglichkeit des Irrtums bewußt, wenn er auch am empirischen Material zur Gewißheit

⁷⁹ Ebenda, Bd. 29, S. 135.

⁸⁰ Ebenda, S. 137.

⁸¹ Ebenda, S. 138.

⁸² Ebenda, Bd. 30, S. 378-388.

gelangen möchte. Wiederholbarkeit ist jedenfalls Vorbedingung möglicher Urteile. Sie haben den Zweck, hinter die Erscheinungen vorzudringen, wobei der Urtypus sowohl Begriff, Gesetzmäßigkeit wie *genetische* Wurzel der vorgefundenen Mannigfaltigkeit bedeuten kann. Das *Objekt* hat seine Objektivität in den empirischen Disziplinen in dem, was Goethe Außenwelt nennt. In Goethes Morphologie findet sich darauf bezogen der Satz: es sei ihm von „je her“ die große und bedeutend klingende Aufgabe: erkenne dich selbst, immer verdächtig vorgekommen, „als eine List geheimverbündeter Priester, die den Menschen durch unerreichbare Forderungen verwirren und von der Tätigkeit gegen die Außenwelt zu einer inneren falschen Beschaulichkeit“ verleiten wollen.⁸³ In der Begegnung von Objekt und Subjekt ergibt sich eine Kluft, ein Sprung, auf den D'Alembert in seinem „Discours préliminaire zur „Encyclopädie“ bereits aufmerksam gemacht hatte. Diese Kluft zu überwinden, die Idee in den Dingen in den Verstand aufzunehmen, bleibt nach Goethe die ewige Aufgabe des Menschen.⁸⁴ Idee und Erfahrung widerstreiten in dem Sinne, daß die Idee Simultanes und Sukzessives gleichzeitig enthält, was in der Erfahrung als sich vollziehender Erkenntnisvorgang nebeneinander dem Bewußtsein erschließt. Im Widerspruch von Simultanität und Sukzessivität stößt Goethe auf die Dialektik, die der Entwicklungstheorie ihre Probleme aufgibt, wenn sie sich an Hand von mannigfaltigem und verstreutem Material vorzuarbeiten sucht.

Im Anschluß an den Göttinger Anatom Johann Friedrich Blumenbach (1752-1840) sieht Goethe einen Formtrieb in der Natur wirksam, eine Annahme, in der er die Gelegenheit gegeben sieht, der Physikali-[173]sierung der Materie und der Einschachtelungslehre zu entgehen, um die Freiheit des natürlichen Bildungstriebes in den Begriff Metamorphose zu fassen, in den sich Stoff und Form im Leben äußern, die platonisierte Präformation aber von der Epigenese zu weichen hat, der Formtrieb des Lebendigen sich auswirken vermag.

Damit mündet Goethes Denken in dem, was er genetische Denkweise und den Deutschen eigen nennt, nachdem sich in einer Diskussion der Französischen Akademie (1830) mit dem Ansteigen und Abklingen der revolutionären Situation die öffentliche Zuneigung von dem Evolutionisten St. Hilaire dem die Trennung der Organismen betonenden Cuvier zugewendet hatte. Nach Goethes aus Publikationen erworbener Kenntnis und sonstiger Information aus der eigenen Lebensgeschichte handelt es sich um eine Kontroverse, in den St. Hilaire ein einheitliches Bildungsprinzip der organischen Lebewesen annimmt, das ihn in einer Eingabe der erwähnten Folge von Akademiesitzungen veranlaßt, die Ähnlichkeit seiner Auffassung mit dem, was in Deutschland Naturphilosophie genannt wurde, anzumerken.⁸⁵ Cuvier hingegen wirft St. Hilaire die Verwandtschaft mit den deutschen Naturphilosophen vor, von denen in der von Goethe erwähnten Eingabe Kiemeyer, Meckel, Oken, Spix, Tiedemann genannt sind. Goethe korrigiert Cuvier durch den Hinweis, daß nicht dreißig, sondern bereits fünfzig Jahre lang jene naturphilosophischen, evolutionistischen Gedanken in Deutschland verbreitet seien, wie er aus eigener Erfahrung wisse. Daß schließlich ein Jahn nach der französischen Revolution von 1830 die Akademiediskussion über Allgemeines und Details der Evolution noch im öffentlichen Bewußtsein blieb, gibt Goethe Gewißheit, daß „diese wissenschaftliche Explosion“ ihre wesentliche Bedeutung besitze. Bei der entscheidenden Diskussion waren von den naturphilosophisch interessierten Deutschen Bojanus, Kiemeyer, Meckel, Oken, Spix und Tiedemann anwesend. Festzuhalten bleibt, daß Goethe am Ende seines Lebens Naturphilosophie mit epigenetischer Evolutionslehre auf der Grundlage eines gemeinsamen Bildungsplans definiert. Was dabei fast achtzig Jahre nach Kants „Naturgeschichte des Himmels“ als Naturphilosophie aufgefaßt ist, läßt uns den Sinngehalt der von ihr ausgelösten Kontroverse besser verstehen.

⁸³ Ebenda, Bd. 29, S. 142.

⁸⁴ Ebenda, S. 138.

⁸⁵ Ebenda, Bd. 30, S. 37.

Goethe ist gegenwärtig, daß Cuvier *und* St. Hilaire im Anschluß an Buffon Evolution als Entstehen neuer Arten begriffen wissen wollen, nicht in engerem Sinne als „Auswickeln“ von präformiertem [174] Typus, daß Cuvier nicht evolutionsfeindlich erscheint. Der Gegenstand des Streites gewinnt auf gemeinsamer Grundlage besondere Schärfe. Erkenntnistheoretische Differenzen machen sich geltend. Sie gehen über den unmittelbaren Gegenstand hinaus, behalten ihre Unabhängigkeit von dem Nachweis der Richtigkeit der Argumentation im einzelnen. Cuvier ist unbedingter Empiriker: „Dasjenige erkennen und kennen zu wollen, was man nicht mit Augen sieht, was man nicht greifbar darstellen kann, erklärt er nicht undeutlich für eine Anmaßung.“⁸⁶ Philosophie zoologique und ihre Prinzipien sind Gegenstand der Diskussion von 1830. Der Empiriker behauptet, an der Anschauung zu haften, verallgemeinert aber nicht minder, nur mit dem Unterschied, daß er gewaltsamere Hypothesen benötigt, um das differente Material in Beziehung zu setzen. So merkwürdig es scheint, bleibt der Empiriker scheinbar nur eng an der Sache, legt aber in der Vorstellung von Exaktheit seiner wissenschaftlichen Phantasie die Grenzen des Gegebenen an, die ihn zu fest geronnenen Begriffen führen, von denen er sich allein mittels einer gewaltsamen Anstrengung zu lösen vermag. Die lamarckistischen Ansichten St. Hilairens beschäftigen Goethe nicht. Wichtiger erscheint ihm die Bemühung um die Analogien der Geschöpfe und ihre Verwandtschaft. Cuvier, meint Goethe, geht aus dem Einzelnen in ein Ganzes, welches zwar vorausgesetzt, aber als nie erkennbar betrachtet wird.

St. Hilaire hegt das Ganze im inneren Sinne und lebt in der Überzeugung, das Einzelne könne daraus nach und nach entwickelt werden. Wenn Goethe fortfährt, eine Vorausschauung, Vorahnung des Einzelnen im Ganzen wolle der Trennende, Unterscheidende, auf der Erfahrung Beharrende, von ihr Ausgehende nicht zugeben, verlangt er Spielraum für das Hypothetische, indem er sich von der anderen Ansicht abgrenzt, die „einer höheren Leitung sich überlassend“ gegen die Autorität der St. Hilairenschen Denkweise angeht.⁸⁷ Wie ersichtlich, vermag das eine wie das andere Verfahren fehlzugehen. Das von Goethe Akzeptierte bleibt innerweltlich, so daß die Kennzeichnung seiner Morphologie als idealistisch nicht der Unterscheidung der beiden Hauptströmungen der Philosophie entspricht, was Hamann begriff, was aber später, im weiteren Verlaufe des 19. Jahrhunderts, in Vergessenheit geriet. Der Zwiespalt der Ansichten erscheint Goethe so beträchtlich, daß er wohl eine wechselseitige Befruchtung der divergierenden Verfahren annimmt, aber meint, die [175] menschliche Natur vermöge sich vor diesem Zwiespalt kaum zu retten.

Cuvier sieht das Verschiedene der Erscheinungen, im konkreten Fall der Pariser Diskussion über die Tintenfische und die Wirbeltiere, St. Hilaire vermutet Gemeinsames. Goethe nennt des letzteren Art ein Vorgehen a priori, in dem die Einheit der organischen Komposition gerühmt werde.⁸⁸ Erkenntnistheoretisch umgeprägt sind dabei die Begriffe des a priori und der Analogie in einen Sachverstand, der sich in der Mitte des 20. Jahrhundert neu zu bewähren beginnt, sich von Kant aber grundsätzlich distanziert, wenn dies auch häufig nicht bewußt zu sein pflegt. In diesem a priori zweiter Art ist der entworfene wissenschaftliche Begriff gegenwärtig, wird mit dem empirischen Material verglichen, die Differenz zwischen Vorgefundenem und gedanklich Entworfenem gilt als Anlaß zu weiterer Forschung. Analogie hat zu diesem Zweck die überlieferte dualistische Interpretation abgestreift. Sie impliziert den Begriff oder die Idee als theoretische Vorgabe, die als grundlegende Struktur identisch, nicht different, in der dazugehörigen umfassenden Klasse von Erscheinungen vorzufinden ist. Die Abweichung des Einzelnen von der vorgegebenen Idee ist bereits als sicher vorausgesetzt, die Identität der Grundstruktur aber *über* die Abweichung des Einzelnen gestellt. Die deutsche und die Edinburger Naturphilosophie sieht St. Hilaire als nahestehende Konzeptionen an. Cuvier meint, es handele sich um eine längst

⁸⁶ Ebenda, S. 29.

⁸⁷ Ebenda.

⁸⁸ Ebenda, S. 32.

widerlegte sehr alte These, die einige Deutsche wieder hervorgesucht hätten, „um das pantheistische System zu begünstigen, das sie Naturphilosophie nennen“.⁸⁹

Innenweltlichkeit der Strukturen, die hier Gesetzmäßigkeit und Allgemeines gleichermaßen bedeuten, ist also mit Pantheismus gleichgesetzt und damit die philosophische Position im Revolutionsjahr 1830 politisiert, was den deutschen Theoretikern unten den deutschen Verhältnissen nicht angenehm sein konnte, aber die Richtung ihres Denkens in der Vorbereitungszeit von 1848 besser charakterisiert als das Haften an ihren einzelnen Aussagen. Im September 1830 veröffentlicht Goethe diese seine Prinzipien der zoologischen Philosophie in den „Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik“ und versichert darin G. St. Hilaire, daß er seitens der deutschen Naturphilosophie „einsichtigen Beifall und, wenn er es verlangt, hinreichenden Beistand zu erwarten hat“.⁹⁰

[176] In der Begründung seines Entscheides sieht Goethe St. Hilaire der großen abstrakten, von Buffon nur geahnten Einheit nähertreten, nicht vor ihr erschrecken, was Goethe selbst verschiedentlich widerfuhr, und weiß die Ableitungen aus den zum Behufe der Unterscheidung dienenden Merkmalen sich anzueignen. Sondern und Verknüpfen erweisen sich in Goethes Sprache als zwei unzertrennliche Lebensakte, was in seiner eigenen Lebenstätigkeit an der Entdeckung der systematischen und deszendenztheoretischen Funktion des Zwischenkieferknochens demonstriert wurde. Die nahe Verwandtschaft zwischen Affe und Mensch ist demnach für Goethe eine notwendige Folgerung aus der komperativen Morphologie und Anatomie.⁹¹ Solange sich die wissenschaftliche Untersuchung fast ausschließlich an das Einzelne hält, vermag sie nicht das Nächstliegende aneinanderzufügen. Das systematische Ordnen Cuviers verlangt bereits größere Übersicht. Das Vordringen ins Ganze verlangt nicht aufzugeben, sich mit dem Vorhandenen, Bestehenden, Ausgebildeten zu begnügen, sondern „ins Wirkende, Werdende, sich Entwickelnde“ einzudringen.⁹² Mit diesem Grundsatz schließt sich Goethe am Ende seines Lebens noch einmal einer Strömung an, die an der Naturgeschichte in einer nicht immer konsequent unterschiedenen Phylogenese und Ontogenese die Denkmittel diskutiert, mit denen die Begrenztheit der Sachen zu Gunsten der inneren und äußeren Beziehung von Systemen aufgegeben werden kann. Die Erforschung des Werdenden wird durch die Anstrengung von Naturwissenschaftler, Philosoph und Schriftsteller zu einem Element unkonventionellen Bewußtseins. Die Naturphilosophie besitzt für das Gebiet der großen Strukturen und für das Bewahren der Methode wissenschaftlicher Forschung vor dogmatischer Enge eine bis in die Gegenwart gültige Präsenz, deren Sinn oft mehr verwischt als betont zu werden pflegte.

Die Morphologie führt auf Strukturen und ihre Metamorphose wie Bestimmtheit. Funktion wird Goethe zu dem in Tätigkeit gedachten Dasein. Plan oder Typus ist in den Objekten realisiert. Die Natur bleibt gleichsam ewig respektabel, ewig bis auf einen gewissen Punkt erkennbar. Keine Ursache ist vorhanden, irgendein Mittel zu verschmähen, wodurch ihr Äußeres schärfer zu beobachten und das Innere gründlich zu erforschen wäre. Die Welt liegt „anfangs- und endelos vor uns, unbegrenzt sei die Ferne, undurchdringlich die Nähe ... wie weit und wie tief der Menscheng Geist in seine und ihre Geheim-[177]nisse zu dringen vermöchte, werde nie bestimmt noch abgeschlossen.“⁹³

Das symbolische Hineinkonstruieren von Kategorien in die Natur hat Hegel von Schelling. Da es aber allgemein in das Denken eingegangen war und sich in den Naturwissenschaften erst

⁸⁹ Vgl. ebenda, S. 37.

⁹⁰ Ebenda.

⁹¹ Ebenda, S. 46.

⁹² Ebenda, S. 40 f.

⁹³ Ebenda, Bd. 50, S. 61. Zu Schelling wird hier nicht Stellung bezogen, weil W. Förster in diesem Sammelband einen kurzen Abriß seines Philosophierens gibt. (Vgl. S. 187).

allmählich aufhebt, die Philosophie von Leibniz auf der Grundlage glänzender mathematischer Entdeckung anfechtbare metaphysische Aussagen über die Relevanz und den Inhalt von Kategorien wie gesellschaftlichen Sachverhalte getroffen hat, bleiben die kategorialen Sachverhalte in der Debatte, da die naturwissenschaftlichen Resultate sie weiter zu erörtern anhalten. Atomismus und Werden bleiben anstehend für Bewältigung in Beobachtung, Experiment und Denken. Wie weit erschlossene Beziehungen und nicht beobachtete Parameter konkrete Existenz besitzen können, bleibt in der Diskussion. Die Dialektik von Konstanz und Veränderung bleibt ebenso problematisch wie die Denkmittel des wissenschaftlichen Bewußtseins, deren Entwicklung und Objektivität oder Beschränktheit.

Daher ist Hegel bereits über Schelling hinaus, wenn er die Entgegensetzung der weltanschaulichen Positionen erneut erörtert, um Schellings Ansätze zum Dualismus in seiner gesteigerten Identitätsperiode aufzuheben. In Hegels Differenz des Fichteschen und Schellingschen Systems „stehen dogmatische Positionen zur Analyse an“. Der dogmatische Idealismus erhält sich die Einheit des Prinzips dadurch, daß er das Objekt überhaupt leugnet, und „Eins der Entgegengesetzten, das Subjekt in seiner Bestimmtheit als das Absolute setzt, so wie der Dogmatismus, in seiner Reinheit Materialismus, das Subjektive leugnet“⁹⁴. Als unerheblich betrachtet Hegel für die damalige Situation, ob das Objektive oder das Subjektive geleugnet wird. Die Problemlage erfordert die Beziehung beider zu erörtern, womit für sein eigenes Philosophieren und den Marxschen Materialismus das zu behandelnde Gebiet vorgezeichnet ist. Fichte rechnet Hegel zugute, daß er weder empirisches noch reines Bewußtsein als in sich selbst genügsam anerkenne, vom reinen zum empirischen überzugehen vorschlage. Hegel empfindet darin nicht genügsam die Identität gewahrt. Als Idealismus statuiert er die absolute Selbstherrlichkeit des Bewußtseins, das sich vom Gegebenen trennen muß, um mit Bewußtsein zu konstruieren, [178] was das empirische Bewußtsein bewußtlos konstruiert.⁹⁵ Die Identität in Hegels Konzeption verlangt demnach, daß Empirie und freies Denken sich im Resultat begegnen sollen, aber das volle Verständnis für dasjenige erworben werden soll, was das bewußtlose Denken sich aneignet. Die Fixierung des Bewußtseins auf vorgegebene Verhaltensweisen und Kategorien erscheint Hegel von vornherein als zu eng. Weder die Verweisung auf das praktische Vermögen, die sich bei Fichte findet, noch auf die Kausalität, die Kant als apriorisch vorschlägt, sieht er den sich ergebenden Anforderungen gewachsen sein. In der bloßen Empirie ist die praktische Bewährung bereits gegeben, aber noch keine theoretische Aneignung des Vollzogenen ausgewiesen. Mittels der Kausalität hat sich der Dualismus historisch seine Vorsehung konstruiert und mechanische Beziehungen gesetzt, die sich als unzureichend bereits für das benötigte Verständnis des gedanklichen und sonstigen Erfahrungsmaterials herausgestellt haben. Daher kann Hegel nicht zugeben, daß Kategorien unreflektiert hingenommen werden oder gar als unaufhebbare Vorgabe dem Denken oktroyiert sein sollten.

Die Selbstbeschränkung des Denkens bleibt solange möglich, als es sich selbst aus der Identitätsbeziehung ausschaltet, indem es sich auf die eine oder andere dogmatische Seite stellt. Im einen Fall verliert es die Realität, im anderen die mögliche Aktivität. Freiheit heißt für Hegel auf dieser frühen Stufe bereits das Herausgehen aus der *Ohnmacht* der Vernunft. Sie ist dann gegeben, wenn die Vermittlung von Natur und Freiheit in der bloßen Idee der Aufhebung der Gegensätze, in der Idee von der Unabhängigkeit des Ichs erfolgt.⁹⁶ Die Naturspekulation ist für Hegel bei Bestimmung der Unterschiede beider zu behandelnder Systeme vorwiegend uninteressant. Er zielt bereits auf die gesellschaftliche Problematik, die er in der „Phänomenologie des Geistes“ angeht. Die Beseelung der Natur ist ebenso aufgegeben wie die Dualität, die eine besondere Potenz neben die Identitätsbeziehung von Natur gleich Objekt und das Subjekt

⁹⁴ G. W. F. Hegel, Werke, Berlin 1832, ed. Michelet, S. 215.

⁹⁵ Ebenda, S. 219 f.

⁹⁶ Ebenda, S. 232.

stellen möchte. Die Natur ist, stellt Hegel mit Fichte fest, das bewußtlose Produzieren des Ich. Das Entstehen oder Produzieren des Ich erscheint als das Sich-Selbst-Bestimmen der Natur, die damit in sich die Objekt-Subjekt-Beziehung vergegenständlicht. Mit anderen Worten: Bei Hegel ist die Identität als ein Prinzip der Einheit aufgefaßt, das den Menschen als ihr Produkt in die Natur integriert, aber ihn damit als Subjekt verselbständigt und die ganze Natur einschließlich seiner eigenen [179] sich wechselnden offen sein läßt. Der gravierende Unterschied besteht in der Bewußtheit, die dem Menschen zu erwerben möglich ist, und der Bewußtlosigkeit der Natur als solcher: „Die Vernunft bleibt auf diesem praktischen Standpunkte nichts als die tote und tötende Regel formaler Einheit, in die Hand der Reflexion gegeben, welche Subjekt und Objekt ins Verhältnis der Abhängigkeit des Einen vom Anderen setzt oder der Kausalität, und auf diese Weise das Prinzip der Spekulation, die Identität gänzlich beseitigt.“⁹⁷ Was Produktion der Natur heißt, ist zugleich Werden der Natur einschließlich des Subjekts, das die mechanische Kausalität, die Schelling verfestigt, *nicht* unaufhebbar bedingt. Formale Einheit ist ebenso tötend wie Reduktion der Philosophie auf Logik. Sie ist als Erscheinung einer Seite des allgemeinen Bedürfnisses der Philosophie verstanden, aber bleibt eine der Vorstufen, die die Philosophie benutzt, um zu sich selbst zu gelangen.⁹⁸ Da Hegel das Subjekt aus seiner subjektivistischen Isolierung herauszunehmen trachtet, vermag sich auch die Logik nicht als Gesamtheit des subjektiv Möglichen zu konstituieren. Die Allgemeinheit des Objektiven, aufgefaßt als Natur, hat ihre Konkretheit, in der sich Logik wie Mathematik befinden, aber das Philosophieren weiterreichend Theorie, Praxis und Realität dem Werden des Subjektes unterwirft. Mit dieser Vereinigung meint Hegel den Mangel des Empirischen überwinden zu können, das sich der Totalität in seiner Bewußtlosigkeit soweit bewußt ist, daß es das Empirische ins Unendliche ausbreitet, was schließlich als schlechte Unendlichkeit auszuschalten versucht wird.⁹⁹

In der Abrechnung mit unvollständiger, die Freiheit des Subjekts einbeziehenden Identität und dem Skeptizismus nennt Hegel als Symbol der Popularphilosophie den Gemeinpruch: „Ins Innere der Natur dringe kein erschaffener Geist“. Damit sei, so versichert er, *aufgegeben* im Sinne von verzichtet, Geist und ein Inneres zu erschaffen und das Tote zur Natur zu beleben. Er verweist auf die Naturnotwendigkeit, Gestalten produzieren zu müssen. Sie veranlaßt dazu, die Natur in Geister aufzulösen.¹⁰⁰

Damit hat Hegel die Situation der Naturphilosophie charakterisiert, in der sie Gestalten zu untersuchen sucht, aber sich schwer tut, deren Beziehung als Produkt einer werdenden Natur zu erfassen, ohne ihre Erzeugnisse tot nebeneinander stehen zu lassen, [180] ohne von den Gestalten zu spirituellen Wesenheiten überzugehen oder vollständig im schlechten Unendlichen oder der Ohnmacht des Subjekts zu resignieren. Mit dem Stellen der philosophischen Problematik hat sich die Naturwissenschaft zugleich mit ihren Objekten auseinanderzusetzen und gerät damit nicht nur in weitere erkenntnistheoretische, sondern auch in innergesellschaftliche Komplikationen.

In den Briefen Hegels an Creuzer vom Mai 1821 und an Niethammer vom Juni 1821 ist auf gesellschaftlich Widersprüchliches hingewiesen, das sich aus der damals betriebenen spekulativen Philosophie und der Naturphilosophie sowie ihrem akademischen Betrieb zu ergeben vermochte. Repetent Hegels war als Nachfolger Carovés ein gewisser Hinrichs. Während dem ersten die Habilitation verweigert wurde, da er als internationalistischer Burschenschaftler verfolgt wurde, hatte der zweite, sein Nachfolger Hinrichs, zehn Wochen unter besonderer Bewachung im Gefängnis zuzubringen. Über eine Reise Hegels nach Dresden liegen Polizeiakten

⁹⁷ Ebenda, S. 234.

⁹⁸ Ebenda, S. 294.

⁹⁹ Ebenda, S. 295.

¹⁰⁰ Ebenda, S. 295 f.

vor, die einen Bericht der sächsischen an die preußische Polizeibehörde enthalten und von der Begegnung des Philosophen mit dem verschiedentlich gemäßregelten Förster berichten, um die Burschenschaftsumtriebe aufzuhellen, die besonders von der preußischen und österreichischen Regierung als staatsgefährdend erachtet wurden. An Niethammer berichtet Hegel über die kurz zuvor erlassenen Kabinetts-Order, „daß auf den preußischen Universitäten nicht *Oken'sche Naturphilosophie* oder ähnliche Lehren, die auf *den Atheismus führen* (im Original gesperrt – H. L.) vorgetragen und die Jugend verführt werde“.¹⁰¹ Hegel gibt in seinem Brief an Creuzer der preußischen Regierung den Vorwurf der Demagogie zurück, da sie allem spekulativen Philosophieren den Stempel des Atheismus aufdrücke. Oken war außerdem mit Fries, Luden, Kieser in die Bewegung eines studentischen Radikalismus verwickelt, die insgesamt progressiven Patriotismus verkörperte. Okens Naturphilosophie hat ihre Besonderheit in der Tatsache, daß der *Naturwissenschaftler* in seiner an die Sachen gebundenen Denkweise spezielle weltanschauliche Relevanz gewinnt. Was die preußische Regierung bei Oken Atheismus nennt, ist seine Entwicklungshypothese und die aus den biologischen Objekten argumentierende Denkweise. Soweit Oken von immateriellen Beziehungen spricht, sind Vorgänge gemeint, die wir als Assimilation und Dissimilation, Photosynthese, Phototrope sowie als Auswirkungen dessen kennen, was Oken als materiale Grundpro-[181]zesse bezeichnet. Sie bedeuten keinen Dualismus. Unter dem Einfluß von Schellings Identitätsphilosophie und ihrer Hegelschen Abwandlung begründet Oken eine Entwicklungsphilosophie der Organismen, die klassifikatorische Arbeit mit Physiologie und Anatomie verbindet, durch morphologische Untersuchung der effektiven Metamorphose nachzugehen sucht. Im „Grundriß der Naturphilosophie“ (1802) erfolgt die Klassifikation nach den Sinnen. Im 1805 in Frankfurt/M. erschienenen Buche von der Zeugung ist das Entstehen und Bestehen aller Organismen aus Zellen oder Bläschen vertreten. Neben einer vielbändigen Zoologie und Botanik, die den Charakter eines Standardwerkes besitzt, faßt Oken seine Naturgeschichte für Schulen zusammen. Sie erscheint in zwei „Bändchen“ (1821) mit 1004 Seiten. Unter Voraussetzung eines deistisch gemeinten ersten Anstoßes schildert Oken die Ausformung der Erde innerhalb des Sonnensystems, sowie das Entstehen der Pflanzen und Tiere, bei denen jedesmal die anfängliche Entwicklung mit Zellen beginnt.¹⁰²

Etwa ein Jahr nach dem Verbot seiner Lehre in Preußen wegen Atheismus ruft der in Jena lehrende Oken für den 18. September 1822 die deutschen Naturforscher und Ärzte nach Leipzig. Aus Dresden war Karl Gustav Carus mit seinem Freund Reichenbach der Aufforderung mit nur wenigen anderen gefolgt. Er berichtet über Oken: „Seine Arbeiten, namentlich seine Naturphilosophie, hatten ... vielfältige Wirkung auf mich geübt, aber ich freute mich nun auch, an ihm wahrzunehmen, daß jene gewisse ideale Richtung des Geistes ihn keineswegs verhinderte, zugleich eine große Kenntnis des Speziellen der Naturwissenschaft und eine rege Tätigkeit im Leben zu beweisen, ja zu behaupten.“¹⁰³ Carus erinnert sich gern, daß er einer der Mitbegründer eines Unternehmens war, „welches für Förderung jenes höheren und rechtmäßigen Sozialismus der Wissenschaft stets wird bedeutend genannt werden müssen“¹⁰⁴. Die von Carus in Leipzig gehaltene Rede über die Bedeutung der Naturwissenschaften gibt bemerkenswerten Aufschluß über den rationalen Kern der naturphilosophischen Bemühung, die sich als weltanschauliches Programm empfindet.

Carus sucht den Standpunkt seiner Zeit zu fixieren und das Ziel zu entwerfen, auf das hingestrebt werden müsse. Als Frauenarzt, Forscher und Praktiker tätig, beschäftigt ihn die organische Natur. [182] Welterkenntnis gilt dem Zweck, sich klarzuwerden über die Weise, „wie eine harmonische Entfaltung von Vernunftgesetzen und Naturbildungen in innerer Wahrheit, Schönheit und Güte

¹⁰¹ Briefe von und an Hegel, hrsg. v. J. Hoffmeister, Bd. II, Brief 389, 390, zu Oken 268, 272, 481 f.

¹⁰² Zu Oken vgl. ausführlicher den Beitrag von M. Schellhorn in diesem Sammelband (S. 199 ff.).

¹⁰³ C. G. Carus, Denkwürdigkeiten aus Europa, Hamburg 1963, S. 242.

¹⁰⁴ Ebenda.

das Grundwesen alles Daseins erfülle und wie dadurch dem Menschen, als Gliede dieses Daseins, eine ewige Anregung geworden sei, sein eigenes Leben nach gleichen Massen immer tüchtiger zu gestalten“¹⁰⁵. Als wichtigste Anregung gibt die romantisch genannte Naturphilosophie in Anknüpfung an Hegel und Goethe im Unterschied zur erst später aufgegriffenen Kantschen Reserviertheit das Vertrauen in die Wissenschaft als ein Mittel, sich der Natur und des Menschen zu versichern, Vernunftgesetze und Naturbildungen als Vorbild des menschlichen Lebens sich anzueignen. In aufklärerischer Überhöhung und unter Verzicht auf Betonung des Hegelschen Widerspruchs stehen sie für die Möglichkeit einer Harmonisierung des Weltbildes und des Lebens. Im Vertrauen in die Wissenschaften und der durch sie vielleicht erreichbaren Harmonie ist der Widerspruch der Realität in Deutschland und ihrem Zurückbleiben hinter der bereits angelaufenen technischen und wissenschaftlichen Entwicklung durch das Orientieren auf das Studium der Natur kompensiert, das sich ebenso bewähren wird wie der Impuls der Gesamtverhältnisse, der die klassische deutsche Philosophie zu einer der Quellen des wissenschaftlichen Sozialismus werden läßt. 1844 berichtet Carus in einem Tagebuchbericht, er habe bei einem Besuche Owens im College of Surgeons einen Mann kennengelernt, den man mit Recht als Englands Cuvier bezeichnen könne, und fügt hinzu: „Die Mikroskopie, die noch vor wenigen Jahren in Anatomie und Physiologie England fremd war und Deutschland große Resultate gegeben hat, beschäftigt auch ihn bedeutend ...“¹⁰⁶ Im Vergleich zur naturphilosophischen Aversion, die sich noch bei Goethe anfänglich feststellen ließ, hat sich inzwischen durch die schon innerhalb des Goetheschen Lebens eingetretenen Positionsveränderungen ein beträchtlicher Impuls ergeben, der von den Anregungen der Naturphilosophen auf die unmittelbare Forschung ausgeübt wurde. Das Betonen der Schönheit, das sich in Carus' Rede über die künftige Bearbeitung der Naturwissenschaften findet, übt noch seinen Einfluß auf Ernst Haeckels Untersuchung über die Gestalt der Diatomeen aus, in der er die Gestalten ihrer Kalk-Gerüste bewundernd abbildet. Die reine [183] Naturbeobachtung öffnet nach Carus den Blick für eine unendliche Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, wodurch der Mensch vor Einseitigkeiten bewahrt werden könne, was zweifellos einen interessanten Aspekt eröffnet. Die Mannigfaltigkeit gilt als Symbol dafür, daß es in der Natur vielfältige Gesetzmäßigkeit gibt, in der keine voreingenommene Meinung ausschließliche Gültigkeit zu beanspruchen habe. Organisch verbundene Reihen von Phänomenen bieten sich in bestimmter Verbindung. Sie nützen durch die Verfügung der Mannigfaltigkeit zu menschlichen Zwecken.¹⁰⁷ Die Mannigfaltigkeit bietet sich der Beobachtung, dem Schauen. Der spekulativen Betrachtung ergibt sich nach Carus ein „zweites Begehren menschlicher Individualität“, nicht bloß die Mannigfaltigkeit, sondern gleichzeitig die Einheit zu *fordern*. Die Ableitung verfährt dialektisch. Nach gesetzmäßiger Folge besteht eine Beziehung der Mannigfaltigkeit auf das einheitliche Ich, außerdem eine der Natur eigene Beziehung der Einheitlichkeit auf ihr eigenes, pantheistisch gefaßtes Wesen. Aus diesem zwiefachen Bezug lassen sich die Gesetze kennen lernen, welche – als Entwicklungsprozeß aufgefaßt – das Fortschreiten der Naturbildungen von Einheit zu Mannigfaltigkeit bestimmen, ein objektiver Vorgang, den Carus ausdrücklich anmerkt: „Wir lernen die Natur in ihrem Gange, den wir sinnlich wahrnehmen, auch geistig nachfolgen, und so erst können wir Natur und eigenes Ich, als gleiche Emanation höchster Wesenheit, mit wahrer Befriedigung und voller Genüge empfinden.“¹⁰⁸ Zwischen höchster Wesenheit und menschlichem Nachvollziehen besteht keine unüberwindliche Kluft. Zugleich gibt die Naturwissenschaft dem forschenden Individuum eine ästhetische Befriedigung, die ihn seiner Arbeit sich mit der Leidenschaft hinwenden läßt, die die schwere Aufgabe birgt, aus der Mannigfaltigkeit in den zwei

¹⁰⁵ C. G. Carus, Welches sind die Anforderungen an eine künftige Bearbeitung der Naturwissenschaften? in: Schöpferische Romantik 1938, S. 83 (Nachdruck von 1822).

¹⁰⁶ C. G. Carus, Denkwürdigkeiten aus Europa, a. a. O., S. 561.

¹⁰⁷ C. G. Carus, Welches sind die Anforderungen ..., a. a. O., S. 85.

¹⁰⁸ Ebenda, S. 85 f.

Dimensionen der Evolution und des Soseins das Gesetzmäßige aufzuspüren. Zwischen sinnlicher Wahrnehmung und dem geistigen Nachfolgen der Vorgänge vorhandener und gewesener Vorgänge ist unterschieden und ihre Verwandtschaft angedeutet. Die Anschauung gehört zum Vorgang der theoretischen Erfassung, die Carus als spekulativ faßt. Gelegenheit zur Abirrung sieht er nur dann gegeben, wenn das eine das andere zu sehr überwiegt. Wo im Wissenschaftlichen bald Beobachtung allein auftritt, bald bloße „Spekulation“, folgt ein Zustand, den Carus „nicht rein menschlich“ nennt,¹⁰⁹ [184] was in den empirischen Wissenschaften nicht in Vergessenheit geraten ist und sich als Erinnerung durchaus zu Recht immer wieder vorfindet, wenn sich eine Einseitigkeit bemerkbar macht.

Zum Begriff des „geistigen Nachfolgens“ der verschiedenen Naturprozesse macht Carus anschließend auf die Differenz der dabei auftretenden Momente aufmerksam. Als Gesetz bezeichnet er, daß Vernunftkonstruktionen stets nur bis zu einem gewissen Grad der Naturbeobachtung entsprechen und diese wiederum nur bis zu einem gewissen Grade Gesetzmäßigkeiten erkennen lassen,¹¹⁰ womit eine oft nicht genügend berücksichtigte erkenntnistheoretische Beobachtung ausgesprochen ist. Die Differenz von Mannigfaltigkeit und „Vernunftkonstruktion“ ergibt sich tatsächlich als Gesetzmäßigkeit. Unterschieden ist einmal Mannigfaltigkeit der Erscheinung von den Merkmalen, die das theoretische Gebilde aufzunehmen genötigt ist, um seine Funktion als Gesetzmäßigkeit erfüllen zu können. Damit ist gegeben, daß die in das Gesetz oder die Abbildung aufgenommenen Merkmale mit differierenden sonstigen Merkmalen zusammen stimmen. Das Einzelne unterscheidet sich stets vom Allgemeinen, das die Vernunftkonstruktion darstellt. Dazu kommt jene Art von Analogie, in der sich identische Strukturen bei einander völlig fremden Systemen aufweisen lassen. Die das Einzelne kennzeichnende Mannigfaltigkeit besitzt seine Muster, in die *nicht* alle sich als hervorgehoben bemerkbar machenden Merkmale einzugehen pflegen.

In der medizinischen Diagnostik, von der die persönliche Erfahrung Carus' ausgeht, ist diese Vereinzelung häufiger als etwa in der Physik oder der Chemie festzustellen, wozu allerdings außerdem das Beachten von Spielräumen kommt, die der Struktur oder Gesetzmäßigkeit selbst eigen zu sein vermögen, da sie Wahrscheinlichkeitsparameter enthalten können. Das von Carus erwähnte Beispiel aus der astronomischen Beobachtung verweist auf die zu Beobachtungen benötigte Fehlerrechnung und – etwa bei langen Serien – auf die zu beachtende persönliche Gleichung. Gegen den Vorwurf der Unfruchtbarkeit der einen oder anderen Seite kritisiert Carus die sich vornehmlich später abzeichnenden verfehlten Ausnutzungen von Ideen, die in der naturphilosophischen Frühperiode aufgetreten sind und sich bis in die Gegenwart immer wieder erneuern. Sie gelten gegen den sich nach einer Karenzzeit von mehr als einem halben Jahrhundert ausbildenden Neukantianismus ebenso wie gegen den Vorwurf der Abstraktheit oder der zu engen Problemverhaftetheit. Carus sagt in [185] unfreiwilliger Vorahnung, da er ja nicht wissen konnte, daß sich seine Warnung besonders mit der weiteren Differenzierung der Disziplinen und der Wissenschaftsexplosion des endenden nächsten Jahrhunderts zur Beherrschung empfehlen werde: „... wie ertötend und schlecht überhaupt ein jedes Beruhen auf einer einzelnen Richtung, mit gänzlichem Negieren der entgegengesetzten im Wissenschaftlichen wirke, und wie daraus eigentlich, daß z. B. der Beobachter alle Spekulation als Hirngespinnste von sich weist, oder der Philosoph, ohne gleichzeitige Ausbildung der ihm zu niedrig dünkenden Beobachtung verfahren will, eben das wahre Stagnieren, die Ertötung alles wissenschaftlichen Lebens, hervorgehen müsse ...“ Carus empfiehlt das „freie, geistige, zur Einheit aufschauende Auge der Spekulation verbunden mit treuer, einfacher, geordneter Beobachtung“. Er verlangt, die *wesentlichen* Sinneserscheinung zu beachten.¹¹¹ Sein weiterer Einwand, beides lasse sich

¹⁰⁹ Ebenda.

¹¹⁰ Ebenda, S. 87.

¹¹¹ Ebenda, S. 88 f.

nie trennen, besitzt weniger Geltung in Gebieten, die eine gewisse Trennung zur Vorbereitung der Beobachtung erforderlich machen oder die theoretische Auswertung als gesonderte Leistung benötigen. Die Formulierung der Bemerkung läßt erkennen, daß Carus damit gegen Oken polemisiert. Sie wendet sich gegen die Notiz Okens über das Einblasen des Lebensodems, die allerdings mehr demonstrativ gedacht zu sein schien. Carus vermerkt, man könne nicht erst die Ausbildung des organischen Körpers annehmen und dann die Einhauchung des Lebensodems erwarten. Ebenso wenig sei es gestattet und nicht tunlich, zunächst mit „umgeregelter Empirie Tatsachen auszugreifen und dann der rohen Masse von Material eine rein vernunftmäßige Spekulation einzupropfen“¹¹². Die vorgängige theoretische Klärung des Problems und die daran geleitete Beobachtung haben sich als ein Grundsatz wissenschaftlicher Arbeit erwiesen, der seine Fruchtbarkeit ebenfalls erst lange nach Carus zu entfalten vermochte, und zwar in den von ihm angegebenen Gebieten der Systematik, Physiologie, Pathologie auf ständig neuer Ebene und allen empirischen Gebieten. Spekulativ in übertriebenem Sinne ist die Vermutung, aus der Erkenntnis der Urphänomene kombinatorisch die Mannigfaltigkeit ableiten zu können, wobei Carus an die Vielfalt der Organismen denkt, obwohl es andere Bereiche gibt, in denen ein analoges Verfahren sich anbot, wie etwa bei der gruppentheoretischen Ableitung der Kristallklassen. Der andere vorgeschlagene Weg, verwandte Mannigfaltigkeiten durch eine Formel zu einer Einheit zu [186] verbinden, ist künftig öfter gegangen worden. Den Vorwurf, derartige Versuche könnten zu Fehlgriffen führen, weist Carus mit der Bemerkung zurück, es handele sich um eine Notwendigkeit und die Schwierigkeit sei kein Einwand. Seine Ansicht über die Verbindung von Beobachtung und theoretischem Entwurf hat sich als Mittel erwiesen, den Übergang zu sachkundiger Methodik zu fördern, und ist für eine Systematisierung der Forschung unentbehrlich geworden. In der Beobachtung und in dem Reiche der Vernunft verträgt sich „unzähligemale zu irren“ mit dem Ideal eines Vernunftzeitalters, von dem Carus spricht und das sich jeweils vor der möglichen Entwicklung und der Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Stadium der Jugend befindet, in dieser Einsicht aber seinen Weg offen hält. Carus verlangt dazu, „eine gründliche philosophische Ausbildung, eine Entwicklung des Geistes an der strengen Folgerichtigkeit der mathematischen Wissenschaft, das was Sinn und Vernunft in strenger Folgerichtigkeit aufgeschlossen haben, in klarer Ordnung kunstgemäß und schön darzustellen“.¹¹³ Gleichmäßige Ausbildung ist dazu anempfohlen. Resultat soll die Fähigkeit sein, die Welt als Ganzes zu denken.

Von den Anregungen, die von der Periode der klassischen deutschen Philosophie und der nachfolgenden und zum Teil parallel gehenden romantischen naturphilosophischen Schule ausgegangen sind, haben sich erstaunlich viele realisieren lassen und sind als Anforderung bestehen geblieben. Zugehörig zum Ganzen erwies sich bald das Verständnis für die gesellschaftlichen Gesetzmäßigkeiten, die den Stoffwechsel des Menschen mit der Natur in sich enthalten und der Wissenschaft als allgemeiner Arbeit ihre Funktion verständlich gemacht haben. Die methodischen und weltanschaulichen Probleme verschmelzen, anders als vielfach angenommen, aber von Carus richtig prognostiziert, mit den einzelwissenschaftlichen enger, da die Beschleunigung des Erschließens von Gebieten öfter auf Sachverhalte zu führen geeignet ist, die entsprechend allseitige Reflexion erforderlich machen. Die Schärfung des methodischen Bewußtseins durch Kant bleibt damit in ihrer Bedeutung erhalten. Das Zutrauen zu theoretischem Denken aber ist beträchtlicher, als der Apriorismus sich zuzutrauen vermochte. Die Deszendenztheorie hat sich auf das Zukünftige gewandt, wie es die Naturphilosophie für möglich fand. Von Oken bis Carus erfolgt bereits eine Disziplinierung des Denkens, die zum künftigen Maßstab von Wissenschaften wurde. [187]

¹¹² Ebenda, S. 89.

¹¹³ Ebenda, S. 93 ff.

Wolfgang Förster

Zur Naturphilosophie Schellings

Die gegenüber der mechanisch-metaphysischen Weltauffassung höhere Stufe der Naturinterpretation, die ihre Voraussetzung in der sich an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert vollziehenden Begründung neuer Wissensgebiete wie Elektrizitätslehre, Chemie, Biologie, Geologie hat, findet ihren hervorragendsten, doch auch zwiespältigen Ausdruck in der Naturphilosophie des jungen Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775-1854).

Die naturphilosophischen Arbeiten des am 27. Januar 1775 in Leonberg (Württemberg) geborenen Schelling entstanden während seines dem Besuch der Klosterschule und des Tübinger Stifts folgenden Aufenthaltes in Leipzig in den Jahren 1796-1798 (an der Leipziger Universität hörte Schelling naturwissenschaftliche Vorlesungen, hier begann er intensive naturwissenschaftliche Studien zu betreiben) beziehungsweise während der Wahrnehmung seiner Professur an der Jenaer Universität (die Berufung an die Jenaer Universität erfolgte im Sommer 1798, unter anderem auf Veranlassung Goethes). Schellings Naturphilosophie ist hauptsächlich in den Schriften „Einleitung zu den Ideen zu einer Philosophie der Natur“ (1797), „Ideen zu einer Philosophie der Natur“ (1797), „Von der Weltseele, einer Hypothese der höheren Physik“ (1798), „Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie oder über den Begriff der spekulativen Physik“ (1799), „Allgemeine Deduktionen des dynamischen Prozesses“ (1800) niedergelegt. Unmittelbar führen sie die Problematik der Kantschen „Kritik der Urteilskraft“ weiter. Daneben sind Anknüpfungspunkte zu den kosmogonischen Hypothesen des vorkritischen Kant, zu den „Ideen zu einer Philosophie der Geschichte der Menschheit“ Herders, zur „Monadologie“ Leibniz', weiter zu Alexander von Humboldts Lehre von der „organischen Materie“ hervorliebenswert.

Für Schelling ist die Dialektik nicht mehr nur wie in der „Kritik der Urteilskraft“ regulatives Gedankenprinzip, sie gilt ihm vielmehr [188] als konstitutives Prinzip der Erklärung der Naturdinge. Schelling geht zugleich über die Dialektik in der Gestalt Fichtes hinaus, die nur als der Modus der Entfaltung der gedanklichen Tätigkeit des Subjekts konzipiert war. Der Ausgangspunkt der Fichteschen „Wissenschaftslehre“ erfährt in Schellings Jugendphilosophie eine objektiv-idealistische Uminterpretation. Damit gelangt Schelling auf die Positionen eines idealistischen Spinozismus. Als Inhalt der idealistisch umgedeuteten spinozistischen Substanz, des ins Objektive gewendeten Ichs Fichtes erweist sich die Natur. Die idealistische „Substanzialisierung“ des Ich schien Schelling das beste Argument gegen alle spekulative Theologie wie auch gegen eine bloße Bannung von Natur und Naturgesetz in die Welt der Erscheinungen, wie sie Kant vorgenommen hatte, zu sein.

Mit der Natur bezieht Schelling einen großen Wirklichkeitsinhalt ins philosophische Blickfeld ein. Die naturphilosophischen Schriften Schellings lassen den möglichen positiven Gehalt des objektiven Idealismus voll zutage treten. Die Vereinigung von Denkansätzen des Spinozismus, Kants und Fichtes boten Schelling die philosophische Form, die Daten der zeitgenössischen Naturwissenschaft, das Material zum Aufweis der inneren Dialektik der Natur. Darin gerade besteht Schellings größtes philosophisches Verdienst, sein Hauptbeitrag zur klassischen deutschen Philosophie.

Zu den speziellen einzelwissenschaftlichen Erkenntnissen, die den dialektischen Charakter der Naturwirklichkeit selbst zutage treten ließen und die Schellings Naturphilosophie unmittelbar beeinflussten, zählten: die Entdeckung der Einwirkung der Elektrizität auf tierische Muskelgewebe durch Galvani (1791), die Erfindung der Voltaschen Säule (1800), die Entdeckung des Sauerstoffs durch Priestley (1774) und des Vorgangs der Oxydation durch Lavoisier (1783), wodurch die Annahme der Existenz eines Phlogistons überwunden wurde, die „antiphlogistische Chemie“ Girtanners sowie die Entwicklungslehre Kiehmeyers (1793). Letzterer hatte in seiner Lehre von den organischen Grundkräften ausgesagt, daß in der Natur eine einheitliche Kraft walte, durch welche sich die anorganische zur organischen Natur erhebe und schließlich

die geistige Welt entstehe. Wesentlichen Einfluß auf Schelling übten ferner Steffens' „Beiträge zur inneren Naturgeschichte der Erde“ aus.

In der Naturphilosophie Schellings erlangt der Spinozismus eine, wenngleich im ganzen idealistische, so doch nunmehr dynamisch-dialektische Fassung. Der Naturprozeß ist für Schelling eine „Odyssee des Geistes“, wobei die unbewußte Produktivität der Natur im [189] Menschen zum Bewußtsein und Selbstbewußtsein gelangt: „Die Natur soll der sichtbare Geist, der Geist die unsichtbare Natur sein.“¹ Ein einheitliches Prinzip der Tätigkeit, ein innerer dynamischer Zusammenhang verbindet nach Schelling die verschiedenartigsten Naturerscheinungen. Die Wissenschaft habe die Naturzusammenhänge, wie sie wirklich existieren, zu ergründen. Die bisher geltenden Klassifikationen der Lebewesen sieht Schelling als bloße Gedankenhilfen, als höchst künstliche Abstraktionen an. Es sei die „Härte der Linnéischen Methode“, Mensch und Fledermaus, Elefant und Faultier nach bloß äußeren Merkmalen in einer Klasse zusammenzustellen. Die Unterscheidungen, welche die vergleichende Anatomie entdeckte, seien dagegen von der Natur selbst gemacht. Die Phänomene des Lebens heben, wie Schelling erklärt, die Einheit der Natur ganz und gar nicht auf: „Es ist ein alter Wahn, daß Organisation und Leben aus Naturprinzipien unerklärbar seien.“² Naturgesetze sind für Schelling unverbrüchlich. Er wendet sich dagegen, Objekte, die sich nicht unter die Schultheorie fügen wollen, als Ausnahmen zu bezeichnen und die betreffenden Phänomene damit unerklärt zu lassen, wie es bislang mit den organischen Erscheinungen geschehen war.

In der Natur herrsche ein unaufhörliches Werden und Vergehen, mannigfache Verflechtung und universelle Wechselwirkung ihrer Erscheinungen. In recht krassem Gegensatz zu den allgemeinen Prämissen der Schellingschen Philosophie gelangt Schelling gelegentlich, besonders in bestimmten Passagen der „Ideen zu einer Philosophie der Natur“, aus der direkten Konfrontation mit naturwissenschaftlichen Arbeitsergebnissen heraus, zu nahezu völlig materialistischen Aussagen. So formuliert Schelling in starker Anlehnung an die ionische Naturphilosophie und in Reproduktion dialektischer Bestimmungen Anaximanders und Heraklits: „Dies ist der große Kunstgriff der Natur, durch welchen sie den beständigen Kreislauf, in welchen sie fort dauert, und damit ihre eigene *Ewigkeit* sichert. Nichts, was ist und was wird, kann sein oder werden, ohne daß ein anderes zugleich sei oder werde, und selbst der Untergang des einen Naturprodukts ist nichts als Bezahlung einer Schuld, die es gegen die ganze übrige Natur auf sich genommen hat; daher ist nichts Ursprüngliches, nichts Absolutes, nichts Selbstbestehendes innerhalb der Natur. Der Anfang der Natur ist überall und nirgends, und der forschende Geist findet im Zurückschreiten ebensogut als im Fortschreiten dieselbe Unendlichkeit ihrer Erscheinungen. [190] Um diesen beständigen Wechsel zu unterhalten, mußte die Natur alles auf *Gegensätze* berechnen, mußte Extreme aufstellen, innerhalb welcher die unendliche Mannigfaltigkeit ihrer Erscheinungen möglich war.“³

Allgemein kann gesagt werden, daß Schelling zuweilen bei der Deutung anorganischer Naturerscheinungen materialistischen Aussagen zuneigt (so wendet er sich z. B. gegen die Auffassung von der Immaterialität des Lichts), bei der für ihn ausschlaggebenden Erklärung biologischer Sachverhalte bleibt er indes einem betonten Idealismus verhaftet. Hier verläuft die Suche nach einem Prinzip, welches auch diese materialistisch zu interpretieren vermag, negativ.

Lineare Kausalität gilt Schelling von vornherein nur als Spezialfall der allgemeinen Wechselwirkung der Naturerscheinungen: „*Organisation* ist mir überhaupt nichts anderes als der aufgehaltene Strom von Ursachen und Wirkungen“⁴; „Ursache und Wirkung ist etwas Vorübergehendes,

¹ F. W. J. Schelling, Werke, Stuttgart 1856 ff., 1. Abt., 2. Bd., S. 56.

² Ebenda, S. 348.

³ Ebenda, S. 111 f.

⁴ Ebenda, S. 349.

Vorüberschwindendes, bloße *Erscheinung*.“⁵ In den Erscheinungen der lebendigen Natur, die Schelling mit dem Begriff des Bildungstriebes zu erklären sucht, sind Notwendigkeit und Zufälligkeit innigst vereinigt: „Im Begriff des *Bildungstriebes* liegt, daß die Bildung nicht blind, d. h. durch Kräfte, die der Materie als solcher eigen sind, allein geschehe, sondern daß zu dem *Notwendigen*, was in diesen Kräften liegt, das Zufällige eines fremden Einflusses hinzukomme, indem er die blinden Kräfte der Materie modifiziert, sie zugleich zwingt, eine *bestimmte Gestalt* zu produzieren.“⁶ Hier wird zugleich deutlich, daß Schelling an die Dialektik von Notwendigkeit und Zufall eben nur herankommt. Er verlagert sie noch auf zwei getrennte Ebenen. Indes ist Hegels Auffassung zu dieser Frage hier vorbereitet.

In ähnlicher Weise verwirft Schelling auch die Auffassung vom Ganzen als mechanischem Aggregat seiner Teile. Die Dialektik von Teil und Ganzem erlangt, so stellt Schelling fest, in der organischen Welt eine höhere Qualität. „Denn wenn in jedem organischen Ganzen sich alles wechselseitig trägt und unterstützt, so mußte die Organisation als Ganzes ihren Teilen präexistieren, nicht das Ganze konnte aus den Teilen, sondern die Teile mußten aus dem Ganzen entspringen.“⁷ In den organischen Erscheinungen [191] komme das Ganze nicht durch Zusammensetzung von Teilen zustande, es bestehe vielmehr „nur in der *Wechselwirkung* der Teile“⁸.

Als eine der bedeutungsvollsten Leistungen des jungen Schelling muß der Versuch, die Spezifik der Lebenserscheinungen zu erfassen, gewertet werden. Den Begriff einer besonderen „Lebenskraft“ als eines geistigen Prinzips weist Schelling entschieden ab, er ist für ihn „ein völlig leerer Begriff“⁹. Schon in der Deduktion einer mystischen Lebenskraft, führt er aus, läge das Geständnis: „1. daß sie einzig und allein als Notbehelf der Unwissenheit ersonnen und ein wahres Produkt der faulen Vernunft ist; 2. daß wir durch diese Lebenskraft um keinen Schritt weder in der Theorie noch in der Praxis weiter kommen.“¹⁰ Das Leben soll nichts weiter als eine allgemeine, in besonderer Form zutage tretenden Naturerscheinung sein. „*Organisation und Leben* drücken überhaupt nichts *an sich* Bestehendes, sondern nur eine bestimmte *Form* des Seins, ein *Gemeinsames* aus *mehreren zusammenwirkenden Ursachen* aus“.¹¹

Leben ist für Schelling beständige Störung und Wiederherstellung jener Prozesse, die es bilden. „Das Leben kommt durch Widerspruch der Natur zustande, aber es wurde von selbst erlöschen, wenn die Natur nicht dagegen ankämpfte ... Wenn der dem Leben konträre Einfluß von außen gerade dazu dient das Leben zu unterhalten, so muß hinwiderum das, was dem Leben *am günstigsten* scheint, absolute Unempfänglichkeit für diesen Einfluß, der Grund seines Untergangs werden. So paradox ist die Lebenserscheinung noch in ihrem Aufhören.“¹² Organismus und Umwelt realisieren also ein dialektisch-widerspruchsvolles Gleichgewicht, wobei gerade die Widersprüchlichkeit der Beziehung beider das Leben des Organismus sichert. Ebenso realisieren die Organismen selbst nach Schelling derartige dynamische Gleichgewichte, sie bilden mithin eine Wirkungsgleichheit von Gegensätzen. Während die Produkte der organischen Natur zur Indifferenz zustreben, ist für die organische Natur gerade charakteristisch, daß dieses Zurücksinken in den toten Gleichgewichtszustand beständig verhindert wurde. Der innere Widerspruch der organischen Systeme vergeht ständig und entsteht ständig wieder aufs Neue. Das Leben der [192] Organismen ist ein fortgehendes Kämpfen des Organismus um seine Identität. Mit diesen Einsichten gehen bemerkenswerte Erkenntnisse über die Dialektik von Äußerem

⁵ Ebenda, S. 41.

⁶ Ebenda, S. 566.

⁷ F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 3. Bd., S. 279.

⁸ F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 2. Bd., S. 40.

⁹ Ebenda, S. 566.

¹⁰ F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 3. Bd., S. 80.

¹¹ F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 2. Bd., S. 566.

¹² F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 3. Bd., S. 89 f.

und Innerem wie über die Fähigkeit der Lebewesen zur aktiven Organisation einher. Der Gegensatz von Äußerem und Innerem hat nach Schelling in der organischen Natur eine spezifische Gestalt: „Eben dadurch nämlich – um es mit Einem Worte zu sagen – unterscheidet sich das Lebende vom Toten, daß dieses *jedes* Eindrucks fähig ist, diesem aber eine bestimmte Sphäre *eigentümlicher Eindrücke durch seine eigne Natur zum voraus bestimmt ist*.“¹³ Die Einflüsse der äußeren Natur wirken auf den Organismus also nur indirekt, sie werden gewissermaßen durch die inneren Bedingungen, die innere Struktur des Organismus gebrochen. Werde die tote Materie durch äußere, konträre Einflüsse zerstört, so fachen diese die Tätigkeit des Organismus gerade an. Schelling hebt bei der Bestimmung der Unterschiede von toter und lebendiger Materie als eines der charakteristischsten Merkmale der organischen Erscheinungen die Fähigkeit zur Selbstreproduktion hervor. Er unterstreicht in diesem Zusammenhang ebenfalls den besonderen Systemaspekt der Lebenserscheinungen: In der organischen Welt werde „die Natur ... eine Kreislinie, ... ein in sich selbst beschlossenes System“¹⁴. Jeder einzelne Organismus bilde wieder „ein *Ganzes* von Systemen“, wobei jedem Teilsystem des Ganzen eine „*eigne, besondere Funktion*“¹⁵ zukomme. Es wirke dabei jedes Glied des Ganzen auf jedes andere teils unmittelbar, teils mittelbar durch alle übrigen.

Im Unterschied zu den mechanischen Naturerscheinungen beziehen sich, wie Schelling hervorhebt, die Organismen auf sich selbst. Sie sind sich selbst Subjekt und Objekt zugleich, während das tote Objekt nicht durch sich selbst, sondern nur durch die ganze übrige Natur besteht. Der Organismus weist also spezifische innere Aktivitäten auf, vermöge deren er sich zu einem System zu konstituieren und auf die Einflüsse der Außenwelt in aktiver Weise, gerichtet auf die Ausschaltung von Störungen und die Reproduktion der inneren Systembedingungen, zu reagieren vermag. Der Systemcharakter des Organismus bedeutet – im Unterschied zur toten Natur – dessen „Eingeschränktheit auf einen bestimmten Kreis von Veränderungen“¹⁶.

[193] Die Einführung solcher Kategorien wie Selbstreproduktion, dynamisches Gleichgewicht, System-Teilsystem in den Schriften des jungen Schelling bedeutet einen gewichtigen Fortschritt in der Geschichte des dialektischen Denkens. Zugleich realisiert Schelling mit den hier skizzierten Einsichten Ansätze einer kybernetischen Systemtheorie.

Es wurde bereits an einer Stelle aus den „Ideen zu einer Philosophie der Natur“ gezeigt, daß Schelling der Widerspruch als universelles Prinzip aller Naturerscheinungen gilt. An anderer Stelle formuliert er: „Es ist erstes Prinzip einer philosophischen Naturlehre *in der ganzen Natur auf Polarität und Dualismus auszugehen*.“¹⁷ „Das Gesetz der Polarität“ sei „ein allgemeines Weltgesetz.“¹⁸ Der Gegensatz konstituiert die magnetischen und die elektrischen genauso wie die meteorologischen und die biologischen Erscheinungen. Wechselnd bestimmt ihn Schelling als Duplizität, Heterogenität, Polarität. Die Naturdinge sind nach ihm zugleich als eine Einheit dieser gegensätzlichen Kräfte zu betrachten. Wäre im Gegensatz nicht sogleich Einheit, so könnte, wie Schelling sagt, die Natur kein in sich selbst bestehendes Ganzes sein. Der Widerspruch ist gerade deshalb „Quell aller Lebendigkeit“, weil zwischen den ihn konstituierenden Gegensätzen wieder Identität, wechselseitige Beziehung ist.

Bestimmte Momente eines idealistischen Finalismus entstellen allerdings Schellings richtige Einsichten in das Wesen des dialektischen Widerspruchs. Wohl ist der Gegensatz Bedingung alles Produkts. Doch alle Gegensätzlichkeiten sollen die Tendenz haben, sich auszugleichen,

¹³ F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 2. Bd., S. 561.

¹⁴ Ebenda, S. 54.

¹⁵ F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 3. Bd., S. 174.

¹⁶ Ebenda, S. 93.

¹⁷ F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 2. Bd., S. 459.

¹⁸ Ebenda, S. 489.

von der Differenz zur Indifferenz überzugehen. Zwar entstehe im indifferenten Produkt eine neue, von der ersteren unterschiedene Differenz, wodurch die Entwicklung abermals angefacht wird. Doch die Gesamtbewegung (jedenfalls in der anorganischen Natur) läuft letztlich immer mehr auf den Ausgleich, die Aufhebung der Gegensätzlichkeit, hinaus. Der Urzustand ist, wie Schelling ausführt, der der allgemeinen Identität und Homogenität. Die Mannigfaltigkeit der Einzelprodukte sei nun aus dem Zerfall dieses Urprodukts entstanden, die Natur indes gehe beständig darauf aus, diesen Urzustand der Natur zu reproduzieren. Nur aus diesem mystischen Zug der Schellingschen Naturphilosophie erklärt es sich zum Beispiel, wenn Schelling nach der Ursache des Magnetismus fragt.

An Leibniz' Monadenlehre anschließend, nimmt Schelling eine ursprüngliche Mannigfaltigkeit ideeller, qualitativ verschiedener Prin-[194]zipien, „Aktionen“, an. Seine Auffassung bestimmt er als „dynamische Atomistik“. Das ideelle Atom besitzt also nach Schelling qualitative Charakteristika. Eine Vereinigung der Dialektik des Quantitativen und des Qualitativen vermag Schelling allerdings nicht zu vollziehen, in der mathematisch-konstruktiven Art der Naturerklärung sieht er keine rationellen Elemente.

Schellings Grundanschauung ist der Dynamismus. Nur eine Betrachtung der Natur als Produktivität könne wissenschaftlich genannt werden. Die Naturprodukte sollen sich somit als Resultat eines Widerstreits entgegengesetzter Tätigkeiten, die sich wechselseitig beschränken, erweisen lassen. Sie seien nichts anderes als Hemmungspunkte der ursprünglichen produktiven Kräfte in der Natur. In jedem Naturprodukt spiegele sich – hier wird Schellings Anlehnung an Leibniz ebenfalls deutlich – das Ganze der Natur, liege ein Keim des Universums. Durch die Hemmung der ursprünglichen Evolution ist die Natur Einheit von Produkt und Produktivität. Alle Produkte sind im Grunde nur Scheinprodukte, die Produktivität der Natur ist in ihnen nur teilweise erschöpft. Da, wie wir sahen, nach Schelling alle Gegensätze in der Natur die Tendenz haben, sich aufzuheben, sich in ein Gleichgewicht zu setzen, müßte alle Bewegung erlöschen. Dies verhindere eine ursprüngliche Heterogenität der Naturkräfte, welche bewirke, daß das Aufeinanderwirken gegensätzlicher Kräfte immer nur zu einer relativen Identität führe. Mit der Auffassung der Natur als Einheit von Produkt und Produktivität kommt Schelling an das Verständnis des Widerspruchs von Kontinuität und Diskontinuität heran.

Einer der gedanklichen Schritte, mit denen Schelling über den mechanischen Materialismus hinausging, bestand darin, daß er eine unterschiedliche Wirkungsweise der verschiedenen Naturerscheinungen annahm. Schelling betrachtet die Natur in ihrer inneren Einheit, doch zugleich als graduell gestuft. Er überwindet also die Verabsolutierung der Kategorie Allmählichkeit in der Leibnizschen Philosophie. Diese Gradation der Naturkräfte, die dynamische Stufenfolge der Natur sei durch Magnetismus, Elektrizität und chemischen Prozeß in der anorganischen, durch Sensibilität, Irritabilität [Reizbarkeit] und Bildungstrieb in der organischen Natur bestimmt. Der Reichtum und die Mannigfaltigkeit der Naturprodukte entsteht dadurch, daß das Verhältnis jener drei Funktionen beständig verändert wird. In der Stufenfolge der Sensibilität, der Irritabilität und des Bildungstriebes in jedem Individuum liege das Geheimnis der Produktion der organischen Natur, ebenso in der Stufenfolge des Magnetismus, der Elektrizität und des chemischen Prozesses, wie sie an jedem einzelnen Körper unterschieden werden kann, das Geheimnis der Produktion der gesamten Natur. Die Abfolge der genannten Stufen der Produktivität der Natur, die in der gesamten Gattung zu beobachten sei, reproduziere sich in jedem einzelnen Individuum.

Veranlaßt durch Untersuchungen des Physikers J. W. Ritter über den Galvanismus gelangte Schelling zu der Annahme, daß die Momente des dynamischen Prozesses im Galvanismus vereinigt seien. Er sei darum das „Grenzphänomen zwischen organischer und anorganischer Natur, das verbindende Glied zwischen beiden. Die Momente des dynamischen Prozesses bilden,

insofern der Galvanismus den Reichtum der Bestimmungen aller seiner Stufen in sich einschließt und zugleich getrennt bewahrt, eine „Triplizität“. In ihr enthüllt sich die Form einer mehrfachen dialektischen Negation. Die in Schellings Naturphilosophie und insbesondere in seiner Lehre vom dynamischen Prozeß enthaltene Einsicht vom Wesen der dialektischen Negation tritt hier besonders deutlich zutage.

Schelling vermochte es nicht, seine Erkenntnisse vom dialektischen Wesen der Natur systematisch zu entwickeln. Sie finden sich bei ihm nur in Form genialer Antizipationen, gleichsam nur hingeworfen und vermischt mit gänzlich unrichtigen, phantastischen Behauptungen. Zualtererst entspricht natürlich der spekulative, phantastische Zug der Schellingschen Naturphilosophie ihrer allgemeinen idealistischen Voraussetzung. Schon darin, daß die Natur eben die Geschichte der Produktionen einer geistigen Kraft ist, liegt ein Zug des Mystizismus, ist die Zwiespältigkeit der Schellingschen Naturphilosophie begründet. Die beachtlichen dialektischen Einsichten Schellings kreuzen sich darüber hinaus mit metaphysischen und irrationalistischen Tendenzen spezifischen Ursprungs. So übernimmt Schelling die starre Gegenüberstellung von Notwendigkeit und Freiheit, wie sie bei Kant zu finden war; die Zufälligkeit in der Entwicklung der Organismen erscheint als mystifizierte Freiheit: „denn die Natur soll sie nicht *notwendig* hervorbringen; wo sie entstehen, soll die Natur frei gehandelt haben; nur insofern die Organisation Produkt der Natur in ihrer *Freiheit* (eines freien Naturspiels) ist, kann sie Ideen von *Zweckmäßigkeit* aufregen, und nur insofern sie diese Ideen aufregt, ist sie *Organisation*.“¹⁹ Darüber hinaus wurzelt die Phantastik des Schellingschen Denkens vor allem im noch ungenügenden Entwicklungsstand der Naturwissenschaft. War bisher das philosophische Denken am [196] Modell mechanischer Bewegungsabläufe orientiert, so werden jetzt Teilerkenntnisse über magnetische, elektrische, chemische und vor allem biologische Phänomene in den Rang allgemeiner philosophischer Aussagen erhoben. In seiner Schrift von der „Weltseele“ äußerte Schelling, „daß das System der neuem Chemie, sobald es die gehörige Ausdehnung erhalte, gar wohl zum allgemeinen Natursysteme heranwachsen könnte“.²⁰ Doch eigentliche Priorität erkennt Schelling dem Organischen zu.

Das von Biologie, Chemie und anderen Naturwissenschaften am Ausgang des 18. Jahrhunderts gewonnene Material war noch äußerst bruchstückhaft. Die theoretische Zusammenfügung der lückenhaften Naturerkenntnisse zu einem Gesamtbild konnte nicht anders als durch spekulative Konstruktion geschehen. In der Formel „Naturphilosophie ist spekulative Physik“²¹ hat Schelling seine Doktrin selbst treffend zusammengefaßt. Da aber seine Naturphilosophie auch richtige Grundideen enthielt, vermochte Schelling selbst naturwissenschaftliche Entdeckungen vorwegzunehmen, so den von Oersted 1820 festgestellten Zusammenhang von Elektrizität und Magnetismus. Es muß an dieser Stelle auch erwähnt werden, daß nach Schelling die gewonnene Erkenntnis einer zusätzlichen Überprüfung durch das Experiment bedarf. Er erklärt direkt, daß das Material der empirischen Forschung die Voraussetzung philosophischen Denkens und Verallgemeinerns sei. Doch praktisch wird dieser Standpunkt nicht fruchtbar. Formales Konstruieren dominiert in den Schriften Schellings. Indes erwies sich seine Genialität gerade darin, aus einem noch ungenügenden, oft fehlerhaft interpretierten und extrapolierten naturwissenschaftlichen Material tiefe Einblicke in die Dialektik der Natur zu gewinnen.

Die von Schelling nach 1800 bezogenen philosophischen Positionen schließen bereits einen Verlust an positivem Erkenntnisgehalt ein. In den Schriften der sogenannten Identitätsphilosophie verstärkt sich der Zug des formalen Analogisierens, Schematisierens und Konstruierens. Die empirischen Phänomene werden auf logisch-spekulative Weise aus der absoluten Identität

¹⁹ Ebenda, S. 500.

²⁰ Ebenda, S. 388.

²¹ F. W. J. Schelling, Werke, a. a. O., 3. Bd., S. 274.

abgeleitet, wobei Konstruktionsmodell Magnetismus, Elektrizität und chemischer Prozeß sind. Das führt zu abstrusen, widersinnigen Resultaten.

Alle Erscheinungen sollen jetzt aus einem zugrunde liegenden Subjekt-Objekt abgeleitet, als Formen einer absoluten Identität, [197] in der selbst ein völliges quantitatives Gleichgewicht von Subjektivität und Objektivität vorhanden ist, betrachtet werden. Die Einzeldinge dagegen seien als quantitative Differenzen von Subjektivem und Objektivem darzustellen. Die Form des Seins der absoluten Identität müsse als Linie gedacht werden, deren Mitte der Indifferenzpunkt, deren Pole das Überwiegen von Objektivität (Erscheinungen der Natur) bzw. Subjektivität (Erscheinungen des Geistes) bezeichnen, also entweder $A^+ = B$ oder $A = B^+$. Da nun die Form dieser Linie die des Magnetismus sei, ist nach Schelling mit dieser Konstruktion der Magnetismus deduziert, weswegen die Materie als unendlicher Magnet anzusehen sei. Der empirische Magnet sei aber das Eisen. Darum sollen alle Körper potentiell im Eisen enthalten sein. Das Wasser sei das vollkommen depotenzierte Eisen. Weil aber die Natur dahin strebe, die absolute Indifferenz hervorzubringen, sei es allgemeine Tendenz des chemischen Prozesses (als der Totalität des dynamischen Prozesses), alle Materie in Wasser zu verwandeln. Desweiteren soll etwa die Sensibilität in der organischen Natur höhere Potenz des Magnetismus in der anorganischen sein.

Die hier angedeutete Weise der Konstruktion der Naturphänomene bezeichnet Schelling als die Methode des Potenzierens. Jede Potenz, d. h. jede quantitative Differenz von Subjektivität und Objektivität, charakterisiere eine bestimmte Seinsstufe. Der Schellingsche Potenzbegriff war zunächst in gewisser Weise Versuch des Erfassens der qualitativen Bestimmtheit der Glieder des Naturzusammenhangs. Doch er wurde bald zur Form eines leeren, unfruchtbaren Konstruierens. Er erwies sich in seiner späteren Fassung durch Schelling als wissenschaftlich wenig tragfähig.

Parallel mit Schellings Übergang ins Lager der Feudalrestauration, die äußerlich durch seine Übersiedlung von Jena nach Würzburg im Jahre 1803 markiert wird, werden die großartigen naturphilosophischen Intentionen seiner Jugendperiode schließlich vollends zurückgenommen. Die ursprüngliche positive Aussage wird in irrationalistischer Phantastik erstickt: Die Naturdinge haben Bestand nur noch als Ausstrahlungen göttlicher Selbstbejahung.

Die spekulative Naturphilosophie des jungen Schelling wirkte anregend auf das naturwissenschaftliche Denken seiner Zeit. Bestimmte Hypothesen der Naturphilosophie Schellings konnten an naturwissenschaftlichem Tatsachenmaterial verifiziert werden, beziehungsweise wirkten konstruktiv für die Naturforschung. Zugleich bot sie nicht nur für inhaltsleere Phantastik hinlänglich Raum, sie gab auch be-[198]sonders in ihrer späteren Gestalt die Möglichkeit, die Unerklärbarkeit der Naturphänomene auf der Basis einer mechanistischen Weltauffassung im Sinne eines krassen Mystizismus umzudenken. In Übereinstimmung mit den Urteilen von Friedrich Engels²² sollte jedoch die positive Seite dieses Einflusses in marxistischer Wertung an erster Stelle stehen. [199]

²² Vgl.: F. Engels, Anti-Dühring, Vorwort zur Auflage von 1885, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 20, Berlin 1962, S. 11 f.; F. Engels, Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 21, Berlin 1962, S. 295.

Martin Schellhorn

Zur Naturphilosophie Lorenz Okens

Um Lehre und Wirken Lorenz Okens zu verstehen, ist eine kurze Charakteristik der geistigen Situation erforderlich, die ihn beeinflusste und die er mitformte. Hierzu schrieb Heinrich Heine im Jahre 1834: „Unsere philosophische Revolution ist beendet. Hegel hat ihren großen Kreis geschlossen. Wir sehen seitdem nur Entwicklung und Ausbildung der naturphilosophischen Lehre. Diese ist ... in alle Wissenschaften eingedrungen und hat da das Außerordentlichste und Großartigste hervorgebracht. Viel Unerfreuliches ... mußte zugleich ans Licht treten ... Hier ist die eigentlich interessante und farbenreiche Partie unserer Philosophiegeschichte.“¹

Die deutsche Naturphilosophie, von der hier die Rede ist, hat tatsächlich viel Unsinn hervorgebracht. Und die breite Ablehnung, auf die sie vor allem in Kreisen der Naturforscher stieß, ist nicht ganz unbegründet. Aber was von ihr, größtenteils in mystischer Form, vorgetragen wurde, verdient dennoch Beachtung. Sie trug wesentlich dazu bei, das naturwissenschaftliche Denken aus seiner metaphysischen Beschränktheit zu befreien. Daß nicht alle von ihr entwickelten Gedanken Bestand hatten, ist dabei unerheblich. Entscheidend ist, daß die Art der Beantwortung zahlreicher und teilweise für die Wissenschaft äußerst wesentlicher Fragen zum Fundament des weiteren wissenschaftlichen Fortschritts wurde. Wenn Ernst Haeckel mit allem Nachdruck betont, „daß in den ersten Dezennien des neunzehnten Jahrhunderts niemand der natürlichen, später durch Darwin neu begründeten Entwicklungstheorie so nahekam, als die viel verschriene Naturphilosophie“², so verdient er unbedingt Zustimmung. Friedrich Engels hat sich diesem Urteil im wesentlichen angeschlossen und die deutsche Naturphilosophie höher eingeschätzt als den damals verbreiteten [200] Empirismus, der „das Denken mit souveräner Verachtung behandelt und es wirklich in der Gedankenlosigkeit auch am weitesten gebracht hat“³.

Lorenz Oken war unter den Naturphilosophen aus dem Schellingsehen Kreise der hervorragendste und ist als Naturphilosoph bedeutender als Schelling.⁴ 1779 als Sohn eines Bauern namens Ockenfuß in Bohlsbach bei Offenburg geboren, besuchte er nach dem Tode seiner Eltern von 1793 bis 1798 das Franziskanergymnasium in Offenburg. In Freiburg i. Br. studierte er von 1800 bis 1804 Medizin. Während dieser Zeit entwickelte er ein reges Interesse für Philosophie und Naturwissenschaften, und bereits 1802 erschien seine erste Publikation „Übersicht des Grundrisses des Systems der Naturphilosophie und der damit entstehenden Theorie der Sinne von Oken“⁵. Das Manuskript dieser Arbeit löste heftigen Widerspruch aus. Ecker kritisierte vor allem den „Mystizismus“ und die „Systemsucht“ Okens und prophezeite: „Die Rezensenten werden Sie fürchterlich hernehmen.“⁶ Oken hat sich unter dem Eindruck dieser Kritik intensiv mit biologischen Studien befaßt. Nachdem er das medizinische Dokorexamen bestanden hatte, ging er für ein Jahr nach Würzburg, um Ignaz Döllingers Vorlesungen zu hören. 1805 erschienen sein „Abriß der Naturphilosophie“ und die Schrift „Von der Zeugung“. Im gleichen Jahr habilitierte er sich in Göttingen, wo er, naturwissenschaftliche Studien betreibend, bis 1807 in kümmerlichen Verhältnissen lebte. Hier entstanden seine Arbeiten über die Bildung des Darmkanals, die seinen naturwissenschaftlichen Ruf wesentlich begründeten.

Eine sehr fruchtbare Periode wissenschaftlicher Tätigkeit eröffnete sich für Oken, als er 1807 als außerordentlicher Professor für Medizin nach Jena berufen wurde. Die beim Antritt der

¹ H. Heine, *Zur Geschichte der Religion und Philosophie in Deutschland*, Leipzig o. J., S. 216.

² E. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 1. Teil, Leipzig – Berlin 1924, S. 105.

³ F. Engels, *Die Naturforschung in der Geisterwelt*, in: K. Marx/F. Engels, *Werke*, Bd. 20, Berlin 1962, S. 337.

⁴ F. Überweg, *Grundriß der Geschichte der Philosophie*, Bd. IV, Berlin 1923, S. 59.

⁵ Hier tritt erstmalig das Pseudonym „Oken“ auf.

⁶ Vgl. H. Bräuning-Oktavio, *Oken und Goethe im Lichte neuer Quellen*. Weimar 1959, S. 13.

Professur veröffentlichte Programmschrift behandelt die Bedeutung der Schädelknochen und enthält jene berühmte Wirbeltheorie des Schädels, um die er mit Goethe in einen Prioritätsstreit geriet. In Jena entstanden Oken's wichtigste naturphilosophische und naturgeschichtliche Werke: das „Lehrbuch des Systems der Naturphilosophie“ in drei Bänden (1809-1811), und das „Lehrbuch der Naturgeschichte“ in drei [201] Bänden (erschieden zwischen 1812 und 1826). Auf Grund seiner umfangreichen naturphilosophischen Arbeiten ernannte die Universität Gießen Oken 1816 zum Doktor der Philosophie honoris causa. Im gleichen Jahr begann er mit der Herausgabe der „Isis“, die bis 1848 erschien. Alle Wissenschaften, mit Ausnahme der Theologie und Jurisprudenz, sollten in dieser enzyklopädischen Zeitschrift zu Wort kommen und die Einheit der deutschen Wissenschaft fördern. Die weimarische Regierung bereitete Oken bei der Realisierung dieses Vorhabens mannigfaltige Schwierigkeiten, zumal er auch zu politischen Fragen Stellung nahm. Wegen seiner Teilnahme am Burschenfest auf der Wartburg (1817), die ihm von der Regierung als Verschwörertätigkeit angelastet wurde, sah sich Oken polizeilichen und gerichtlichen Verfolgungen ausgesetzt. Die Nummer der „Isis“, in der Oken ausführlich über das Wartburgfest berichtete, wurde konfisziert. Als er schließlich von der Anklage freigesprochen werden mußte, stellte ihn die Regierung 1819 vor die Alternative, entweder die „Isis“ aufzugeben oder seine Professur niederzulegen. Trotz seiner Demission wurde die weitere Herausgabe der „Isis“ in Jena verboten, und Oken verlegte sie seitdem in Leipzig.

Bis 1827 mußte Oken der Lehrtätigkeit entsagen. In der vergeblichen Hoffnung, in Basel eine Professur zu erhalten, hielt er im Winter 1821/22 dort Vorlesungen. Vor seiner Rückkehr nach Deutschland nahm er an der Jahresversammlung der Schweizer Naturforscher in Bern teil, um deren Organisation zu studieren. Nach ihrem Vorbilde organisierte er 1822 in Leipzig die erste Jahresversammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte. Oken ging es dabei vor allem um die Förderung des deutschen Nationalbewußtseins, ein Ziel, dem auch die „Isis“ dienen sollte. Weiterhin verfolgte er damit die Absicht, die Aufmerksamkeit breiterer Schichten auf die Naturwissenschaften zu lenken. Zu diesem Zweck publizierte er auch die „Naturgeschichte für Schulen“ (1821), in der er dem Lehrer umfangreiche fachliche und methodische Hinweise und einen detaillierten Lehrplan gab. Zugleich unterstützte er dadurch seine schulpolitische Forderung, den naturwissenschaftlichen Unterricht in alle Schulen einzuführen. In München, wo Oken von 1827 bis 1832 als ordentlicher Professor der Physiologie tätig war, geriet er mit der Regierung ebenfalls in einen heftigen Streit, teilweise den Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts betreffend.

Kurz nach seiner Entlassung in München erhielt Oken eine Berufung als Professor für Naturgeschichte an die neugegründete Universität Zürich, deren erster Rektor er wurde und an der er bis an sein [202] Lebensende (1851) wirkte und Anerkennung fand. Hier entstand zwischen 1833 und 1841 die dreizehnbändige „Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände“, und 1843 erschien sein „Lehrbuch der Naturphilosophie“.

Durch eine umfangreiche publizistische, organisatorische und politische Tätigkeit sowie als Hochschullehrer hat Oken beträchtlich dazu beigetragen, die Begeisterung für Naturwissenschaften zu wecken und zu fördern. Über den Wert der naturwissenschaftlichen Beschäftigung liest man bei ihm u. a. folgendes: „Bis vor kurzem haben die Reize der Naturgeschichte nur einzelne zerstreute Männer angezogen; gegenwärtig versammeln sich aber in allen Ländern Europas jährlich Hunderte, ja Tausende von Menschen, um ihr Feste zu geben, ihre Vorzüge zu preisen, und mit vereinigten Kräften dieselben zu erhalten und zu erhöhen. Die Regierungen freuen sich dieser Bewegung, durch welche die Theilnahme und der Geschmack durch alle Classen des Volks verbreitet und zum Gegenstand der allgemeinen Unterhaltung und Beschäftigung gemacht wird ... Wenn alles dies keinen anderen Nutzen hätte, als die Abhaltung von unedlen Beschäftigungen, so wäre er schon groß genug. Allein es weckt und übt die Beobachtungsgabe, macht, daß der Mensch nicht gedankenlos und von langer Weile geplagt durch die

Natur schlendert oder sich Roheiten überläßt; es führt zu neuen Entdeckungen, hebt den Ehrgeiz, gewährt Befriedigung, und lehrt die Entdeckungen zum allgemeinen Nutzen anwenden.“⁷

Die Naturgeschichte hat nach Oken den Zweck, die einzelnen Dinge auf dem Planeten kennen zu lehren. Diese Erkenntnis erstreckt sich sowohl auf die Zusammensetzung und Entwicklung der mineralischen, pflanzlichen und tierischen Körper als auch auf ihr Verhältnis untereinander und zum Menschen. Die „Elemente“ Wasser, Luft und Äther sind nicht in einzelne Dinge zergliedert und daher nicht Gegenstände der Naturgeschichte, sondern der physikalischen, chemischen und mathematischen Untersuchung. Das Erd-Element dagegen besteht aus einer Mannigfaltigkeit von Dingen und liefert dadurch allein die Gegenstände für die Naturgeschichte; und diese hat sich mit nichts anderem als seinen Verschiedenheiten zu beschäftigen.

In der Naturanschauung Okens spielt also die Elementenlehre eine zentrale Rolle. Dabei sind Empirie und Spekulation aufs innigste miteinander verwoben, weil nach seiner Meinung allein aus der Aus-[203]söhnung von Empirie und Spekulation wirkliches Wissen entstehen kann. Er sah jedoch in der empirischen Forschung nur ein Hilfsmittel der Naturphilosophie, und diese suchte die objektive Welt in den Rahmen ihres subjektiven Denkens einzuzwängen.⁸ Obwohl Oken die Naturbeobachtung als „Mutter der Naturphilosophie“ hoch schätzte, gab er doch der spekulativen Konstruktion den Vorrang: „Die Einsicht in das *nothwendige* Dasein und Sosein dieser Stoffe“ – der empirisch gefundenen Stoffe der Erde und des Himmels – „ist die philosophische Einsicht, welche ohne die empirische Kenntniß derselben schlechthin unmöglich ist; nicht als wenn diese Einsicht entstände *aus* der empirischen Kenntniß, sondern weil das philosophische Wissen *an* den empirischen Formen allein construiert werden kann, so wie der Kreis am Zirkel ... Ich habe deswegen versucht, die Erfahrung mit der Wissenschaft so innig zu vermischen, daß man nicht wissen möge, ist das Ganze aus empirischen Quellen geflossen, oder sind diese erst gegraben worden, nachdem ihre Lagen durch Messungen gefunden waren.“⁹ „Nicht Erfahrung war es, durch die ich auf das folgende Resultat kam ... Desto mehr soll es mich freuen, wenn ich auf empirischem Wege ... mich zu demselben Punkte durchzuarbeiten vermag, der mir aus naturphilosophischer Construction entsprungen, von seinem ewig festen Sitze entgegenstrahlt. Er ist das leitende Gestirn, auf dessen Geheiß ich die Erfahrungen zusammentrage, um sie unter seinem Zenithe in gleichem Lichte mit der Theorie glänzen zu lassen.“¹⁰

Wer Oken versichert, hat er über viele Jahre ein einziges Prinzip verfolgt und nach allen Seiten auszubilden versucht.¹¹ Er betrachtet die Welt als Wirklichkeit der mathematischen Ideen. Naturphilosophie ist für ihn folglich nur Wissenschaft, wenn sie mathematisierbar ist, d. h. der Mathematik gleichgesetzt werden kann. Beide sind sich als Wissenschaften kongruent. Die Mathematik ist aber eine Wissenschaft bloßer Formen ohne Inhalt. Naturphilosophie ist mithin die Mathematik mit Inhalt (§ 26). Da jede Wissenschaft eine Reihe von notwendig aus einander folgenden Sätzen darstellt, welche auf einem *gewissen* Grundsatz beruhen, gewiß aber nur das Mathematische sei, ist für Oken die Mathematik die Urwissenschaft, Mathesis, das Wissen schlechthin (§ 24).

[204] Die höchste mathematische Idee, das Grundprinzip aller Mathematik, ist das Zero, das mathematische Nichts, in dem auf ideale Weise „nicht actu, sondern nur potentia“ (§ 36), alle mathematischen Einzelheiten (Zahlen und Sätze) liegen. Das Realwerden dieser Einzelheiten ist kein Entstehen eines Etwas, welches vorher nicht gewesen; es ist nur ein Erscheinen, ein

⁷ L. Oken, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, I. Bd.: Mineralogie und Geognosie, Stuttgart 1839, S. 21 f.

⁸ F. Engels, Die Naturforschung in der Geisterwelt, a. a. O., S. 337.

⁹ L. Oken, Abriß der Naturphilosophie, 1805, S. VIII f.

¹⁰ L. Oken, Von der Zeugung, Frankfurt 1805, S. VI.

¹¹ L. Oken, Lehrbuch der Naturphilosophie, Zürich 1843, S. VI. Auf dieses Werk beziehen sich alle folgende Hinweise auf Paragraphen.

Extensivwerden der Idee (§ 38). Das Reale entsteht also nicht aus dem Idealen, sondern ist das Ideale selbst, gesetzt mit einer Bestimmung. Alles Realwerden besteht folglich im Ponieren und Negieren (§ 48), und das Ponieren ist selbst zugleich ein Negieren, wie das Negieren auch ein Ponieren.

Wie die ganze Mathematik aus dem Zero hervorgeht, so muß alles natürliche Einzelne aus dem Ewigen oder Natur-Nichts hervorgegangen sein (§ 44). Da Mathesis und Natur Gleichbilder sind, müssen in beiden dieselben Grundfunktionen herrschen. Das Realwerden des Ewigen ist demnach ein ganzes Gegenübersetzen seiner selbst (§ 59), ein Selbsterscheinen. „Das Selbsterscheinen des Uractes ist Selbstbewußtseyn. Das ewige Selbstbewußtseyn heißt Gott“ (§ 61). Gott befindet sich in unaufhörlichem Selbstbewußtwerden (Vorstellen). Seine Vorstellungen erscheinen durch das Aussprechen, sie werden dadurch real: Weltschöpfung ist das Sprechen Gottes, die Welt ist die Sprache Gottes (§ 6), Naturphilosophie muß daher eine göttliche Sprachlehre oder Logik sein (§ 66).

Unter diesem Gesichtspunkt scheint Okens These wesentlich, daß das Geistige früher vorhanden sei als die Natur und die Naturphilosophie daher vom Geist anfangen müsse (§ 18). Nahelegend ist hier eine Interpretation im Sinne des objektiven Idealismus, der das wirkliche Verhältnis von Natur und Geist auf den Kopf stellt. Folgendes Zitat scheint diese Deutung auch zu rechtfertigen: „Wie daher die Zoologie die Wissenschaft von der Verwandlung des Menschen in das Thierreich genannt werden kann; so kann man die Naturphilosophie die Wissenschaft von der Verwandlung des Geistes in die Natur nennen“ (§ 19).

Aber Oken kannte die damaligen paläontologischen Fakten und wußte um die stufenweise Vervollkommenheit der Tiere und Pflanzen im Lauf der Erdgeschichte. Ihm war auch bekannt, „daß der Mensch der *jüngsten* Epoche unserer Erde angehört“. ¹² Die Verwandlung des Menschen in das Tierreich ist deshalb keinesfalls realhistorisch gemeint, und auf die „Verwandlung des Geistes in die Natur“ fällt damit [205] ein ganz anderes Licht. Für Oken sind in einer bestimmten Entwicklungsstufe der Natur alle vorangegangenen Stufen aufgehoben. Im Menschen als dem höchsten Entwicklungsprodukt „steckt“ daher das gesamte Tierreich. Indem die Zoologie ihn anatomisch zergliedert, „verwandelt“ sie ihn in das Tierreich. Analog hierzu „verwandelt“ die Naturphilosophie den Geist in die Natur: „Da nun im Menschen das Selbstbewußtseyn oder der Geist hervortritt, so hat die Naturphilosophie zu zeigen, daß die Gesetze des Geistes nicht verschieden seyen von den Gesetzen der Natur“ (§ 13). Im menschlichen Geist „steckt“ die ganze Natur. Diese besteht aber früher als der menschliche Geist, und daher ist die Naturphilosophie die Grundlage und der Boden der Geistesphilosophie (§ 15). Folglich hat die Naturphilosophie den ganzen Entwicklungsgang der Welt darzustellen und zu zeigen, wie die Elemente, Weltkörper, Mineralien und Organismen entstanden, wie die Organismen sich entwickelten und schließlich die organische Materie im Menschen zum Selbstbewußtsein gelangte (§ 10). Unter diesem Gesichtspunkt wird verständlich, daß Oken die Naturphilosophie als Lehre von der Materie bezeichnet (§ 168).

Sehr aufschlußreich sind in diesem Zusammenhang Okens Ausführungen über Materialität und Immaterialität: „Das Immateriale existiert nicht; denn eben das Materiale, welches *nicht* ist, ist das Immateriale. Alles was ist, ist material: nun ist aber nichts, was nicht ist; folglich gibt es überall nichts Imateriales. Immaterialität ist nur ein heuristisches [heuristisches] Princip, um durch es auf die Materie zu kommen, wie das 0 in der Mathematik, das an sich nichts ist, auch nicht existiert, das aber doch gesetzt seyn muß, um die Zahlen darauf beziehen zu können“ (§ 164.) Für Oken existiert also objektiv nur die Materie; Immaterielles gilt ihm als heuristische logische Setzung und damit als subjektiv existent. Ganz in diesem Sinne erklärt er, nachdem

¹² L. Oken, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, 1. Bd., S. 623. Vgl. auch S. 573 f., 576 f., 645.

er sich um den Nachweis bemüht hat, wie alles Einzelne aus dem Natur-Nichts hervorgegangen sein müsse: „Es gibt daher überhaupt *kein* Nichts ... Das Nichts ist nur hevristisch“ (§ 55). Er nennt die noch nicht individualisierte Äthersphäre Chaos (§ 171), um sogleich festzustellen: „Ein Chaos hat nie existiert ... Von Ewigkeit her war das Chaos eine Vielheit von Ätherkugeln. Das Chaos ist nur hevristisch“ (§ 176). „Das finstere Chaos existiert nur hevristisch“ (§ 194). Weiter:

Das Ätherchaos stellt als unmittelbare Position Gottes die Urmaterie des Kosmos dar (§ 169); aber: „Die Materie ist mit der Zeit und dem Raume gegeben; aller Raum ist material, ja die Materie ist selbst der Raum, und die Zeit, und die Form, und die Bewegung...; daher ist *es überall nur die Materie, welche agiert*. Keine Thätigkeit ohne Ma-[206]terie, aber auch keine Materie ohne Thätigkeit, beide sind eins“ (§ 161 f.).

Wenn überall nur die Materie agiert, so kann die göttliche Weltschöpfung, von der Oken gelegentlich spricht, nicht als objektiver Prozeß gemeint sein. Das folgt schon daraus, daß er der Zeit und der Bewegung, als universale Eigenschaften aller Dinge verstanden, ewige Existenz zuerkennt. Damit ist zugleich die ewige Existenz der Materie angenommen; und zwar nicht als Chaos, sondern als Kosmos: „Die Weltkörper sind so alt als der Aether, mithin von Anbeginn; und dauern auch ohne Ende“ (§ 181).

Der von uns bewohnte und uns empirisch zugängliche Weltkörper besteht aus drei Elementen. Das Erd-Element (Ird) nimmt das Zentrum des Planeten ein. Es ist vom Wasser umgeben, wie das Zentrum von den Radien. Beide sind eingehüllt von der Luft, die die Peripherie der Kugel, die Haut des Planeten, bildet. Diese planetarischen Elemente sind aus dem kosmischen Element, dem Äther, durch einen Verdichtungsprozeß entstanden. Unser Planet war folglich im „Urzustand“ eine rotierende Ätherkugel und durchlief eine Entwicklung. Dabei bildeten sich sukzessiv aus dem Äther die Elemente Luft, Wasser und Erde. Oken gibt dafür folgende Erklärung: Alle vier Elemente bestehen aus drei „Urstoffen“, dem Wärmestoff (Wasserstoff oder Stickstoff), dem Lichtstoff (Sauerstoff) und dem Schwerstoff (Kohlenstoff). Im Äther befinden sich diese Urstoffe im Gleichgewicht, in den drei planetarischen Elementen hingegen im Ungleichgewicht. In der Luft überwiegt der Wärmestoff, im Wasser der Lichtstoff, im Ird der Schwerstoff. Das Ungleichgewicht entsteht im Verdichtungsprozeß des Äthers und ist Folge seiner Polarisierung, „Folge der Figierung eines bestimmten Pols an eine bestimmte Masse des Aethers“ (§ 254). Daher unterscheiden sich die Elemente nur durch verschiedenartige Fixation der Pole an der identischen Substanz. Diese Polarisierung bedingt die Undurchdringlichkeit der Materie.

Die Erde, einmal entstanden, ist für die übrigen Elemente die Basis, das Zentrum. Aus ihr „entwickelt sich daher alles, was noch auf dem Planeten vorkommt; das Wasser und die Luft sind nur die Gehülfen der Erzeugung. Es entwickelt sich das Erdige im Wasser durch die Luft“ (§ 442). Diese Entwicklung vollzieht sich durch Kombination der allgemeinen Materien (Elemente) zu besonderen individuellen Körpern oder, im einfachsten Fall, durch Sonderung des Erd-Elements in einzelne Dinge. Ein- und zweielementische Individuen nennt Oken die Mineralien, als dreielementische Individuen gelten ihm die Pflanzen, vierelementische Körper sind die Tiere. Es gibt demzufolge drei Natur-[207]reiche, die zugleich verschiedene Entwicklungsstufen des Erd-Elements auf unserem Planeten darstellen.

Den Elementen spricht Oken spezifische Funktionen oder Kräfte zu. Das Ird besitzt im Kristallisationsprozeß beziehungsweise im Magnetismus die ihm eigentümliche Tätigkeit. Das Wasser ist durch den Auflösungsprozeß oder Chemismus gekennzeichnet. Für die Luft ist der Elektrismus charakteristisch. Und der Äther zeichnet sich durch den Verbrennungsprozeß, das Feuer, aus. Bei diesen Kräften der Elemente handelt es sich um polare Spannungen.

Kombinieren sich nun die übrigen Elemente mit dem Ird, so entsteht ein neuer Körper mit besonderen Eigenschaften und Kräften, gleichsam als Resultante der miteinander in Wechselwirkung tretenden Elementarkräfte. Vereinigt sich das Erd-Element nur mit einem oder anderen Elemente, so besitzt der daraus entstehende Körper noch nicht die Fähigkeit der Selbstbewegung seiner Teile, er ist unorganisch. Treten jedoch die drei planetarischen Elemente miteinander in Verbindung, so bildet sich ein Organismus, ein individualer, durch sich selbst erregter und bewegter Körper (§ 883). In den Pflanzen sind die planetarischen Elemente miteinander „auf eine Weise verbunden, daß jedes seinen Charakter und seine Thätigkeit behält, und dennoch alle drey ein geschlossenes und untheilbares Ganzes bilden ... Der aus der Wechselwirkung der drey Elemente entspringende Proceß, welcher den magnetischen, electricen und chemischen in sich vereinigt, heißt Galvanismus, welcher daher als der eigentliche Lebensproceß betrachtet werden muß“.¹³ „Der Galvanismus ist das Princip des Lebens. Es gibt keine andere Lebenskraft, als die galvanische Polarität“ (§ 885). Galvanismus ist Elektrochemismus, ein durch den Einfluß der Luft (Elektrismus) ständig erregter Chemismus. „Die Luft haucht nur dem chemischen Leibe Leben ein“ (§ 878).

Diesen Gedanken, erstmalig 1810 publiziert, präzisiert Oken in seiner Theorie über die Entstehung der Uroorganismen aus Meeresschleim. Sie enthält neben vulgären Vorstellungen auch Momente rein wissenschaftlicher Voraussicht.¹⁴ Oken postuliert, daß Schleim ein mit Wasser und Luft identisch gemischter Kohlenstoff sei, und verkündet prophetisch:

1. „Die Grundmaterie der organischen Welt ist mithin der Kohlenstoff“ (§ 898);
2. „Alles Organische ist aus Schleim hervorgegangen, ist nichts als verschieden gestalteter Schleim“ (§ 901); [208]
3. „Der Urschleim wurde und wird an denjenigen Stellen des Meeres erzeugt, wo das Wasser mit der Erde und Luft in Berührung ist, also am Strande“ (§ 911);
4. „Alles Leben aus dem Meere, keines aus dem Continent“ (§ 907). Da der Organismus für Oken ein Ebenbild des Planeten ist (beide bestehen aus Erde, Wasser und Luft!), muß er auch die entsprechende Form haben, die Sphäre. Deshalb ist der Urschleim kugelförmig, jedoch nicht eine einzige Sphäre bildend, sondern in unendlich viele Sphären oder Schleimpunkte zerfallend. „In dem organischen Punkte tritt durch die Oxydation der Luft eine Opposition der Bestandtheile hervor, des Flüssigen und Vesten, welche sich gegenseitig bedingen. Flüssiges und Vestes können sich aber nicht anders bedingen, als indem jenes das Enthaltende, dieses das Enthaltene ist ... Eine Kugel, deren Mitte flüssig, deren Peripherie aber fest ist, heißt eine Blase“ (§ 934).

Die Theorie, daß alle organischen Wesen aus Bläschen bestehen und auch entstehen, hat Oken erstmalig in seinem Buch „Von der Zeugung“ (1805) veröffentlicht. Er nennt das schleimige Urbläschen Infusorium und folgert: „Besteht die organische Grundmasse aus Infusorien; so muß die ganze organische Welt aus Infusorien *entstehen*“ (§ 904). Die Gestaltung der größeren Organismen besteht in einer gesetzmäßigen Zusammenfügung von Infusorien; natürlich nicht von schon fertigen Gattungen, sondern von Schleimbläschen überhaupt, welche sich erst durch ihre Vereinigung zu besonderen Gattungen bilden.¹⁵

„Die Selbstbewegung ist der einzige aber wesentliche und erschöpfende Unterschied zwischen dem Organischen und Unorganischen“ (§ 989). Sie ist kein eigener Prozeß, sondern die notwendige Erscheinung des Galvanismus. Das gilt aber zunächst nur für die Bewegung der Säfte

¹³ Ebenda, S. 8.

¹⁴ A. I. Oparin, Die Entstehung des Lebens auf der Erde, Berlin 1957, S. 32 f.

¹⁵ L. Oken, Lehrbuch der Naturphilosophie, a. a. O., S. III.

im Organismus, nicht für die Bewegung der festen Teile. Um auch diese Form der Selbstbewegung erklären zu können, zieht Oken das kosmische Element heran. Der Äther erscheint nämlich nach seiner Meinung unter drei Zuständen: Einmal als Schwere, wodurch er in sich selbst ruht und nach einem Zentrum strebt; zweitens als Wärme, welche sich ausdehnt und daher nach der Peripherie strebt; drittens als Licht, das zwischen Zentrum und Peripherie die Verbindung herstellt.¹⁶ Wird der Äther mit seinen Eigenschaften unverändert in einen dreielementischen Organismus aufgenommen, so entsteht ein vierelementischer Organismus. Dieser verfügt daher über einen eige-[209]nen Schwerpunkt, welcher ihn vom Planeten unabhängig macht, „so daß er frey schweben kann, wie die Sonne im Weltraum. Er bekommt ferner die Eigenschaften der Wärme, nemlich die Ausdehnung und Zusammenziehung, oder die selbständige Bewegung in allen seinen Theilen, kurz ein Bewegungssystem. Endlich erhält er auch die Eigenschaften des Lichts, wodurch das Bewegungssystem in Thätigkeit gesetzt und der ganze Körper auf einen Mittelpunct bezogen wird.“¹⁷ Hiermit ist das Nervensystem gemeint.

Die organische Welt hat also zwei Stufen ihrer Entwicklung, die pflanzliche und die tierische. Die Pflanze ist als dreielementischer Organismus Totalität oder Ebenbild des Planeten, daher planetarer Organismus. Das Tier enthält alle vier Elemente und muß als Ebenbild des Kosmos, als individualisierter Kosmos beziehungsweise als Mikrokosmos angesehen werden, das heißt als solarer oder kosmischer Organismus.

„Der Mensch ist die Spitze, die Krone der Naturentwicklung, und muß alles umfassen, was vor ihm dagewesen, wie die Frucht alle frühern Theile der Pflanze in sich begreift. Der Mensch muß die gesamte Welt im Kleinen darstellen“ (§ 12). Hier nun bietet sich für Oken eine bedeutende Schwierigkeit: Mensch *und* Tier sind als „Mikrokosmos“ ein Abbild des „Makrokosmos“. Aber der Mensch besitzt Selbstbewußtsein, das als Abbild ebenfalls eines Vorbildes bedarf. Oken postuliert deshalb ein universales, ewiges Selbstbewußtsein:

Gott ist „die einzige bleibende immateriale Hevristik, die Axiom ist“ (§ 165). In diesem Sinne versteht Oken den Menschen als endlichen Gott, als die unversehrt in die Zeit gesetzte Totalität des ewigen Selbstbewußtseins, als Totum determinatum (§ 97). Als Abbild Gottes ist der Mensch frei, als Abbild der Welt dagegen unfrei: Freiheit im Entschluß, aber Unfreiheit in der Ausführung (§ 102).

Mit dem materiellen Erscheinen Gottes als Mensch hat die Naturentwicklung für Oken ihr höchstes und letztes Ziel erreicht, denn „mehr kann in einem Ding nicht dargestellt werden als das All“ (§ 96). Und Gott ist eben doch nicht mehr als eine immateriale Heuristik, ein Prinzip, das gesetzt wird, um den Menschen darauf beziehen zu können. Oken weiß also, daß sein Gott ein Produkt seines Denkens ist. Trotzdem objektiviert er dieses Gedankending, indem er es für ein Axiom erklärt. Damit wird seine Entwicklungstheorie teleologisch: Die gesamte Entwicklung der materiellen Welt wird als ein sukzessives Erscheinen der in ihr gelegenen geistigen Natur an-[210]gesehen, als ein Extensivwerden des Idealen. Entwicklung und göttliche Welterschöpfung sind identisch, nicht im Sinne des Theismus oder Deismus, sondern des Pantheismus.

Es fällt uns heute schwer, in die Gedankenwelt Okens einzudringen, um sie zu analysieren und gebührend zu würdigen. Eine unbeschränkte Zustimmung ist wohl unmöglich. Aber man wird auch nicht mit ihr fertig, indem man sie als Unsinn abtut und verdammt. Am ehesten wird man zu einem annähernd gerechtfertigten Urteil über die Naturphilosophie Okens gelangen, wenn man sie als eine Entwicklungsstufe des wissenschaftlichen Denkens betrachtet und aus ihrer Zeit heraus zu verstehen sucht. Ein derartiges Bemühen läßt sich etwa bei Haeckel erkennen:

¹⁶ L. Oken, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, a. a. O., I. Bd., S. 6.

¹⁷ Ebenda, S. 9.

„So viele willkürliche Verkehrtheiten und ausschweifende Phantasiesprünge sich auch in Oken's Naturphilosophie finden mögen, so können sie uns doch nicht hindern, diesen großen und ihrer Zeit weit vorseilenden Ideen unsere gerechte Bewunderung zu zollen.“¹⁸ Etwas übertrieben wirkt dagegen die Begeisterung Heines, der Oken als den genialsten Denker Deutschlands feierte.¹⁹ Diese Glorifizierung läßt sich vielleicht aus der Tatsache erklären, daß Oken „in allgemeinen Verschleiß“²⁰ geraten war, wie folgendes Zitat bestätigt: „Die Zügellosigkeit seines Naturphilosophirens aber trug zum großen Teil dazu bei, daß allgemeinere Betrachtungsweisen in Mißkredit kamen, und sich die Botaniker und Zoologen bis in die fünfziger Jahre hinein fast ausschließlich sogenannten exacten Detailuntersuchungen widmeten.“²¹

Also vorwiegend wegen der abstrusen Form, in der Oken seine außerordentlich fruchtbaren und wegweisenden Gedanken größtenteils aussprach, fanden sie in der Wissenschaft kaum Berücksichtigung. Darin liegt zweifellos eine gewisse Tragik. Sie sollte uns lehren, über das Verhältnis von naturwissenschaftlicher und philosophischer Forschung gründlich nachzudenken. [211]

¹⁸ E. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, a. a. O., S. 105.

¹⁹ [H. Heine, Zur Geschichte der Religion und Philosophie in Deutschland](#), a. a. O., S. 217.

²⁰ F. Engels , a. a. O., S. 478.

²¹ *Allgemeine Deutsche Biographie*, Band XXIV. Leipzig 1887, S. 225.

Martin Guntau**Zu den philosophischen Auffassungen des Geologen Bernhard von Cotta**

Die Geologie verdankt ihren wissenschaftlichen Fortschritt zu einem großen Teil dem Bergbau. Auch in diesem Industriezweig vollzog sich im 19. Jahrhundert eine Umwälzung, die sich in einem gewaltigen Ansteigen der Förderung von Bergbauprodukten äußerte. Das war auf eine Umstellung der gesellschaftlichen Bedürfnisse zurückzuführen. Das besondere Interesse der Feudalstaaten (z. B. Sachsens) war vor allem auf eine hohe Produktion von Silber oder anderen Edelmetallen gerichtet. Die Förderung von Rohstoffen für die Produktion spielte entsprechend dem niedrigen Entwicklungsstand der Produktivkräfte eine geringere Rolle. Mit der industriellen Revolution war aber die Nachfrage gerade nach diesen Bergbauprodukten entscheidend geworden. Große Mengen von industriellen Rohstoffen wurden benötigt. Der Bedarf an Steinkohle, Eisen, Buntmetallen verschiedenster Art bestimmte den Abbau unter Tage. Die massenhafte Gewinnung gerade dieser Produkte revolutionierte die Förderungstechnik im Bergbau und blieb auch auf andere Gebiete des Montanwesens nicht ohne Einfluß. Es entstanden viele wissenschaftliche Arbeiten, die diese revolutionierenden Impulse erkennen ließen. Diese fortschrittliche Entwicklung, weitgehend vom Bürgertum getragen, bildet den Hintergrund auch für die wesentlichen Ereignisse, die sich zu dieser Zeit im Bereich der geologischen Wissenschaften vollzogen.

Bernhard von Cotta war einer der deutschen Geologen, die in dieser Zeitspanne wirkten. Bei reger Anteilnahme an den gesellschaftlichen Problemen seiner Zeit vollbrachte er bedeutende wissenschaftliche Leistungen, die er mit höchst fruchtbaren weltanschaulichen Folgerungen versehen in einer großen Zahl von Publikationen der Öffentlichkeit vorlegte.¹ In der Geschichte der deutschen Geologie finden [212] sich nur wenige Persönlichkeiten, die in so hervorragendem Maße den gesellschaftlichen Verpflichtungen *allseitig* nachgekommen wären, wie gerade B. von Cotta. In diesem Sinne stellt sein Wirken ein wesentliches Element in unserem nationalen wissenschaftlichen Erbe dar.

Bernhard von Cotta (1808-1879), Sohn des Begründers der Tharandter Forstakademie Heinrich von Cotta, studierte an der Bergakademie Freiberg und an der Universität Heidelberg Geologie, Mineralogie, Paläontologie, verschiedene andere Naturwissenschaften, Bergbau und Hüttenwesen. 1832 wurde er in Heidelberg zum Dr. phil. promoviert und arbeitete dann an der sächsischen Forstakademie in Tharandt. Lange Zeit verbrachte er bei geologischen Kartierungsarbeiten im Gelände und sammelte so einen großen Schatz praktischer Erfahrungen. 1842 berief ihn die Bergakademie in Freiberg zum Hochschullehrer und betraute ihn mit der Professur für Geognosie und Versteinerungslehre, der er bis zum Jahre 1874 (Ruhestand) sein ganzes Leben widmete.

Aus der Vielzahl von Cottas geologischen Arbeiten treten einige hervor, deren wissenschaftliche Bedeutung bis in die Gegenwart reicht. Besonders hervorzuheben ist dabei sein Einfluß auf die Lehre von den Erzlagerstätten des magmatischen Zyklus. Das wachsende Interesse an der Gewinnung von Metallen in der Mitte des 19. Jahrhunderts hatte natürlich auch eine wissenschaftliche Bearbeitung gerade der geologischen Disziplinen zur Folge, für die eine Suche und Erkundung der Lagerstätten dieser Elemente Voraussetzung waren. Die Vorarbeiten hatten in den vorangegangenen Jahrzehnten S. A. W. v. Herder, J. G. Freiesleben, F. A. Breithaupt, Elie de Beaumont u. a. geleistet. 1855 gab Cotta das erste systematische Lehrbuch zur Erzlagerstättenlehre heraus, die „Lehre von den Erzlagerstätten“, wovon schon 1859 eine zweite Auflage erschien. Hier entwickelte er die grundsätzlichen Anschauungen über die magmatischen

¹ Eine Übersicht zum Leben Bernhard von Cottas und eine umfangreiche Bibliographie seiner Arbeiten gibt O. Wagenbreth, Bernhard von Cotta – Leben und Werk eines deutschen Geologen im 19. Jahrhundert. Freiburger [212] Forschungsheft D 36, Leipzig 1965; vgl. O. Wagenbreth, Bernhard von Cotta, Sein geologisches und philosophisches Lebenswerk an Hand ausgewählter Zitate. Berichte der Geologischen Gesellschaft, Sonderheft 3, Berlin 1965, S. 1-172.

Lagerstätten, wie sie im Wesen ihre Gültigkeit bis heute behalten haben. Auf Grund seiner umfangreichen Kenntnisse der Gesteine des sächsischen Raumes und der eingehenden Studien der Erzkonzentrationen im Erzgebirge kam Cotta in seinem Werk zu einer Synthese von lagerstätten-genetischen und petrographischen Überlegungen. So führte er die Vererzung der Freiburger Gänge auf die Porphyrgänge der Um-[213]gebung zurück. Die Hydrothermaltheorie schien Cotta für die Deutung der Genese der Ganglagerstätten am besten geeignet, womit er einen Standpunkt vertrat, der bis in die Gegenwart immer wieder bestätigt wurde. Seine Gliederung der Lagerstättentypen (Erzlager, Erzgänge, Erzstöcke, Imprägnationszonen) war einerseits den technischen Bedingungen des Abbaues angepaßt. Andererseits verknüpfte er aber mit diesem System gleichfalls Gedanken zur Entstehung der Mineralkonzentration, so daß strukturelle und genetische Aspekte gemeinsam eine Berücksichtigung fanden. Mit diesen Auffassungen, die durch Cotta in einem ganz neuen Zusammenhang gesehen wurden, wird die moderne Lagerstättenlehre begründet. Cotta faßte die richtigen Einzelerkenntnisse seiner Vorläufer zusammen, gab ihnen eine Systematik und wurde damit zu einem der Begründer der neuen Wissenschaft von den Erzlagerstätten.

Aber auch auf anderen Gebieten geologischer Arbeit hatte Cotta wertvolle Ergebnisse vorzulegen. Erstmals in der Petrographie gliederte er die Gesteine nach genetischen Gesichtspunkten in die auch heute noch genauso unterschiedenen Gruppen² der Eruptivgesteine, Sedimentgesteine und metamorphen Gesteine. Dabei trennt er Plutonite = Tiefengesteine von Vulkaniten = Ergußgesteinen, wobei in jeder Gruppe basische und acide auftreten können. Von großer Bedeutung ist auch die Anwendung einer systematischen Betrachtungsweise auf die Sedimente, die er entsprechend ihrer Bildung in mechanische, chemische und biologische einteilt. Cotta erarbeitete eine hervorragende regionale Geologie von Deutschland und leistete auf dem Gebiet der geologischen Kartierung von Thüringen und Sachsen Pionierarbeit. Von der russischen Regierung wurde er als Gutachter 1863 in die Silbergruben des Altai gerufen, 1869 in das Kohlenrevier am Don. Eine Vielzahl von Arbeiten mit weiteren bedeutenden Ergebnissen könnten angeführt werden, die Cottas überragende Bedeutung für die Entwicklung der geologischen Wissenschaften unterstreichen.

Eine der bedeutendsten Eigenarten Cottas war es, die Verbindungen zwischen geologischen Fragestellungen und anderen Bereichen der Wissenschaft aufzuspüren. Er erkannte, ausgehend vom Charakter und den Eigenarten der Geologie, daß für diese Wissenschaft im Laufe ihrer Geschichte in besonderem Maße die Einflüsse und Ergebnisse anderer Disziplinen entscheidend waren. „Alle wirklichen [214] Wissenschaften, besonders aber alle Zweige der Naturwissenschaften greifen gegenseitig ineinander ein und bedingen wechselseitig Fortschritte. Besonders deutlich läßt sich das in der Geschichte der Geologie erkennen.“³

Es verwundert nicht, daß Cotta auch die philosophischen Überlegungen, also Zusammenhänge allgemeinsten Art, für die Entwicklung der geologischen Wissenschaften als nützlich und wesentlich empfand. Seine Stellungnahmen zu Fragen der Methodologie der Geologie, dem Entwicklungsgedanken, der Erkenntnistheorie, der Objekt-Subjekt-Beziehung und vielen anderen Problemkreisen verdeutlichen, daß Cotta meinte, von der Warte des Naturwissenschaftlers zu diesen Dingen etwas sagen zu müssen. Diese Gedankengänge sind um so wertvoller, als sie in einer Zeit entwickelt wurden, in der die Einzelforschung dominierte und als Gegenreaktion auf die verbreiteten Spekulationen früherer Jahrhunderte Verallgemeinerungen und philosophische Überlegungen wenig üblich waren. So war Cotta „der Philosoph der Geologie in einer Zeit sammelnder Detailforschung“⁴ und bleibt in dieser Hinsicht bis zur Gegenwart eine vorbildliche Persönlichkeit in der deutschen Geologiegeschichte.

² W. Fischer, Gesteins- und Lagerstättenbildung im Wandel der wissenschaftlichen Anschauung, Stuttgart 1961, S. 88.

³ B. v. Cotta, Geologisches Repertorium, Leipzig 1877, S. 5.

⁴ K. v. Bülow, Der Weg des Aktualismus in Frankreich, England und Deutschland. – Berichte der Geologischen Gesellschaft in der DDR, 5, 3, Berlin 1960, S. 171.

In den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts hatte der Entwicklungsgedanke im Gegensatz zur ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts im philosophischen Denken wieder einen Platz gefunden. Kant hatte schon 1755 mit seiner „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ einen wesentlichen Einbruch in unhistorische Naturauffassungen erzielt. Im Bereich der Biologie verbreitete C. F. Wolff Entwicklungsvorstellungen. In besonderem Maße wurde dann der Entwicklungsgedanke in den Systemen von Fichte, Schelling und Hegel zu einem zentralen Prinzip der philosophischen Auffassungen. Demgegenüber blieb aber der Entwicklungstheorie im Bereich der Naturwissenschaft die allgemeine Anerkennung versagt, obwohl sich einzelne Persönlichkeiten um ihre Verbreitung bemühten. Erst Mitte des 19. Jahrhunderts tritt mit der Veröffentlichung von Ch. Darwins „Entstehung der Arten“ (1859) eine Wende ein. F. Engels schildert diese Situation für den Bereich der Naturwissenschaften mit treffenden Worten: „Es war bezeichnend, daß fast gleichzeitig mit Kants Angriff auf die Ewigkeit des Sonnensystems C. F. Wolff 1759 den [215] ersten Angriff auf die Beständigkeit der Arten erließ und die Abstammungslehre proklamierte. Aber was bei ihm nur noch geniale Antizipation, das nahm bei Oken, Lamarck, Baer feste Gestalt an und wurde genau 100 Jahre später, 1859, von Darwin sieghaft durchgeführt.“⁵ Wie schwer aber der Weg der Entwicklungstheorie bis zur allgemeinen Anerkennung war, zeigte sich auch in den Auseinandersetzungen um die Veränderlichkeit der Arten zwischen G. Cuvier und Saint-Hilaire in der Akademie der Wissenschaften in Paris. Cuvier wandte sich mit seiner ganzen Autorität gegen das Entwicklungsdenken. Auch Ch. Lyell, der durch die Formulierung des Aktualistischen Prinzips den geologischen Wissenschaften einen außerordentlichen Impuls für ihren weiteren Fortschritt gegeben hatte, stand zusammen mit Cuvier trotz enger persönlicher Freundschaft zu Ch. Darwin in einer Front gegen die Vertreter der Entwicklungstheorie.⁶

In dieser Situation wirkte von Cotta als begeisterter Verfechter des Entwicklungsgedankens. Dabei schöpfte er aus seinem geologischen Erfahrungsschatz und vertrat seine Auffassungen mit großer Konsequenz. Cotta erkannte als einer der ersten bei voller Würdigung der positiven Seiten des Lyellschen Aktualismus dessen mechanistischen und ahistorischen Charakter und kritisierte ihn. Schon 1839 macht er auf die vereinfachenden Gesichtspunkte dieses Prinzips aufmerksam und weist auf Zusammenhänge hin, die erst in unserem Jahrhundert voll ihre Bestätigung für alle Bereiche geologischer Forschung fanden: „Lyell übergeht den frühesten Zustand des Erdkörpers als unerforschlichen Act der Schöpfung gänzlich und nimmt, den bisherigen Erfahrungen widersprechend, an, daß das organische Leben auf der Erde nicht stufenweise entwickelt, sondern von Anfang an vollständig und dem jetzigen ähnlich gewesen sei. Gern wollen wir ihm zugeben, daß die Naturkräfte und Gesetze von Anfang an dieselben waren, und es dankbar anerkennen, daß er diese Idee lebhaft angeregt hat; aber die Wirkungen dieser Gesetze und Kräfte haben offenbar den gegenwärtigen Zustand, der kein ursprünglicher sein kann, erst aus einem früheren herausgebildet und sind sich folglich nicht durch alle Zeiten gleich geblieben, sondern haben sich mit ihren Objecten fortwährend verändert. Diese Hauptidee ist es, welche unserem Systeme zu Grunde liegt.“⁷

[216] Die Kritik mechanistischer Beschränktheiten vom Gesichtspunkt der irreversiblen Veränderung historischer Prozesse der Erdgeschichte läßt auf bewußte dialektische Elemente in den Anschauungen Cottas schließen. Tatsächlich ist der Entwicklungsgedanke einer der wesentlichen Bestandteile seiner grundsätzlichen Auffassungen über Natur und Gesellschaft.

Cotta spricht über den Gedanken der Entwicklung nicht nur gelegentlich und am Rande. Er ist ihm so wichtig, daß er ihn in einem allgemeinen Entwicklungsgesetz formuliert. Dieses Gesetz

⁵ K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 20, Berlin 1962, S. 319.

⁶ Vgl. M. Guntau, Der Aktualismus in den geologischen Wissenschaften. Freiburger Forschungsheft D 54, Leipzig 1966.

⁷ B. v. Cotta, Anleitung zum Studium der Geognosie und Geologie, Dresden und Leipzig 1839, S. 428 f.

läßt sich „auf das Unorganische der Erdbildung, auf die Entwicklung des Organischen und selbst des geistigen Lebens“⁸ anwenden. In vielen seiner Arbeiten erläutert er dieses Gesetz, dem er 1858 folgende Formulierung gegeben hat:

„Die Stoffverbindungen, die mechanischen Zusammensetzungen der testen Erdkruste, ihre Oberflächenformen, die klimatischen Verhältnisse, das organische Leben, alle diese Dinge sind immer mannichfaltiger geworden. Eines bedingt das Andere, das Niedere am meisten das Höhere, weil eben letzteres meist Folge von Combinationen des Ersteren ist. Ueberall wirkt aber auch das Höhere auf das Niedere, das Mannichfaltigere auf das Einfachere zurück. Und dieses ganze Gesetz des Fortschrittes entspricht zugleich der nothwendigen Folge einer zeitlichen Summirung aller Resultate von Wirkungen. Jede Wirkung, jeder Vorgang hinterliess und hinterlässt noch: dauernde Folgen in dem materiellen Stoff, der ihm unterworfen war oder ist; zu den Folgen der ersten Wirkung kommen somit die der zweiten, der dritten u.s.w. und es muss nothwendig das Endresultat ein sehr complizirtes werden, ein viel mannichfaltigeres Product liefern, als anfangs vorhanden war.“

Am deutlichsten lässt sich dieses Gesetz des Fortschrittes vom Einfachen zum Mannichfachen in der Erdoberflächengestaltung erkennen. Unendlich viele und sehr vielerlei Vorgänge haben nach einander darauf eingewirkt und alle haben ihre Folgen hinterlassen.“⁹

Cotta sieht das Wesen der Entwicklung in der Tatsache einer Summierung der Ergebnisse von Einzelprozessen, die in ihrem Resultat wieder den Hintergrund für andere, neue Vorgänge schaffen. Damit geht eine zunehmende Differenzierung der Erscheinungen einher und liefert einen Prozeß, der vom Niederen zum Höheren, vom Einfachen zum Zusammengesetzten verläuft. Diese wahrhaft dialektische Auf-[217]fassung von der Geschichte der Natur wird durch Einzelbeispiele fundiert und begründet, von denen hier nur zwei genannt werden sollen.

Cotta kennt die Geschichte des organischen Lebens aus dem Studium der Fossilien. Bei einem Vergleich der verschiedenen Formen ist für ihn die Zeitgebundenheit der einzelnen Organismen nicht zu übersehen, wobei die höheren Tiere und Pflanzen in den älteren Horizonten immer seltener werden. Offensichtlich ergibt sich so eine Gerichtetheit der irreversiblen historischen Folge in den einzelnen Formen, die Cotta als Entwicklung richtig erkennt. Während Ch. Lyell noch davon fest überzeugt ist, daß die höheren Organismen in den älteren Schichten nur noch nicht gefunden sind, deutet Cotta diesen Sachverhalt völlig im Sinne der Deszendenztheorie: *„Die Abweichungen von den jetzigen Formen werden um so größer, in je älteren Schichten sich die organischen Ueberreste finden, und dazu ergibt sich zugleich als ein sehr allgemeines Gesetz, daß in den älteren Gesteinsschichten die höheren Thier- und Pflanzenformen immer mehr und mehr verschwinden, die Säugethiere schon im Keuper, die Vögel im bunten Sandstein, die Reptilien im Rothliegenden, die Fische in der oberen Grauwacke. Es ergibt sich daraus also eine allmälige Entwicklungsreihe der organischen Formen, welche zugleich auf einen Anfangspunkt, auf eine Zeit schließen läßt, in welcher überhaupt noch keine Organismen auf der Erde lebten.“*¹⁰

Gelingt Cotta hier auf Grund eigener paläontologischer Beobachtungen der Nachweis echter natürlicher Entwicklungsprozesse, so verweist er an anderer Stelle auf den Zusammenhang von Ontogenie und Phylogenie bei Organismen.

Es handelt sich um einen Vorgriff auf die von E. Haeckel erst 1866 formulierte biogenetische Grundregel. Schon 1848, also 18 Jahre vor Haeckel, erkennt Cotta diesen Zusammenhang und stellt dar, daß auch der Mensch niedere Organismen zu seinen Vorfahren rechnen muß:

⁸ B. v. Cotta, *Geologie der Gegenwart*, 1. Aufl., Leipzig 1866, S. 221.

⁹ B. v. Cotta, *Geologische Fragen*, Freiberg 1858, S. 8.

¹⁰ B. v. Cotta, *Briefe über den Kosmos Alexander von Humboldts*, 1. Aufl. Leipzig 1848, S. 138.

„Das menschliche Individuum durchläuft als Fötus noch jetzt die Zustände mehrerer Thierklassen. Die berühmtesten Anatomen haben gezeigt, daß wir vor der Geburt zuerst einem wirbellosten Thiere gleichen, dann einige Zeit einem Fisch, nachher einem Reptil und nun erst tritt der Charakter des Säugethieres ein. Das ist eine Thatsache, die nicht wenig zu Gunsten unserer Ansicht spricht. Der welthisto-[218]rische Entwicklungsprozeß des ganzen Geschlechts scheint hier in die Entwicklung des Individuums vor seiner Geburt zusammengedrängt zu sein.“¹¹

So kommt Cotta zu dem Schluß, daß der Mensch nicht erschaffen wurde, sondern das Produkt einer natürlichen Entwicklung ist. Mit dieser fundamentalen Einsicht, der Erkenntnis der von unserer Gegenwart immer stärker abweichenden Form organischer Wesen in weiter zurückliegenden Etappen der Erdgeschichte, und von der Tatsache ausgehend, daß die Erdgeschichte eine frühe Etappe ohne jedes Leben besaß, formuliert Cotta eine sukzessive Folge der Entwicklung der Erde. 1878 beschreibt er eine Reihenfolge der Wirkungen¹²:

1. Gravitation
2. Wärme, Licht, Elektrizität usw.
3. Chemische Verwandtschaft
4. Organisation von Organismen
5. Geistestätigkeit.

Man ist versucht, mit dieser Abfolge die von F. Engels in etwa der gleichen Zeit aufgestellte Reihe der Bewegungsformen zu identifizieren (mechanische, physikalische, chemische, biologische Bewegungsform¹³), so gleichen sich die Grundgedanken beider Systeme! Diese Parallelität verstärkt sich noch, wenn Cotta auf die Ursachen des Entwicklungsprozesses eingeht. Er sagt: „Soweit wir dem Grund dieses Vorganges nachspüren können, beruht er in der steten Bewegung der Materie ... Wir wissen ..., daß nicht nur die Materie, sondern auch die bewegende Kraft für unsere Auffassung unvergänglich ist, und nur die Form wechselt.“¹⁴

Diese Erklärung trägt ausgesprochen materialistischen Charakter, sieht die Ursachen für die Prozesse der Entwicklung *in* den natürlichen Dingen und Erscheinungen. Sie geht von einzelwissenschaftlichen Fakten aus und trifft richtige Verallgemeinerungen, die mit dem Wesen der objektiven Realität in Übereinstimmung sind.

Cotta arbeitet die qualitative Vielfalt der Erscheinungen in der Natur heraus und anerkennt die Entwicklung der einen Form aus der anderen. Jedem Bereich kommt eine spezifische Eigengesetzlichkeit zu, da durch die Summierung von Wirkungen in jedem Abschnitt einer Folge andere Bedingungen herrschen als in den benachbarten. [219] Der Gesamtprozeß wird von anderen Gesetzen bestimmt (Entwicklungsgesetz), die die Art und Weise des Vorganges und ihre Richtung beschreiben. Cotta vereinigt die Auffassung von Gesetz und Entwicklung, ohne in Vereinfachungen auf der einen oder anderen Seite zu verfallen.

Zweifellos bleibt in Cottas Entwicklungsauffassung eine Reihe von Problemen ungeklärt. So sagt er nichts über die konkreten Triebkräfte der Entwicklung, die Widersprüche in den Erscheinungen, die Formen des Überganges eines qualitativen Bereichs in einen anderen, die Einheit evolutionärer und revolutionärer Formen der Entwicklung usw. Trotzdem sind für seine Zeit die von ihm aus den naturwissenschaftlichen Fakten gezogenen Folgerungen überragend und gehen z. B. gerade in der Auffassung von der Entwicklung über die A. v. Humboldts hinaus. Mit solchen Vorstellungen vertritt Cotta Auffassungen materialistischer Dialektik. Er

¹¹ Ebenda, S. 306.

¹² B. v. Cotta, Die Geologie der Gegenwart, 5. Aufl., Leipzig 1878, S. 219 f.

¹³ Marx-Engels-Briefwechsel, Bd. 4, Berlin 1960, S. 476. [MEW Bd. 33, S. 80 ff.]

¹⁴ B. v. Cotta, Die Geologie der Gegenwart, 1. Aufl., Leipzig 1866, S. 332.

überwindet wesentliche Seiten des mechanischen Materialismus und nähert sich einem Weltbild, das den Ergebnissen der modernen Geologie entspricht.

Für eine Beurteilung der philosophischen Grundposition Cottas gibt es eine Vielzahl von Aussagen. Sie enthalten viel materialistische Elemente, die sich aus seinen naturwissenschaftlich begründeten Verallgemeinerungen ergeben. Den zu seiner Zeit vorherrschenden philosophischen Systemen stand er ablehnend gegenüber, und seine materialistische Parteinahme folgt u. a. auch aus der Ablehnung des idealistischen Charakters dieser Denkrichtungen. Entsprechend der unter den Naturwissenschaftlern seiner Zeit allgemein verbreiteten Haltung, lehnt er die Beiträge der Philosophen zur Naturwissenschaft in ihrer Gesamtheit ab, ohne ihren z. T. beachtlichen Wert zu erkennen. Spinoza, Leibniz, Fichte, Schelling und Hegel werden heftig angegriffen, sobald „diese Denker in das Gebiet der Naturforschung herüber greifen“¹⁵. Obwohl in ihren philosophischen Systemen der Cotta so geläufige Entwicklungsgedanke (wenn auch im idealistischen Gewande) ausgearbeitet vorliegt, knüpft er trotz dieses von ihm erkannten¹⁶ Sachverhaltes hier nicht an und stützt sich allein auf die naturwissenschaftliche Forschung.

Dieses Verhältnis der Naturwissenschaftler zur Philosophie wird von Engels für das 19. Jahrhundert auf treffende Weise charakterisiert: „Mit der Hegelei warf man auch die Dialektik über Bord – grade im Augenblick, wo der dialektische Charakter der Naturvorgänge sich unwiderstehlich aufzwang, wo also nur die Dialektik der [220] Naturwissenschaft über den theoretischen Berg helfen konnte – und verfiel damit wieder hilflos der alten Metaphysik.“¹⁷

Wenn Cotta auch nicht wieder dem alten metaphysischen Denken verfiel, übersah er doch den unschätzbaren Wert, den gerade die Hegelsche Dialektik seinem naturwissenschaftlichen Weltbild hätte bieten können. Cotta besaß die gesunde materialistische Grundeinstellung gegenüber der Natur, wie sie jeden Naturwissenschaftler in seiner Arbeit auszeichnet. Dieses materialistischen Prinzips war er sich im Gegensatz zur Masse der anderen Naturforscher *voll bewußt*, denn gegen idealistische Auffassungen argumentiert er mit folgenden Worten W. Jordans: „*Die Welt begreifen zu wollen, indem man vom Gedanken ausgeht, heißt, ein Gebäude von der Spitze anstatt vom Fundament aus zu bauen anfangen; denn das Denken ist keineswegs etwas Ursprüngliches, Erstes, ein Urquell, aus welchem alle Dinge hervorgehen, sondern gerade ein Ergebnis, und zwar das letzte höchste Ergebnis, die Spitze der Naturentwicklung. Wer den Geist zum Vater aller Dinge macht, hat von vorneherein darauf verzichtet, ihn zu erkennen, seine Geburt und Entwicklung zu begreifen, denn er stellt ihn absichtlich in einen undurchsichtigen geheimnisvollen Hintergrund.*“¹⁸

Eindeutig hat also für Cotta die Materie das Primat gegenüber dem Bewußtsein, das die letzte Stufe einer langen Entwicklung darstellt und in der Lage ist, die verschiedenen Formen der Materie widerzuspiegeln. Er schreibt dazu: „Von dem fernen Lichtnebel bis zum ausgebildeten Sonnensystem, von der einfachen organischen Zelle bis zum Menschen aufwärts ist nur eine Entwicklungsreihe, giebt es nur ein Gesetz, und beides spiegelt sich in der Hirnthätigkeit des Menschen.“¹⁹

So bestimmt sich die materialistische Grundposition Cottas an seiner Einstellung zur idealistischen deutschen Philosophie.

Aus dieser Haltung wird auch das völlige Verwerfen der sogenannten Naturphilosophie verständlich, die unter den Naturwissenschaftlern fast einstimmigen Protest hervorrief. Auf Grund ihrer idealistischen Phantastereien wurde sie für die exakt beobachtenden Wissenschaftler zum

¹⁵ B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos, Bd. 1, S. 339 f.

¹⁶ Ebenda, S. 263.

¹⁷ F. Engels, Dialektik der Natur, a. a. O., S. 332.

¹⁸ B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos, Bd. 1, S. 340.

¹⁹ Ebenda, S. 340.

Symbol unfruchtbarer Philosophie. Dabei verfielen die zum Teil recht bedeutsamen Arbeiten von C. G. Carus und L. Oken genauso der Ablehnung wie die auch für die damalige Zeit [221] scheinbar unfruchtbaren Gedankenspielerien H. Steffens. Trotzdem enthalten sicherlich diese philosophischen Versuche eine Reihe bisher wenig herausgearbeiteter rationeller Elemente, denn nach F. Engels „verhalten sich die Naturphilosophen zur bewußt-dialektischen Naturwissenschaft wie die Utopisten zum modernen Kommunismus“.²⁰ Cottas Urteil entspricht völlig den herrschenden Auffassungen unter den Naturwissenschaftlern seiner Zeit, wenn er schreibt: „Der Versuch einiger deutschen Philosophen, eine besondere Naturphilosophie zu gründen, welche sich anmaasste, der Beobachtung vorzugreifen und alle Naturgesetze a priori aus Denkgesetzen abzuleiten, ist vollständig misslungen; eine Naturphilosophie in diesem Sinne kann gegenwärtig nur noch Gegenstand des Scherzes sein.“²¹

Das naturphilosophische Verfahren widersprach der Erfahrung, die Cotta bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten gesammelt hatte und die ihm die Überzeugung vom Wirken einer objektiven Naturgesetzmäßigkeit vermittelten. Ohne die große Bedeutung des Denkens für die Erkenntnis zu unterschätzen, betrachtete er es doch gegenüber der objektiven Gesetzmäßigkeit der Welt als das Sekundäre. Der Naturforscher sieht „nicht die Welt als ein Resultat des Denkens, sondern *das Denken als ein Resultat der Welt*“²².

Leider wurde häufig mit der idealistischen Naturphilosophie die Philosophie insgesamt verwechselt. Das war zeitweise ein wesentliches Element, welches die Verbindung von Philosophie und Naturwissenschaft störte und auch noch gelegentlich in der Gegenwart wirksam ist. Cotta gehörte zu der Gruppe von Naturwissenschaftlern, die sich von der idealistischen Philosophie klar abgrenzte, andererseits aber die Bedeutung philosophischen Denkens für die Naturerkenntnis unterstrich und ausarbeiten half. Auf diese Weise überwand er die negativen Seiten des Verhältnisses zwischen Philosophie und Naturwissenschaft. Cotta muß auf geologischem Gebiet als einer der wesentlichen Vorläufer für eine Ausarbeitung philosophischer Probleme der Naturwissenschaften auf materialistischer Grundlage angesehen werden.

Cotta wendet sich auch direkt gegen eine überirdische Schöpfung, die er mit naturwissenschaftlicher Forschung für unvereinbar hält. Er argumentiert damit als Naturforscher gegen die Religion und verteidigt die durchgängige objektive Naturgesetzmäßigkeit. Ausdrücklich wendet Cotta sich gegen das Wunder. Er deutet es für den Natur-[222]wissenschaftler als das noch Unbekannte und Unerreichte. Aus seinem prinzipiellen Erkenntnisoptimismus heraus betont er aber auch, daß dieses noch Unbekannte durch die wissenschaftliche Forschung faßbar ist. Cotta greift damit die Grundlagen der Religion an, weil er ihre gnoselogischen Wurzeln auf wissenschaftliche Weise erklärt und dem Wunder im Gegensatz zu einer idealistischen Deutung einen materialistischen Inhalt gibt: „Wer bei Deutung der Natur an übernatürliche Weisheit, an willkürliche Schöpfung appelliert, der verzichtet damit im Voraus auf die Nothwendigkeit einer natürlichen Erklärung, – denn diese Mächte sind für ihn bereit, jeden schwierig lösbaren Knoten zu durchhauen, und consequenter Weise ist jede Forschung über den naturgesetzlichen Zusammenhang der Welt überflüssig, wenn man die Totalität derselben von vornherein als den Ausfluss eines höheren, keinem anderen Gesetz unterworfenen Willens betrachtet. Ein Wunder im gewöhnlichen Sinne erkennt daher der Naturforscher als solcher überhaupt nicht an, auch nicht ein erstes, sondern nur die Beschränktheit seiner Forschungskraft. Es bleibt ihm stets etwas Unbekanntes, Unbegriffenes – aber darum nicht Unbestimmtes und Unbegreifbares – im Hintergrunde, welches er weiter und weiter zurückzuschieben sucht, wenn auch ohne die Hoffnung, es jemals ganz beseitigen zu können.“²³

²⁰ F. Engels, Anti-Dühring, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 20, S. 12.

²¹ B. v. Cotta, Die Geologie der Gegenwart, 5. Aufl., 1878, S. 359.

²² B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos, a. a. O., Bd. 1, S. VI.

²³ B. v. Cotta, Geologie der Gegenwart, 5. Aufl., 1878, S. 378.

Der materialistische Charakter der philosophischen Anschauungen Cottas zeigt sich auch in seiner Erkenntnistheorie. Grundsätzlich hält er die Welt für erkennbar und sieht völlig richtig in der Erkenntnis einen unendlichen Prozeß. In der Erkenntnis sind wir nach seiner Meinung immer nur in der Lage, endliche Bereiche zu erfassen, niemals aber alle Erscheinungen. Diesen Vorgang sieht Cotta als grenzenlos an, so daß sich das unendliche Erkennen im Erkennen von Endlichkeiten vollzieht: „Das menschliche Wissen, sich forterbend von Generation zu Generation, sowohl durch Geburt als durch Lehre, ist für jede Zeit anders beschränkt. Keine Schranke ist dauernd, jede fällt, aber dahinter steht schon eine neue. Wie ein Reisender mit jedem Schritt einen neuen Horizont gewinnt, an dessen Grenzen die Gegenstände ins Undeutliche zerfließen, so auch der Wanderer im Gebiete des Erkennens. Er häuft Erkanntes zu Erkanntem, die Masse schwillt zum fast Unüberwältigbaren. *Keine ewige Grenze ist ihm gesetzt, aber ewig eine Grenze.*“²⁴

[223] Bezeichnenderweise charakterisiert Cotta den zeitbedingten Charakter der Ergebnisse der Naturwissenschaften und verwendet die auch in der marxistischen Philosophie üblichen Begriffe der absoluten und relativen Wahrheit. Hinsichtlich eines Abschlusses der naturwissenschaftlichen Erkenntnis schreibt er: „... ein solcher mag überhaupt nicht erreichbar sein, wie denn alle Ergebnisse der Naturforschung nur auf relative Wahrheit – oder auf Wahrheit für ihre Zeit – Anspruch machen können, nicht auf absolute. Neue Entdeckungen können jedes Resultat ändern, und aus solchen Umgestaltungen besteht die Geschichte der Naturwissenschaften.“²⁵

Alle diese Meinungen sind Ausdruck eines naturwissenschaftlichen Materialismus, der für Cotta als wesentlich und charakteristisch angesehen werden muß.

Cottas Weltbild ist nicht ohne Widersprüche und Inkonssequenzen. Gelegentlich finden sich im Gegensatz zu seiner materialistischen Grundeinstellung Formulierungen, in denen idealistische Auffassungen zum Ausdruck kommen oder die Duldsamkeit gegenüber dem religiösen Glauben erkennen lassen. So schreibt er in seinen „Briefen über den Kosmos“: „... so ist so viel gewiß, daß wir für den Hauch des organischen und geistigen Lebens, wie für die Wirkung aller anderen Naturkräfte und Stoffe, eine erste Ursache annehmen müssen, die wir nicht weiter zerlegen können, eine Ursache, die außerhalb der Sphäre unseres Erkennens liegt und die wir je nach Religion oder Sprache Allah, Jehova, Gott, Schöpfer oder Urkraft nennen.“²⁶

Weitere Widersprüche Cottas zu seiner richtigen Beantwortung der Grundfrage der Philosophie äußern sich vor allem in einer Duldsamkeit gegenüber dem Glauben, dem er Nützlichkeit für bestimmte Situationen zubilligt: „Der Naturforscher als solcher *glaubt* überhaupt Nichts, d. h. er hält Nichts auf bloße Autorität hin für wahr, weil er nur nach *Wissen* strebt, aber er kann irgend einen *Glauben* als zeitgemäß und der Menschheit vorläufig nützlich anerkennen.“²⁷ Auch findet Cotta, daß eine Koexistenz zwischen Glauben und Wissenschaft möglich ist, wobei er aber vor einer Vermengung beider warnt: „Die Erfahrung lehrt, daß Glaube und Forschung recht wohl nebeneinander bestehen können, aber bedenklich erscheint es, sie voreilig verschmelzen zu wollen.“²⁸

[224] Das Problem des Glaubens ist für Cotta so aktuell, weil er der Meinung ist, daß über die „erste Ursache“ und das „eigenste Wesen“²⁹ der materiellen Dinge, die den Naturforscher angehen, nichts gesagt werden kann. Diese widersprüchlichen Auffassungen resultieren nicht aus einem Glauben Cottas an einen persönlichen Gott. Hier muß der Auffassung von O. Wagenbreth

²⁴ B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos, a. a. O., Bd. 1, S. 13.

²⁵ B. v. Cotta, Geologie der Gegenwart, 5. Aufl., a. a. O., S. 362.

²⁶ B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos, Bd. 1, S. 109.

²⁷ B. v. Cotta, Geologie der Gegenwart, 5. Aufl., a. a. O., S. 366.

²⁸ B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos Alexander von Humboldts, 3. Aufl. Leipzig 1855, Bd. 1, S. VI.

²⁹ B. v. Cotta, Geologie der Gegenwart, 5. Aufl., a. a. O., S. 360.

widersprochen werden, wonach Cottas Inkonsequenz gegenüber dem Glauben angeblich „anfangs stark von der Religion geprägt“³⁰ gewesen sein soll. Cottas materialistische Grundauffassung, vor allem in allen erkenntnistheoretischen Fragen, ist so fundiert und klar, daß sie für das 19. Jahrhundert auf alle Fälle als antireligiös angesehen werden muß und tatsächlich auch so verstanden wurde. Gerade weil Cotta Glauben und Naturforschung zu trennen versuchte, ist es wenig wahrscheinlich, daß religiöse Vorstellungen auf sein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild Einfluß gehabt haben sollen. Vielmehr scheint das Problem der *Unendlichkeit* Cotta den Grund dafür gegeben zu haben, einige prinzipielle Fragen der Philosophie für nicht beantwortbar zu halten. Entsprechend seiner materialistischen Grundposition spricht er von der Unendlichkeit der Welt: „Für ihn (den Naturforscher – M. G.) sind Raum, Zeit und Stoff unbegrenzt (ewig), d. h. er kann sich eben so wenig ihre Nichtexistenz als ihren Anfang oder ihr Ende vorstellen.“³¹

Cotta meint, daß die Naturforschung diese Unendlichkeit nicht erfassen kann und auch deshalb nicht in der Lage ist, Anfang und Ursache der Dinge zu erklären: „Da die Entwicklungsreihe der Materie für uns eine absolut unendliche ist, so bleibt es unmöglich, einen wirklichen Anfang der Dinge zu erkennen, oder auch nur zu denken.“³²

An anderer Stelle sagt Cotta: „Die Erscheinungen, welche wir in der Welt wahrnehmen, in ihrem Zusammenhange zu erklären, die Gesetze derselben aufzusuchen, ist die Aufgabe der Wissenschaft. Dieser Zusammenhang der Erscheinungen ist, wie die Erscheinungen selbst, ein endlicher, wenn auch nicht bestimmt begrenzter; die Endursache aller Dinge, das Gesetz der Welt wird uns ewig unklärbar bleiben; nur nähern können wir uns der ewigen Wahrheit, sie erreichen nie.“³³

Aus der berechtigten Anerkennung der Unendlichkeit folgert Cotta, daß ein Erkennen des „wirklichen Anfanges der Dinge“ nicht möglich [225] ist. Hierin liegt eines seiner erkenntnistheoretischen Probleme, weil er aus der Unendlichkeit nicht folgerichtig schließt, daß dann eben ein Anfang oder ein Erfassen aller Elemente einer Erscheinung nicht möglich ist, die Frage nach ihnen sinnlos wird. Die Begriffe „Anfang“ und „Unendlichkeit“ sind in diesem Sinne miteinander unvereinbar. Nur endliche Dinge, Erscheinungen usw. haben Grenzen, z. B. als Beginn und Ende ihrer Existenz. Fragt Cotta aber nach dem Anfang der Dinge, die er für unendlich hält, kommt er zu dem Ergebnis, daß immer eine unbeantwortete Frage bleibt. Die Fehlerhaftigkeit dieser Fragestellung nicht erkennend, schließt er dann: „Es versteht sich von selbst, daß der Anfang aller Dinge uns ewig *unerklärlich* bleibt, weil er gerade für die Endlichkeit unserer Organisation unerfaßbar ist.“³⁴

Neben der paradoxen Frage nach einem Anfang bei gleichzeitigem Postulat der Unendlichkeit führt Cotta noch eine andere Problematik zu diesen widersprüchlichen Auffassungen an. Er ist nicht in der Lage, wesentliche von unwesentlichen, zufällige von notwendigen („Der Naturforscher kennt keinen Zufall, sondern nur Notwendigkeit“³⁵) Elementen der Erkenntnis zu trennen. Deshalb sieht er sich stets einer unendlichen Zahl von notwendigen Erkenntnissen über jede Erscheinung der Natur gegenüber, die er niemals alle zu erfassen vermag, aber seiner Auffassung nach zum Begreifen des „eigensten Wesens“, der „Endursache der Dinge“, benötigt. Cotta versteht nicht, daß unter gegebenen Umständen oder Bedingungen eine Kenntnis

³⁰ O. Wagenbreth, Bernhard von Cotta, Sein geologisches und philosophisches Lebenswerk an Hand ausgewählter Zitate, a. a. O., S. 150.

³¹ B. v. Cotta, Geologie der Gegenwart, 5. Aufl. 1878, S. 360 f.

³² Ebenda, S. 196.

³³ B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos, 1. Aufl., 1848, Bd. 1, S. 11.

³⁴ Ebenda, S. 22.

³⁵ B. v. Cotta, Geologie der Gegenwart, 5. Aufl., S. 369.

der immer begreifbaren *wesentlichen* Charakteristika eines Objektes ausreicht, um seinen Inhalt zu erkennen. In diesen Fragen steht Cotta noch auf dem Boden des mechanischen Materialismus. Er ist nicht in der Lage, von dieser Grundlage her die Frage nach den letzten Ursachen der Dinge zu klären. Obwohl er mit dem Entwicklungsgedanken ein wesentliches Element materialistischer Dialektik erarbeitet hat, gelingt es ihm nicht, durch konsequentes Weiterdenken auch auf anderen Gebieten die mechanistischen Beschränktheiten zu überwinden. So gelangt Cotta in einigen Fragen zu idealistischen Folgerungen.

Das ist eine Position, die Inkonsistenzen gegenüber seiner materialistischen Grundeinstellung erkennen läßt.

Auf Grund dieser Widersprüche und Inkonsistenzen ist es jedoch nicht gerechtfertigt, Cotta die materialistische philosophische Grundhaltung abzusprechen. Auch läßt er nicht die Entscheidung zwischen Materialismus und Idealismus offen. Aus jedem Materialismus, der [226] nicht ein konsequent dialektischer ist, lassen sich auf die eine oder andere Art idealistische Folgerungen ziehen. Materialismus bedeutet Anerkennung des Primats der Materie gegenüber dem Bewußtsein, dem Denken. Dafür aber gerade gibt es bei Cotta eine Vielzahl von eindeutigen Belegen. Darüber hinaus vertritt er die Auffassung der *Unendlichkeit* von Materie, Raum und Zeit. Die Frage nach der Erkennbarkeit der Welt beantwortet er grundsätzlich positiv und sieht in der Suche von Kenntnissen einen unendlichen, unbegrenzten Prozeß.

Vom mechanischen Materialismus unterscheidet sich Cotta durch eine konsequente Unterstützung und im Wesen richtige Begründung des Entwicklungsgedankens. Auch über den spontanen Materialismus erhebt er sich, da in fast allen seiner größeren Werke eine bewußte Auseinandersetzung mit philosophischen Problemen erfolgt, die er aufzeigt und ausarbeitet. Für die Geologie ist er *der* Wissenschaftler, der Nutzen und Notwendigkeit einer Zusammenarbeit von Philosophie und Naturwissenschaft als erster betont und mit Gewinn verfolgt. Im wesentlichen wäre Cottas philosophische Position auf Grund der dargestellten Auffassungen als die *eines bewußten naturhistorischen Materialisten* zu bezeichnen (wobei Elemente der Dialektik eine bedeutende Rolle spielen). Als dialektischer Materialist kann Cotta nicht angesehen werden, da in seinen Auffassungen größere Lücken und Inkonsistenzen existieren, die ein geschlossenes, der objektiven Realität entsprechendes Weltbild nicht ermöglichen. Auch fehlt, wie wir noch sehen werden, eine wissenschaftliche Durchdringung gesellschaftlicher Probleme, wie sie als wesentliches Moment Bestandteil jeder marxistischen Weltanschauung ist. Mit diesen Charakteristika bleibt Cotta ein progressiver Vertreter bürgerlicher Philosophie.

Bei einer so intensiven Würdigung der Philosophie in Hinblick auf die Naturwissenschaft und umfangreicher Arbeiten auf diesem Grenzgebiet ergibt sich die Frage, von welcher Seite Cotta Impulse für eine Beschäftigung mit philosophischen Problemen erhielt. Direkte Beziehungen zu bestimmten Philosophen lassen sich nicht nachweisen. So bleibt nur die Möglichkeit, aus seinen philosophischen Auffassungen und Schriften die weltanschaulichen Richtungen zu ermitteln, denen er besondere Aufmerksamkeit und Anerkennung zollte.

Die vielerorts betonte Ablehnung der idealistischen (vor allem deutschen) Philosophie dürfte auf diesem Gebiet kaum Veranlassung zu umfangreichen Studien gegeben haben. In Cottas Schriften finden sich auch keine Anzeichen dieser Art, die sich in Zitaten oder direkten [227] Polemiken äußern würden. Eine Ausnahme scheint lediglich I. Kant zu machen, der häufig direkte Erwähnung findet und Gegenstand der Diskussion ist. Gewisse agnostische Inkonsistenzen bei Cotta³⁶ scheinen auf seinen Einfluß zurückzugehen. Andererseits setzt er sich mit dem Problem der „a-prioristischen“ Wahrheit³⁷ auseinander und versucht, ihr materialistisches

³⁶ Ebenda, S. 361.

³⁷ Ebenda, S. 362.

Wesen herauszuarbeiten. Bei seinen negativen Urteilen über die idealistische deutsche Philosophie grenzt er Kant aus,³⁸ was wohl auch als positive Wertung auf Grund näherer Bekanntschaft mit seinen Werken gewertet werden kann.

Auffällig ist, daß Cotta den englischen Empiristen J. St. Mill erwähnt³⁹ und über den Positivisten A. Comte schreibt, dieser habe die „Hauptaufgabe der Philosophie, eine Vereinigung und gemeinsame Theorie aller Wissenschaften zu finden, zwar nicht vollständig, bis jetzt aber relativ am besten ... gelöst“⁴⁰. Sensualistische Züge, die in Cottas Auffassungen gleichfalls nachweisbar sind⁴¹ und der Philosophie J. St. Mills und A. Comtes durchaus entsprechen, können als Versuch eines Gegensatzes zur idealistischen deutschen Naturphilosophie gewertet werden. Eine solche Richtung, die im Gegensatz zur philosophischen Spekulation die Bedeutung der *Erscheinungen* der objektiven Realität als Grundlage der Erkenntnis betont, entsprach den auf exakte Beobachtung orientierten Arbeits- und Denkprinzipien Cottas weit besser als die deduktive Methode gewisser Philosophien.

Großen Anteil nahm Cotta an den geistigen Auseinandersetzungen seiner Zeit. Offensichtlich verfolgte er viele Zeitschriften und Einzelveröffentlichungen unterschiedlichster Richtungen und setzte sich mit den verschiedensten Problemen kritisch auseinander. Das fand in seinen Publikationen einen gewissen Niederschlag, da er diesen Fragen oft kürzere oder längere Abschnitte widmete. So polemisiert er gegen J. von Liebig⁴² Vereinseitigungen der induktiven Methode und fordert ein Gleichmaß von Induktion und Deduktion in der wissenschaftlichen Arbeit, wofür er eine kurze, aber überzeugende Begründung gibt. Genauso wendet er sich gegen agnostizistische Tendenzen bei [228] Du Bois-Reymond⁴³ und geht auf Gedankengänge vieler anderer mehr oder weniger bekannter Autoren ein.

Alle diese Stellungnahmen und Kritiken zu den erwähnten Arbeiten deuten auf das Interesse hin, mit dem Cotta die philosophischen und wissenschaftstheoretischen Auseinandersetzungen seiner Zeit verfolgte und sich an ihnen beteiligte. Offensichtlich entsprach das seinem Grundanliegen, seinem Verantwortungsbewußtsein als Wissenschaftler. Obwohl er die Unfruchtbarkeit der naturphilosophischen Spekulation für den Fortschritt der Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert immer wieder betonte, versprach er sich von der Zusammenarbeit zwischen Philosophen und Naturforschern fruchtbare Ergebnisse. Zweifellos dachte Cotta dabei an eine materialistische Philosophie, wie er sie selbst vertrat, die den Ergebnissen der modernen Wissenschaft entsprach und den Entwicklungsgedanken mit einschloß. Er formulierte die Forderung nach gemeinsamer Arbeit auf diesem Grenzgebiet mit so treffenden Worten, daß diese Sätze in unseren Tagen – nach fast 100 Jahren – nicht nur für den Bereich der Geologie, sondern für alle Naturwissenschaften von höchster Aktualität sind: „Jetzt aber können und müssen Naturforschung und Philosophie Hand in Hand gehen, wenn wir zu den höchsten Zielen für beide gelangen wollen. Es ist dabei freilich die grösste Vorsicht und die ganze Ruhe einer nüchternen Naturbetrachtung erforderlich, um nicht in den alten Fehler der nach Phantomen jagenden Naturphilosophie zu fallen.“⁴⁴

Bei den weitgespannten Interessen Cottas verwundert es nicht, daß er auch an den politischen Ereignissen und Problemen regen Anteil nahm. Seine Grundhaltung entsprach im wesentlichen der eines fortschrittlichen bürgerlichen Demokraten. Er bemühte sich verschiedentlich, wesentliche Zusammenhänge der Menschheitsgeschichte aufzudecken. Die grundlegenden

³⁸ Ebenda, S. 360, S. 362.

³⁹ Ebenda, S. 362.

⁴⁰ Ebenda, S. 384.

⁴¹ Ebenda, S. 361.

⁴² Ebenda, S. 364.

⁴³ Ebenda, S. 369.

⁴⁴ Ebenda.

Entwicklungsgesetze der menschlichen Gesellschaft vermochte er jedoch nicht zu erkennen, und auch Ansätze zur Lösung dieser Frage sind aus seinen Werken nicht bekannt. Statt in der Produktionstätigkeit des Menschen und seinen gesellschaftlichen Verhältnissen nach den Ursachen der Ereignisse in der Geschichte zu suchen, orientierte er sich auf andere Faktoren, wie zum Beispiel die geologischen Verhältnisse. Die „sozialen und politischen Zustände unseres Vaterlandes“ meint er auch von seinem inneren, geologischen Bau deuten zu können: „So reichen denn eine [229] Menge Wurzeln des menschlichen und des staatlichen Lebens tief hinab in das Innere der Erde und weit zurück in längst vergangene Zeiten, denn der Boden, den wir bewohnen, ist das Resultat unzähliger langsamer oder local plötzlicher Umgestaltungen.“⁴⁵

Diese Deutungsversuche mögen seinem geologischen Denken einerseits und der starken Betonung der ökonomischen Bedeutung von Rohstoffquellen zur Zeit der industriellen Revolution andererseits entsprungen sein. Eine richtige Lösung bringen sie nicht, obwohl Cotta mit diesen Versuchen nach Ursachen des gesellschaftlichen Lebens im Bereich des Materiellen sucht.

Das Unvermögen, die Grundprobleme der gesellschaftlichen Entwicklung aufzudecken, schließt nicht aus, zu einer Reihe richtiger Einzelerkenntnisse zu kommen. Selbstverständlich erkennt Cotta die Gültigkeit seines Entwicklungsgesetzes nicht nur für die Natur, sondern auch für die Gesellschaft an. Es folgen „auch die großen politischen Bewegungen ... den allgemeinen Gesetzen der Natur“.⁴⁶ Er ist der Meinung, daß eine Ablehnung dieses Gesetzes den objektiven Verlauf der Dinge nicht aufhalten kann und zur Revolution führt. Im Hinblick auf die politische Bedeutung dieses Zusammenhanges schreibt er: „Da aber immer höhere Entwicklung ein heiliges, unvermeidliches Gesetz der Natur ist, so sind die, welche ihr mit äußerer Macht entgegen stemmen, die wahren Urheber gewaltsamer Revolutionen.“⁴⁷

Revolutionäre Ereignisse sind stets genauso ein objektives Element von Entwicklungsprozessen wie evolutionäre Phasen. Beide treten nicht nur voneinander abtrennbar nacheinander in einer Abfolge auf, sondern durchdringen sich auch in jedem einzelnen Abschnitt. Das bedeutet, Revolutionen sind in jedem historischen Prozeß, auch im gesellschaftlichen, eine notwendige Form der Entwicklung.

Cotta fand in den Revolutionsjahren 1848/49 Gelegenheit, an den gesellschaftlichen Auseinandersetzungen selbst teilzunehmen. Nachdem 1848 dem sächsischen König eine Verfassung abgetrotzt worden war, entwickelte sich auch in Freiberg ein umfangreiches Vereinswesen, an dem Cotta führend beteiligt war. Von April bis Juni 1848 war Cotta Vorsitzender des „Freiberger Vaterlandsvereins“, der sich am 15.4.1848 unter seiner Leitung dem Leipziger Vaterlandsverein mit Robert Blum an der Spitze anschloß.

[230] Der Kampf um ein einheitliches und demokratisches Deutschland war für Cotta ein besonderes Anliegen. Er kandidierte in Freiberg als Vertreter für die Deutsche Nationalversammlung in der Paulskirche zu Frankfurt a. Main, erlangte aber nicht die genügende Stimmenzahl. In diesem Rahmen muß man auch die Beteiligung Cottas an der Gründung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin im Jahre 1848 sehen. Dieser Akt hatte nicht nur Bedeutung für eine verstärkte wissenschaftliche Zusammenarbeit auf geologischem Gebiet, sondern muß gleichfalls als Ausdruck des Wirkens der damals starken national-demokratischen Strömungen bürgerlicher Art gewertet werden.⁴⁸

⁴⁵ Ebenda, S. 400.

⁴⁶ B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos, Bd. 1, S. 328.

⁴⁷ Ebenda.

⁴⁸ R. Daber, Vorschläge und Begründung für Veränderungen am Statut der Geologischen Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik. Berichte der Geologischen Gesellschaft in der DDR, Berlin 1961, 6, 4, S. 392-399.

Cottas demokratische Gesinnung drückt sich in einer tiefen Mißachtung des Absolutismus aus. Er meint, daß „es nur demüthigend für einen Unterthan sein kann, von einem König abzustammen“⁴⁹. Solch sarkastische Worte findet er als Beamter der „Königlich“ Sächsischen Bergakademie, die ihn erst wenige Jahre zuvor in die Hochschullehre berufen hatte. Im Rahmen seiner demokratischen Tätigkeit fordert Cotta 1848 gleichfalls eine Reform der Bergakademie, um ihren Hochschulcharakter zu betonen und den Studenten eine solche Ausbildung zu geben, die sie später zu maximalen Leistungen in der neu aufblühenden Industrie befähigt. Unter anderem fordert er dabei eine stärkere Betonung der Grundlagenwissenschaften und ein Vorpraktikum für Studenten.

Im Frühjahr 1849 gründete Cotta eine Turnerfreischar, die sehr bald in die bewaffnete Freiburger Kommunalgarde aufgenommen wurde. Alle diese Vereine und Organisationen trugen einen fortschrittlichen, bürgerlichen Charakter und waren gegen den Absolutismus gerichtet, der eine progressive gesellschaftliche Entwicklung hemmte. Cotta war Hauptmann in der Kommunalgarde von Freiberg und befehligte eine Kompanie, die vorwiegend aus Studenten bestand. Als Ende April 1849 der sächsische König den Landtag auflöste, brachen am 3. Mai in Dresden bewaffnete Kämpfe aus. Fast alle Angehörige der Kompanie Cottas eilten freiwillig nach Dresden und standen auf den Barrikaden. Er selbst war zunächst durch einen anderen Auftrag daran gehindert. Einigen aus der österreichischen Armee deser-[231]tierten Ungarn sollte zur weiteren Flucht und Heimkehr verholfen werden. Für diese Tat wurde Cotta nach der Revolution der Prozeß gemacht, und er wurde auch verurteilt. An den bewaffneten Kämpfen in Dresden nahm er jedoch nicht teil. Offensichtlich fehlte ihm auch die Überzeugung, den demokratischen Kampf bis zur letzten Konsequenz zu verfolgen. Trotz seiner im wesentlichen fortschrittlichen Haltung spiegelt sich wohl gerade hier sein bürgerlicher Charakter wider. Seine Anteilnahme an den gesellschaftlichen Auseinandersetzungen seiner Zeit zeugt von politisch progressivem Denken und Begreifen, sein Schwanken vor der Konsequenz des Barrikadenkampfes von der Verwurzelung im Bürgertum, das den weiterführenden Forderungen der proletarischen Strömungen nicht mehr zu folgen vermochte. Diese Vorbehalte meldet Cotta schon 1848 an, als er schrieb, „daß alle plötzlichen Aenderungen socialer Zustände für das Gemeinwohl gefährlich sind, weil das geistige Leben der Völker nicht über Nacht ein anderes werden kann“⁵⁰.

Mangelt es Cotta auch an Verständnis für die weiterreichenden politischen Forderungen der proletarischen Kräfte, so ist doch seine im wesentlichen fortschrittliche Tätigkeit während der Revolutionszeit 1848/49 der Würdigung wert. Vor allem deshalb, weil er sich in dieser Hinsicht über manche Persönlichkeit damaliger Zeit erhob, die ihre gesellschaftliche und nationale Pflicht nicht erkannte oder aus Furcht vor persönlichen Nachteilen politische Parteinahmen mied. Dem Ideal des gesellschaftlich verantwortungsbewußten Wissenschaftlers, der an den sozialen und nationalen Auseinandersetzungen im progressiven Sinne bewußt tätigen Anteil nimmt, scheint sich Cotta immer in hohem Maße verpflichtet gefühlt zu haben. In diesem Sinne bleibt er auch in unseren Tagen Vorbild. [232]

⁴⁹ B. v. Cotta, Briefe über den Kosmos, Bd. 1, S. 307.

⁵⁰ Ebenda, S. 328.

Kurt Winter**Zu den theoretischen Auffassungen des jungen Virchow**

Rudolf Virchow trat in einer Zeit stürmischer Entwicklung der Naturwissenschaften mit seinen Leistungen hervor. Der berühmte tschechische Gelehrte Purkinje (1787-1869) hatte bereits im Jahre 1825 das Keimbläschen im Vogelei entdeckt. Damit trug er Wesentliches zur Kenntnis der Natur des Eies bei, das ja bekanntlich eine Zelle ist. In den Jahren 1837 bis 1839 hatte Schleiden (1804-1881) in Berlin seine grundlegenden Arbeiten über die Zelle veröffentlicht. Er wies darin nach, daß die Zelle den „Elementarorganismus“, das kleinste Formelement, darstellt, aus dem sich der pflanzliche Organismus aufbaut und in dem sich die grundlegenden biologischen Vorgänge abspielen. Damit wurde die Mikroskopie zur wichtigsten Methode für das Studium biologischer Vorgänge. Im Jahre 1839 übertrug der Holländer Schwann (1810-1872), der damals bei Johannes Müller (1801-1858) arbeitete, die Lehre Schleidens auf den tierischen Organismus.

Engels zählt die Entdeckung der Zelle zu den drei größten Ereignissen, die unsere Erkenntnis vom Naturprozeß im 19. Jahrhundert vorangetrieben haben. „Erstens die Entdeckung der Zelle als der Einheit, aus deren Vervielfältigung und Differenzierung der ganze pflanzliche und tierische Körper sich entwickelt, so daß nicht nur die Entwicklung und das Wachstum aller höheren Organismen als nach einem einzigen allgemeinen Gesetz vor sich gehend erkannt, sondern auch in der Veränderungsfähigkeit der Zelle der Weg gezeigt ist, auf dem Organismen ihre Art verändern und damit eine mehr als individuelle Entwicklung durchmachen können.“¹

Auf Grund dieser großen Fortschritte in der Erkenntnis der Natur konnte und mußte die Naturphilosophie überwunden werden. Noch bis zu Kant und Oken in seiner frühen Schaffensperiode mußte man [233] der Naturphilosophie eine wichtige Aufgabe zugestehen. Sie versuchte, die Natur als Ganzes zu erfassen, wobei die Tätigkeit großer Philosophen wie Kant zu einem großen Teil in der Erforschung von Tatsachen bestand. Die philosophische Tätigkeit aber bestand darin, die bekannten und erkannten Tatsachen zu verallgemeinern und auf ihnen ein System der Naturvorgänge aufzubauen. Aber schon in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts hatten die Naturwissenschaftler den Weg der Loslösung von der Philosophie und zur Entwicklung als Spezialwissenschaftler beschritten. Damit hatte die Naturphilosophie ihre geschichtliche Aufgabe erfüllt und war überflüssig geworden. Nunmehr waren die Naturphilosophen nicht mehr gleichzeitig Naturforscher. Ihre Methode ging jetzt nicht mehr von den Tatsachen zur Verallgemeinerung, zum System, sondern umgekehrt. Ihre Tätigkeit bestand jetzt mehr oder minder nur darin, zu philosophieren, Systeme zu schaffen, in die man die Tatsachen hineinzwängte. Damit produzierte die Naturphilosophie nicht nur Absurditäten, sondern wurde auch zu einem Hemmschuh für die Entwicklung der Naturwissenschaft.

In der Heilkunde jener Zeit führte die Naturphilosophie zu der phantastischen Annahme, daß die Krankheiten fremde Wesen seien, die von außen in den Menschen eindringen. Noch in der Mitte des 19. Jahrhunderts finden wir demnach selbst in der Wissenschaft Vorstellungen, die denen primitiver Völker entsprechen. Auf primitiver Entwicklungsstufe ist ganz allgemein die Personifikation der Krankheiten üblich, die man als Dämonen darstellt. Das war auf dieser Stufe die einzige Möglichkeit einer Erklärung und auch des Versuchs der Krankheitsverhütung, die man durch Darreichung von Opfern zu erreichen trachtete.

Bei Bestehen solcher Theorien wird verständlich, daß die Zeit zu ihrer Überwindung drängte, wozu jedoch ein gleich energischer wie genialer Kopf erforderlich war. Wir erfahren aus Virchows Munde, daß besonders Preußen zu jener Zeit, entsprechend seiner gesellschaftlichen

¹ F. Engels, Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 21, Berlin 1962, S. 294 f.

Entwicklung, in der Wissenschaft weit zurückgeblieben war. Speziell war davon die Krankheitslehre betroffen, die in Berlin gemeinsam mit Anatomie und Physiologie von *einem* Lehrstuhlinhaber gepflegt wurde. Die Erforschung der normalen und krankhaften Zustände an der Leiche war bekanntlich durch Jahrhunderte von der Kirche verboten. Nach ihrer Meinung hatte der im alten Rom lebende Arzt Galen (129 bis 201) durch seine Sektionen an Tieren die Anatomie zur Genüge erforscht. Obzwar seine Ergebnisse von der Wissenschaft bezweifelt wurden, befand die Kirche sie für richtig, lehnte die Leichenöffnung [234] ab und hemmte damit die Entwicklung der Wissenschaft. Diese Vorurteile wirken sich bis in die heutige Zeit aus. Nun galt zu Virchows Zeiten die Obduktion schon seit langem nicht mehr als Ketzerei. Besonders der Italiener Morgagni (1682-1771) hatte sich durch sein 1762 bis 1767 publiziertes Werk „Über Sitz und Ursachen der Krankheit wie der Anatom sie nachweist“ unsterblichen Ruhm erworben. Er wollte durch sorgfältigen Vergleich der Symptome im Leben mit dem Befund an der Leiche die Krankheitsursache klären. Auf seinen Forschungen fußten in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts vor allem die medizinischen Schulen in Paris und Wien. In Paris war es vor allem Cruveilhier (1791-1874), der durch seinen Atlas der pathologischen Anatomie, der in den Jahren 1829-1842 erschien, Studenten und Ärzte zum pathologisch-anatomischen Denken erziehen wollte. Bereits im Jahre 1836 erhielt er in Paris den ersten Lehrstuhl für Pathologie. In Wien war seit 1827 der berühmte Carl Rokitansky (1804-1878) tätig, der im Jahre 1844 der erste Ordinarius für Pathologie an der dortigen Universität wurde. Gleichzeitig wurde damit in Wien Pathologie Pflichtfach bei der Ausbildung der Medizinstudenten.

Virchow selbst soll Rokitansky den „Linné der pathologischen Anatomie“ genannt haben. Tatsächlich war er ein überaus fleißiger Wissenschaftler. Das geht allein daraus hervor, daß Rokitansky im Jahre 1866 das seltene Jubiläum feiern konnte, selbst 30.000 Sektionen in neununddreißigjähriger Tätigkeit vorgenommen zu haben. Im krassen Gegensatz dazu steht die Tatsache, daß man Virchow vorwarf, seit dem Jahre 1860, das heißt seit seinem 39. Lebensjahr, überhaupt keine Sektionen mehr durchgeführt zu haben. Rokitansky war auch philosophischen Fragen sehr aufgeschlossen. Er verwarf zwar den Materialismus als Grundlage der Weltanschauung, erkannte ihn aber ausdrücklich als Grundlage der Forschung an. Seine Aufgabe sah er darin, in jahrzehntelanger Kleinarbeit genaue Beschreibungen der Krankheitszustände an der Leiche zu geben und damit der Klinik zu dienen.

Rokitansky hat neben seinen großen Leistungen auch falsche Theorien vertreten. Vor allem war er Anhänger der Krasen-Lehre. Auf Grund der chemischen Forschung Liebig's stand damals die Rolle des Blutes sehr im Vordergrund des Interesses. Die Anhänger der Krasen-Lehre hielten das Blut für den Sitz des Lebens. Seine Bestandteile machte man für den Aufbau der Organe verantwortlich. Man glaubte, daß sich aus der in den Organismus ausgetretenen Flüssigkeit auch neue Zellen bilden könnten. Je nach Eigenart der Eiweißstoffe im [235] Blut, je nach der Blutmischung, der sogenannten Krase, kam das unterschiedliche Resultat zustande, die Dyskrasien. In seiner Stellungnahme gegen diese „Rokitanskysche Krasenlehre“ verdiente sich der junge Virchow seine ersten Sporen. Dazu muß man jedoch heute feststellen, daß manche Elemente der Krasenlehre sich als richtig erwiesen haben, so phantastisch und unwissenschaftlich diese Vorstellungen vor 100 Jahren auch waren.

Im Jahre 1846 erschien der Band seines Handbuches, in dem Rokitansky seine theoretischen Auffassungen über die allgemeine Pathologie niedergelegt hatte. In kritischer Besprechung dieses Bandes hebt Virchow hervor, daß seine Kritik sich keineswegs gegen den pathologischen Anatom richte, der in den bisherigen speziellen Bänden eine meisterhafte Darstellung der krankhaften Befunde an der Leiche gegeben hatte. In der Theorie jedoch jagt Rokitansky unter dem Einfluß der Naturphilosophen Spekulationen nach, und Virchow wandte sich energisch gegen „den Rokitansky, der über die Grenzen der pathologischen Anatomie hinübergreift,

ohne jenseits dieser Grenzen Untersuchungen anzustellen, der das Gebiet der pathologischen Anatomie aus dem sicheren Bereich der Tatsachen in die unsichere Welt der Hypothesen hinausrückt“².

Im weiteren Verlauf seiner äußerst heftigen Kritik finden wir die prophetischen Worte: „... es ist der anerkannte Meister, dem sein angestammtes Gebiet zu klein geworden ist.“³ Mit diesen Worten kritisiert der Fünfundzwanzigjährige gleichermaßen den betagten Virchow, der in manchen Reden, besonders auf den Tagungen der deutschen Naturforscher, ohne die notwendigen Untersuchungen mit seiner autoritativ geltenden Meinung die Wissenschaft leider nicht immer günstig beeinflusste.

Virchows Kritik an Rokitansky enthält sein damaliges Glaubensbekenntnis, wenn er sagt: „Die naturwissenschaftliche Forschung zeichnet sich eben dadurch aus, daß sie sich bei dem Nachweise von der Unzulänglichkeit der alten Thatsachen so lange begnügt, bis sie die Lücke durch neue Thatsachen auszufüllen vermag; dieselbe mit Speculation zu füllen, gehört einer abgethanen, naturphilosophischen Zeit an, der es denn auch auf einige directe Fehler nicht ankam.“⁴

Bei seinem Studium der Entzündungsvorgänge an Patienten mit Erkrankungen der Augen hatte Virchow erkannt, daß die Krasen-Lehre unhaltbar sei. Er hatte damals schon seine feste Konzeption [236] für die Erforschung der Zellentstehung, die in folgenden Worten zum Ausdruck kommt: „So theilen wir insbesondere die Ansicht *Reicherts*, daß es vollkommen unlogisch sei, anzunehmen, daß Zellen auf verschiedene Art entstehen können; man studiere nur ihre Entwicklung genau, um das einfache Gesetz zu finden.“⁵

An anderer Stelle seiner Kritik an Rokitansky lesen wir: „Wir wollen nicht weiter auf diese Mikroskopie eingehen; das Angeführte wird genügen, zu zeigen, daß ihr Prinzip ein gut teleologisches ist, nämlich, daß bei Gott kein Ding unmöglich sei. Im Interesse der freien Naturforschung müssen wir gegen ein solches Princip aufs Feierlichste protestieren.“⁶

Der Wunsch nach Gründung einer Berliner Schule, nach Überwindung der Rückständigkeit der Wissenschaft in Preußen, nach Verkündung seiner eigenen Ansichten, führte Virchow zur Begründung der Zeitschrift „Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin“, deren erster Band im April 1847 erschien. Diese Zeitschrift, von Virchow 55 Jahre geleitet, sollte bald einen tiefgehenden Einfluß auf die Medizin in Deutschland und über seine Grenzen hinaus ausüben.

Im ersten Band wird das Programm klar umrissen: „Der Standpunct, den wir einzuhalten gedenken und dessen weitere Motivirung sich in dem ersten Heft vorfindet, ist der einfach naturwissenschaftliche. Die practische Medicin als die angewendete theoretische, die theoretische als pathologische Physiologie ist das Ideal, dem wir, soweit es unsere Kräfte gestatten, zustreben werden. Die pathologische Anatomie und die Klinik, obwohl wir ihre Berechtigung und Selbständigkeit vollkommen anerkennen, gelten uns doch vorzugsweise als die Quellen für neue Fragen, deren Beantwortung der pathologischen Physiologie zufällt. Da aber diese Fragen zum großen Theil erst durch ein mühsames und umfassendes Detail-Studium der Erscheinungen am Lebenden und der Zustände an der Leiche bestimmt formulirt werden müssen, so setzen wir eine genaue und bewußte Entwicklung der anatomischen und klinischen Erfahrungen als die erste und wesentlichste Forderung der Zeit. Aus einer solchen

² Zitiert nach: W. Becker, Rudolf Virchow, Berlin 1894, S. 46.

³ Ebenda.

⁴ Ebenda, S. 49.

⁵ Ebenda.

⁶ Ebenda.

Empirie resultire dann allmählich die wahre Theorie der Medicin, die pathologische Physiologie.“⁷

[237] In diesen Worten kommt Virchows materialistischer Standpunkt in der Forschung klar zum Ausdruck. Seine Forderung nach einer pathologischen Physiologie, in der die Theorie der Medizin ihren Ausdruck finden müsse, hat bis auf den heutigen Tag Gültigkeit behalten. Seine Auffassung unterstreicht Virchow im ersten Artikel des „Archivs“ „Ueber die Standpunkte in der wissenschaftlichen Medicin“. Dort verlangt er vor allem die enge Verbindung von Theorie und Praxis, die zu jener Zeit der Wissenschaft oft verloren ging: „Mediciner kann daher nur derjenige genannt werden, der als den letzten Zweck seines Strebens das Heilen betrachtet.“⁸ Wie an anderen Stellen wendet sich auch hier Virchow dagegen, Krankheiten als eigengesetzlich oder als Fremdkörper zu betrachten, er ist vielmehr der Meinung, „daß sie nur den Ablauf der Lebenserscheinungen unter veränderten Bedingungen darstellen“.⁹ Daraus ergibt sich für ihn der natürliche Schluß, daß es Aufgabe der Therapie sei, „die normalen Bedingungen des Lebens zu erhalten oder wiederherzustellen“.¹⁰ Wir sehen daraus, daß Virchows Stellungnahme zum Hungertyphus in Oberschlesien kein Zufall war, sondern sich aus seiner grundsätzlichen wissenschaftlichen Auffassung ergab. Mit dieser vertrat er schon vor hundert Jahren den modernen Standpunkt, die Krankheit als Abweichung von der Norm zu betrachten, die durch veränderte Lebensbedingungen verursacht sei. Mit folgenden klaren Worten formuliert Virchow die Aufgabe der Wissenschaft, die noch heute gilt: „Die wissenschaftliche Medicin ihrerseits hat zum Gegenstand die Erforschung der veränderten Bedingungen, unter denen sich der erkrankte Körper oder das einzelne leidende Organ befinden, die Feststellung der Abweichungen, welche die Lebenserscheinungen unter *bestimmten* Bedingungen erfahren, endlich die Auffindung der Mittel, durch welche diese abnormen Bedingungen aufzuheben sind. Sie setzt daher die Kenntniss des normalen Verlaufes der Lebenserscheinungen und der Bedingungen, unter welchen derselbe möglich ist, voraus; ihre Grundlage ist daher die Physiologie. In sich setzt sie sich aus zwei integrierenden Theilen zusammen: der Pathologie, welche die Kenntniss der veränderten Bedingungen und der veränderten Erscheinungen des Lebens überliefert oder überliefern soll und der Therapie, welche die Mittel, diese Bedingungen aufzuheben oder die normalen zu erhalten, feststellt.“¹¹

[238] Virchow ist sich bewußt, daß dieses Ideal noch in weiter Ferne liegt. „Einem gewissen Empirismus zu huldigen“,¹² sei demnach nicht zu vermeiden, aber Virchow verlangt von jedem Arzt, daß seine Tätigkeit im Einklang mit der wissenschaftlichen Erkenntnis stehe. Mit Recht macht er die gesellschaftlichen Verhältnisse in Deutschland für die große Kluft zwischen Theorie und Praxis verantwortlich: „Durfte doch auch die Medicin nicht leer ausgehen, wo das innere Zerwürfnis durch alle Verhältnisse deutschen Lebens riß! Wer kannte eine Trennung der medicinischen Wissenschaft und der medicinischen Praxis zu den Zeiten der *Boerhaave* und der *Haller*? Ja, wer kannte damals eine Trennung der ganzen großen Naturwissenschaft von der medicinischen Praxis?“¹³

Virchow verlangte vom Kliniker, daß er auf der Höhe der wissenschaftlichen Erkenntnis stehe, denn nur dann könne er zur Entwicklung der Wissenschaft beitragen. Den Übergang von der Naturphilosophie über die Naturgeschichte zur Naturwissenschaft nennt er mit Recht den

⁷ R. Virchow/B. Reichardt, Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und klinische Medizin, Berlin 1847, Vorwort.

⁸ Ebenda, S. 3.

⁹ Ebenda.

¹⁰ Ebenda.

¹¹ Ebenda, S. 4.

¹² Ebenda.

¹³ Ebenda, S. 5.

Übergang von einer bequemen Methode über eine weniger bequeme zu einer unbequemen. Aber vorbei ist das Zeitalter der Hypothesen und Analogien, es gelte die Beobachtung: „Darnach ist die Medicin auf dem naturwissenschaftlichen Standpuncte angelangt zu einer Zeit, wo auch die Philosophie zur Natur und zum Leben sich gewandt hat, und wie die Philosophie den Sinnen ihr altes Recht vindicirt hat, so hat die Medicin den Glauben abgeworfen, die Autoritäten cassirt und die Hypothese in ein häusliches Stilleben verbannt. Man gebraucht sie wohl, wenn man bei sich zu Hause ist, aber man läßt sie daheim, wenn man auf den Markt des öffentlichen Lebens tritt. Die Medicin und die Philosophie sind darin einig, daß nur ein ernstes Studium des Lebens und seiner Erscheinungen ihnen eine Bedeutung im Leben sichern könne. Erst eine genaue Kenntniss der Bedingungen des Lebens der Einzelnen und des Lebens der Völker wird es möglich machen, die Gesetze der Medicin und Philosophie als allgemeine Gesetze des Menschengeschlechtes geltend zu machen, und erst dann wird der Spruch ganz erfüllt sein: Scientia est Potentia!“¹⁴

Eine „Wissenschaft an sich“, eine „absolute Wissenschaft“ wird von Virchow verworfen. Er nennt sie unmenschlich und vergleicht sie mit dem Blick auf das Transzendente in der Philosophie. Wahre Wissenschaft kann nur gedeihen in der täglichen Verbindung mit dem [239] eben: „Gewiß, es thut der Würde der Wissenschaft keinen Eintrag, wenn sie den Kothurn verläßt und sich unter das Volk mischt; aus dem Volke wächst ihr neue Kraft zu.“¹⁵

Virchow verlangt von der Wissenschaft ein genaues Detail-Studium. Er vertritt diese Auffassung in bewußter Ablehnung der vielen spekulativen Systeme, die damals existierten. Sein Aufsatz schließt mit den Worten: „Nochmals also, täuschen wir uns nicht über den Zustand der Medicin! Die Geister sind unverkennbar durch die vielen, immer wieder in den Winkel geworfenen und durch neue ersetzten hypothetischen Systeme erschöpft. Allein noch einige Überfälle vielleicht, und diese Zeit der Unruhe wird vorüber gehen, und man wird erkennen, daß nur die ruhige, fleißige und langsame Arbeit, das treue Werk der Beobachtungen oder Experimente, einen dauernden Werth hat. Die pathologische Physiologie wird dann allmählich zur Entwicklung kommen, nicht als das Erzeugniß einzelner hitziger Köpfe, sondern als das Resultat vieler und mühsamer Forscher; die pathologische Physiologie, als die Veste der wissenschaftlichen Medicin, an der die pathologische Anatomie und die Klinik nur Außenwerke sind!“¹⁶

Wir sehen demnach, daß die theoretischen Vorstellungen des jungen Virchow viele Elemente enthalten, die wir vom Standpunkt der marxistischen Philosophie bejahen. Der junge Virchow ging von der Materialität der Welt aus und hielt die Welt für erkennbar. Er glaubte an die Evolution dieser Erkenntnis. Wenn auch nicht völlig konsequent, so erfaßt er doch das Wesen der Wechselbeziehung zwischen Mensch und Umwelt. Er glaubt auch an die Bedeutung der Philosophie, aber ihm selbst fehlt das philosophische Weltbild, mit dessen Hilfe er die Wahrheit seiner Erkenntnis hätte besser ausschöpfen können und das ihn vor den Fehlern späterer Jahre bewahrt hätte. Dennoch bleibt uns Heutigen genügend zu lernen und zu verwirklichen.¹⁷ [243]

¹⁴ Ebenda, S. 6 f. – Wissen ist Macht.

¹⁵ Ebenda, S. 7.

¹⁶ Ebenda, S. 19.

¹⁷ Zu Virchow vgl. auch: K. Winter, Rudolf Virchow, in: Von Liebig zu Laue, Ethos und Weltbild großer deutscher Naturforscher und Ärzte, hrsg. v. O. Finger und F. Herneck, Berlin 1963, S. 135-164.

Zur Herausbildung der dialektisch-materialistischen Naturauffassung

Peter Ruben

Natur und Naturwissenschaft in der Entstehung der marxistischen Philosophie

Gegenwärtig gibt es noch keine umfassende und philosophie-historisch präzise Untersuchung der spezifischen Funktion des Naturverständnisses im Entstehungsprozeß der marxistischen Philosophie. Die nachfolgende Darstellung wird diesen Mangel nicht beseitigen. Sie kann nur eine grobe Skizze liefern.

Eine marxistische Darstellung der Rolle des Naturverständnisses und der Funktion der Naturwissenschaften im Entstehungsprozeß des Marxismus kann selbstverständlich nicht an der Tatsache vorbeigehen, daß die erste größere Arbeit von Marx, seine Dissertation, eine naturphilosophische Abhandlung ist. Sie wurde von ihm im April 1841 der Philosophischen Fakultät der Universität Jena unter dem Titel „Differenz der demokritischen und epikureischen Naturphilosophie“ vorgelegt. Zu dieser Arbeit schreibt F. Mehring: „Jedoch steht Marx in dieser Schrift auch noch ganz auf dem idealistischen Boden der Hegelschen Philosophie.“¹ Mehrings Urteil wird heute im allgemeinen ohne Widerspruch angenommen.² Allerdings wird zumeist hervorgehoben, daß Marx in seiner Dissertation durchaus zu einer selbständigen Haltung gegenüber Hegel gelangt.

Nun ist interessant, daß Marx in späteren Äußerungen seine Dissertation keineswegs verwirft. 1857 schreibt er an Lassalle: „Die spätere Philosophie – Epikur (namentlich diesen), Stoa und Skepsis, hatte ich zum Gegenstand *speziellen* Studiums gemacht, aber mehr aus politischem als philosophischem Interesse.“³ Und im Februar 1858 schreibt Marx an Lassalle: „Bei den Stoikern habe ich selbst ihr Ver-[244]hältnis nach naturphilosophischer Seite zu Heraklit nicht untersucht ... Bei dem Epikur dagegen ist nachzuweisen en détail, daß, obgleich er von Demokrits Naturphilosophie ausgeht, er überall die Pointe umdreht.“⁴ Im Mai 1858 schließlich äußert sich Marx gegenüber Lassalle: „Ich stimme endlich in einzelnen Details nicht überein, z. B. der Auffassung der demokritischen Naturphilosophie ... Die Schwierigkeiten, die Du bei der Arbeit zu überwinden hattest, sind mir um so einleuchtender, als ich vor about 18 Jahren eine ähnliche Arbeit über einen viel leichteren Philosophen, den Epikur, machte – nämlich die Darstellung des Totalsystems aus den Fragmenten, ein System, von dem ich übrigens ... überzeugt bin, daß es nur *an sich* in Epikurs Schriften, aber nicht in bewußter Systematik vorhanden war.“⁵ Diese Äußerungen demonstrieren, daß Marx die Grundidee seiner Dissertation, daß Epikur „überall die Pointe umdreht“, nicht verworfen hat. Bedenkt man zugleich, daß er Engels über Lassalles Arbeit zu Heraklit erklärt: „Der Kerl scheint sich die Hegelsche Logik an Heraklit klarzumachen gesucht haben ... Übrigens ... hat er ... *absolut nichts Neues* zu dem hinzugefügt, was Hegel in der Geschichte der Philosophie sagt“⁶, so wird deutlich, daß Marx an Lassalle genau den Schritt vermißt, den er selbst programmatisch in seiner Dissertation formulierte: „Daß ein Philosoph diese oder jene scheinbare Inkonsistenz aus dieser oder jener Akkommodation begeht, ist denkbar ... Allein was er nicht in seinem Bewußtsein hat, daß die Möglichkeit dieser scheinbaren Akkommodation in einer Unzulänglichkeit seines Prinzips selber ihre innerste Wurzel hat. Hätte also wirklich ein Philosoph sich akkommodiert, so haben seine Schüler *aus seinem inneren wesentlichen Bewußtsein* das zu erklären, was *für ihn selbst* die

¹ F. Mehring, Karl Marx, Geschichte seines Lebens, in: Gesammelte Schriften, Band 3, Berlin 1960, S. 36.

² A. Cornu schließt sich allerdings diesem Standpunkt nicht an. Vgl. Karl Marx und Friedrich Engels, Leben und Werk, Erster Band 1818-1844, Berlin 1954.

³ K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 29, Berlin 1963, S. 547.

⁴ Ebenda, S. 549.

⁵ Ebenda, S. 561.

⁶ Ebenda, S. 274 f.

Form eines exoterischen Bewußtseins hatte. Auf diese Weise ist, was als Fortschritt des Gewissens erscheint, zugleich ein Fortschritt des Wissens. Es wird nicht das partikulare Gewissen des Philosophen verdächtigt, sondern seine wesentliche Bewußtseinsform konstruiert, in eine bestimmte Gestalt und Bedeutung erhoben und damit zugleich darüber hinausgegangen.“⁷

[245] In seiner Dissertation ist Marx in der Tat über Hegel „hinausgegangen“: die Arbeit ist ausdrücklich mit dieser Absicht geschrieben worden. (Lassalle dagegen konnte Hegel nur als vorausgesetztes Schema behandeln.) Ein eigentliches „Hinausgehen“ über Hegel ist aber im *idealistischen* Sinne unmöglich. Das „Hinausgehen“ im Sinne des dialektischen Begriffs „Aufhebung“ ist bezüglich der Philosophie Hegels entweder materialistisch wirklich oder unmöglich. Hegel ist der Endpunkt aller progressiven bürgerlichen Philosophie in der Gestalt des objektiven Idealismus. Marx hat dies seit seiner Bekanntschaft mit Hegel erfaßt und stets erneut betont. Wenn Marx in der Widmung eingangs der Dissertation erklärt: „*Sie, mein väterlicher Freund*, waren mir stets ein lebendiges argumentum ad oculos [sichtbarer Beweis], daß der Idealismus keine Einbildung, sondern eine Wahrheit ist“⁸, so muß man sich über die effektive Bedeutung des Terms „Idealismus“ Klarheit verschaffen, um nicht auf Grund der uns heute geläufigen Verwendung zu einem Fehlurteil zu gelangen. Ein „lebendiges argumentum ad oculos“ kann *nicht* die „Wahrheit“ des Idealismus (im heutigen Sinne und im Sinne Hegels) demonstrieren. Vielmehr *widerlegt* das Bedürfnis nach dem „argumentum ad oculos“ gerade den so verstandenen Idealismus. Offensichtlich handelt es sich um die wirkliche Macht des Denkens, die Marx in der Widmung als „eine Wahrheit“ ausspricht. Sie hat Marx nie bestritten, vielmehr in ihrer eigentlichen Natur erst aufgedeckt. Wenn er darüber hinaus den Ausdruck „Materialismus“ zu dieser Zeit nicht verwendet, so liegt das daran, daß darunter eben der „abstrakt metaphysische Materialismus“ insbesondere der französischen Aufklärung verstanden worden ist. Die „Feuerbach-Thesen“ verdeutlichen genügend, in welchem Sinne Marx die Worte „Idealismus“ und „Materialismus“ versteht. Was er in der ersten These als Charakteristikum des Idealismus ausdrückt, daß nämlich dieser die „tätige Seite“ gefaßt habe, eben das ist die „Wahrheit“, die er in der Widmung am Idealismus rühmt. Daß er sie zugleich durch ein „argumentum ad oculos“ gesichert sieht, heißt aber schon, daß er die „tätige Seite“ als „sinnlich menschliche Tätigkeit“ auffaßt. Seine Dissertation ist ein entscheidender Schritt *auf dem Wege* zu dieser dialektisch-materialistischen Auffassung. Sie stellt darüber hinaus einen äußerst wichtigen Entwurf einer dialektisch-materialistischen Sicht des Zusammenhangs von Naturwissenschaft und „Naturphilosophie“ dar.

[246] Um nicht mißverstanden zu werden: hier wird nicht behauptet, daß die Dissertation von Marx bereits eine Schrift des *vollendeten* dialektisch-historischen Materialismus sei. Es ist aber für äußerst fraglich zu halten, die Dissertation als Ausdruck des nicht überwundenen Standpunkts der Philosophie Hegels zu beurteilen. Meines Erachtens ist sie vielmehr ein positiver Schritt auf dem Wege zur Formierung der marxistischen Philosophie, dies u. a. dadurch demonstrierend, daß sie in entscheidenden Punkten im strikten philosophischen Gegensatz zu Hegel steht.

Für Marx spielt das Verhältnis von „Wesen“ und „Existenz“ eine grundlegende Rolle. Dies ist nicht nur in der Doktordissertation der Fall, sondern auch in den späteren Arbeiten, die der Auseinandersetzung mit Hegels Philosophie gewidmet sind. Nun bedeutet für Hegel die „Existenz“ „nur ein Gesetzes, nicht an- und für-sich-Seiendes“⁹. Lenin bemerkt: „Existenz und Begriff unterscheiden sich bei Hegel wohl etwa wie: die Tatsache (das Sein) einzeln genommen,

⁷ Doktordissertation von Karl Marx (1841), Eingel. und bearb. von G. Mende unter Mitwirkung von E. G. Schmidt, in: Jenaer Reden und Schriften, o. J. (1964) (im folgenden zitiert als: Diss.), S. 79 f.

⁸ Ebenda, S. 22.

⁹ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, Zweiter Teil, hrsg. von G. Lasson, Leipzig 1951, S. 122.

aus dem Zusammenhang gerissen, und der Zusammenhang (der Begriff), wechselseitige Beziehung, Verkettung, Gesetz, Notwendigkeit.“¹⁰ Hegel begreift bekanntlich das theoretische Verhalten so, daß es die einzelnen Dinge zu einem anderen mache als sie seien, nämlich zum Allgemeinen. Die einzelnen Dinge sind – darin drückt sich nach Hegel der „philosophische wahrhafte Idealismus“ aus – „als solche unmittelbar einzelne ... – nur Schein, Erscheinung“¹¹. Indem für Hegel die natürlichen Dinge nur als einzelne gelten, kann ihm die „Existenz“ nicht ein „an- und für-sich-Seiendes“ darstellen, und das „Allgemeine“ muß daher rein begrifflich, d. h. allein im Denken seine Realität besitzen.

Der Marxsche Ausdruck „Existenz“ drückt die genau entgegengesetzte Bedeutung aus, ist also durchaus ein Hegelscher Terminus, wird aber nicht im Sinne Hegels verwendet. Für Marx ist die „Existenz“ der Dinge keineswegs durch deren Einzelheit bestimmt, sondern vielmehr durch ihre gegenseitige Bewirktheit, durch ihre wechselseitige Abhängigkeit. Damit aber hört das „Allgemeine“ auf, lediglich eine Produktion des Denkens zu sein, im Denken seine ausschließliche Realität zu haben. In seiner Dissertation drückt Marx dies am Beispiel [247] der Lehre Epikurs von den Himmelskörpern wie folgt aus: „Die Himmelskörper stören seine Ataraxie, seine Gleichheit mit sich, weil sie die existierende Allgemeinheit sind, weil in ihnen die Natur selbständig geworden ist.“¹² Marx erklärt ausdrücklich vom Planetensystem, daß es „das Existenz und Natur gewordene Allgemeine“ sei. Für Hegel ist bekanntlich das Sonnensystem „das System realer Vernünftigkeit“¹³, das sich ihm als Übergang von der bloßen Räumlichkeit der Materie (nach Hegel: der Mechanik) zur „qualifizierten Materie“ (der Physik) darstellt. Hegel besitzt also gerade den zu Marx entgegengesetzten Standpunkt: das Sonnensystem gilt ihm als vergegenständlichte Form einer Stufe im Prozeß der Selbsterzeugung des Allgemeinen, das selbst nie etwas anderes als die sich realisierende Idee ist, welche für Hegel in gar keinem Falle „Existenz und Natur geworden“ besteht. „In dem zölestischen System hat die Materie ... ihre Selbständigkeit erreicht“¹⁴, dies ist eine Konsequenz des tatsächlich *materialistischen* Ansatzes von Marx bezüglich des Allgemeinen, das als aufgehobener Widerspruch zwischen „Existenz“ und „Wesen“ natürliche Realität hat. Eine Konsequenz, die Hegel unmöglich formulieren kann! Für ihn hat die Materie ihr Wesen außer sich; „sie strebt nach Idealität, denn in der Einheit ist sie ideell.“¹⁵ Für Marx hat die Materie im „zölestischen System“ (man kann allgemeiner sagen: in Systemen überhaupt) ihr Wesen *in sich*. Damit wird das Allgemeine als objektiv reales ausgesprochen, also materialistisch.

Marx entwickelt diese Auffassung in der Analyse des spezifischen philosophischen Standpunkts Epikurs, dem gerade die objektive Realität des Allgemeinen, weil er es nur in Form der metaphysisch gefaßten Notwendigkeit zu denken weiß, unvereinbar mit der Freiheit des Individuums scheint. In dem „Existenz und Natur gewordenen Allgemeinen“ erkennt das epikureische Prinzip „seinen tödlichen Feind“. Es „sucht ... durch die Erklärung nach abstrakter Möglichkeit – was möglich ist, kann auch anders sein; von dem Möglichen ist auch das Gegenteil möglich – die Wirklichkeit der selbständig gewordenen Natur zu vernichten“¹⁶. Es ist der große Schritt der Doktordissertation, daß Marx diesen Standpunkt Epikurs in dessen Menschenbild begründet erfaßt, nämlich darin, daß Epikur den Menschen nur als „abstrakt-einzeln Selbstbewußtsein“, als vereinzelt [248] Einzelnen denkt. Für den so gefaßten Menschen ist in der Tat die

¹⁰ W. I. Lenin, Konspekt zu Hegels „Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie, in: Werke, Bd. 38, Berlin 1964, S. 256.

¹¹ G. W. F. Hegel, System der Philosophie. Zweiter Teil. Die Naturphilosophie, in: Sämtliche Werke, hrsg. von H. Glockner, 9. Bd., Stuttgart 1942, S. 42.

¹² Diss., S. 57.

¹³ G. W. F. Hegel, System der Philosophie, a. a. O., S. 118.

¹⁴ Diss., S. 66.

¹⁵ G. W. F. Hegel, Philosophie der Geschichte, Stuttgart 1961, S. 59.

¹⁶ Diss., S. 67.

individuelle Freiheit nur *jenseits* der Notwendigkeit möglich, weil diese selber *abstrakt* unterstellt werden muß, wenn er als isoliertes Individuum gedacht wird. „... die Absolutheit und Freiheit des Selbstbewußtseins ist das Prinzip der epikureischen Philosophie, wenn auch das Selbstbewußtsein nur unter der Form der Einzelheit gefaßt wird.“¹⁷ Damit drückt Marx „das Prinzip der epikureischen Philosophie“ zugleich als *beschränktes* aus. Die von der Dissertation so entscheidend formulierte Frage lautet daher: wie muß das Menschenbild gefaßt werden, das *nicht* „unter der Form der Einzelheit“ formuliert wird? Die Dissertation stellt diese Frage nur implizit, sie gibt keine Antwort. Zu ihr gelangt Marx unter dem Einfluß von Feuerbach und Engels.

Bevor dieser Schritt skizziert wird, seien noch weitere Hinweise bezüglich der Doktordissertation angeführt, die ihren potentiell dialektisch-materialistischen Standpunkt demonstrieren. Marx sagt von Epikur, daß dieser „mit Recht die sinnliche Wahrnehmung zum realen Kriterium der konkreten Natur gemacht, obgleich das Atom, ihr Fundament, nur durch die Vernunft geschaut wird“¹⁸. Dies ist zwar noch nicht die philosophisch vollendete Antwort auf die berühmte Kritik der „sinnlichen Gewißheit“ durch Hegel (sie wird von Marx in seiner „Kritik der Nationalökonomie“ gegeben), aber sehr wohl ihr reale Möglichkeit. Marx erkennt Hegels Kritik an, indem er zugesteht, daß das Atom (d. h. der Begriff, von dem die naturwissenschaftliche Forschung geleitet wird) „nur durch die Vernunft geschaut wird“. Er negiert Hegel, indem er „die sinnliche Wahrnehmung zum realen Fundament“ erklärt. Dabei ist zu bedenken, daß „die sinnliche Wahrnehmung“ von Marx keineswegs im Sinne der metaphysischen Erkenntnistheorie verstanden wird; Marx hat Hegel nicht den Rücken gekehrt, sondern er hat sich Hegel angeeignet. Er sagt: „Im Hören hört ... die Natur sich selbst, im Riechen riecht sie sich selbst, im Sehen sieht sie sich selbst. Die menschliche Sinnlichkeit ist so das Medium, in dem ... die Naturprozesse sich reflektieren und zum Lichte der Erscheinung entzünden.“¹⁹ Damit ist der metaphysische Gegensatz zwischen Subjekt und Objekt, der grundlegend die klassische bürgerliche Erkenntnistheorie bestimmt, überwunden. Hegel konnte diesen Gegensatz nur so negieren, daß er das Objekt als entäußertes Subjekt faßte, wodurch die Natur für ihn alle Selbstständigkeit verlor. [249] Indem Marx die objektive Realität des Allgemeinen in der Natur akzeptiert, sich zugleich aber den Standpunkt Hegels kritisch aneignet, so muß er die Natur als *selbsttätigen Prozeß* denken. Die Natur hört damit auf, dem philosophischen Bewußtsein nur in der Form des Objekts zu erscheinen, was ja für das bürgerliche Denken charakteristisch ist. Zugleich kann der Mensch als Teil der Natur gedacht werden, seine Sinnlichkeit (das reale Kriterium der naturwissenschaftlichen Erkenntnis) daher als Moment der Natur selbst.

Die Doktordissertation bietet weiterhin einen interessanten und für die gegenwärtige Diskussion um die Begründung einer marxistisch-leninistischen Wissenschaftstheorie höchst aktuellen Ansatz bezüglich des Zusammenhangs von Naturwissenschaft und „Naturphilosophie“. Dieser Ansatz wird freilich nicht explizit, sondern in der Gestalt des Gegensatzes von Demokrit und Epikur diskutiert. Die „*Differenz in den theoretischen Urteilen* des Demokrit und des Epikur über Sicherheit der Wissenschaft und Wahrheit ihrer Objekte *verwirklicht* sich in der *disparaten wissenschaftlichen Energie und Praxis* dieser Männer ... Demokrit ... hat ... als reale und inhaltsvolle Welt die *Welt der sinnlichen Wahrnehmung* sich gegenüber. Sie ... hat ... *als solche* Wert und Bedeutung. Demokrit wird daher in *empirische Beobachtung* getrieben. In der Philosophie unbefriedigt, wirft er sich dem *positiven Wissen* in die Arme ... Epikur ist *befriedigt* und *selig in der Philosophie* ... *verachtet* ... die *positiven Wissenschaften*; ... es ist kein Interesse vorhanden, die Realgründe der Objekte zu untersuchen. Es handelt sich bloß um eine Beruhigung des erklärenden Subjekts.“²⁰ Marx faßt also Demokrit als Repräsentanten der empirischen

¹⁷ Ebenda, S. 68.

¹⁸ Ebenda, S. 59.

¹⁹ Ebenda, S. 60.

²⁰ Ebenda, S. 33 f., S. 38.

Naturforschung, Epikur als den der eigentlichen Naturphilosophie. Demokrit will keinen Widerspruch; er „betrachtet nirgends die Eigenschaften in bezug auf das Atom selbst, ... die Qualitäten ... sind ihm bloß Hypothesen zur Erklärung der erscheinenden Mannigfaltigkeit“²¹. Epikur dagegen sucht in der empirischen Theorie überall den Widerspruch. „Es widerspricht dem Begriff des Atoms, Eigenschaften zu haben; denn, wie Epikur sagt, jede Eigenschaft ist veränderlich, die Atome aber verändern sich nicht ... Durch die Qualitäten erhält das Atom eine Existenz, die seinem Begriffe widerspricht, wird es als ... von *seinem Wesen unterschiedenes Dasein* gesetzt. Dieser Widerspruch ist es, der das Hauptinteresse des Epikur bildet.“²²

[250] Während sich also Demokrit – in der Interpretation von Marx – ausschließlich zum Widerspruch verhält, verhält sich Epikur einschließend zu ihm. Während Demokrit die „wissenschaftliche Energie und Praxis“ des empirischen Forschers entwickelt, handelt Epikur im Sinne des Philosophen. Während für Demokrit die äußere Natur die unbezweifelte Voraussetzung ist, gilt Epikur der Mensch als der undiskutierbare Grund des Denkens. Meines Erachtens ist dieser Marxsche Ansatz zum Verhältnis von empirischer Wissenschaft und philosophischer Analyse von prinzipieller Bedeutung. Er unterstellt Einzelwissenschaft und Philosophie als durchaus selbständige Momente des gesellschaftlichen Prozesses der Erzeugung von Wissen, die in gar keiner Weise in einem Verhältnis der Subsumtion zueinander stehen. Mit dem Standpunkt der Philosophie Hegels hat diese Konzeption nichts mehr gemein; Hegel konnte niemals die Selbständigkeit der empirischen Forschung gegenüber der Philosophie akzeptieren, sondern mußte die Philosophie zur „Königin der Wissenschaft“ machen. Aber ebensowenig hat die Marxsche Konzeption etwas gemein mit dem spätbürgerlichen Positivismus. Die Selbständigkeit der verschiedenen Momente in der Produktion der Wissenschaft bedeutet noch keineswegs ihre metaphysische Isoliertheit voneinander. Vielmehr ist jedes Moment Bedingung des anderen, hat ohne seinen Gegensatz keine selbständige Realität. Die Wissenschaft ist keine hierarchische Pyramide, der ein Monarch (gewöhnlich Philosophie oder Mathematik) vorsteht und Gesetze darüber erläßt, welche Weise des Denkens die Eigenschaft „wissenschaftlich“ besitze oder nicht. Sie ist vielmehr ein sozialer Organismus, der in seiner eigenen Verwirklichung stets eine neue Stufe der „Wissenschaftlichkeit“ produziert. Darin ist die grundsätzliche Konzeption zu sehen, die in der Doktordissertation an sich, d. h. der Möglichkeit nach, enthalten ist.

Die skizzierten Ansichten der Marxschen Doktordissertation schließen es m. E. aus, diese Arbeit als idealistisch im Sinne Hegels zu beurteilen. Ein grober Überblick reicht hin zu zeigen, daß das Urteil Mehrings wenigstens sehr gewagt ist. Offensichtlich hat Mehring Hegels Naturphilosophie nicht genügend berücksichtigt, ehe er sein Urteil formulierte. Ein – vorläufig – sehr vorsichtiges Urteil über die Marxsche Doktordissertation darf wohl lauten: Marx hat mit dieser Arbeit einen ersten Schritt auf dem Wege der „Aufhebung“ der Philosophie Hegels vollzogen. Daß dieser Schritt gerade im Bereich der „Naturphilosophie“ erfolgte, ist durchaus nicht ein Zufall, sondern wesentlich dem Umstand geschuldet, daß eine materialistische Dialektik im metaphysischen bürgerlichen Materialismus ihren [251] ersten Kontrahenten hat. Dieser aber besitzt sein theoretisches Arsenal gerade in unreflektierter Übernahme des Standpunktes des empirischen Naturwissenschaft, deren Aussagen er als Angabe der Existenz „ewiger Naturgesetze“ interpretiert, d. h. als Ausdruck der absoluten Ungeschichtlichkeit der Natur, ihres ewigen Kreislaufs, der unabänderlichen Vorherbestimmtheit ihres Geschehens. Will man die objektive Realität des Allgemeinen und die *Geschichtlichkeit* seiner Existenz erfassen, so muß die Auseinandersetzung mit der metaphysischen Interpretation der Naturnotwendigkeit geführt werden. Marx führt sie in der Doktordissertation, indem er den Standpunkt Demokrits und Epikurs in ihrem dialektischen Gegensatz untersucht.

²¹ Ebenda, S. 48 f.

²² Ebenda, S. 48.

Die implizite Frage der Dissertation, die Frage nach einem Menschenbild, das die „Form der Einzelheit“ theoretisch überwunden hat, wird auf einer höheren Stufe unter dem Einfluß der Religionskritik Feuerbachs ihrer ersten Lösung zugeführt: der Mensch ist nicht „abstrakt-einzelnes Selbstbewußtsein“, sondern reales *Gattungswesen*! In einem Brief an Feuerbach schreibt Marx: „Die Einheit der Menschen mit den Menschen, die auf dem realen Unterschied der Menschen begründet ist, der Begriff der Menschengattung aus dem Himmel der Abstraktion auf die wirkliche Erde herabgezogen, was ist er anders als der Begriff der *Gesellschaft*!“²³ Wohlgemerkt handelt es sich bei dieser Interpretation Feuerbachs für Marx nicht einfach darum, daß ein nur *mögliches* Menschenbild ausgesprochen werden solle, sondern vielmehr um die Erkenntnis, um die Entdeckung der *wirklichen*, wesentlichen Daseinsweise der Menschen, um ihre spezifische Natur.

Den Schritt zur Erfassung der Verwirklichung dieser Natur initiiert nun Engels durch seine geniale Skizze „Umriss zu einer Kritik der Nationalökonomie“ (1843-1844). Mit ihr wird der Weg zu einem konsequent dialektisch-materialistischen Verständnis des Zusammenhanges von Natur und Gesellschaft freigelegt. Zugleich formuliert Engels wesentliche Voraussetzungen für die Erkenntnis der Funktion der Naturwissenschaften im System der Produktion. Er führt aus, daß die ökonomischen Gesetze unmittelbar in der Einheit von Mensch und Natur reale Existenz erhalten. Im „Wert“ erscheint das Verhältnis von Kosten und Brauchbarkeit; im „Grundzins“ kommt der Zusammenhang von natürlicher Ertragsfähigkeit und sozialer Konkurrenz zum Ausdruck usw. Die Ökonomie demonstriert die wirkliche Einheit des Menschen mit der Natur in der gedanklichen Reflexion, [252] die Industrie in der Praxis, „und die Wissenschaft unterwirft den Menschen die Naturkraft täglich mehr und mehr“.²⁴ Die Gesellschaft, diese spezielle Natur des Menschen, wird in der Produktion, also in der Arbeit zur Aneignung der Natur durch die Menschen hervorgebracht. Mit dieser Konzeption ist der Standpunkt Feuerbachs aufgehoben.

Mit der von Engels gewiesenen Richtung geht Marx nun an die Kritik der bürgerlichen Nationalökonomie. Damit ist der Wendepunkt in der theoretischen Bildung der Philosophie der Arbeiterklasse erreicht. Es handelt sich nun nicht mehr wesentlich darum, die Schranken bestehender Auffassungen zu bestimmen, sondern positiv den eigenen Standpunkt zu formulieren. Diese Wendung beginnt mit den berühmten „Ökonomisch-philosophischen Manuskripten“, die man als „Frühschriften“ nur insofern bezeichnen kann, als man zur Ordnung der Klassikerarbeiten den Vergleich mit der abstrakten Zeitreihe verwendet. Inhaltlich führt eine klare Linie von diesen Manuskripten zum „Kapital“, die im folgenden unter zwei Gesichtspunkten dargestellt werden soll.

Engels erklärt in seinen „Umrissen ...“: „Die *Arbeit*, die Hauptsache bei der Produktion, ... die freie menschliche Tätigkeit, kommt bei dem Ökonomen schlecht weg. Wie das Kapital schon von der Arbeit getrennt wurde, so wird jetzt wieder die Arbeit zum zweitenmal gespalten; das Produkt der Arbeit steht ihr als Lohn gegenüber, ist von ihr getrennt ... Heben wir das Privateigentum auf, so fällt auch diese unnatürliche Trennung, die Arbeit ist ihr eigener Lohn ...“²⁵ Diese durch das Privateigentum begründete Trennung der Arbeit in ihre verschiedenen Momente wird von Marx in den „Ökonomisch-philosophischen Manuskripten“ untersucht. Sie wird als historische Stufe der Entwicklung der menschlichen Arbeit begriffen und mit dem Terminus „entfremdete Arbeit“ bezeichnet. Der Terminus „Entfremdung“, der heute häufig als Ausdruck unanalysierten Meinens und mystischer Protestation fungiert, hat bei Marx eine unmißverständliche Bedeutung, die man nur dann nicht erfaßt, wenn man sich nicht um die

²³ K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 27, Berlin 1963, S. 425.

²⁴ F. Engels, Umriss zu einer Kritik der Nationalökonomie, in: K. Marx/ F. Engels, Werke, Bd. 1, Berlin 1957, S. 517.

²⁵ Ebenda, S. 512.

explizit formulierten Voraussetzungen kümmert. Engels erkennt: „Die nächste Folge des Privateigentums war die Spaltung der Produktion in zwei entgegengesetzte Seiten, die natürliche und die menschliche; den Boden, der ohne die Befruchtung des [253] Menschen tot und steril ist, und die menschliche Tätigkeit, deren erste Bedingung eben der Boden ist.“²⁶ Es ist somit von vornherein klar, daß die Marxsche Analyse der „entfremdeten Arbeit“ theoretisch nicht den Standpunkt unterstellt, der praktisch die Konsequenz des Privateigentums ist, nämlich „Natur“ und „Mensch“ als einander rein *äußerliche* Sachverhalte vorauszusetzen. Nur dann, wenn man diese metaphysische Trennung (bewußt oder unbewußt) annimmt, verwandelt sich die „Entfremdung“ in ein Mysterium. Wenn man Natur und Gesellschaft, deren Einheit auf ihrem realen Unterschied gegründet ist, als zwei womöglich „ontologisch geschiedene Seinsweisen“ deutet, wird allerdings die „entfremdete Arbeit“ zum unerforschlichen Schicksal der Menschen. Tatsächlich aber ist die Arbeit die reale prozessierende konkrete Einheit der Menschen mit der Natur. Das bedeutet einerseits, daß sie nur an Naturgegenständen verwirklicht wird, und andererseits, daß sie nur vermittelt sozialer Gemeinschaft ausgeführt wird. Das Subjekt der Arbeit hat stets sozialen Charakter. „In Gesellschaft produzierende Individuen – daher gesellschaftlich bestimmte Produktion der Individuen ist natürlich der Ausgangspunkt. Der einzelne und vereinzelte Jäger und Fischer ... gehört zu den phantasielosen Einbildungen der 18. Jahrhunderts. ...“²⁷

Die Gesellschaftlichkeit der produzierenden Individuen wird nicht ex nihilo erzeugt. *Sie ist selbst ein Naturprodukt.* „Das dritte Verhältnis, was ... von vornherein in die geschichtliche Entwicklung eintritt, ist das, daß die Menschen ... anfangen, andre Menschen zu machen ... – das Verhältnis zwischen Mann und Weib ... die *Familie* ... die im Anfange das einzige soziale Verhältnis ist, wird späterhin ... zu einem untergeordneten ...“²⁸ Der Inhalt der menschlichen Geschichte besteht nicht darin, daß überhaupt Gesellschaftlichkeit hervorgebracht wird (Pflanzen- und Tiersoziologie demonstrieren uns heute die Sozialität nachdrücklich als Naturverhältnis!), sondern daß das *Individuum* zum *gesellschaftlichen* wird. „Es ist vor allem zu vermeiden, die ‚Gesellschaft‘ wieder als Abstraktion dem Individuum gegenüber zu fixieren. Das Individuum *ist* das *gesellschaftliche Wesen* ... Das individuelle und das Gattungsleben des Menschen sind [254] nicht *verschieden*, so sehr auch – und dies notwendig – die Daseinsweise des individuellen Lebens eine mehr *besondere* oder mehr *allgemeine* Weise des Gattungslebens ist, oder je mehr das Gattungsleben ein mehr *besondres* oder *allgemeines* individuelles Leben ist.“²⁹

Was nun die in den „Ökonomisch-philosophischen Manuskripten“ analysierte „entfremdete Arbeit“ anlangt, so stellt sie eine bestimmte geschichtliche Entwicklungsstufe der menschlichen Arbeit dar, die dadurch charakterisiert ist, daß: 1. die äußere Natur als allgemeiner Gegenstand der Arbeit behandelt wird und noch nicht in eine adäquate Existenzbedingung der Tätigen umgewandelt ist; 2. die in der Arbeit umgebildete Sozialität zwar schon als allgemeine Gesellschaftlichkeit hervorgebracht worden ist, aber noch im Gegensatz zu den unmittelbaren Produzenten fixiert, also als abstrakt Allgemeines, das in der Existenz einer herrschenden Klasse den Produzenten gegenübertritt. Diese Natur der „entfremdeten Arbeit“ wird deutlich, wenn man das Verhältnis des Arbeiters zur Produktion zum Gegenstand des Denkens macht. „Die Nationalökonomie geht vom Faktum des Privateigentums aus. Sie erklärt uns dasselbe nicht. Sie faßt den *materiellen* Prozeß des Privateigentums, den es in Wirklichkeit durchmacht, in allgemeine, abstrakte Formeln, die ihr dann als *Gesetze* gelten. Sie *begreift* diese Gesetze

²⁶ Ebenda, S. 513.

²⁷ K. Marx, Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie, Berlin 1953, S. 5. [MEW Bd. 42, S. 19]

²⁸ K. Marx/F. Engels, Feuerbach. Gegensatz von materialistischer und idealistischer Anschauung, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 10/1966, S. 1211 f. [MEW Bd. 3, S. 29]

²⁹ K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie. Ökonomisch-philosophische Manuskripte, in: K. Marx/F. Engels, Kleine ökonomische Schriften, Berlin 1955, S. 130. [MEW Bd. 40, S. 538, 539]

nicht, d. h., sie weist nicht nach, wie sie aus dem Wesen des Privateigentums hervorgehn.“³⁰ Eben dieses Begreifen, d. h. die *philosophische* Analyse, ist der Inhalt der „Ökonomisch-philosophischen Manuskripte“. Die Nationalökonomie definiert die Arbeit, indem sie diese als Warenbildnerin charakterisiert. Dann geht sie sofort zur Feststellung einer Äquivalenzrelation im Bereich der Waren über: Waren sind austauschbar, wenn sie gleiche Werte repräsentieren! Indem sie nun diese Relation auch im Austausch zwischen Kapital und Lohnarbeit erkennen will, steht die Nationalökonomie an der bürgerlichen Klassenschranke. Sie erkennt, „daß hier ein Riß eintritt, daß ... das Gesetz im Resultat faktisch aufgehoben wird, mehr Arbeit gegen weniger Arbeit (vom Standpunkt des Arbeiters), weniger Arbeit gegen mehr Arbeit (vom Standpunkt des Kapitalisten) ausgetauscht wird ...“³¹. Die große Entdeckung A. Smith's, daß der „Wert“ eine Äquivalenzrelation bezüg-[255]lich der Arbeitszeit ist, kann aber durchaus den Austausch von Kapital und Lohnarbeit erklären, wie Marx erfaßt hat. „Auch war der Widerspruch nicht zu klären, solange Kapital direkt der Arbeit statt dem Arbeitsvermögen gegenübergestellt wird.“³² Kapital tauscht sich also nicht gegen „die Arbeit“, d. h. gegen die vom Arbeiter hergestellten Produkte, sondern gegen die *Arbeitskraft*, also nicht gegen vergegenständlichte oder *verwirklichte* Arbeit, sondern gegen Arbeitsvermögen oder die *Möglichkeit* der Arbeit.

In diesem Umstand liegt das „Geheimnis“ der „entfremdeten Arbeit“. Es wird im Tausch zwischen Kapital und Lohnarbeit die *Arbeitsfähigkeit* wie ein tauschbarer *Gegenstand* behandelt, der Arbeiter also als bloßer Träger einer von ihm trennbaren Eigenschaft, als „Substanz“ eines von ihm lösbaren „Prädikats“. Der kapitalistische Tausch ist die wirkliche Aktion dieser Trennung der Arbeitskraft vom Arbeiter; in ihm wird sie *Privateigentum eines fremden Individuums*, des Kapitalisten. Dieser aber wird umgekehrt im Tauschakt mit dem Arbeiter keineswegs *sein* vorausgesetztes Privateigentum, die objektiven Arbeitsbedingungen, los, sondern verfügt vielmehr nach dem Tausch über alle Bedingungen der Arbeit, wodurch er zu ihrem Kommandeur wird. Die „entfremdete Arbeit“ ist die Arbeit in der Form des Kapitalverhältnisses. „Die kapitalistische Produktion beginnt in dem Augenblick, wo die Arbeitsbedingungen einer Klasse gehören und die bloße Verfügung über das Arbeitsvermögen einer anderen.“³³ Der Vorgang der Trennung des Arbeitsvermögens vom Arbeiter ist nicht unmittelbar sinnlich wahrnehmbar, er muß vielmehr gedacht werden. Daher ist die Erkenntnis der kapitalistischen Ausbeutung entweder wissenschaftlich wirklich oder nicht vorhanden. Sinnlich wahrnehmbar ist nur, daß der Arbeiter Arbeitsprodukte hergibt und eine gewisse Geldmenge empfängt. Auf diesem sinnlichen Schein beruht die bürgerliche Demagogie von der „Sozialpartnerschaft“ und ähnlichem.

„Die Nationalökonomie verbirgt die Entfremdung in dem Wesen der Arbeit dadurch, daß sie nicht das **unmittelbare** Verhältnis zwischen dem Arbeiter ... und der Produktion betrachtet.“³⁴ Daher kommt ihr der Unterschied zwischen „Arbeit“ und „Arbeitskraft“, also zwischen Wirklichkeit und Möglichkeit der Arbeit, gar nicht zu Bewußtsein. Im Gegenteil, sie hält diesen Unterschied für nicht erwähnenswert. [256] Noch heute ist für revisionistische und bürgerliche Marxrezeptionen dieser Sachverhalt unverdaulich. So schreibt z. B. F. Borkenau: „Die Arbeit selbst (oder, wie Marx mit einer Pedanterie, die uns hier nicht weiter beschäftigen soll, zu sagen beliebt, die ‚Arbeitskraft‘) wird selbst zur Ware.“³⁵ Die Arbeit selbst kann überhaupt nicht Warencharakter annehmen („Arbeit“ als wirkliche, gegenständliche Tätigkeit!), weil die Existenz der Wareneigenschaft an irgend welchen Gegenständen nur dann gegeben ist, wenn diese

³⁰ Ebenda, S. 97. [Ebenda, S. 510]

³¹ K. Marx/F. Engels, Werke Bd. 26/1, Berlin 1965, S. 59.

³² Ebenda, S. 44.

³³ Ebenda, S. 49.

³⁴ K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 100. [Ebenda, S. 513]

³⁵ F. Borkenau, Praxis und Utopie, in: Karl Marx. Auswahl und Einleitung von F. Borkenau (Fischer-Bücherei), Frankfurt/M. 1956, S. 13.

gegen andere Gegenstände *ausgetauscht* werden. Die Wareneigenschaft setzt also die *äußerliche Trennung* vieler Dinge mit unterschiedlichen Gebrauchseigenschaften voraus. Tausch ist als Vergleichung nur unter dieser Trennung durchführbar. Arbeit im genannten Sinne ist aber gerade die prozessierende Einheit all ihrer Bedingungen, die Aufhebung jener Trennung; sie ist daher die Negation des Austauschs und keine Ware. Indem die Arbeit die reale Einheit des Menschen mit der Natur ist, so hat sie keinen Gegenstand außer sich, gegen den sie tauschbar ist; und sie selbst ist kein Gegenstand, vielmehr die konkrete Identität ihrer subjektiven und objektiven Bedingungen, d. h. geschichtlicher Prozeß. Indem die bürgerliche Nationalökonomie nicht das Verhältnis des Arbeiters zur Produktion betrachtet, denkt sie unter der Voraussetzung der Zirkulation, worin ihr die Individuen wesentlich als Besitzer, als Privateigentümer erscheinen. Indem sie diesen Standpunkt absolut setzt, erweist sie ihren *bürgerlichen* Charakter. (Sie zeigt ihn keineswegs dadurch, daß sie diesen Standpunkt überhaupt annimmt!)

Zugleich ist mit einem solchen Standpunkt auch die Natur in der Abstraktion vom Menschen gefaßt. Im Austausch, in der Zirkulation hat sie allein die Bedeutung, Objekt schlechthin zu sein, für den Kapitalisten insbesondere Träger von Wert (als bearbeitete Natur) darzustellen. „Der Arbeiter kann nichts schaffen ohne die *Natur*, ohne die *sinnliche Außenwelt*. Sie ist der Stoff, an welchem sich seine Arbeit verwirklicht, in welchem sie tätig ist, aus welchem und mittels welchem sie produziert.“³⁶ Ist der Arbeiter in der „entfremdeten Arbeit“ sozial als reiner Träger von Arbeitskraft unterstellt, so ist zugleich die Natur ihm entfremdet, d. h. Eigentum der Nichtarbeiter, der Kapitalisten. So „wird der Arbeiter ... ein Knecht seines Gegenstandes, erstens, daß er einen *Gegenstand der Arbeit*, d. h., daß er *Arbeit* erhält, und zweitens, daß er *Subsistenzmittel* erhält ... Die Spitze [257] dieser Knechtschaft ist, daß er nur mehr als *Arbeiter* sich als *physisches Subjekt* erhalten [kann] und nur mehr als *physisches Subjekt* Arbeiter ist ... Seine Arbeit ist daher nicht freiwillig, sondern gezwungen, *Zwangsarbeit*. Sie ist daher nicht die Befriedigung eines Bedürfnisses, sondern sie ist nur ein *Mittel*, um Bedürfnisse außer ihr zu befriedigen.“³⁷ „Es kommt daher zu dem Resultat, daß der Mensch (der Arbeiter) nur mehr in seinen tierischen Funktionen ... sich als freitätig fühlt und in seinen menschlichen Funktionen nur mehr als Tier.“³⁸ Dieses Resultat, die empirische Daseinsweise der „entfremdeten Arbeit“, ist in einer Trennung des Menschen von der Natur wie von den anderen Menschen als Bedingung der eigenen menschlichen Existenz. Ohne sich zur Natur als Eigentümer zu verhalten, können die Menschen nicht ihr Leben gestalten. Ist also die Natur Monopol einer besonderen Gruppe von Individuen, so ist zugleich die Gesellschaft unvermeidlich Klassengesellschaft und die Arbeit „entfremdet“. „Die *Natur* ist ebensosehr die Quelle der Gebrauchswerte ... als die Arbeit, die selbst nur die Äußerung einer Naturkraft ist, der menschlichen Arbeitskraft ... Nur soweit der Mensch sich von vornherein als Eigentümer zur Natur ... verhält, ... wird seine Arbeit Quelle von Gebrauchswerten ... Die Bürger haben sehr gute Gründe, der Arbeit *übernatürliche Schöpfungskraft* anzudichten; denn grade aus der Naturbedingtheit der Arbeit folgt, daß der Mensch, der kein andres Eigentum besitzt als seine Arbeitskraft, in allen Gesellschafts- und Kulturzuständen der Sklave der andern Menschen sein muß, die sich zu Eigentümern der gegenständlichen Arbeitsbedingungen gemacht haben.“³⁹

Natur und Gesellschaft als zwei wesensverschiedene Bereiche philosophisch zu deuten, hat nichts mit der von den Klassikern des Marxismus entwickelten Auffassung gemein. Die Arbeitskraft ist Naturkraft, die Gegenstände der Arbeit sind Naturdinge, die ihre Natürlichkeit auch nicht dadurch verlieren, daß sie von einer besonderen Naturkraft verändert werden; schließlich ist die Gesellschaftlichkeit, diese Bedingung der Verwirklichung der Arbeit, selbst

³⁶ K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 99. [a. a. O., S. 512]

³⁷ Ebenda, S. 100 f. [Ebenda, S. 513, 514]

³⁸ Ebenda, S. 102. [Ebenda, S. 514 f.]

³⁹ K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 19, Berlin 1962, S. 15.

ein Naturprodukt. „Die Geschichte selbst ist ein *wirklicher* Teil der *Naturgeschichte*, des Werdens der Natur zum Menschen.“⁴⁰ Marx kennzeichnet auch im „Kapital“ seinen Standpunkt ausdrücklich als denjenigen, „der die [258] Entwicklung der ökonomischen Gesellschaftsformation als einen naturgeschichtlichen Prozeß auffaßt“.⁴¹ Man kann allerdings diesen Standpunkt nicht verstehen, wenn man sich die Naturgeschichte auf eine Zeitreihe abgebildet denkt und dann meint, man habe gezeigt, was Naturgeschichte sei. Das Wesen der Geschichte wird dialektisch oder gar nicht verstanden. Was die Menschen von anderen Naturwesen unterscheidet, ist, daß sie zur Natur außer ihnen ein *universelles* Verhältnis gewinnen. „Das Tier ist unmittelbar eins mit seiner Lebenstätigkeit. Es unterscheidet sich nicht von ihr. Es ist *sie*.“⁴² Es gebraucht Naturdinge nicht als Mittel (in einzelnen Fällen als Geräte, niemals als Werkzeuge). Es ist daher außerstande, seine eigene Lebenstätigkeit zum Gegenstande zu machen. „Die Universalität des Menschen erscheint praktisch ... in der Universalität, die die ganze Natur zu seinem *unorganischen* Körper macht, sowohl insofern sie 1. ein unmittelbares Lebensmittel, als inwiefern sie [2.] die Materie, der Gegenstand und das Werkzeug seiner Lebenstätigkeit ist.“⁴³ Indem die Natur außer uns *universeller* Gegenstand ist, haben wir vermittels der Natur *uns selbst* zum Gegenstande. In der Produktion erzeugen die Menschen ihr Gattungsleben. „Durch sie erscheint die Natur als *sein* Werk und seine Wirklichkeit. Der Gegenstand der Arbeit ist daher die *Vergegenständlichung des Gattungslebens der Menschen*: indem er sich ... wirklich verdoppelt und sich selbst daher in einer von ihm geschaffnen Welt anschaut.“⁴⁴ Vergegenständlichung des Gattungslebens meint: geschichtliche Entwicklung der menschlichen Gesellschaftlichkeit vom unmittelbaren Naturzustand der Familie über die „Entfremdung“ des Gattungslebens, der Klassengesellschaft, zur Erzeugung der „Assoziation freier Individuen“ durch die menschliche Arbeit, die eine Umbildung der Natur in eine adäquate materielle Lebensbedingung einer solchen Assoziation ist. Sie gibt es nicht ohne die umgebildete Natur, und es gibt die umgebildete Natur nicht ohne diese Assoziation.

Solange die Individuen die Natur nicht unterworfen haben, tritt ihnen deren Macht sozial als Gewalt der herrschenden Klasse entgegen. Umgekehrt kann nur mit der Entmachtung der herrschenden Klasse die Natur wirklich unterworfen werden (womit durchaus nicht [259] das Knechtschaftsverhältnis gemeint ist, das im Kopfe des bürgerlichen Ideologen besteht, weil es die Praxis seiner Gesellschaftsformation bestimmt). Es ist der Mangel an Dialektik, wenn beide Bestimmungen nicht zusammengebracht werden. Marx sagt vom Menschen, daß er „frei vom physischen Bedürfnis produziert und erst wahrhaft produziert in der Freiheit von demselben ...“⁴⁵ Diesen Gedanken bringt er später erneut zum Ausdruck: „Das Reich der Freiheit beginnt in der Tat erst da, wo das Arbeiten, das durch Not und äußere Zweckmäßigkeit bestimmt ist, aufhört; es liegt also der Natur der Sache nach jenseits der Sphäre der eigentlichen materiellen Produktion ... Die Freiheit in diesem Gebiet kann nur darin bestehen, daß der vergesellschaftete Mensch, die assoziierten Produzenten, diesen ihren Stoffwechsel mit der Natur rationell regeln, unter ihre gemeinschaftliche Kontrolle bringen, statt von ihm als von einer blinden Macht beherrscht zu werden ... Aber es bleibt dies immer ein Reich der Notwendigkeit. Jenseits desselben beginnt die menschliche Kraftentwicklung, die sich als Selbstzweck gilt, das wahre Reich der Freiheit, das aber nur auf jenem Reich der Notwendigkeit als seiner Basis aufblühen kann. Die Verkürzung des Arbeitstags ist die Grundbedingung.“⁴⁶ Das „Reich der Freiheit“ und das „Reich der Notwendigkeit“ bilden keinen metaphysischen Gegensatz; es ist nicht das erstere

⁴⁰ K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 137. [A. a. O., S. 544]

⁴¹ K. Marx, Das Kapital, Erster Band, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 23, 1962, S. 16.

⁴² K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 104. [A. a. O., S. 516]

⁴³ Ebenda, S. 105. [Ebenda, S. 515 f.]

⁴⁴ Ebenda, S. 103. [Ebenda, S. 517]

⁴⁵ Ebenda.

⁴⁶ K. Marx, Das Kapital, Dritter Band, Berlin 1953, S. 873 f.

Schlaraffenland und das letztere Jammertal. Vielmehr bedingen beide einander, wobei ihr wesentlicher Unterschied darin besteht, daß im Reich der Notwendigkeit die Formulierung unserer Arbeitszwecke dominant durch die äußere Natur bedingt wird, im Reich der Freiheit aber von uns selbst. Ein metaphysischer Gegensatz zwischen beiden wird konstruiert, wenn man die Äußerlichkeit und Innerlichkeit nur im Verhältnis der logischen Negation zu denken imstande ist. Die Geschichte der menschlichen Arbeit ist ein Prozeß der qualitativen Umbildung des jeweils historisch bestimmten Verhältnisses der beiden „Reiche“ zueinander. Das Reich der Notwendigkeit, der Stoffwechsel mit der äußeren Natur, wird um so rationeller geregelt, je mehr Möglichkeiten der Beherrschbarkeit im Reiche der Freiheit hervorgebracht werden; je rationeller das Reich der Notwendigkeit geregelt wird, desto mehr Möglichkeiten der Regelung können im Reich der Freiheit erzeugt werden. Die Verallgemeinerung der menschlichen Existenzweise ist das Resultat dieses Prozesses, die Verwandlung der Individuen in allgemeine Arbeiter. Voraus-[260]setzung ist, daß die Natur und damit die soziale Gewalt aufhören, als Privateigentum einer besonderen Gruppe von Menschen zu bestehen.

Die hier angedeutete theoretische Ausbildung der marxistischen Auffassung über das Verhältnis von Natur und Gesellschaft läßt sich wie folgt zusammenfassen: Der Mensch entwickelt ein Verhältnis zu sich selbst (das heißt zur Gesellschaft), indem er ein Verhältnis zur Natur erzeugt. *Er hat nur in und vermittelt der Natur sich selbst zum Gegenstand.* Natur und Gesellschaft fallen nicht auseinander, sondern bedingen sich. Auf dem Standpunkt der Arbeiterklasse, d. h. der produzierenden Menschen, wird klar, „daß die vielberühmte ‚Einheit des Menschen mit der Natur‘ in der Industrie von jeher bestanden und in jeder Epoche ... anders bestanden hat ...“⁴⁷ Faßt man die Industrie „als *exoterische* Enthüllung der menschlichen *Wesenskräfte* ...“, so wird auch das *menschliche* Wesen der Natur oder das *natürliche* Wesen des Menschen verstanden ...“⁴⁸

Man kann auf keine Weise den Zusammenhang von Natur und Gesellschaft in einem philosophisch entwickelten Sinne verstehen, wenn man die Natur auf den Begriff des „geographischen Milieus“ reduziert, um dann zu schließen: „... denn das, was im Laufe von Zehntausenden von Jahren fast unverändert bleibt, kann nicht Hauptursache der Entwicklung dessen sein, was im Laufe von Jahrhunderten tiefgehende Veränderungen durchmacht.“⁴⁹ So gerät völlig außer Betracht, daß die spezifischen Naturbedingungen sehr wohl entscheidend die geschichtlich bestimmte Produktionsweise gegebener Gesellschaften bedingen und damit natürlich ihre soziale Organisation. In den großen Flußtälern des Orients muß eine andere soziale Organisation der Arbeit entwickelt werden als etwa in den germanischen Urwäldern. Daher müssen sich auch die verschiedensten Formen des Grundeigentums bilden, deren spezielle Rolle für den weiteren geschichtlichen Prozeß durchaus unterschiedlich ist. Marx erklärt: die „verschiednen Formen des Verhaltens der Gemeinde- oder Stammglieder zum Grund und Boden des Stammes ... hängen ab teils von den Naturanlagen des Stammes, teils von den ökonomischen Bedingungen, unter denen er nun wirklich sich als Eigentümer zum Grund und Boden verhält, ... und dies wird selbst abhängen von Klima, [261] physischer Beschaffenheit des Grund und Bodens, der physisch bedingten Weise seiner Exploitation, dem Verhalten zu feindlichen Stämmen oder Nachbarstämmen und den Veränderungen, die Wanderungen, historische Erlebnisse etc. hineinbringen“.⁵⁰ Engels schreibt an Marx: „Die Abwesenheit des Grundeigentums (gemeint ist das private – P. R.) ist in der Tat der Schlüssel zum ganzen Orient ... Aber woher kommt es, daß die Orientalen nicht zum Grundeigentum kommen ...? Ich glaube, es liegt hauptsächlich im Klima, verbunden mit den Bodenverhältnissen ... Die künstliche Bewässerung ist hier die

⁴⁷ K. Marx/F. Engels, Feuerbach. Gegensatz von materialistischer und idealistischer Anschauung, a. a. O., S. 1209. [MEW Bd. 3, S. 43]

⁴⁸ K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 136. [A. a. O., S. 543]

⁴⁹ J. W. Stalin, Über dialektischen und historischen Materialismus, in: Fragen des Leninismus, Moskau 1947, S. 663.

⁵⁰ K. Marx, Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie, a. a. O., S. 385 f. [A. a. O., S. 395]

erste Bedingung des Ackerbaus, und diese ist Sache entweder der Kommunen, Provinzen oder der Zentralregierung ... Die freie Konkurrenz blamiert sich dort vollständig.⁵¹ Engels hebt also ausdrücklich hervor, daß die spezifischen Naturumstände im Orient die freie Konkurrenz (und das heißt: das private Grundeigentum) nicht zulassen. Daß das Objekt durch seine gegebene Bestimmtheit die Natur des subjektiven Handelns determiniert, ist für die dialektische Betrachtungsweise selbstverständlich. Eben sie geht verloren, wenn man die Natur als „geographisches Milieu“ in eine konstante Größe verwandelt, sie mit einer anderen Größe, „Gesellschaft“, äußerlich vergleicht, um dann zu dem Schluß zu kommen, daß die Variabilität der letzteren nicht aus der Konstanz der ersteren erklärbar sei. Die Plausibilität dieses Schlusses hängt ab von der Veräußerlichung von Natur und Gesellschaft gegeneinander, eine Operation des Denkens, die mit der von Marx und Engels entwickelten Auffassung sehr wenig zu tun hat.

Engels konzipiert in seinen „Umrissen zu einer Kritik der Nationalökonomie“ die Naturwissenschaft als Mittel der Beherrschbarkeit der Natur durch die Menschen. Damit spricht er den Gegensatz zur bürgerlichen Auffassung aus, die die Naturwissenschaft als eine Sammlung „an sich“ bestehender Gesetze einer fremden Gewalt deutet. Das bürgerliche Bewußtsein, weil es nicht das Verhältnis des Arbeiters zur Produktion unterstellt, sondern das Verhältnis des Besitzers zum Austausch, kann daher nicht die Wissenschaft als *Produktion* von Erkenntnis, sondern muß sie als *Gewinn* von Aussagen über „an sich existierende“ Sachverhalte denken. Es findet daher die Naturwissenschaft „als Moment der Aufklärung, Nützlichkeit, einzelner großer Entdeckungen“⁵². Es findet sie jedoch nicht als reale [262] Umgestaltung des menschlichen Lebens und Vorbereitung der „menschlichen Emanzipation“. Der Wissenschaftler gilt diesem Bewußtsein als *Beobachter*, der durch gewisse Fähigkeiten in der Lage ist, durch den sinnlichen Schein auf das Wesen der Dinge zu blicken. Daß die wissenschaftliche Tätigkeit aber Veränderung des menschlichen Daseins selbst ist, indem sie nämlich den Menschen mehr Möglichkeiten des Verhaltens zur Verfügung stellt, gerät deshalb nicht in den Blickpunkt, weil „der Mensch“ diesem Bewußtsein von vornherein ein unhistorisches Dasein ist. Weil der Tausch und nicht die Produktion als Ausgangspunkt gilt, kann es die Wissenschaft nicht als Arbeit begreifen. Der Austausch setzt unabhängig und außer den Tauschenden bestehende Objekte des Tauschakts voraus. Eine Klasse, die nicht selbst produziert, sondern vielmehr vermittelt des Austauschs die Produktion kommandiert, also die unmittelbaren Produzenten beherrscht, kann daher nicht den Produktionsakt als wesentlich menschliche Daseinsweise denken. Sie hat die Produktion in gar keinem Falle als *Erfahrungsbereich* zur Verfügung, sondern muß sie vielmehr im Interesse der Selbsterhaltung konsequent ignorieren. Daher denkt sie auch die Natur allein im Sinne ihrer Existenz oder Nichtexistenz, niemals aber als eine produzierte und sich selbst produzierende.

Auf diesem grundsätzlichen Standpunkt tritt für das bürgerliche Bewußtsein auch der Schein auf, daß die Naturwissenschaft diese seine eigene Klassenschranke als „ewige Wahrheit“ der wissenschaftlichen Erkenntnis selbst demonstriere. Vermittels der durch die Naturwissenschaft gelieferten „ewigen Naturgesetze“ glaubt das bürgerliche Bewußtsein als objektive Wahrheit zu besitzen, was in der Tat nur seine subjektive Reflexion ist. Ihm gilt als geheiligte „Wahrheit“, daß die Naturwissenschaft die Natur „unabhängig vom Menschen“ zum Gegenstand habe, daß ihre Aussagen die Natur darstellten, wie sie „wirklich“, d. h. jenseits des sinnlichen Scheins „an sich“ sei. Es bemerkt nicht, daß mit dieser Proklamation der Mensch zugleich als nichtnatürlich behauptet wird und die Natur in ein reines Objekt verwandelt ist. Die Revolution in den modernen Naturwissenschaften hat diesen Standpunkt ad absurdum geführt.

Damit überhaupt naturwissenschaftliche Erkenntnisse erlangt werden können, muß die Natur bearbeitet, muß also praktisch ein allgemeines Verhältnis zu ihr erzeugt werden, was stets unter

⁵¹ K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 28, Berlin 1963, S. 259.

⁵² K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 136. [A. a. O., S. 543]

Voraussetzung gegebener sozialer Beziehungen der Arbeitenden untereinander erfolgt. Was die Naturwissenschaft in ihren Erklärungen dann aussagt, sind die charakteristischen Bestimmtheiten möglicher [263] natürlicher Bewegungen (Gesetze). Die „an sich bestehende Natur“ ist die Natur in *abstrakter Allgemeinheit*, also sie in ihren realen *Möglichkeiten*, aber nicht in ihrer *Wirklichkeit*, worin sie der naturhistorische Prozeß, der die Verwirklichung von Möglichkeiten durch den Ausschluß anderer Möglichkeiten ist. Die Naturwissenschaft vergegenständlicht vermittels der Abstraktion das Allgemeine der Natur in der besonderen Realität der Sprache, worin es dann als „Naturgesetz“ erscheint. Es hat aber getrennt von der wirklichen natürlichen Bewegung durchaus keine aparte „an sich existierende“ Realität, sondern ist in dieser Trennung Möglichkeit und sonst nichts. Der wirklich fallende Stein wird in der Mechanik als möglicher Fall eines „Massenpunktes unter dem Einfluß einer äußeren Kraft“ behandelt, keineswegs als sinnlich-gegenständliche Wirklichkeit. Weder der „Massenpunkt“ noch die „äußere Kraft“ sind für sich Ausdruck der wirklichen Natur, sondern vergegenständlichte Momente, also in der Abstraktion von der Wirklichkeit gefaßte Möglichkeiten. Die sogenannten ewigen Naturgesetze, die dem Scheine nach so sehr dem Begreifen der Historizität der Natur entgegenstehen, schulden ihre „Ewigkeit“ (womit sie die Geschichtlichkeit zu widerlegen scheinen) genau diesem Umstand. Sie sind als reale Möglichkeiten „ewig“ und eben darum ahistorisch, weil sie in der *Trennung* von ihren Bedingungen formuliert worden sind.

Daß dem bürgerlichen Bewußtsein die naturwissenschaftliche Erkenntnisarbeit „entfremdet“ als Enthüllung einer „an sich existierenden Natur“ erscheint, liegt darin begründet, daß die Arbeit der Vergegenständlichung unter Voraussetzung der bürgerlichen Gesellschaft „entfremdete Arbeit“ ist, also das Allgemeine in der Entgegensetzung zum Einzelnen zugleich als dessen Beherrscher hervorbringt. Dieses wirkliche Herrschaftsverhältnis der bürgerlichen Gesellschaft wird in die Natur projiziert und anschließend als die philosophische Wahrheit der naturwissenschaftlichen Erkenntnis ausgegeben. Für den Naturwissenschaftler, der tagtäglich seine Erkenntnisarbeit als Vergegenständlichung des Allgemeinen in der Natur ausführt, wird *innerhalb* der Naturwissenschaft der Entfremdungscharakter der Arbeit in der bürgerlichen Gesellschaft nicht deutlich, weil er das vergegenständlichte Allgemeine seiner Tätigkeit, die Standards der empirischen Messung, nicht verliert, sie also nicht –wie der unmittelbare Produzent seine Arbeitsprodukte – an einen fremden Eigentümer abführen muß. Dies ist auch gar nicht möglich, weil sie eben nicht *einzelne* Gegenstände in einer Äquivalenzrelation sind, sondern vielmehr die *Äquivalente selbst*. Wie das Geld keinen [264] Herrn hat, so auch nicht die wissenschaftlichen Standards. Es kommt zustande, daß der Naturwissenschaftler innerhalb seiner besonderen Tätigkeit sich frei fühlt, während erst der Übergang auf den Standpunkt der menschlichen Arbeit überhaupt, deren *allgemeines* Moment die wissenschaftliche ist, das Herrschaftsverhältnis in der bürgerlichen Daseinsweise der Arbeit deutlich macht. Ein weiterer Ausdruck, die Vergegenständlichung in der Form der „Entfremdung“ aufzufassen, findet sich darin, daß ihre allgemeine Daseinsweise, nämlich Logik und Mathematik, als *absolute* Normen wissenschaftlicher Tätigkeit vorgestellt werden. Seit dem Auftreten der Warenproduktion in der griechischen Antike gilt daher auch die Mathematik als das Wissenschaftsideal schlechthin. Wie der Austauschende nicht die Bedingungen seiner Aktion reflektiert, also die Produktion als Voraussetzung behandelt, ohne die er nicht austauschen könnte, so wird das logisch-mathematische Denken nicht im konkreten Gegensatz zu seinen Bedingungen gedacht.

Die logisch normierte empirische Erkenntnistätigkeit besteht fundamental in der Trennung von Allgemeinem und Einzelem (von Gesetz und Bedingung, von „Wesen“ und „Existenz“), wodurch letzteres als Spezialfall des ersteren erscheint, zwischen beiden also dominant die logische Beziehung der Subsumtion entsteht. So wird die wirkliche Existenz natürlicher Zusammenhänge (die historischer Prozeß ist) in ihre verschiedenen Momente aufgespalten und ihr allgemeines Dasein in der Vergleichung für sich gewonnen. In dieser bestimmten Aktion der

Trennung ist das Denken selbst wesentlich abstrakt, d. h. verläuft unter dem Kommando der logischen Normen; es verschwindet ihm die Historizität seines Gegenstandes. Diese kann ihm erst wieder deutlich werden, wenn es selbst jene Trennung nicht mehr als seinen unterstellten Zweck verfolgt, d. h. auf den Standpunkt des dialektischen Denkens übergeht, also vom „Abstrakten zum Konkreten aufsteigt“. Indem so die konkrete Einheit der Bewegung und ihrer Bedingungen gedacht wird, wird die Historizität theoretisch angeeignet. „Die materialistische Lehre von der Veränderung der Umstände ... vergißt, daß die Umstände von den Menschen verändert ... werden ... Das Zusammenfallen des Ändern[s] der Umstände und der menschlichen Tätigkeit oder Selbstveränderung kann nur als *revolutionäre Praxis* gefaßt und rationell verstanden werden.“⁵³ Man muß diese berühmte Feuerbach-These Marxens nicht nur allein [265] als für die Gesellschaftswissenschaft relevant verstehen. Sie drückt überhaupt den Grundstandpunkt des dialektischen Denkens aus: das Denken der Einheit des Tätigen mit den Bedingungen seiner Tätigkeit! Von hier aus ist auch möglich, die „entfremdete“ Auffassung des logisch-mathematischen Denkens in der bürgerlichen Sicht zu überwinden. Es handelt sich darum, daß dieses Denken genau von der Trennung des Tätigen von den Bedingungen seiner Tat beginnt, also selbst im dialektischen Gegensatz zur Dialektik steht. Nicht die Trennung selbst ist die „entfremdete“ Auffassung (sie ist *notwendiges* Moment der Vergegenständlichung des Allgemeinen), sondern ihre Deutung als absolutes Dasein der Erkenntnis!

Da wir in den Naturwissenschaften die Natur wesentlich in der Bestimmung des Objekts voraussetzen, sie also als unsere eigene *Existenzbedingung* behandeln, nicht ihre Selbsttätigkeit wollen, sondern ihre Prozesse zu *unseren Zwecken* umbilden, so verfahren die Naturwissenschaften wesentlich unter der logischen Normierung ihrer praktischen wie theoretischen Aktion. Dieser Umstand und das Bewußtsein unter den Bedingungen der „entfremdeten Arbeit“ bilden zusammen die Voraussetzung für jene metaphysische Interpretation der Aussagen der „exakten Wissenschaften“. Wird aber die Wissenschaft als allgemeines Moment der Arbeit verstanden, worin sie sich als Aneignung der Möglichkeiten der Natur durch die Menschen und also als Erweiterung der menschlichen Fähigkeiten erweist, dann wird „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, und eine *andre* Basis für das Leben, eine *andre* für die *Wissenschaft* ist von vornherein eine Lüge“⁵⁴. Die Vermenschlichung des Lebens ist die Verwissenschaftlichung des menschlichen Daseins, seine Umbildung in allgemeine Arbeit. Ihre erste Bedingung ist die Anwendbarkeit der Wissenschaft, also die allgemeine Verfügbarkeit ihrer Gegenstände, d. h. die Beseitigung des Privateigentums an den objektiven Bedingungen der menschlichen Arbeit.

Im „Kapital“ unterscheidet Marx zwischen „allgemeiner Arbeit“ und „gemeinschaftlicher Arbeit“: „Beide spielen im Produktionsprozeß ihre Rolle, beide gehn ineinander über, aber beide unterscheiden sich auch. Allgemeine Arbeit ist alle wissenschaftliche Arbeit, alle Entdeckung, alle Erfindung. Sie ist bedingt teils durch [266] Kooperation mit Lebenden, teils durch Benutzung der Arbeiten Früherer. Gemeinschaftliche Arbeit unterstellt die unmittelbare Kooperation der Individuen.“⁵⁵ Der Standpunkt der marxistischen Philosophie in der Auffassung der Wissenschaften ist so klar umrissen: Wissenschaft ist allgemeine Arbeit!

Nun ist die menschliche Geschichte die Umbildung des unter die naturwüchsige Gemeinschaft (Gemeinwesen) subsumierten Individuums in das gesellschaftliche, das allgemeine Individuum, worin es in seiner menschlichen Natur verwirklicht ist. „Das *menschliche* Wesen der

⁵³ K. Marx, Thesen über Feuerbach, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 3, Berlin 1959, S. 5 f.

⁵⁴ K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 136. [a. a. O., S. 543]

⁵⁵ K. Marx, Das Kapital, Bd. III, a. a. O., S. 125 f.

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 den andren und des andren für ihn, wie als Lebens-
element der menschlichen Wirklichkeit, erst hier ist sie da als *Grundlage* seines eignen *menschlichen* Daseins. 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 des Menschen und der durchgeführte Humanismus der Natur.“⁵⁶ Diese oft zitierten und fast ebensooft mystifiziert aufgefaßten Sätze von Marx muß man vom Standpunkt des „Kapital“ erfassen, aber die Doktordissertation nicht vergessen: Indem die Natur in der objektiv-realen Existenz des Allgemeinen ihre Selbständigkeit hat, indem aber weiter die Menschen vermittels der Arbeit dieses Allgemeine gerade zu ihrem Gegenstand machen und eben dadurch sich als Gesellschaft erzeugen, ist das Wesen der Natur ihr eigener Gegenstand, wird also ihre eigene besondere Natur eben dadurch produziert, daß das Allgemeine der Natur in der Arbeit vermenschlichte Gestalt annimmt. Sein erstes menschliches Dasein ist die Wissenschaft, d. h. die allgemeine Arbeit oder Arbeit zur Vermenschlichung des Allgemeinen. Es ist daher das von Marx anvisierte „natürliche Dasein“ des Menschen seine Existenz als allein und ausschließlich durch *Wissenschaft* vermitteltes. Und es ist nur durch Wissenschaft vermittelte Existenz, wenn die materiellen Gegenstände der Wissenschaft frei verfügbar sind, d. h. mit der Vernichtung des Privateigentums an diesen das Individuum als gesellschaftliches hervorgebracht wird. Die sozialistische Revolution ist daher die *conditio sine qua non*, um den „Naturalismus des Menschen“ und den „Humanismus der Natur“ durchzuführen.

[267] Es demonstriert ein Unvermögen in der Handhabung der dialektischen Methode, wenn man das „gesellschaftliche Individuum“ (oder den „allseitig entwickelten Menschen“) nur als utopisches Phantasiegebilde weiß. Es handelt sich einfach darum, daß die Geschichte der menschlichen Arbeit mit der sozialistischen Revolution die Wendung nimmt, daß die allgemeine Arbeit aus einer *äußerlichen* und gegen die praktische Arbeit gerichteten Existenz umschlägt in die *erste Bedingung* letzterer. Die Wissenschaft wird zur fundamentalen Voraussetzung der weiteren Entwicklung der unmittelbaren Produktion, während sie ursprünglich neben der unentwickelten Produktion ein besonderes äußerliches Dasein hatte, was sich in der landläufigen Vorstellung vom esoterischen Dasein des Wissenschaftlers im Elfenbeinturm anschaulich manifestierte. Das „allseitig entwickelte Individuum“ ist dasjenige, das sein Verhalten *wissenschaftlich* einzurichten weiß; es ist dazu fähig, wenn es das „gesellschaftliche Individuum“ ist, dem das allgemeine Dasein der Menschen nicht mehr äußerlich als die Gewalt einer herrschenden Klasse gegenübertritt, sondern das sich selbst positiv als Moment des gesellschaftlichen Zusammenhangs verhalten kann. Selbstverständlich ist der Akt der Enteignung der herrschenden Klasse nicht identisch mit dem Akt der Aneignung der Wissenschaft als allgemeiner Lebensbedingung; beide sind vielmehr Momente der sozialistischen Umwälzung. Es ist die Doppelnatur der sozialistischen Revolution zu bedenken, in der die herrschende Klasse gestürzt wird und „die stürzende Klasse ... dahin kommen kann, sich den ganzen alten Dreck vom Halse zu schaffen und zu einer neuen Begründung der Gesellschaft befähigt zu werden“.⁵⁷ Zu diesem „alten Dreck“ gehört zweifellos eine sowohl praktisch wie theoretisch verkehrte Auffassung der Wissenschaft, welche in ihr höchstens ein „Moment der Nützlichkeit“ zu erblicken imstande ist.

Wenn man die Wissenschaften in bezug zu der bestimmten Produktionsweise sieht, in der sie realisiert werden, so erscheint ihre Natur, allgemeine Arbeit zu sein, in der Form der produktiven Kraft. Es war Engels, der erkannte, daß die Wissenschaft unter kapitalistischen Bedingungen „gegen die Arbeit gerichtet“⁵⁸ ist, indem alle Erfindungen durch Mangel an Arbeitskraft

⁵⁶ K. Marx, Zur Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 129.

⁵⁷ K. Marx/F. Engels, Die deutsche Ideologie, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 3, a. a. O., S. 70.

⁵⁸ F. Engels, Umriss zu einer Kritik der Nationalökonomie, a. a. O., S. 523.

bzw. durch Senkung der Nachfrage nach menschlicher Arbeitskraft gesellschaftlich relevant werden. Engels hat auch die Funktion der Wissenschaft, „die der [268] Menschheit zufallende Arbeit bald auf ein Minimum“⁵⁹ zu verringern, für den Marxismus fruchtbar gemacht. Die Wissenschaft als Produktivkraft, dies ist die prinzipielle praktische Sicht der marxistisch-leninistischen Philosophie, die von Engels konzipiert worden ist. Von seiner Auffassung führt ein kontinuierlicher Weg zur Feststellung W. Ulbrichts auf dem VII. Parteitag der SED: „Für die Entwicklung der sozialistischen Menschengemeinschaft und für die Wohlfahrt aller Bürger unserer Deutschen Demokratischen Republik ist letztlich die wissenschaftlich-technische Basis entscheidend. Welche Aufgabe müssen wir beschleunigt lösen, um die wissenschaftliche-technische Basis schneller – dem sich ständig verändernden Welthöchststand entsprechend – zu entwickeln? Die Hauptsache ist die Entwicklung der Wissenschaft als Produktivkraft.“⁶⁰ [269]

⁵⁹ Ebenda, S. 517.

⁶⁰ W. Ulbricht, Die gesellschaftliche Entwicklung in der Deutschen Demokratischen Republik bis zur Vollendung des Sozialismus. Schlußansprache, in: Protokoll der Verhandlungen des VII. Parteitages der SED, Berlin 1967.

Kurt Reiprich

Marx und Engels und ihr Verhältnis zur Naturwissenschaft. Einige Aspekte¹

1. Die Begründung wesentlicher Voraussetzungen für das Bündnis zwischen Philosophie und Naturwissenschaft

Die Begründung der neuen Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft ist integrierender Bestandteil in der Entwicklung des Systems des dialektischen und historischen Materialismus durch Marx und Engels. Dieser Tatbestand ist durch den Ausgangspunkt der marxistischen Philosophie gegeben.

Der „starting point“ war für Marx und Engels der unter jeweils konkreten Naturbedingungen und gesellschaftlichen Verhältnissen lebende Mensch. Sozialökonomisch wurde er durch die Konfrontation mit den praktischen Klassenkämpfen in der sich entwickelnden kapitalistischen Gesellschaft und der schließlichen Identifizierung von Marx und Engels mit den Interessen des Proletariats bedingt. Diese Entwicklung führte zur Verknüpfung der Philosophie mit dem praktischen Leben, wie Karl Marx in einem Brief an Dagobert Oppenheim formulierte: „Die wahre Theorie muß innerhalb konkreter Zustände und an bestehenden Verhältnissen klargemacht und entwickelt werden.“² Indem Marx und Engels diese Zustände untersuchten, erkannten sie, daß sich der Mensch in einer zweifachen gesetzmäßigen Bindung entwickelt:

1. Der Mensch entwickelt sich in einer durch Gesetze fixierbaren Beziehung zur Natur. Die Begründer des dialektischen und historischen Materialismus bauten hier auf den Gedankengängen des englischen und französischen Materialismus, Feuerbachs und der englischen Ökonomen Smith und Ricardo auf. Diese hatten bereits weitgehend [270] erkannt, daß der Mensch durch seine Arbeit und damit durch die Erkenntnis der Naturgesetze die Natur zu beherrschen vermag. Der Mensch wurde nicht als bloßes Objekt, sondern als aktives Subjekt in seiner Beziehung zur Natur erkannt. Das ist deshalb der Fall, weil die Menschen ihr Verhältnis zur Natur mittels der bestimmten Gesellschaftsform realisieren, die sie jeweils besitzen. So treten nicht die einzelnen Individuen der Natur gegenüber, sondern sie als Repräsentanten der Gattung. Sie haben also die Gattung zum Gegenstand, indem sie an der Natur arbeiten. Eben dadurch sind sie erst „aktives Subjekt“. Die mit der Entwicklung des Kapitalismus gegebene praktische Beherrschung der Natur widerspiegelte sich geistig als Herrschaftsbewußtsein des Menschen über die Natur. Francis Bacon bezeichnete sein Zeitalter als das des „regnum hominem“. Die bürgerliche Philosophie engte durch diese Betrachtungsweise den Wirkungsgrad der theologischen Weltanschauung wesentlich ein. So bedeutend diese Erkenntnisse damit waren, Marx und Engels blieben bei ihnen nicht stehen. Sie begriffen, daß der Mensch durch seine Produktion nicht nur die Natur erkennt und verändert, sondern zugleich durch den gesellschaftlichen Charakter der Produktion sich selbst und seine gesellschaftlichen Verhältnisse determiniert und verändert.

2. Der gesellschaftliche Charakter der Produktion enthält die Gesetze, nach welchen die Menschen miteinander in Beziehung stehen und nach welchen sich die gesamte Gesellschaft entwickelt. Marx und Engels erkannten damit erstmalig die Gesetze, welche in der Beziehung Individuum – Gesellschaft wirken, in ihrer vollen Tragweite. Zwar hatten Smith, Ricardo und andere Philosophen und Historiker schon Detailgesetze gesellschaftlicher Entwicklung begriffen, ihr Wesen und die Grundgesetze gesellschaftlicher Entwicklung jedoch nicht erkannt.

¹ Der Umfang der gegebenen Thematik erlaubte nicht eine ausführliche Begründung aller auftretenden Probleme. Vgl. K. Reiprich: Die Beziehung der marxistischen Philosophie zur Entwicklung der Naturwissenschaft in der Periode von 1871-1895. Phil. Habilitationsschrift Berlin 1966 (Mschr.).

² K. Marx, Brief an Dagobert Oppenheim Aug. 1842, in: Marx-Engels-Gesamtausgabe (MEGA), 1. Abt., Bd. 1/2, S. 280. [MEW Bd. 27, S. 409]

Historisch ist der neue Schritt in der Erkenntnis deshalb objektiv notwendig, weil die Beherrschung der Natur durch die praktische Beherrschung der gesellschaftlichen Verhältnisse gesichert werden mußte. Die Herrschaft über die Natur, die der Kapitalismus hervorbringt, kann nur dann allen Menschen dienlich sein, wenn sie alle an dieser Herrschaft teilhaben, d. h. sozialistische Eigentümer sind. Marx und Engels sprachen im „Manifest der Kommunistischen Partei“ davon, daß sich die kapitalistischen Produktionsverhältnisse bereits als „Destruktivkräfte“ gegenüber der gesamten Gesellschaft auswirken. Die objektive Entwicklung der Gesellschaft verlangte nach Erkenntnis und Beherrschung der gesellschaftlichen Verhältnisse, um sie dem Entwicklungsstand der Produktivkräfte entsprechend zu verändern. Neu ist dieser Gedanke, weil jetzt erst der Mensch in seiner Beziehung zur Natur *und* in der Beherrschung seiner gesellschaftlichen Verhältnisse begriffen wird. Erst damit wurde der materialistische Monismus vollendet. Zugleich wurde aber auch erkannt, welcher Mensch diese Aktivität besitzt: der produktiv tätige Mensch, der durch diese Eigenschaft in der Lage ist, Natur und Gesellschaft zu beherrschen und zu verändern. Diese Erkenntnis wurde zur theoretischen Basis für die Einsicht in die historische Funktion des Proletariats, welche Friedrich Engels so faßte: „Nur der auf dem Kontinent unbekannte Teil der englischen Nation, nur die Arbeiter, die Parias Englands, die Armen sind wirklich respektabel, ... sie haben noch Kraft aufzuwenden für eine große nationale Tat – sie haben noch eine Zukunft.“³

Die damit gewonnene Erkenntnis des Wesens des Menschen in seiner Beziehung zur Natur und Gesellschaft hatte wichtige Konsequenzen für die Entwicklung des Verhältnisses von Philosophie und Naturwissenschaft. Das Begreifen der Wechselwirkung zwischen Mensch und Natur einerseits und der gesellschaftlichen Verhältnisse andererseits ermöglichte die genaue Bestimmung der sozialen Funktion der Naturwissenschaften, mithin auch des Naturwissenschaftlers. Insofern durch Erkenntnis und Anwendung der Naturgesetze das Verhältnis des Menschen zur Natur verändert wird, wirkt ständig der Naturwissenschaftler auf die Veränderung gesellschaftlicher Verhältnisse ein. Umgekehrt hängt die Wirksamkeit naturwissenschaftlicher Forschung von der Struktur gesellschaftlicher Verhältnisse ab. Jede naturwissenschaftliche Leistung hat gesellschaftliche Funktion und Folgen, wie Engels in seiner Schrift „Anteil der Arbeit an der Menschwerdung des Affen“ hervorhob.⁴ Je produktionswirksamer die naturwissenschaftliche Leistung wird, um so größer ist ihre Wirkung auf die Entwicklung der gesellschaftlichen Verhältnisse. Damit ergibt sich aber, daß die Entwicklung der Naturwissenschaft selbst die wissenschaftliche Beherrschung der gesellschaftlichen Verhältnisse verlangt. Die gesellschaftliche Funktion der Naturwissenschaft und zugleich die Stellung des Naturwissenschaftlers in der Gesellschaft [272] konnten damit aus der Wechselwirkung der Mensch-Natur-Beziehung mit seinen gesellschaftlichen Verhältnissen abgeleitet werden. Marx und Engels gaben damit die theoretische Grundlage für die Aufhebung des l’art-pour-l’art-Prinzips des bürgerlichen Bewußtseins über die Naturwissenschaft, wie auch für die Überwindung der Unterschätzung von Naturwissenschaft und Technik gegenüber den sogenannten Geisteswissenschaften. Dies war jedoch nicht die einzige Konsequenz, welche aus der Erkenntnis des Wesens des Menschen abzuleiten war.

Die Erkenntnis, daß die gesamte Welt – unter Einschluß des Menschen – in ihrer Struktur und Entwicklung durch objektive, vom Bewußtsein des Menschen unabhängige Gesetze bestimmt ist, ermöglichte zwei Schlußfolgerungen:

1. Die materialistisch-monistische Auffassung der Welt, wodurch von vornherein ein Dualismus von Naturwissenschaften und Gesellschaftsbetrachtung unmöglich wurde. Damit war zugleich

³ F. Engels, Die Lage Englands. Past and Present by Thomas Carlyle, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 1, Berlin 1956, S. 526 f.

⁴ F. Engels, Anteil der Arbeit an der Menschwerdung des Affen, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 20, Berlin 1962. F. Engels, Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft – Dialektik der Natur, ebenda.

die Basis für jede weitere Polemik gegen die dualistische Gesetzeskonzeption des Neukantianismus geschaffen.

2. Den Ansatz für die Untersuchung der Beziehung zwischen Gesetzen, die sich auf die Welt in ihrer Totalität, und solchen Gesetzen, die sich nur auf eingeschränkte Bereiche der Natur beziehen. Dies erlangte ausschlaggebende Bedeutung für die weitere Untersuchung des erkenntnistheoretischen Verhältnisses von Philosophie und Naturwissenschaft.

Schließlich bedarf eine weitere Konsequenz, welche sich aus der getroffenen Voraussetzung von Marx und Engels ergab, der Hervorhebung. Daß sich Philosophie und Naturwissenschaft verbinden müssen, war keine neue Erkenntnis. Programmatisch war sie bereits im bürgerlichen Materialismus dargelegt.⁵ Doch eine solche Zielstellung blieb hier eine bloße Illusion⁶, oder das Wesen des Menschen wurde auf mechanische, biologische und anthropologische Eigenschaften reduziert. So progressiv diese Auffassung war, denn sie versuchte nach dem Beispiel der Naturwissenschaft, eine wissenschaftliche Erklärung der Verhaltensweise des Menschen zu geben – sie erfaßte nicht die Spezifik der Gesetze der Gesellschaft. Der bürgerliche Materialismus wurde damit, wie Marx schrieb, „menschenfeindlich“⁷. Der Ansatz für die Lösung dieses Problems wurde von Marx und Engels [273] in der Philosophie Hegels gefunden. Hegel hatte erkannt: „... daß die Veränderung des Seins überhaupt nicht nur das Übergehen einer Größe in eine andere Größe, sondern Übergang vom Qualitativen in das Quantitative und umgekehrt sind, ein Anderswerden, das ein Abbrechen des Allmählichen und ein qualitativ Anderes gegen das vorhergehende Dasein ist.“⁸

Materialistisch lesbar wurde uns diese Erkenntnis Hegels durch Karl Marx. Indem Karl Marx diesen Satz aus dem idealistischen Kontext löste, von seinem idealistischen Inhalt abstrahierte, ergab sich, daß Natur und Gesellschaft genetisch und strukturell eine Einheit unterschiedlicher Qualitäten, folglich auch unterschiedlicher Gesetze bilden. Das bedeutete für das Verhältnis von Naturwissenschaft und Philosophie:

1. Unter dem Gesichtspunkt der Einheit unterschiedlicher Strukturen: Die Verallgemeinerung der Ergebnisse der Naturwissenschaften ist notwendiger Bestandteil bei der Begründung des materialistischen Monismus.
2. Unter dem Gesichtspunkt der qualitativen Differenziertheit: Das System des philosophischen Materialismus läßt sich nicht auf ein naturwissenschaftliches Weltmodell reduzieren.
3. Unter dem Gesichtspunkt der Beziehung zwischen Naturerkenntnis und Erkenntnis der Gesetze der Gesellschaft: Wenngleich die Gesetze der Natur und die Gesetze der Gesellschaft unterschiedlich sind, besitzen sie doch grundlegende gemeinsame Eigenschaften. Deshalb ist es möglich, auch die Gesetze der Gesellschaft mit naturwissenschaftlicher Exaktheit zu erfassen.⁹ Die Leistungen der Naturwissenschaften und ihre allgemeinen Arbeitsmethoden sind in dieser Beziehung für die gesellschaftswissenschaftliche Forschung zu verarbeiten. Auf die Schwierigkeit dieser Aufgabe hatte Friedrich Engels von vornherein hingewiesen.¹⁰

Die hier dargelegten Konsequenzen, die sich für Marx und Engels aus der dialektischen Erfassung des Wesens des Menschen ergaben, sind für die Erklärung des Verhältnisses zwischen Naturwissenschaft und Philosophie umfassend und weittragend. Es ist deshalb verständlich,

⁵ Vgl. L. Feuerbach, Zur Kritik der Hegelschen Philosophie, Berlin 1955, S. 88.

⁶ Vgl. P. Th. D'Holbach, System der Natur, Berlin 1960, S. 13.

⁷ K. Marx/F. Engels, Die heilige Familie, Abschn.: Kritische Schlacht gegen den französischen Materialismus, in: Werke, Bd. 2, Berlin 1957, S. 131 ff.

⁸ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, 1. Teil, Leipzig 1951, S. 383.

⁹ Vgl. K. Marx/F. Engels, Die deutsche Ideologie, in: Werke, Bd. 3, Berlin 1958, S. 21 f.

¹⁰ F. Engels, Vorarbeiten zum Anti-Dühring, MEGA, Sonderausgabe, S. 385.

daß sie in der ersten Periode der Entwicklung der marxistischen Philosophie noch nicht im Detail entwickelt wurden. Um diese [274] Arbeit zu leisten, bedurfte es nicht nur weiterer philosophischer Forschungsarbeit, sondern auch der Kenntnisaufnahme und Verallgemeinerung der wesentlichsten naturwissenschaftlichen Forschungsergebnisse. Die Gründe dafür, daß das Verhältnis von Philosophie und Naturwissenschaft in der zweiten Hauptperiode der Entwicklung der marxistischen Philosophie detaillierter expliziert wurde, sind durch die innere Struktur des Forschungsgegenstandes bestimmt. Jedoch nicht nur und nicht einmal in erster Linie. Die wesentlichsten Ursachen für die Explikation der neuen Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft waren:

1. Die Notwendigkeit der umfassenden Darstellung des Systems des philosophischen Materialismus im Interesse der sich nach 1871 entwickelnden internationalen und besonders der deutschen Arbeiterbewegung. Dafür war die Analyse des Verhältnisses von Philosophie und Naturwissenschaft eine notwendige Bedingung.
2. Die Notwendigkeit der ideologischen Abgrenzung und des Kampfes gegen die bürgerliche Philosophie.
3. Die Notwendigkeit der Unterstützung der Naturwissenschaft bei der Lösung ihrer neuen theoretischen Aufgaben.

Die Entwicklung der neuen Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft vollzog sich also keineswegs spontan, sondern als Folge der Erkenntnis der objektiv gegebenen Klasseninteressen der Arbeiterklasse. Bei aller Bedeutung, die der Herstellung einer wissenschaftlichen Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft zukommt, darf nicht vergessen werden, daß diese Aufgabe der Entwicklung des Gesamtsystems der sozialistischen Weltanschauung untergeordnet war. Erst von hier aus ergibt sich die Antwort auf die Frage, wie die Prinzipien der Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft erarbeitet wurden.

2. Die Erarbeitung von Prinzipien der Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft

Die Art und Weise der Erarbeitung der Prinzipien der Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft durch Marx und Engels ist also nur dann zu verstehen, wenn folgende drei Fragen hinreichend beantwortet werden können:

Unter welchen historischen Umständen untersuchten die Begründer des dialektischen und historischen Materialismus die Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft, welche Gründe veranlaßten sie dazu?

[275] Welche Funktion gaben Marx und Engels der Untersuchung naturphilosophischer Probleme hinsichtlich des Gesamtsystems des dialektischen und historischen Materialismus?

Welche Probleme mußten deshalb im Bereich der Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft untersucht werden und wie?

Es fällt schon bei einem flüchtigen Überblick über die Entwicklung des Marxismus auf, daß sehr viele philosophisch-naturwissenschaftliche Arbeiten von Karl Marx und Friedrich Engels aus der Zeit nach 1870 stammen. Zwar verweisen die „Kreuznacher Manuskripte“ darauf, daß sich Karl Marx schon vor 1848 mit dem Studium einiger mathematischer Erkenntnisse beschäftigte, wichtigere naturwissenschaftliche Studien wurden aber später betrieben. Allerdings muß hervorgehoben werden, daß sich sowohl Marx als auch Engels mit dem Studium der Resultate der Naturforschung ihrer Zeit beschäftigten. Ohne dies an dieser Stelle ausführlicher darlegen zu können, sei erwähnt, daß Karl Marx einige Arbeiten von Schwann und Schleiden studierte, daß ausführliche Exzerpte zu geologischen Publikationen vorliegen und natürlich neben mathematischen Aufzeichnungen auch Studien zur Gewinnung eines allgemeinen Überblicks

über die Entwicklung der Naturwissenschaft betrieben wurden.¹¹ Überblickt man diese naturwissenschaftlichen Studien von Marx, so gewinnt man den Eindruck, daß er sich vor allem dem Studium des Evolutionsproblems zugewendet hat. Dabei dienten seine mathematischen Erkenntnisse selbst der unmittelbaren Unterstützung der Arbeit von Friedrich Engels. Es ist nachweisbar, daß sich Engels von Marx bei der Aneignung der Infinitesimalrechnung unterstützen ließ.¹² Das war um so notwendiger, als Engels dem Studium der Physik und der Chemie offensichtlich große Bedeutung zumaß. Zum Gegenstand seiner Studien zählten ebenso Arbeiten von Thomson und Tait (zu physikalischen Problemen [276] wie auch von Wiedemann, Helmholtz, Clausius und Mach.¹³ Natürlich zählte zu den von Marx und Engels studierten naturwissenschaftlichen Werken auch die Arbeit Carl Schorlemmers.¹⁴

Marx und Engels beschäftigten sich so ausführlich mit dem Studium der Resultate der Naturforschung ihrer Zeit, weil sie die Notwendigkeit dieses Studiums für die Weiterentwicklung des in seinen Grundzügen entwickelten Systems des dialektischen Materialismus begriffen. Eine relative Arbeitsteilung zwischen Marx und Engels bestand insofern, als Marx die philosophische Verallgemeinerung der Erkenntnisse aus dem Studium der Naturwissenschaften explizit im wesentlichen Engels überließ. Engels wollte sich ursprünglich über einen längeren Zeitraum hinweg mit philosophisch-naturwissenschaftlichen Studien beschäftigen, um die Ergebnisse seiner Tätigkeit in einer umfassenden Arbeit „Dialektik der Natur“ zu publizieren. Seine Arbeit an dem späteren Fragment der „Dialektik der Natur“ wurde 1875 begonnen, jedoch schon 1876 unterbrochen und erst in der Zeit von 1878-1883 fortgesetzt. Für die Unterbrechung waren zwei Ereignisse verantwortlich: 1. Die Notwendigkeit, in die philosophisch-ideologische Auseinandersetzung innerhalb der deutschen Sozialdemokratie unmittelbar einzugreifen. Dies beschleunigte einerseits die philosophisch-naturwissenschaftliche Arbeit, wie das Resultat der Auseinandersetzung zeigte. Es war dies die von 1875-1878 verfaßte Darlegung der Grundprobleme des dialektischen und historischen Materialismus in „Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft“. Andererseits war Engels damit gezwungen, seine Arbeit an der „Dialektik der Natur“ für zwei Jahre zu unterbrechen. 2. Der Tod von Karl Marx. Friedrich Engels besaß damit gegenüber dem internationalen Proletariat die Verpflichtung, das ökonomische Werk von Karl Marx zu beenden. Das bedeutete nicht nur Editionsarbeit, sondern die fast selbständige Abfassung des 3. Bandes des „Kapital“ nach Notizen von Karl Marx.

Damit ist zumindest der äußere Rahmen gezeigt, in dem sich die Beschäftigung mit Philosophisch-naturwissenschaftlichen Problemen vollzog.

[277] Der innere Grund für die Untersuchung philosophisch-naturwissenschaftlicher Probleme ergab sich aus der Notwendigkeit der Weiterentwicklung des Systems des dialektischen und historischen Materialismus zu einer umfassenden und exakt begründeten Weltanschauung. Marx und Engels erkannten diese Notwendigkeit aus den objektiven Bedürfnissen der Arbeiterklasse. Dieser Sachverhalt bezieht sich besonders auf die deutsche Arbeiterbewegung. Die sprunghafte Entwicklung des Kapitalismus in Deutschland nach 1871, die schließlich um die

¹¹ Dies betrifft vor allem folgende Werke: M. J. Schleiden, Die Physiologie der Pflanzen und Tiere; J. B. Jukes, The Student' Manual of Geology; E. E. Schmid, Physik, anorganische Chemie und Mineralogie; E. E. Schmid, Organische Chemie, Meteorologie, Geognosie, Bodenkunde und Düngerlehre. Vgl. aus der Bibliothek und den Exzerpten von K. Marx und F. Engels nach: Институт Марксизма-Ленинизма при ЦК КПСС; Центрального Партного Архива, фону 1, опись 1, Но дел 6292 (künftig zitiert: 1/1/6292); 1/1/3894; 1/1/6466; 1/1/6467).

¹² Anhang zu einem Brief von K. Marx an F. Engels etwa zwischen 1865 u. 1866; 1/1/1922.

¹³ W. Thomson/P. O. Tait, Natural Philosophy; 1/1/3930; G. Wiedemann, Die Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus; 1/1/4299; H. Helmholtz, Über die Erhaltung der Kraft; 1/1/3930; R. Clausius, Über den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie; 1/1/4042; E. Mach, Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit; 1/1/3521.

¹⁴ Dies betrifft vor allem C. Schorlemmer, The Risc and Development of Organic Chemistry, Manchester/London 1879.

Jahrhundertwende zur Herausbildung des Monopolkapitals führte, hatte eine ebenso starke Entwicklung des Industrieproletariats zur Folge. Schon aus der „Kritik des Gothaer Programms“ geht hervor, daß Karl Marx die deutsche Sozialdemokratie immer wieder auf die Notwendigkeit der Verbindung der Partei und der Arbeiterklasse mit der wissenschaftlichen Weltanschauung hinwies. In einem Brief an W. Liebknecht legte Engels dar: die Vereinigung von Eisenachern und Lassalleanern verlange die Entwicklung der wissenschaftlichen Weltanschauung und ihre Verbindung mit der deutschen Sozialdemokratie.¹⁵

Die Formierung des Proletariats unter der Führung seiner Partei bedeutete unter den neuen gesellschaftlichen Bedingungen nicht nur die organisatorische Trennung von der liberalen Bourgeoisie, sondern auch die bewußte weltanschauliche Profilierung der Partei und den Kampf gegen den Versuch der Beeinflussung der deutschen Sozialdemokratie durch die bürgerliche Weltanschauung. Wie notwendig dies war, geht aus einer Warnung von Engels hervor: „Der Fluch der bezahlten Agitatoren, der Halbgebildeten, fällt schwer auf unsere Partei in Deutschland. Wenn das so fortgeht, werden bald die Lassalleaner die klarsten Köpfe sein ...“¹⁶

Die Weiterentwicklung des Systems des philosophischen Materialismus war also sicher primär durch die objektiven Klassenbedürfnisse des deutschen Proletariats und seiner Partei bestimmt. Auch dies kann als ein Zeichen dafür angesehen werden, daß in der Periode von 1871 bis zur Jahrhundertwende Deutschland zum Zentrum der revolutionären Bewegung des Proletariats wurde. Gleichzeitig erkannten die Begründer des dialektischen und historischen Materialismus, daß diese Aufgabe ebenso auch im Interesse des internationalen Proletariats gelöst werden mußte. Als eine wesentliche Begründung für die Schrift „Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen [278] Philosophie“ formulierte Friedrich Engels: „Inzwischen hat die Marxsche Weltanschauung Vertreter gefunden weit über Deutschland und Europas Grenzen hinaus und in allen gebildeten Sprachen der Welt.“¹⁷

Ohne Zweifel veranlaßte diese Entwicklung Engels zur Arbeit am System des philosophischen Materialismus. Die Auseinandersetzung mit philosophisch-naturwissenschaftlichen Problemen, die „Dialektik der Natur“, muß deshalb als Teil der Entwicklung des Gesamtsystems des dialektischen Materialismus aufgefaßt werden. Unter diesen historischen Bedingungen entwickelte sich die Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft. Dies waren zwar die primären Gründe, jedoch nicht die einzigen.

Friedrich Engels schrieb weiter in der eben zitierten Arbeit: „Andererseits erlebt die klassische deutsche Philosophie im Ausland eine Art Wiedergeburt, namentlich in England und in Skandinavien, und selbst in Deutschland scheint man die eklektischen Bettelsuppen satt zu bekommen, die dort an den Universitäten ausgelöffelt werden unter dem Namen Philosophie.“¹⁸

Aus diesen Worten geht hervor, daß die Entwicklung des Systems des philosophischen Materialismus auf Grund der notwendigen Auseinandersetzung mit der bürgerlichen Philosophie erfolgen mußte. Damit war offensichtlich der Kampf gegen den Neukantianismus gemeint, aber auch die Auseinandersetzung mit der übrigen eklektizistischen bürgerlichen deutschen Universitätsphilosophie. Aus dieser Gelegenheit resultierte sowohl die Auseinandersetzung mit dem Vulgärmaterialismus, wie auch die Polemik gegen Eugen Dühring, eine Polemik, die sich im Zusammenhang mit der Entwicklung des Systems des philosophischen Materialismus auch auf Bereiche der Naturphilosophie erstrecken mußte. An dieser Polemik wird zugleich deutlich, wie eng die Entwicklung der Ideologie der Arbeiterklasse, die Auseinandersetzung

¹⁵ F. Engels, Brief an W. Liebknecht vom 31. 7. 1877, in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 34, S. 285 f.

¹⁶ F. Engels, Brief an K. Marx; 24. S. 1876, in: Ebenda, S. 12.

¹⁷ F. Engels, Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie; in: K. Marx/F. Engels, Werke, Bd. 21, Berlin 1962, S. 263.

¹⁸ Ebenda, S. 263 f.

mit der bürgerlichen Philosophie, die Entwicklung des Systems des philosophischen Materialismus und die Analyse philosophisch-naturwissenschaftlicher Probleme verbunden waren.

Die Untersuchung philosophisch-naturwissenschaftlicher Probleme besitzt jedoch auch ihre Ursache in der Entwicklung der Naturwissenschaft selbst. Engels erkannte, daß die Entwicklung der Naturwissenschaft zu einer Philosophie hindrängt, die zu einem Bündnis mit ihr fähig ist. In einem Brief an Marx vom 21. September 1874* [279] schrieb er, daß die Naturwissenschaft nach einer „Rückkehr zu einer wirklich denkenden Naturschauung“ dränge. Die Größe dieses Bedürfnisses der Naturwissenschaften charakterisierte Engels in dem gleichen Brief, indem er von einem „Angstgeschrei“** der Naturwissenschaft „nach einer rettenden Philosophie“** schreibt. Die bürgerliche Philosophie konnte diesem Anliegen nicht gerecht werden. Der Entwicklungsstand selbst der „fortschrittlichsten“ bürgerlichen Philosophie zeigte seine Grenzen gegenüber dem Erkenntnisfortschritt der Naturforschung. Die Entwicklung bürgerlicher Philosophie zur Apologetik des Kapitalismus gegen das Proletariat, der Verfall ehemals klassischer bürgerlicher deutscher Philosophie, engte die Fähigkeit zum Bündnis mit den Naturwissenschaften immer mehr ein. Auch aus diesem Grund mußte die Entwicklung des Systems des philosophischen Materialismus mit der Untersuchung der materialistischen Naturdialektik verbunden werden.

Es waren also objektive Klasseninteressen, weltanschauliche Interessen, Bedürfnisse der Weiterentwicklung der Naturwissenschaft, die zur Entwicklung des Systems des philosophischen Materialismus und in diesem Zusammenhang zur Analyse philosophischer Probleme der Naturwissenschaft drängten.

Aus dieser Situation heraus bestimmten Marx und Engels, welche Funktion die Analyse philosophisch-naturwissenschaftlicher Probleme im Gesamtkomplex ihrer Forschungsarbeit besitzen muß. Im Detail hat sich besonders Engels mit dieser Frage beschäftigt.

Betrachtet man Engels' entsprechende Arbeiten aus der Zeit nach 1871, so zeigt sich, daß er diesen Komplex nach drei verschiedenen Aspekten untersucht hat:

1. Wie Marx und Engels in der ersten Entwicklungsetappe des dialektischen und historischen Materialismus die Erkenntnisse der klassischen deutschen Philosophie und des bürgerlichen Materialismus kritisch verarbeiteten, so untersuchte Friedrich Engels in der zweiten Etappe u. a. das Wesen der bisherigen Naturphilosophie. Logischerweise mußte die Entwicklung einer Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft von einer kritischen Untersuchung der bisherigen Naturphilosophie ausgehen.
2. Es war genau zu bestimmen, welche Bedeutung die Naturwissenschaft, die Verarbeitung ihrer Erkenntnisse, für die Begründung des Systems des philosophischen Materialismus besitzt.
3. Angesichts der Entwicklung der Naturwissenschaft war ebenso exakt herauszuarbeiten, welche Bedeutung einer wissenschaftlichen Philosophie für die weitere Entwicklung der Naturwissenschaft zukommt.

[280] Friedrich Engels hat diese drei Fragenkomplexe gründlich untersucht. Auf die Resultate, die dabei erreicht wurden, näher einzugehen, ist allein deshalb schon wichtig, weil alle drei Komplexe von aktuellem Interesse sind. Sie sind im Grunde Gegenstand der aktuellen Auseinandersetzung und des Gesprächs zwischen Naturwissenschaftlern und Philosophen.

Mit der Entwicklung der empirischen Naturforschung, besonders im 19. Jahrhundert bis in unsere Gegenwart galt die Naturphilosophie als bloße Spekulation. Wie H. von Helmholtz schreibt, legten die Naturforscher „ein gewisses Gewicht darauf, daß ihre Arbeiten ganz frei von allen

* MEW Bd. 33, S. 120.

** Ebenda, S. 119.

philosophischen Einflüssen gehalten seien“¹⁹. Dies war nicht nur die Meinung vieler Naturwissenschaftler, wie Friedrich Engels hervorhob, war es auch die Ansicht des „gedankenlosen Vulgus à la Karl Vogt“²⁰. Noch mehr, selbst bis in die Gegenwart hinein wurde die völlige oder teilweise Ablehnung der Naturphilosophie schlechthin unter Berufung auf Gedanken von Engels bis ins Extrem getrieben. Dabei stützte man sich auf die Bemerkung von Engels, daß mit der weiteren Entwicklung der Naturwissenschaft jede Wiederbelebung der Naturphilosophie einen Rückschritt bedeute.²¹

Das ist wohl richtig, allerdings nur in einem ganz bestimmten Sinn. Die Verabsolutierung einer derartigen Aussage wird falsch und widerspricht im übrigen auch Engels' Ansichten. Er hatte das Wesen der bisherigen Naturphilosophie so genau analysiert, daß er in keiner Weise zu derartigen Verabsolutierungen gelangen konnte. Das betrifft besonders das Studium und die Wertung der Hegelschen Naturphilosophie. Seine Arbeitsweise zeigt hier eine Parallele zu einer kritischen Bemerkung gegenüber Feuerbach. Engels erklärte zu der Auseinandersetzung Feuerbachs mit der Philosophie Hegels, daß die Hegelsche Philosophie nur durch die *dialektische Negation* derselben überwunden werden könne.²² Den gleichen Gedanken entwickelte Engels gegenüber der bisherigen Naturphilosophie. Er überwand die bisherige Naturphilosophie nicht durch ihre bloße „gedankenlose“ Ablehnung, sondern indem er sie dialektisch negierte. Nun bedeutet dialektisch negieren natürlich auch Ablehnung, Kritik im Sinne der Ver-[281]neinung. Aber gegenüber denjenigen, welche betonen, daß Engels die Naturphilosophie völlig ablehnte, muß hervorgehoben werden: Engels bestimmte genau, in welcher Beziehung Naturphilosophie durch die Entwicklung der Naturwissenschaft und der Philosophie überholt ist. Im Zusammenhang mit der Hegelschen Naturphilosophie erklärte er: „Mit dem idealistischen Ausgangspunkt fällt auch das darauf konstruierte System, also namentlich auch die Hegelsche Naturphilosophie. Es ist aber daran zu erinnern, daß die naturwissenschaftliche Polemik gegen Hegel, soweit sie ihn überhaupt richtig verstanden, sich nur gegen diese beiden Punkte gerichtet hat: den idealistischen Ausgangspunkt und die den Tatsachen gegenüber willkürliche Konstruktion des Systems.“²³

Abgelehnt wird also: 1. Der idealistische Ausgangspunkt des Hegelschen Systems und der darauf aufgebaute Systemzusammenhang der Hegelschen Naturphilosophie. 2. Die Nichtbeachtung naturwissenschaftlicher Tatsachen, die dogmatische Behandlung naturwissenschaftlicher Ergebnisse aus Gründen eines vorgefaßten idealistischen Systems.

Was also im Grunde abgelehnt wird, ist die *idealistische* Naturphilosophie, nicht die Hegelsche Naturphilosophie überhaupt. Ein weiterer Teil der Naturphilosophie wird von Engels in seiner *historischen* Berechtigung anerkannt: „Die Naturphilosophen verhalten sich zur bewußt-dialektischen Naturwissenschaft, wie die Utopisten zum modernen Kommunismus.“²⁴

Damit meinte Engels offensichtlich jene Naturphilosophen, die auf Grund des historisch begrenzten Entwicklungsstandes der Naturwissenschaften Naturerscheinungen mit naturphilosophischen Hilfsvorstellungen erklärten. Derartige heuristische Annahmen besaßen historisch einen bestimmten Wert, der aber in dem Maße an Bedeutung verlor, wie sich die bewußte dialektisch-materialistische Naturforschung entwickelte.

Was von der Naturphilosophie danach bleibt, hat Engels in einem knappen Satz gesagt: „Nach Abzug von allem diesem bleibt noch die Hegelsche Dialektik.“²⁵ Dieser Satz kann allerdings,

¹⁹ H. Helmholtz, Populäre wissenschaftliche Vorträge, Braunschweig 1865.

²⁰ F. Engels, Anti-Dühring, Vorwort zu der Auflage von 1885, a. a. O., S. 11.

²¹ Vgl. W. Hollitscher, Die Natur im Weltbild der Wissenschaft; erw. u. bearb. Ausgabe, Wien 1964, S. 79 ff.

²² F. Engels, Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie, Abschn. 1, a. a. O., S. 273.

²³ F. Engels, Anti-Dühring, a. a. O., S. 334.

²⁴ F. Engels, Anti-Dühring, Vorwort zu der Auflage von 1885, a. a. O., S. 12.

²⁵ F. Engels, Alte Vorrede zum Anti-Dühring, a. a. O., S. 334.

wird er aus seinem Kontext gelöst, leicht mißverstanden werden. Deshalb sei hervorgehoben:

1. Auf die Hegelsche Dialektik bezieht sich hier Engels ausdrücklich im Zusammenhang mit der Naturphilosophie. Es ist die dialektische Analyse von Naturerscheinungen gemeint. [282]
2. Davon ist zu unterscheiden, die von Engels an anderer Stelle gegebene Erklärung der Dialektik als der „Wissenschaft von den allgemeinsten Gesetzen der Bewegung“²⁶.
3. Es ist eine Dialektik gemeint, die keine von den Naturwissenschaften „aparte, außer und über ihr stehende Naturphilosophie“²⁷ ist.

Die Schwierigkeit für das Verständnis dessen, was Friedrich Engels unter dem „was von der alten Naturphilosophie bleibt“ meint, besteht darin, daß er explizit und definitorisch diesen Gedanken nicht weiterentwickelt hat. Es gibt keine Definition etwa eines Gegenstandes der neuen Naturphilosophie oder des Gegenstandes philosophischer Probleme der Naturwissenschaften, die in einem Werk von Engels zu finden wäre.

Daraus nun aber abzuleiten, daß mit der Entwicklung der bewußt-dialektischen Arbeitsweise der Naturwissenschaften jede Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft überflüssig ist, wäre verfehlt. Im Gegenteil, im konkreten Zusammenhang hat Engels genau bestimmt, wie sich nach Aufhebung der alten Naturphilosophie die Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft weiterentwickeln kann und muß. Marx und Engels sahen die Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft als eine Wechselwirkung, in der sowohl die Naturwissenschaft der Philosophie als auch die Philosophie der Naturwissenschaft bedarf.

Diese Einsicht, besonders auch in die Bedeutung der Naturwissenschaft für die Entwicklung wissenschaftlicher Philosophie, konnte nur deshalb gewonnen werden, weil bereits folgende wesentliche philosophische Voraussetzungen geschaffen worden waren:

1. Die materialistische Entscheidung der Grundfrage der Philosophie, die Erkenntnis, daß philosophische Prinzipien nur soweit richtig sind, als „sie mit Natur und Geschichte stimmen“²⁸. Die Konsequenz dieser materialistischen Konzeption war, daß die Philosophie künftig darauf verzichten mußte, abstrakte und ewige Systeme zu errichten. Deshalb die Polemik gegen Dühring und dessen Philosophieren aus „dem Käfig des Hegelschen Kategorienschematismus“²⁹.
2. Erkenntnis der Dialektik des Erkenntnisprozesses sowohl im Bereich der Philosophie als auch im Bereich der Naturerkenntnis und der Beziehung zwischen philosophischer und Naturerkenntnis.

[283] Von diesen beiden Voraussetzungen aus gewann die Naturwissenschaft erhebliche Bedeutung für die Entwicklung der Philosophie. Engels sah diese Bedeutung zunächst darin, daß nunmehr weltanschauliche Aussagen auch mit Hilfe der Naturwissenschaft bewiesen werden können und müssen. Die erste und wichtigste weltanschauliche Funktion der Naturwissenschaft sah Engels darin, daß die Naturwissenschaft dazu beiträgt, philosophische Aussagen zu begründen. Am deutlichsten formulierte er diesen Gedanken in den Sätzen: „Die Einheit der Welt besteht nicht in ihrem Sein, obwohl ihr Sein eine Voraussetzung ihrer Einheit ist, da sie doch zuerst *sein* muß, ehe sie *eins* sein kann. Das Sein ist ja überhaupt eine offene Frage von der Grenze an, wo unser Gesichtskreis aufhört. Die wirkliche Einheit der Welt besteht in ihrer Materialität, und diese ist bewiesen nicht durch ein paar Taschenspielerphrasen, sondern durch eine lange und langwierige Entwicklung der Philosophie und der Naturwissenschaft.“²⁹

²⁶ F. Engels, Dialektik der Natur, a. a. O., S. 530.

²⁷ F. Engels, Anti-Dühring, Vorwort zu der Auflage von 1885, a. a. O., S. 14.

²⁸ F. Engels, Anti-Dühring, a. a. O., S. 33. – * MEW Bd. 20, S. 43.

²⁹ Ebenda, S. 41.

Offensichtlich sah Engels in jeder Naturerkenntnis ein Element der Begründung des Materialismus. Aber dies war eben nur deshalb möglich, weil der Materialismus das „Sein als offene Frage“^{*} betrachtete, auf ein abgeschlossenes und spekulatives Weltsystem verzichtete. Nur deshalb blieb der Materialismus gegenüber der Geschichte der Naturerkenntnis offen, konnte sie verarbeiten und sich durch ständige Weiterentwicklung der eigenen Philosophie bestätigen. Auf das Aussprechen sogenannter ewiger, aber auch völlig spekulativer „Wahrheiten“ mußte damit die Philosophie künftig verzichten, mußte sich den Kriterien wissenschaftlicher Forschung unterwerfen, gewann aber dadurch den Zugang zur Begründung ihrer Aussagen durch jede neue Naturerkenntnis.

Was für die allgemeinen weltanschaulichen Aussagen gilt, mußte auch für die spezifischen philosophischen Kategorien gelten. Ihre Bedeutung, ihre Gültigkeit und ihr Gegenstandsbe-
reich konnten durch die Anwendung im Bereich der Naturwissenschaften überprüft und präzi-
siert werden. Engels unternahm solche Untersuchungen z. B. im Bereich der Kategorien der
Erkenntnistheorie, aber auch im Bereich der Kategorien der objektiven Dialektik.³⁰ Indem er-
kannt wurde, daß die Gesetze der Dialektik „Gültigkeit haben müssen für [284] die Bewegung
ebenso sehr in der Natur und der Menschengeschichte, wie für die Bewegung des Denkens“³¹,
gewann die Naturwissenschaft Bedeutung für die Begründung der materialistischen Philoso-
phie. Ohne die Möglichkeit zu haben, hier dieses Problem näher darstellen zu können, sei be-
tont, daß Engels diesen damit im Zusammenhang stehenden Fragenkomplex eingehend analy-
siert hat.

Rückwirkend war auf dieser Grundlage die Philosophie in der Lage, der Naturwissenschaft
zum Verständnis ihrer inneren Dialektik zu verhelfen. Auf keinen Fall konnte dies in Form der
bisherigen Naturphilosophie geschehen. Auch aus richtig erkannten Gesetzen der Dialektik
konnte, wie Engels erklärte, keineswegs die Naturerscheinung deduziert, konnten keine spezi-
fischen Naturgesetze bewiesen werden.³² Das Allgemeine, formulierte Engels, wirkt in der Na-
turercheinung immer vermittelt durch das Besondere des Einzelnen. Damit war zwar jede
weitere Deduktion der Naturerscheinung aus dem Allgemeinen als sinnlos erkannt. Zugleich
aber wurde eben wegen der existenten Beziehung von Allgemeinem und Einzelem die Be-
deutung der Dialektik als Erkenntnismethode für die Naturwissenschaften begründet.

Darüber hinaus war die Philosophie in die Lage versetzt worden, die Naturerkenntnis als Teil
des gesamten Erkenntnisprozesses der Menschheit zu erfassen und die Funktion der Naturwis-
senschaften logisch und historisch exakt zu umgrenzen. Diese Bestimmung der Funktion der
Naturwissenschaften mündete bei Engels in die Erkenntnis, „daß jeder Fortschritt in der Kultur
ein Schritt zur Freiheit ist“³³.

Die Erkenntnisse von Marx und Engels lösten die Philosophie aus dem Reich der Spekulation
und Überhebung über die naturwissenschaftliche Forschung und führten sie in den Bereich
wechselseitiger wissenschaftlicher Zusammenarbeit. Darin bestand jedoch nicht ihre einzige
Leistung. Auf der Basis der allgemein entwickelten philosophischen Grundsätze entwickelte
vornehmlich Friedrich Engels Gedanken zu einer Reihe konkreter Probleme der Beziehung
zwischen Philosophie und Naturwissenschaft. Er beschäftigt sich dabei mit jenen Fragen, die
für die Entwicklung des Systems des philosophischen Materialismus und für die theoretische
Arbeit der Naturforschung wichtig waren. Dabei wird natürlich deutlich, daß die Art und Weise

* MEW Bd. 20, S. 41: „Das Sein ist ja überhaupt eine offene Frage von der Grenze an, wo unser Gesichtskreis
aufhört.“ – 30 Dazu ausführlicher: K. Reiprich, Die Beziehung der marxistischen Philosophie zur Entwicklung
der Naturwissenschaft in der Periode von 1871-1895, a. a. O.

³¹ F. Engels, Dialektik der Natur, a. a. O., S. 530.

³² F. Engels, Anti-Dühring; a. a. O., S. 131.

³³ Ebenda, S. 106.

der gemeinsamen Arbeit wesentlich vom Stand der histo-[285]risch gegebenen Beziehungen zwischen Philosophie und Naturwissenschaft abhängt, vom Entwicklungsstand beider Wissenschaften bestimmt ist. Die Problemkomplexe, welche während der zweiten Entwicklungsperiode des Marxismus untersucht wurden, enthalten deshalb sowohl allgemeingültige Momente wie auch historisch-zeitbedingte Elemente von nur relativer Gültigkeit.

Während der zu untersuchenden Periode der Entwicklung des Marxismus bestand die wesentliche Aufgabe zunächst darin, jene Naturerkenntnisse philosophisch zu verallgemeinern, die notwendige Elemente für die Begründung des Systems des philosophischen Materialismus darstellten. Das folgt primär daraus, daß die Hauptaufgabe von Marx und Engels darin bestand, das System des philosophischen Materialismus weiter zu begründen. Ohne Assimilierung der vorliegenden Ergebnisse der Naturforschung war dies unmöglich. Andererseits drängten die vorhandenen Ergebnisse der Naturwissenschaft nach philosophischer Verallgemeinerung, denn ohne sie wäre die notwendige Rückwirkung der Philosophie auf die Naturwissenschaft nicht möglich gewesen. Das Material hierfür war in umfangreichem Maße gegeben. Dies gilt nicht allein hinsichtlich der Erklärung von Engels über die Bedeutung der großen Entdeckungen von J. R. Mayer, Th. Schwann und M. J. Schleiden sowie Ch. Darwin, sondern auch vor allem für die Entwicklung der Chemie und der Geologie, die von Marx und Engels mit Aufmerksamkeit verfolgt wurde. Ohne die darauf bezogenen Analysen wäre die Begründung der These von der materiellen Einheit der Welt ebenso unmöglich gewesen wie die Erkenntnis der Grundgesetze der Dialektik und ihrer wichtigsten Kategorien. Deshalb kann festgestellt werden, daß das System des philosophischen Materialismus nur durch die Verarbeitung der gegebenen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse entstehen konnte. Seine Entstehungsgeschichte unterscheidet sich auch in dieser Beziehung grundlegend von der der großen Systeme spekulativer bürgerlicher Philosophie. Dadurch, daß das System des philosophischen Materialismus auf den Verallgemeinerungen naturwissenschaftlicher Forschung aufbaut, konnte es die Elemente wissenschaftlicher Legitimität erwerben. Gleichzeitig wurde das System des philosophischen Materialismus genauso dynamisch, wie der gesamte historische Erkenntnisprozeß ständiger Erweiterung bedürftig und fähig ist. Das System des philosophischen Materialismus enthält deshalb, wie jedes wissenschaftliche System, absolute und relative Erkenntnisse. Dies sei an zwei Beispielen angedeutet:

1. Im Zusammenhang mit dem Problem der Beziehung von Materie und Bewegung beschäftigte sich Engels nicht nur mit der Analyse des [286] ersten Hauptsatzes der Thermodynamik, sondern auch mit dem Entropiesatz. Seine Anmerkungen hierzu stützten sich vor allem auf die Arbeit von R. Clausius „Über den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie“ und auf die gegen philosophische Extrapolationen zum Wärmetod polemisierende Schrift von E. Mach „Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Energie“³⁴. Darauf baute Engels auf, als er schrieb: „Clausius – if correct [wenn ich ihn recht verstehe] – beweist, daß die Welt erschaffen, ergo, daß die Materie erschaffbar, ergo, daß sie zerstörbar, ergo, daß auch die Kraft resp. Bewegung erschaffbar, und zerstörbar, ergo, daß die ganze Lehre von der ‚Erhaltung der Kraft‘ Unsinn, ergo, daß alle seine Folgerungen daraus auch Unsinn sind.“³⁵

Zunächst wird aus dieser Erklärung Engels’ ein damals zeitbedingter Widerspruch im Verständnis des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik und der Beziehung zwischen beiden deutlich. Desgleichen scheint eine nicht berechtigte Identifizierung von Kraft und Bewegung beziehungsweise Energie und Bewegung vorzuliegen. Diese Aussage trägt also durchaus relativen Wahrheitscharakter. Das schließt ein Moment der absoluten Wahrheit in ihr nicht aus. Es besteht vor allem in der Warnung vor der Verallgemeinerung physikalischer Aussagen zu einem

³⁴ Vgl. 1/14/4042 und 1/1/3521.

³⁵ F. Engels, Dialektik der Natur, a. a. O., S. 445.

religiösen Schöpfungsmythos. Engels stützte sich dabei auf die genannte Arbeit Machs, der derartige Grenzüberschreitungen aus dem physikalischen Bereich heraus scharf ablehnte. Dieser absolute Kern der philosophischen Aussage Engels' konnte zur Grundlage weiterer philosophischer und einzelwissenschaftlicher Forschung auf diesem Gebiet werden.

2. Im Bereich der Erkenntnistheorie beschäftigte sich Engels unter anderem mit der Beziehung von Mathematik und objektiver Realität. In der Polemik mit Dühring erklärte er: „Keineswegs aber befaßt sich in der reinen Mathematik der Verstand bloß mit seinen eignen Schöpfungen und Imaginationen. Die Begriffe von Zahl und Figur sind nirgends anders hergenommen, als aus der wirklichen Welt ... Die reine Mathematik hat zum Gegenstand die Raumformen und Quantitätsverhältnisse der wirklichen Welt, also einen sehr realen Stoff.“³⁶

Auch hier zeigt sich die Verflechtung von Relativem und Absolutem. Absolut ist die Bezogenheit von mathematischen Begriffen zur objektiven Realität. Relativ und damit veränderungsbedürftig ist die [287] Bestimmung des Gegenstands der Mathematik. Relativ ist auch die nicht ausreichend vollzogene Begründung zur Beziehung von Mathematik und objektiver Realität.

Diese Beispiele mögen an dieser Stelle lediglich als Illustration dafür dienen, daß das System des philosophischen Materialismus gerade durch seine Verbindung mit naturwissenschaftlichen Erkenntnissen der ständigen Weiterentwicklung bedarf und zu ihr fähig ist, wie jede Wissenschaft ihre eigenen Sätze nicht dogmatisieren darf. Nur in dieser Weiterentwicklung bleibt sein dialektisch-materialistischer Inhalt erhalten. Unter diesem Leitgedanken verallgemeinerte Engels die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse seiner Zeit zu einem Beitrag für die Begründung des Systems des philosophischen Materialismus. Zugleich diente seine philosophisch-naturwissenschaftliche Arbeit dazu, philosophische Grundlagen für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme zu geben. Dies wurde deshalb möglich, weil die im System des philosophischen Materialismus erkannten Grundgesetze der materialistischen Dialektik als Allgemeines auch in den einzelnen Naturerscheinungen wirken. Jedoch wirken sie immer vermittelt durch das Besondere. Aus diesem Tatbestand zog Engels zwei Schlußfolgerungen:

1. Die entdeckten allgemeinen Gesetze können nicht als naturwissenschaftliches Beweismittel, sondern nur als allgemeine Methoden betrachtet werden.³⁷

2. Als allgemeine Theorie und Methode der Naturerkenntnis dient der dialektische Materialismus als Grundlage der theoretischen Verallgemeinerung empirisch gesammelter Naturdaten in jeder Einzelwissenschaft.³⁸

In der Periode nach 1870 beschäftigte sich Friedrich Engels unter ständiger Mitarbeit von Karl Marx in dieser Beziehung vor allem mit folgenden Problemen:

1. Der Beziehung von naturwissenschaftlicher Evolutionstheorie und philosophischem Entwicklungsbegriff.

2. Der Untersuchung des Problems der universellen und qualitativ unterschiedlichen Form der Determiniertheit der Naturerscheinungen.

3. Der Analyse des Erkenntnisprozesses, der aktiven Rolle des Subjekts und der Dialektik von absoluter und relativer Wahrheit.

Gemeinsam unternahmen Marx und Engels Untersuchungen zur Rolle der Industrie und der Technik in der Entwicklung der Naturwissenschaft sowie zur sozialen Funktion des Naturwissenschaftlers.

³⁶ F. Engels, Anti-Dühring, a. a. O., S. 35 f.

³⁷ Ebenda, S. 13 ff.

³⁸ F. Engels, Dialektik der Natur, a. a. O., S. 529 f.

[288] Überblickt man die Arbeitsgebiete, welche Marx und Engels zum Gegenstand ihrer Untersuchungen wählten, so zeigt sich, daß sie auch im Verlauf der weiteren Entwicklung Gegenstand philosophischer Analyse blieben, daß die Erkenntnisse von Marx und Engels in Abhängigkeit von der Weiterentwicklung der Naturwissenschaft und der Technik erweitert und vertieft werden mußten. Ständig wurden jedoch neue Ergebnisse auf der Grundlage zweier Prinzipien erreicht, die Engels als gültig für die Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft erkannte. Das erste derselben formulierte er wie folgt: „... die Dialektik ist ... für die heutige Naturwissenschaft die wichtigste Denkform, weil sie allein das Analogon und damit die Erklärungsmethode bietet für die in der Natur vorkommenden Entwicklungsprozesse, für die Zusammenhänge im ganzen und großen, für die Übergänge von einem Untersuchungsgebiet zum anderen.“³⁹

Die Erkenntnis der Gesetze der Dialektik, die Notwendigkeit ihrer Anwendung als „wichtigste Denkform“ im Gegenstandsbereich der Naturwissenschaften, wurde als objektive Voraussetzung des Bündnisses zwischen Philosophie und Naturwissenschaften begriffen.

Das zweite dieser Prinzipien nannte Engels: „Darüber sind wir alle einig, daß auf jedem wissenschaftlichen Gebiet in Natur wie Geschichte von den gegebenen *Tatsachen* auszugehen ist, in der Naturwissenschaft also von den verschiedenen sachlichen und Bewegungsformen der Materie; daß also auch in der theoretischen Naturwissenschaft die Zusammenhänge nicht in die Tatsachen hineinzukonstruieren, sondern aus ihnen zu entdecken und, wenn entdeckt, erfahrungsmäßig soweit dies möglich nachzuweisen sind.“⁴⁰

Dieser Grundsatz war die Anwendung des materialistischen Erkenntnisprinzips, welches jede willkürliche Spekulation ausschließt und die gemeinsame Arbeit von Philosophen und Naturwissenschaftlern auf der Grundlage von Tatsachenerkenntnissen verlangt. Selbstverständlich sind damit nicht Russells „sense-data“ oder Wittgensteins „Tatsachen“ gemeint. Die Naturerscheinungen und ihre Gesetze sind mit Hilfe der bewußten Anwendung der materialistischen Dialektik zu erkennen und theoretisch zu verallgemeinern. Es würde jedoch vom Wesen dieser Dialektik hinwegführen, wollte sie der Philosoph dazu mißbrauchen, die Naturerscheinungen schematisch aus allgemeinen philosophischen Sätzen zu deduzieren. An die Stelle der Herrschaft von philosophischen Dogmen über die Naturwissenschaft [289] tritt mit Marx und Engels vor die Philosophie die Aufgabe, der Naturwissenschaft bei der Entdeckung der inneren dialektischen Struktur der Naturerscheinungen zu helfen. Allerdings wirkte sich diese Neubestimmung der Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft auf die Zusammenarbeit von Philosophen und Naturwissenschaftlern noch nicht unmittelbar aus. Der spekulative Inhalt der naturphilosophischen Systeme von Hegel und Schelling, der Einfluß der neukantianischen und positivistischen Universitätsphilosophie auf die Naturwissenschaftler mag dafür die Ursache gewesen sein. Große unmittelbare Bedeutung besaß jedoch die Neubestimmung der Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft für die Entwicklung des Systems des philosophischen Materialismus selbst. Wirklich moderne Philosophie konnte nicht mehr im herkömmlichen Sinn als starre System-Philosophie auftreten, welche über den Wissenschaften steht. Sie konnte nicht mehr betrieben werden als Spekulation über das Sein schlechthin, über den Menschen schlechthin oder über Gott. Zum Gegenstand der Philosophie wurde der Mensch in seiner konkreten Beziehung zur Natur und zur Naturerkenntnis, in seiner konkreten Beziehung zur und in der Gesellschaft. Allgemeine philosophische Erkenntnisse mußten künftig aus den Erkenntnissen der Natur- und Sozialwissenschaften gewonnen werden und der kritischen Überprüfung durch diese Wissenschaften standhalten. Die Philosophie ordnete sich damit in den Entwicklungszusammenhang der Wissenschaften bewußt ein und den Kriterien

³⁹ F. Engels, Alte Vorrede zum Anti-Dühring, a. a. O., S. 330.

⁴⁰ F. Engels, ebenda, S. 334.

wissenschaftlicher Forschung unter. Engels nannte diesen Entwicklungsprozeß der Philosophie eine Negation der Negation. Ihre erste Stufe war die Überwindung des alten Materialismus durch den Idealismus. Die zweite Negation, die des Idealismus, führte zum Materialismus, der jedoch durchaus nicht identisch mit dem alten Materialismus war. Welche Philosophie als Folge der Negation der Negation entstand, erklärte Engels mit folgenden Worten: „Es ist überhaupt keine Philosophie mehr, sondern eine einfache Weltanschauung, die sich nicht in einer aparten Wissenschaftswissenschaft, sondern in den wirklichen Wissenschaften zu bewähren und zu betätigen hat. Die Philosophie ist hier also ‚aufgehoben‘, das heißt, ‚sowohl überwunden als aufbewahrt‘, überwunden, ihrer Form, aufbewahrt, ihrem wirklichen Inhalt nach.“⁴¹

Dieser Gedanke wurde zeitweilig als Ende der Philosophie überhaupt interpretiert, als sogenannter Positivismus in Engels' Philosophie. Der Inhalt dieser Sätze ist jedoch viel umfassender: [290]

1. Mit der Entwicklung des dialektischen Materialismus und der Weiterentwicklung der Einzelwissenschaften wird eine ganze Entwicklungsperiode der Philosophie beendet.
2. Die bisherige Philosophie wird als über den Wissenschaften stehende Wissenschaftswissenschaft „überwunden“.
3. Es gibt keine von den Sozial- und Naturwissenschaften getrennte, „aparte“ Philosophie mehr. Insofern ist die Überwindung einer „aparten Naturphilosophie“ nur ein Teil der Überwindung einer „aparten“ Philosophie überhaupt.
4. Die bisherige Philosophie wird „aufbewahrt“ in einer Philosophie, die sich im System der Wissenschaften zu „bewähren und zu betätigen hat“. Und damit kann die Philosophie selbst zur Wissenschaft werden.

Somit erweist sich die Neugestaltung der Beziehung zwischen Philosophie und Naturwissenschaft als Teil der Neubegründung der Philosophie durch Karl Marx und Friedrich Engels.

Wenn schon diese neue Beziehung zur Naturwissenschaft als „Naturphilosophie“ bezeichnet werden soll, dann in dem Sinn, daß sie das dialektische Verhältnis des Menschen zur Natur und die für die Naturtotalität allgemeinen Gesetze ihrer Bewegung zum Gegenstand hat.⁴² In dieser Beziehung wäre „Naturphilosophie“ ein Teil des dialektischen Materialismus mit besonderen Funktionen: Sie untersucht spezielle Voraussetzungen für die Begründung der dialektisch-materialistischen Weltanschauung, analysiert auf dieser allgemeinen Basis spezielle erkenntnistheoretische Probleme der Beziehung des Menschen zur Natur und die Funktion der naturwissenschaftlichen Erkenntnis sowie des Naturwissenschaftlers im gesellschaftlichen Entwicklungsprozeß. [291]

⁴¹ F. Engels, Anti-Dühring, a. a. O., S. 129.

⁴² H. Laitko, Zum Standort der Disziplin Philosophische Probleme der Naturwissenschaft in der marxistischen Philosophie, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Heft 3/1965.

Gerd Pawelzig

H. Spencers Entwicklungsphilosophie und die Naturwissenschaften

Der englische Philosoph Herbert Spencer (1820-1903) stand wie kein anderer Philosoph in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts im Banne der stürmischen Entwicklung der Naturwissenschaften seiner Zeit. Seine Philosophie ist ein umfassender Versuch, alle Bereiche der Natur, der Gesellschaft und des Denkens synthetisch zu erfassen, ausgehend von durch die Naturwissenschaften erkannten Gesetzen, allein aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen heraus eine allgemeine Entwicklungskonzeption zu begründen. Spencers beinahe enzyklopädisch zusammengetragenes Material gestattet, in seinem Werk einen Überblick über den derzeitigen Stand der naturwissenschaftlichen Erkenntnis zu gewinnen.

Der Lehrersohn lehnt es nach seiner Schulzeit ab, ein Universitätsstudium aufzunehmen, da er fürchtet, daß es seine Interessen in zu enge Bahnen lenken würde. Nach kurzer Tätigkeit als Lehrer arbeitete er einige Jahre als Ingenieur beim Eisenbahnbau, bildet sich mathematisch und physikalisch weiter, macht auch einige kleinere Erfindungen, sammelt Fossilien, studiert geologische Werke, schreibt einige kleinere mathematische und ingenieur-technische Artikel.

1839 bekommt er Charles Lyells „Principles of Geology“ in die Hand. Ähnlich wie Charles Darwin läßt ihn nun der Entwicklungsgedanke nicht mehr los. Krisenerscheinungen im Eisenbahnbau machen ihn arbeitslos. Spencer wird 1848 redaktioneller Mitarbeiter des „Economist“, der führenden Wochenzeitschrift Englands für Wirtschafts- und Finanzfragen.

Einige seiner Essays über verschiedenste Themen haben Erfolg und verschaffen ihm Einkünfte, die ihn bestimmen, ab 1852 als Privatgelehrter zu leben.

In den 50er Jahren bereitet Spencer durch eine Reihe von Essays Grundgedanken seiner Philosophie vor, deren zusammenfassende Darstellung er 1858 in einem Prospekt entwirft. Die Ausführung dieses [292] Plans, „A System of Synthetic Philosophy“ in 10 Bänden, bildet die Hauptarbeit bis zu seinem Lebensende. Außerdem erscheinen einige Schriften zu soziologischen und pädagogischen Fragen und eine Anzahl Essays zu verschiedensten Fragen aller Gebiete, oft initiiert durch die Auseinandersetzung mit seinen Kritikern.

Das eigentliche System seiner Philosophie entwickelt Spencer im ersten Band seines „Systems“, den „First Principles“. Die erste Auflage erscheint in Lieferungen 1860-1862, die zweite mit wesentlichen Veränderungen 1867. Aber erst in der 3. Auflage (1875) gewinnt das Werk seine endgültige Gestalt. Die weiteren Auflagen bringen nur unwesentliche Veränderungen und Korrekturen durch neuere naturwissenschaftliche Erkenntnisse.

Die weiteren Bände beschäftigen sich mit der Interpretation vielfältiger Erscheinungen und Erkenntnisse in allen Wissenschaftsbereichen als Anwendung und Illustration der in den „First Principles“ entwickelten Grundsätze: 2 Bände „The Principles of Biology“, 2 Bände „The Principles of Psychology“, 3 Bände „The Principles of Sociology“ und 2 Bände „The Principles of Ethics“. Eine besondere Darstellung der anorganischen Natur erfolgte nicht. Astronomie, Physik und Geologie werden sehr stark bei Begründung der allgemeinen Grundsätze in den „First Principles“ herangezogen, chemische Fragen zum Teil in den „Principles of Biology“ erörtert. Einige spezielle Probleme der anorganischen Natur erfahren darüber hinaus eine detailliertere Behandlung in einigen Abhandlungen.

Vor die Notwendigkeit gestellt, ein philosophisches Gesamtsystem zu entwerfen, schickt Spencer der eigentlichen Darstellung seiner Entwicklungskonzeption einen „1. Teil“ voraus, in dem er sich abgrenzen will. Die Religion will er sich vom Leibe halten, indem er eine eigenartige „Versöhnung“ zwischen Religion und Wissenschaft postuliert. Die Wissenschaft beschäftigt sich mit dem Erkennbaren, der Sphäre, die uns durch Erfahrungen zugänglich ist. Eine

dahinter liegende Schicht „letzter“ Fragen und Seinsgründe ist unerkennbar, nicht wahrnehmbar. Dies sei die eigentliche Sphäre aller Religionen. Alle bestehenden Religionen seien aber noch stark irreligiös aus dem Grunde, daß sie sowohl Aussagen über Bereiche machen, die der Wissenschaft vorbehalten sind, als auch behaupten, vom Unerkennbaren etwas positiv zu wissen. Gleichzeitig glaubt Spencer, mit diesem „Agnostizismus“ die Kantschen Antinomien zu lösen. Darüber hinaus will er sich damit von jeder idealistischen, spekulativen Philosophie abgrenzen, da er Philosophie auf das Erkennbare gerichtet ansieht, [293] sie positiv im II. Teil „Das Erkennbare“ abhandelt und in untrennbarer Verbindung mit den Wissenschaften betrachtet.

Diese Art der „Versöhnung“ brachte ihm jedoch heftige Kritik ein, weniger jedoch aus dem Lager der Naturwissenschaftler, die sehr oft in anderen Formen sich mit „Agnostizismus“ die Religion vom Halse halten wollten, wie es sich z. B. bei T. H. Huxley sehr deutlich zeigte. Gleich einer Reihe anderer Naturwissenschaftler versucht auch Spencer krampfhaft, nicht in den Geruch des Materialisten zu geraten, obwohl die gesamte Grundlage seiner weiteren Ausführungen ein naturwissenschaftlicher mechanischer Materialismus ist, der bei Behandlung psychischer Probleme sogar in Vulgärmaterialismus umschlägt, indem er psychische Vorgänge mit nervenphysiologischen Vorgängen identifiziert, die er zudem allein aus mechanischen Gesetzen erklären will.

Daß dieser erste Teil bei Spencer nur die oben erwähnte Funktion erfüllen soll, gesteht er in einer durch die Kritiken veranlaßten Nachschrift selbst ein: „Die Gegenstände, auf die wir nun im Begriffe sind einzugehen, sind unabhängig von den bis hierher erörterten Gegenständen ... Als ich das Programm der Synthetischen Philosophie entwarf, schien es mir, als könne bei Abwesenheit irgend einer Darstellung theologisch-metaphysischer Ansichten die vorgelegte allgemeine Lehre falsch aufgefaßt werden; der 1. Theil, ‚Das Nicht-Erkennbare‘ wurde zu dem Zwecke geschrieben, die möglichen falschen Auffassungen auszuschließen. Unglücklicherweise sah ich nicht voraus, daß der 1. Theil als Grundlage für den II. Theil angesehen werde, und zwar mit dem Resultate, daß man vermuthet, die Annahme oder Verwerfung der im 1. Theil enthaltenen Folgerungen bestimme die Annahme oder Verwerfung derjenigen im II. Theile ... Aber eine Schilderung der Umgestaltung der Dinge, die auf den folgenden Seiten gegeben wird, ist einfach eine geordnete Darstellung von Thatsachen, und die Auslegung der Thatsachen ist nichts weiter als eine Darlegung der letzten Übereinstimmungen, die sie darbieten, – der Gesetze, denen sie folgen.“¹ Daraus folgert Spencer, daß sowohl ein Atheist als auch ein Pantheist oder Theist ihnen zustimmen könne.² Friedrich Engels charakterisierte 1892 in der Einleitung zur englischen Ausgabe von „Die Entwicklung des Sozialismus von der [294] Utopie zur Wissenschaft“ den englischen Agnostizismus des 19. Jahrhunderts als „verschämten Materialismus“ und führt einige typische Argumentationsweisen dieses Agnostizismus an, die völlig mit Spencers Argumentationen in den „First Principles“ übereinstimmen.³

Spencers Bemühen, nicht in den Geruch des Materialismus zu kommen, läßt ihn allerdings an einigen Stellen so unbestimmte Formulierungen fällen, daß er oft mit als Stammvater des Positivismus angesehen wird. Einige Passagen lassen sich auch im positivistischen Sinne deuten und werden mitunter von neopositivistischen Strömungen ausgenutzt. Schon zu Spencers Lebzeiten versuchten besonders Schüler A. Comtes, Spencer als Comte-Schüler zu interpretieren. Spencer verwahrte sich entschieden dagegen, stellte nicht nur seine wesentlichen Differenzen zu Comtes Auffassungen heraus, sondern unterzog diese einer Kritik, insbesondere hinsichtlich der Klassifikation der Wissenschaften.

¹ H. Spencer, Grundsätze einer synthetischen Auffassung der Dinge, 2. Aufl., nach der 6. Ausgabe der „First Principles“ neu übersetzt von J. V. Carus, Stuttgart 1901, S. 119.

² Ebenda, S. 119 f.

³ Vgl. F. Engels, Einleitung zur englischen Ausgabe der „Entwicklung des Sozialismus von der Utopie zur Wissenschaft“, in: Marx/Engels, Werke, Bd. 22, Berlin 1963, S. 295 ff.

Als Gemeinsames gesteht Spencer nur zu, daß Comte ebenso wie er auf den Traditionen der Wissenschaften aufbaut, auf den Prinzipien, die die Wissenschaft seit Galilei als Grundprinzipien wissenschaftlicher Arbeit herausgearbeitet hat.⁴ Spencer definiert die Philosophie als völlig vereinheitlichtes (systematisches) Wissen der „höchsten Allgemeinheit“, während die Wissenschaften Wahrheiten einzelner Bereiche aufdecken, nur „teilweise vereinheitlichtes Wissen“ sind.⁵ Dem klassischen Sensualismus folgend, behauptet Spencer, daß etwas auf uns wirken müsse, ehe wir Ideen und Vorstellungen davon besitzen können. Materie und Stoff sind für ihn dasselbe. Bewegung faßt er als mechanische Bewegung, benennt sie nur verschieden, ihr Inhalt bleibt stets „eine Äußerung der Kraft“, die auf uns mittels Druck oder Spannung wirkt, d. h. die alte Form der Attraktion und Repulsion, die auch in der Form der Spencerschen Integration und Desintegration Leben bekommt. Bewegung setzt Stoff, Raum und Zeit voraus, wobei Raum und Zeit für ihn Abstraktionen sind, hervor-[295]gerufen durch die Koexistenzen und Aufeinanderfolgen der stofflichen Dinge. Diesen Zusammenhang von Materie und Bewegung vermag Spencer aber in seiner Analyse nicht durchzuhalten. Sobald er Bewegung und Energie identifiziert, fallen sie für ihn mehr und mehr auseinander. Im Begriff der Kraft vereinigt er Materie und Bewegung, faßt sie als zwei Formen der Kraft auf, die er als das auf uns Wirkende versteht. Die erste Aussage, auf die sich alle seine Sätze über die Entwicklung reduzieren lassen müssen und umgekehrt aus ihr deduzieren lassen, sind für ihn die Erhaltungssätze (des Stoffes und der Energie), die er zu einem Erhaltungssatz der Kraft zusammenfaßt. Spencer weist nach, daß ohne Annahme der Erhaltungssätze jegliche Annahme der Kausalität, jedes Aufstellen von Gesetzen unmöglich wäre. Somit ist Wissenschaft nur bei Anerkennung der Erhaltungssätze möglich. Alle höheren Bewegungsformen werden auf die mechanische Bewegung reduziert, nicht als qualitativ besondere Formen herausgestellt. Die Äquivalenz der Energieformen und ihre Umwandelbarkeit versteht Spencer als Beweis für die Berechtigung der Reduzierung aller Bewegungsformen auf die mechanische, da letztlich alle anderen Bewegungsformen aus mechanischer Bewegung herrühren. Er unterscheidet nur noch wahrnehmbare (makroskopische) und nichtwahrnehmbare (molekulare) Bewegung. Die organische Bewegung reduziert er auf die mechanische, da sie ja letztlich auf der von der Sonne herrührenden molekularen Bewegung beruhe, mehr noch, auch die gesamte „supraorganische Bewegung“ (die gesamte soziale Bewegung) beruhe darauf. Überall, wo Spencer in höheren Bewegungsformen makroskopische mechanische Bewegung nicht nachweisen kann, spricht er von molekularer Bewegung, die für ihn stets gleicher Natur ist. Wie die Physik seiner Zeit nimmt er die Äthervorstellung als gesicherte Grunderkenntnis an.

Stehen schon in dieser Begründung Erkenntnisse der Physik Pate, so noch mehr in seinen Grundsätzen über Entwicklung.⁶ Alle Veränderungen im Universum faßt Spencer als unaufhörliche Andersverteilung von Materie (Stoff) und Bewegung. Diese Andersverteilung (redistribution) ist Entwicklung, wenn Integration von Materie über-[296]wiegt, sie ist Auflösung, wenn Absorption von Bewegung und Desintegration von Materie überwiegt. Integration und Desintegration sind nichts anderes als die umformulierten Prinzipien der Attraktion und Repulsion. Spencer macht für die Integration die Gravitation verantwortlich, die zur Konzentration des Stoffes führt, seine „Auflösung“ ist die Zerstreuung und Ausdehnung von Molekülen unter Zufuhr von Wärmeenergie (Aufnahme von molekularer Bewegung). Entwicklung wird somit

⁴ Vgl. dazu H. Spencers Abhandlungen: „The Genesis of Science“ (1854), „The Classification of the Sciences“ (1864), „Reasons for Dissenting from the Philosophy of M. Comte“ (1864), nebst Anhängen (1884) in: H. Spencer, *Essays: Scientific, Political & Speculative*. London and Edinburgh 1901. Vol. II, p. 1-144.

⁵ H. Spencer, *Grundsätze ...*, a. a. O., S. 128-130.

⁶ Die Formulierungen dieser Grundsätze entlehnen wir der konzentrierten Darstellung, die Spencer in 16 Sätzen als Quintessenz seiner Philosophie ursprünglich für Appletons amerikanische Enzyklopädie geschrieben hat. Er veröffentlichte sie wieder in seinen „Essays ...“, a. a. O., vol. II, p. 140-142; deutsch sind sie vollständig zitiert in: O. Gaupp, *Herbert Spencer*, Stuttgart 1897, S. 39-42 und in: H. Schmidt, *Geschichte der Entwicklungslehre*, Leipzig 1918, S. 85-88.

nur als aufsteigende Entwicklung begriffen, als „einfache“ Entwicklung besteht sie allein in der durch Gravitation veranlaßten Konzentration von Gasen, wofür Spencer die Kantsche Nebularhypothese als Modell und Illustration wählt.⁷ „Integration“ wählt Spencer aus dem Grunde, weil er mit ihrer Interpretation als Übergang zu einer mehr zusammenhängenden Existenzform des Stoffes die Formel gefunden glaubt, um in allen Bereichen (bis zur Sprachentwicklung) diese „einfache Entwicklung“ zu beschreiben.

Als „zusammengesetzte Entwicklung“ bezeichnet Spencer, „wenn diesen primären Übergang aus einem unzusammenhängenden zu einem zusammenhängenden Zustand sekundäre Veränderungen begleiten, die sich daraus ergeben, daß die verschiedenen Teile des Aggregats verschiedenen äußeren Einwirkungen ausgesetzt sind“ (4. Satz). Diese sekundären Veränderungen spielen die Hauptrolle in allen Erscheinungen. In den ersten Ausarbeitungen faßt Spencer das hierfür geltende Gesetz sogar als das primäre Entwicklungsgesetz auf. Dieses Gesetz ist eine direkte Übernahme des von K. E. von Baer formulierten Gesetzes der embryonalen Entwicklung: der Übergang vom Homogenen zum Heterogenen. Als Spencer 1852 mit Baers Schriften bekannt wurde, beeindruckte ihn dieses Gesetz so, daß er es als allgemeines Entwicklungsgesetz übernahm, eine Interpretation aller Entwicklungsprozesse von diesem Gesetz her versuchte.⁸

[297] Die Ursache für die Differenzierung aller Erscheinungen in ihrer Entwicklung sieht Spencer darin, „daß die verschiedenen Teile des Aggregats verschiedenen äußeren Einwirkungen ausgesetzt sind“ (4. Satz). Hierdurch wird die Trennung von Bewegung und Materie vollzogen, die Entwicklungskonzeption zu einer metaphysischen, die trotz einzelner dialektischer Detailbeziehungen, die er bemerkt, nicht gesprengt werden kann. Infolge von Kritiken sieht er sich genötigt, an einigen Stellen dieses Gesetz später vorsichtiger zu formulieren, als Übergang von einem *relativ* Homogenen zu einer stärkeren Heterogenität.⁹

Ein absolut Homogenes postuliert Spencer nur für den Bereich des Unerkennbaren, das hinter dem wahrnehmbaren relativ Homogenen als Ursache steht. Die Einschränkung ist also nicht als ein Einblick in die Widerspruchslogik zu verstehen, nach der jede Erscheinung als Einheit von Gegensätzen begriffen wird, womit prinzipiell der Postulierung eines absolut Homogenen widersprochen wird. Homogenes begreift Spencer als Unzusammenhängendes, Gleichartiges, Undifferenziertes, damit Unbestimmtes; Heterogenes als Bestimmtes, Differenziertes, Ungleichartiges.

So richtig hier ein allgemeiner Zug der Entwicklung, zumindest aufsteigender Entwicklungsphasen, begriffen wird, wirkt jedoch die Verlegung der Entwicklungsursache nach außen in mehrfacher Hinsicht negativ. Die gesamte Darlegung wird zu einer rein beschreibenden allgemeinen Darstellung erfolgter Erkenntnisse, wobei Lücken nur durch die Behauptung gefüllt werden können, daß es hier in gleicher Weise zugehen muß. Dem Differenzierungsprozeß gegenläufige Prozesse, die durchaus auch in aufsteigenden Entwicklungsprozessen eine Rolle spielen, sogar in bestimmten Etappen der Entwicklung überwiegen können (z. B. wird zu Beginn des „Ruhestadiums“ in der individuellen Entwicklung von Schmetterlingen, des Puppenstadiums, nahezu die gesamte differenzierte organische Masse bis auf die Imaginalscheiben „eingeschmolzen“, aus denen sich die Neudifferenzierung vollzieht, während die bisherige differenzierte organische Masse nur „Baumaterial“ bildet), sieht er nicht. Derartige Dedifferenzierungen generell als der Entwicklung (oder der aufsteigenden Entwicklung) entgegengesetzte Prozesse der Auflösung

⁷ Mit der Kantschen Nebularhypothese setzte sich Spencer unter diesem Gesichtspunkt ausführlich in „The Nebularhypothesis“ (1858) auseinander. („Essays ...“, a. a. O., vol. I, p. 108-181.) Er verteidigt sie hier und dehnt seine Überlegungen auf die Natur der Spiralnebel aus, wobei er sich besonders auf Darlegungen von J. Herschel stützt; in den Noten für erwähnte Ausgabe führt er weitere bis zur Jahrhundertwende erfolgte astronomische und physikalische Erkenntnisse ins Feld.

⁸ 1857 in seinem Essay: „Progress: Its Law and Cause.“ („Essays ...“, a. a. O., vol. I, p. 8-62.) Die Übernahme dieses Gesetzes von K. E. v. Baer teilt Spencer selbst mit, vgl. „Grundsätze ...“, a. a. O., S. 355 f. (Fußnote) und S. 561 f.

⁹ Vgl. z. B. H. Spencer, Grundsätze ..., a. a. O., S. 331, S. 561 ff.

zu betrachten, verschließt Spencer die Einsicht in die Dialektik der Entwicklungsprozesse, läßt ihn bestimmte Prozesse der Artenentwicklung ebenso wenig begreifen wie die Entwicklung der Gesellschaft. Jede Störung einmal schon [298] gegebener Differenzierungen erscheint ihm der Entwicklung abträglich, feindlich. Soziale Revolutionen sind Spencer verhaßt, der Sozialismus noch mehr, denn er setzt sich das Ziel, die Klassendifferenzierungen der kapitalistischen Gesellschaft aufzuheben, statt sie weiterzuführen. Die Rassendifferenzierung muß sich nach seiner Meinung verstärken, womit er eine theoretische Rechtfertigung der imperialistischen Kolonialpolitik gibt. Für die Ordnung der inneren sozialen Verhältnisse seiner Gesellschaft verfißt Spencer einen demokratischen Liberalismus.

Die Reduzierung der Bewegung auf mechanische und Molekularbewegung führt Spencer zur Ablehnung der qualitativen Unterschiede zwischen den Bewegungsformen, die Nichtbeachtung der Qualität zur Nichteinsicht der Existenz qualitativer Umschläge im Entwicklungsprozeß. Neben der mechanistischen Deutung der belebten Natur und der biologischen Deutung der Gesellschaft entspringt hieraus der mechanistische Charakter der gesamten Entwicklungskonzeption, der sich in der Verabsolutierung der Kontinuität der Entwicklung äußert. Die in dieser Form postulierte Differenzierung aller „Aggregate“ im Laufe ihrer Entwicklung ist für Spencer nicht unbegrenzt. Alle Veränderungen im Entwicklungsprozeß haben für ihn ein Ziel: „Entstehung eines Gleichgewichts ist das endgültige Ergebnis der Umwandlungen, die ein sich entwickelndes Aggregat durchläuft. Die Veränderungen dauern fort, bis ein Gleichgewicht hergestellt ist zwischen den Kräften, denen alle Teile des Aggregats ausgesetzt sind, und den Kräften, die diese Teile ihnen entgegensetzen“ (12. Satz).

Auch hier führt die richtige Beobachtung eines Entwicklungszuges durch seine Verabsolutierung zu metaphysischen Vorstellungen, bringt allerdings wiederum eine theoretische Rechtfertigung der Ablehnung revolutionärer Bewegungen hervor. Das Prinzip des Gleichgewichts gewinnt Spencer wieder aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen. Homogenes befindet sich für ihn in einem labilen Gleichgewicht. Jede Einwirkung von außen bringt dieses Gleichgewicht ins Wanken, so daß es sich nicht wieder einstellt. Spencer spricht demzufolge von einer „Unstetheit des Homogenen“ und erläutert den Begriff der Unstetheit direkt mit dem Begriff des labilen Gleichgewichts der Mechanik.¹⁰

Die Stabilität des Gleichgewichts des Heterogenen (am Endpunkt der Entwicklung) erläutert er dementsprechend mit dem Begriff des [299] stabilen Gleichgewichts: Jede Einwirkung von außen mobilisiert „innere Kräfte“, die das „Aggregat“ wieder auf seinen Ausgangszustand zurückführen. Weitere Beispiele für die „Unstetheit des Homogenen“ findet Spencer in der ungleichmäßigen Abkühlung eines erhitzten Körpers, der an der Oberfläche beginnenden Zersetzung eines homogenen Metalls usw. Homogene organische Massen sind ebenso „unstet“, sie kommen nur in stabilere Gleichgewichtszustände durch Modifizierung, Differenzierung. Hierfür verwendet Spencer sehr weit den Begriff der Anpassung (den er synonym mit Ausgleichung benutzt). Er spielt eine entscheidende Rolle für die Erklärung der individuellen Entwicklung, der Entwicklung der Arten, der psychischen Entwicklung, für alle Formen der gesellschaftlichen Entwicklung, wodurch im gesellschaftlichen Bereich die biologische Deutung vertieft wird. Für die Entwicklung der Arten unterscheidet er dabei direkte und indirekte Anpassung oder Ausgleichung.¹¹

Als direkt bezeichnet Spencer solche Anpassungen, die er im lamarckistischen Sinne deutbar meint, als indirekt solche, für deren Deutung Darwin die Grundlagen gegeben hat. Erstere bilden für ihn die wichtigeren und weiter verbreiteten. Im Sinne dieser direkten Anpassungen deutet Spencer auch die gesamte individuelle Entwicklung von Organismen und die psychische

¹⁰ Ebenda, S. 408 f.

¹¹ Vgl. besonders H. Spencer, Die Prinzipien der Biologie. Autorisierte, dtsh. Ausgabe nach der 2. engl. Auflage übers. v. B. Vetter. Stuttgart 1876, Bd. 1, Kapitel 5 und 9 bis 12.

Entwicklung. Demzufolge wird er ein eifriger Verfechter der Vererbung erworbener Eigenschaften. Da Darwin die Vererbung erworbener Eigenschaften nicht völlig ausschloß, sie aber von den sogenannten Neodarwinisten ausgeschlossen wurde, führt er hier einen eifrigen Kampf gegen den Neodarwinismus und verstrickt sich in Fehden mit August Weismann.¹²

1886 leistet Spencer in einem Essay „The Factors of Organic Evolution“ eine Fleißarbeit. Er hat alle Stellen zusammengetragen, in denen Charles Darwin die von Erasmus Darwin und Lamarck herausgearbeiteten Prinzipien akzeptiert oder zumindest nicht ablehnt, damit sein den „Darwinisten“ zugedachter Vorwurf berechtigt erscheint: „Now-a-days most naturalists are more Darwinian than Mr. Darwin himself.“¹³ Hiermit leistet er objektiv den Anhängern der [300] Entwicklungstheorie überhaupt einen Bärendienst, was auch von reaktionären Kräften gut begriffen wurde.¹⁴

Mit Spencers Auffassung der Vererbung erworbener Eigenschaften und dem Prinzip der direkten Anpassung korrespondiert seine Auffassung der Beziehungen zwischen Organismus und Umwelt. Die Wirkung der Umwelt wird verabsolutiert, der Organismus ist nur in dem Sinne aktiv, daß er reaktiv auf Umwelteinwirkungen entweder durch Anpassung sich verändert oder ausgleichend reaktiv zu seinem Ausgangszustand zurückzukehren bemüht ist.

In gewissem Sinne antizipiert Spencer mit seinen Vorstellungen über relatives Gleichgewicht Ideen, die in den letzten Jahrzehnten in Theorien der Stationarität, mehr aber noch im Rahmen der Stabilitätsbetrachtungen in der modernen Systemtheorie und Regelungstheorie ihre Entwicklung finden. Im Rahmen einer mechanischen Gesamtkonzeption werden aber derartige Ansätze metaphysisch verabsolutiert und können daher wissenschaftlich nicht genügend fruchtbar werden. Das schließt nicht aus, daß einzelne, oft scharfsinnige Beobachtungen und Überlegungen im Rahmen einer fruchtbareren Gesamtkonzeption Verwendung finden können. Die Fülle des herangezogenen Materials bietet oft eine ganze Reihe von Fragestellungen und Anregungen für weiterführende Überlegungen und Untersuchungen. In dieser Hinsicht ist das Werk Spencers bis heute noch weitaus unausgeschöpft, denn seine Philosophie wurde seinerzeit in recht widersprüchlicher Form wirksam.

Spencers gesellschaftliche Auffassungen wurden als Gesamtsystem, das auf eine Verewigung des Liberalismus hinauslief, nicht lange wirksam, weil bestimmte Grundelemente der Bourgeoisie in ihrem imperialistischen Entwicklungsstadium nicht mehr entsprachen. Spencers im Grunde naturwissenschaftlicher Materialismus paßte nicht mehr ins ideologische Konzept der herrschenden Klasse. So wurde er von den Soziologen und Ideologen des Imperialismus nur in Einzelgedanken im reaktionären Sinne ausgewertet. Durch seinen naturwissenschaftlichen Materialismus, der – zudem durch Agnostizismus verbrämt – gesellschaftsfähiger wurde, fand Spencer recht umfassende Anerkennung bei Naturforschern.

In seinen Werken versuchte Spencer, das von den Naturwissenschaftlern erarbeitete Tatsachenmaterial theoretisch zu verarbeiten, [301] wodurch er ihnen Deutungsmöglichkeiten lieferte. Er bestärkte die Naturwissenschaftler in ihrer Antipathie gegen Religion und idealistische Philosophie, kam ihnen auch durch seine liberalistische Grundhaltung (Einmischung des Staates in die wissenschaftliche Arbeit so wenig wie nur möglich) entgegen. Viele hervorragende Naturwissenschaftler Englands gehörten zu seinem Freundeskreis. Sie sahen z. T. seine Manuskripte hinsichtlich der Zuverlässigkeit des naturwissenschaftlichen Materials durch, wie z. B. Hooker und

¹² Vgl. O. Gaupp, Herbert Spencer, a. a. O., S. 105 f.; A. Weismann. Die Allmacht der Naturzüchtung, Jena 1893; ders., Neue Gedanken zur Vererbungsfrage, Jena 1895.

¹³ H. Spencer, Essays ..., a. a. O., vol. I, p. 417. – „Heute sind die meisten Naturforscher darwinistischer als Herr Darwin“

¹⁴ Vgl. z. B. die Ausnutzung Spencers gegen Darwin durch E. Becher, in: Die Kultur der Gegenwart. III. Teil, 7. Abt., 1. Bd.: Naturphilosophie, Leipzig/Berlin 1914. S. 401 f.

Huxley die „Principles of Biology“, öffneten ihm die Spalten naturwissenschaftlicher Fachzeitschriften für seine Essays, unterstützten ihn sogar in schwierigen finanziellen Lagen. Auch Darwin gehörte zu seinen Gesprächspartnern, verhielt sich jedoch skeptisch. Ein Auszug aus Darwins Autobiographie gibt aber nicht nur die Einstellung Darwins wieder, sondern indirekt auch den Nimbus, den Spencer bei anderen besaß: „Herbert Spencer war als Gesprächspartner sehr interessant für mich, aber er gefiel mir nicht besonders, und ich fühlte, daß ich mich mit ihm niemals leicht befreunden könnte. Ich denke, er war im höchsten Grade egoistisch. Nachdem ich irgendeines seiner Bücher gelesen hatte, war ich meist sehr entzückt von seinem außergewöhnlichen Talent. Ich machte mir darüber Gedanken, ob er in ferner Zukunft mit solchen Menschen wie Descartes, Leibniz und anderen, über die ich jedoch sehr wenig weiß, in eine Reihe gestellt werden wird. Aber dennoch hatte ich nicht das Gefühl, daß ich aus den Werken Spencers irgendwelchen Nutzen für meine eigenen Arbeiten ziehen würde. Seine deduktive Methode der Behandlung eines beliebigen Problems ist meiner Geistesrichtung diametral entgegengesetzt. Seine Schlußfolgerungen überzeugten mich nie, und nachdem ich irgendeines seiner Traktate gelesen hatte, sagte ich mir immer wieder: ‚Ja, das wäre ein hervorragendes Objekt für ein Dutzend Jahre Arbeit.‘ Ich muß sagen, daß seine fundamentalen Schlußfolgerungen (die einige Personen ihrer Bedeutung nach mit den Newtonschen Gesetzen verglichen!) vielleicht vom philosophischen Standpunkt von großem Wert sein mögen, daß sie aber ihrem Charakter nach, wie mir scheint, keine ernste wissenschaftliche Bedeutung besitzen. Ihr Charakter ist so, daß sie eher an Definitionen als an Naturgesetze erinnern. Sie können bei der Voraussage, die in diesem oder jenem Einzelfalle erforderlich ist, keinerlei Hilfe leisten. Aber wie dem auch sei, mir haben sie keinerlei Nutzen gebracht.“¹⁵

[302] Mit der Voraussagbarkeit trifft Darwin den wunden Punkt – abgesehen davon, daß er hier philosophische Aussagen etwas überfordert. Eine Entwicklungstheorie, die zwar in groben Zügen alle bisherige Entwicklung zu beschreiben vermag, hinsichtlich der künftigen Entwicklung aber nur angeben kann, daß alles sich weiter differenziere, integriere, schließlich aber alles einer Auflösung unterliege, im Kosmos sich wahrscheinlich dieser ewige Wechsel von Entwicklung und Auflösung vollziehe, was aber absolut nicht erkennbar sei, ist für die Prognose unbrauchbar. Eine solche Aufgabe kann nur von einer dialektischen Entwicklungstheorie gelöst werden, die aber in ihrer theoretischen Grundlegung und ausgearbeitet für die Gesellschaft zur Zeit des Schaffens Spencers schon im Werk von Marx und Engels vorlag.

Ein anderes Urteil über Spencer finden wir bei Ernst Haeckel, dessen Philosophie sehr stark unter dem Einfluß Spencers stand. Haeckel führt nicht nur in den Literaturangaben vieler Werke, so in der „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“, den „Welträtseln“ und den „Lebenswundern“ Werke Spencers, selbst in Originalfassungen, bevor deutsche Übersetzungen vorlagen, an, sondern übernimmt in den „Welträtseln“ und „Lebenswundern“ sogar eine Reihe von Formulierungen als seine eigenen. In einem Vortrag „Über unsere gegenwärtige Kenntnis vom Ursprung des Menschen“ schwärmt Haeckel 1898: „Die unermessliche Bedeutung, welche diese sichere Erkenntnis vom Primatenursprung des Menschen für das Gesamtgebiet menschlicher Wissenschaft besitzt, liegt klar vor den Augen jedes unbefangenen und consequenten Denkers. Unter den Philosophen hat ihren maßgebenden Einfluß auf die gesamte Weltanschauung niemand eingehender begründet als der große englische Denker Herbert Spencer, einer der wenigen Gelehrten der Gegenwart, welcher die gründlichste naturwissenschaftliche Vorbildung mit der tiefsten philosophischen Spekulation verknüpft.“¹⁶

Ebenso wie die mechanisch-materialistische Entwicklungslehre der belebten Natur Ernst Haeckels von seinem Schüler Hans Driesch über Bord geworfen wurde, da sie keine Grundlage

¹⁵ Ch. Darwin, Autobiographie. Herausgegeben von S. L. Sobol. Leipzig/Jena 1959. S. 91 f.

¹⁶ E. Haeckel, Gemeinverständliche Vorträge und Abhandlungen aus dem Gebiet der Entwicklungslehre, 2. verm. Aufl. Bonn 1902, Bd. 1, S. 387.

für die Deutung dessen entwicklungsmechanischer Experimente von Seeigeln bot, wodurch der Anlaß für die Begründung des Neovitalismus Drieschs gegeben wurde, riefen die Schwächen der mechanistischen Entwick-[303]lungskonzeption Spencers als Gegenreaktion idealistische Entwicklungslehren auf den Plan.¹⁷

Spencers Entwicklungsphilosophie war für die Naturwissenschaften der Versuch einer umfassenden Synthese des naturwissenschaftlichen Erkenntnismaterials auf mechanisch-materialistischer Basis zu einem Zeitpunkt, als die Naturwissenschaften genötigt waren, zur Dialektik überzugehen, einer dialektischen Entwicklungstheorie bedurften. Sie sich selbst aus Hegels Werk zu entwickeln, ging über die Kraft der Naturforscher. Sie von Marx' und Engels' Schriften her in materialistischer Form zu übernehmen, hieß, sich auch gesellschaftlich auf den Boden der Arbeiterklasse stellen. Dieser Sprung gelang am Ende des vorigen Jahrhunderts unter den Naturwissenschaftlern nur Ausnahmen. [304]

¹⁷ Dieser Prozeß ist ausführlicher beschrieben in: A. C. Богомолов, Метафизические концепция развития в XIX. и XX веках, in: Вопросы философии, Heft 10/1960, S. 89-99.

Joseph Kuczera

Naturphilosophische Aspekte bei Heinrich Hertz

Die theoretische Voraussage der Maxwellschen elektromagnetischen Lichttheorie, daß elektromagnetische Schwingungen im Raum Wellen erzeugen müßten, aber mit wesentlich niedrigeren Frequenzen als die der Lichtwellen, wurde von Heinrich Hertz im Jahre 1888 durch den experimentellen Nachweis der Existenz von Radiowellen praktisch bestätigt. Als Folge dieser umwälzenden Entdeckung entstand ein ganz neuer Industriezweig.¹ Hertz erwarb sich mit dieser Entdeckung bleibenden wissenschaftlichen Ruhm.

Neben diesem großen praktischen Erfolg hinterließ er in seinen Werken auch ein Zeugnis seiner theoretischen Überlegungen. Seine philosophischen Auffassungen treten insbesondere in den „Prinzipien der Mechanik“ zutage.

Die von Hertz vorgenommene Zusammenstellung aller zu seiner Zeit bekannten Grundprinzipien der Mechanik zu einer alle mechanischen Bewegungen umfassenden einheitlichen physikalischen Theorie entspricht in gewisser Weise den heutigen Versuchen zur Schaffung einer einheitlichen Feldtheorie und diente sicher auch Albert Einstein, der die Arbeiten von H. Hertz eifrig studierte,² als Anregung bei der Aufstellung der Relativitätstheorie und der Quantenmechanik.

Aus den theoretischen Überlegungen von Heinrich Hertz über den logischen beziehungsweise philosophischen Gehalt physikalischer Theorien ergeben sich eine Reihe wertvoller Prinzipien der wissenschaftlichen Theorienbildung, der Hierarchie von Theorien und der Besonderheiten der Begriffsbildung, des Gültigkeitsbereichs von Theorien und Begriffen sowie ihrer Wandelbarkeit, die durch den steten Fortgang der Erkenntnisse bedingt ist.

[305] Die ganze Tragweite des philosophischen Gehalts ihrer physikalischen Theorien wird häufig von den Physikern selbst nicht übersehen. Viele physikalische Erkenntnisse gehen über das Fachgebiet hinaus, haben allgemeinen Erkenntnischarakter, können, philosophisch interpretiert, wiederum Bedeutung auch für andere Fachgebiete erlangen.

Wie bei den meisten erfolgreichen Naturwissenschaftlern wird auch bei Hertz, wenn er seine philosophischen Ansichten darlegt – sobald sie über das eigene Fachgebiet hinausgehen –, eine spürbare Zurückhaltung offenbar. Das mag vor allem daran liegen, daß dann der gewohnte schlüssige wissenschaftliche Beweis durch experimentelle Daten, mathematische und logische Operationen nicht in der gleichen Weise zum Tragen kommen kann. Tatsächlich können über die Anwendbarkeit einzelwissenschaftlicher Erkenntnisse als allgemeingültig weder eine Einzelwissenschaft und noch viel weniger ein Einzelwissenschaftler *allein* entscheiden; aber der Einzelwissenschaftler kann zur Schaffung eines Gesamtbildes der Wissenschaft wesentlich beitragen. Und so sind auch die Bemühungen von Heinrich Hertz zu verstehen.

In seinem postumen Werk „Die Prinzipien der Mechanik“ versuchte H. Hertz eine konsequent durchgeführte Darstellung eines vollständig in sich zusammenhängenden Systems der Mechanik zu geben und alle speziellen Gesetze dieser Wissenschaft aus einem einzigen Grundgesetz abzuleiten. Er stützte sich dabei auf die ältesten theoretischen Anschauungen, die er wohl auch als die einfachsten und natürlichsten ansah, und stellte die Frage, ob diese nicht ausreichten, alle abgeleiteten allgemeinen Prinzipien der Mechanik konsequent und in strengen Beweisen herzuleiten. „Als einzigen Ausgangspunkt hat er die Anschauung der ältesten mechanischen Theorien gewählt, nämlich die Vorstellung, daß alle mechanischen Prozesse so vor sich gehen, als ob alle Verbindungen zwischen den aufeinander wirkenden Teilen feste wären. Freilich muß

¹ Vgl. J. D. Bernal, Die Wissenschaft in der Geschichte, Berlin 1967, S. 439.

² Vgl. A. Einstein, Autobiographisches, in: Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher, Stuttgart 1951, S. 6.

er die Hypothese hinzunehmen, daß es eine große Anzahl unwahrnehmbarer und unsichtbarer Bewegungen derselben gebe, um dadurch die Existenz der Kräfte zwischen den nicht in unmittelbarer Berührung miteinander befindlichen Körpern zu erklären.“³

Helmholtz sieht große Schwierigkeiten bei dem Versuch, aus den von Hertz entwickelten Grundlagen Erklärungen für die einzelnen Bereiche der Physik geben zu können. Er meint aber, daß die Dar-[306]legungen von Hertz möglicherweise in der Zukunft noch von hohem heuristischen Wert sein könnten „als Leitfaden zur Entdeckung neuer allgemeiner Charaktere der Naturkräfte“⁴.

Diese Voraussage ist jedoch bis heute kaum erfüllt, setzt man als Kriterium die Meinung des bekannten Physikers A. Sommerfeld zu den Bemühungen von Hertz. Sommerfeld betont, daß Hertz den Kraftbegriff in seinem postumen Werk zu eliminieren und durch Koppelung zwischen den betrachteten und anderen, mit ihm in Wechselwirkung stehenden, im allgemeinen verborgenen Systemen zu ersetzen suchte. Obwohl Hertz sein Programm mit meisterhafter Konsequenz durchgeführt habe, sei es kaum zu fruchtbaren Folgerungen gelangt und besonders für den Anfänger völlig ungeeignet. Sommerfeld verteidigt den Kraftbegriff, indem er sich gegen eine leere Wortdefinition wendet und betont, daß wir durch eine Meßvorschrift eine Realdefinition erhalten.⁵

Aber der eigentliche Kern des Hertzschen Anliegens ist die Frage nach dem *Wesen*, nach der *Herkunft* der Kraft. Der Wert seiner Überlegungen liegt darin begründet, daß seine Bemühungen um die logische beziehungsweise philosophische Klärung des Kraftbegriffs Analogien auf beliebige Begriffe gestatten. Eine bedeutsame erkenntnistheoretische Leistung ist seine Warnung vor einer unstatthaften Übertragung und Ausdehnung, vor der Verabsolutierung der relativen Bedeutung eines Begriffsinhalts.

Als wichtigste Aufgabe der Naturerkenntnis betrachtet Hertz die Befähigung, zukünftige Erfahrungen vorauszusehen, um das gegenwärtige Handeln danach einrichten zu können. Die Grundlage hierfür bilden vorangegangene Erfahrungen, die aus zufälligen oder durch Versuch gewonnenen Beobachtungen resultieren.⁶ Diese philosophischen Schlußfolgerungen konnte er ohne Zweifel auf Grund seiner eigenen wissenschaftlich-praktischen Tätigkeit ziehen. Soweit er über physikalische Erwägungen hinausgeht, gibt er seinen Vorstellungen jedoch keine konkrete Gestalt. Er will vor allem die auf dem Gebiet der Physik bereits bekannten Prinzipien und Gesetze in einfacher Weise systematisch darstellen, ausgehend vom Erkenntnisstand seiner Zeit, in der Überzeugung, daß diese Zusammenstellung den vollen Inhalt der gewöhnlichen Mechanik aufzunehmen vermöge, sofern sich [307] dieser auf die wirklichen Kräfte und Zusammenhänge der Natur beschränke. Hertz will in seinem Werk einen Standpunkt aufzeigen, von dem aus die physikalische Bedeutung, der innere Zusammenhang und die Tragweite der mechanischen Prinzipien klar werden und von dem aus auch der Begriff der Kraft wie die übrigen mechanischen Grundbegriffe den letzten Rest von Dunkelheit verlieren sollen.

Es zeigt sich, daß Hertz bemüht ist, die Herkunft der Kraft auf natürliche Weise zu erklären. Philosophisch gesehen lehnt er es also ab, übernatürliche Ursachen zur Erklärung von Naturprozessen heranzuziehen. Es geht ihm darum, den Kraftbegriff, der in der Mechanik als Grundbegriff eine zentrale Rolle spielt, *als solchen* zu untersuchen, um ihn dann als abgeleiteten Begriff wieder einzuführen. Damit sollen die logischen Unzulänglichkeiten, die sich aus den Definitionen des Kraftbegriffs ergeben, vermieden werden. Dieses Anliegen trägt philosophischen

³ H. v. Helmholtz, Vorwort zu H. Hertz, Die Prinzipien der Mechanik, in: H. Hertz, Gesammelte Werke, Bd. 3, Leipzig 1894, S. XXI.

⁴ Ebenda, S. 12.

⁵ Vgl. A. Sommerfeld, Vorlesungen über theoretische Physik, Mechanik, Bd. 1, Leipzig 1962, S. 5.

⁶ Vgl. H. Hertz, Die Prinzipien der Mechanik, a. a. O., S. 1.

Charakter; es führt in der Konsequenz zur Suche nach der Erklärung aller Naturerscheinungen. Auf diese Weise kommt Hertz – wenn auch nur in unbestimmten Äußerungen – zu Gedanken über den Charakter der Gesetze der belebten Natur.

Wie berechtigt das Anliegen von Heinrich Hertz ist, hinsichtlich des Begriffs der Kraft Klarheit zu gewinnen, zeigen die Worte von Friedrich Engels, daß die Kraft „überhaupt wissenschaftlich unbrauchbar ist in allen Forschungszweigen, die über die rechnende Mechanik hinausgehn. In der Mechanik nimmt man die Bewegungsursachen als gegeben an und kümmert sich nicht um ihren Ursprung, sondern nur um ihre Wirkungen. Bezeichnet man also eine Bewegungsursache als eine Kraft, so tut das der Mechanik als solcher keinen Abbruch; aber man gewöhnt sich daran, diese Bezeichnung auch in die Physik, Chemie und Biologie zu übertragen, und dann ist die Konfusion unvermeidlich.“⁷

Auch Hertz hat ähnlich Engels versucht, die Verwendung des Kraftbegriffs auf das Gebiet der „gewöhnlichen“ Mechanik zu beschränken, da dieser schon auf dem Gebiet der Wechselwirkungen – Elektrodynamik, Magnetismus etc. – hemmend sei.

In der Einleitung zu den „Prinzipien der Mechanik“ nennt Heinrich Hertz verschiedene erkenntnistheoretische Aspekte, nach denen der Wert physikalischer Theorien zu prüfen sei. Er definiert den Begriff der Prinzipien der Mechanik und gibt drei mögliche Darstellungsweisen solcher Prinzipien, drei Bilder der Mechanik. Dabei gilt das dritte Bild als das gelungenste, weil es dem damaligen Erkenntnisstand am besten gerecht wird.

Diese Bilder sind innere Scheinbilder oder Symbole, die mit den äußeren Gegenständen, also mit den abgebildeten Gegenständen, übereinstimmen müssen. Daß eine solche Übereinstimmung zutrefte, lehre uns die gesamte bisherige Erfahrung, auf Grund deren wir in kurzer Zeit Folgen entwickeln könnten, die in der Natur erst in längerer Zeit oder als Folge unseres eigenen Eingreifens folgen würden: „wir vermögen so den Tatsachen vorauszuweichen und können nach der gewonnenen Einsicht unsere gegenwärtigen Entschlüsse richten.“⁸

Diese Darlegungen implizieren, daß Hertz die Überzeugung von der Erkennbarkeit und Beeinflussung der Umwelt durch das menschliche Handeln, das Experiment, die Praxis, besitzt; daß der Mensch Naturprozesse experimentell in wesentlich kürzerer Zeit ablaufen lassen kann, als sie sich in der Natur vollziehen.

Hertz unterscheidet sich in seinen Auffassungen von denen Machs, der von den Empfindungen, vom Gedanken zu den Dingen geht, und für den die Dinge der Außenwelt nur Empfindungskomplexe sind. Hertz anerkennt eine vom Bewußtsein richtig abgebildete objektive Außenwelt.

Da verschiedene Bilder derselben Dinge möglich seien und diese sich nach verschiedenen Seiten hin unterscheiden können, müßten die Bilder bestimmt werden hinsichtlich a) ihrer Zulässigkeit, b) ihrer Richtigkeit und c) ihrer Zweckmäßigkeit:

a) Zulässige Bilder dürfen den Denkgesetzen nicht widersprechen (d. h., sie müssen logisch widerspruchsfrei sein).

b) Richtige Bilder dürfen den äußeren Dingen nicht in ihrer wesentlichen Bestimmtheit widersprechen (d. h., die Theorie muß die Außenwelt richtig widerspiegeln, will sie den Anspruch auf Richtigkeit erheben).

c) Zweckmäßige Bilder sind solche mit den wenigsten unwesentlichen Bestimmungen (das heißt, es müssen für den jeweils beabsichtigten Zweck die dafür wesentlichen Seiten herausgegriffen werden, um den besten Erfolg zu garantieren).

⁷ F. Engels, Dialektik der Natur, in: Marx/Engels, Werke, Bd. 20, Berlin 1962, S. 369.

⁸ H. Hertz, a. a. O., S. 1 f.

Neben diesen Anforderungen an die Beschaffenheit der Bilder werden auch an die wissenschaftliche Darlegung solcher Bilder bestimmte Anforderungen gestellt.⁹

[309] Eine wissenschaftliche Darlegung solcher Bilder müsse klar erkennen lassen, welche Eigenschaften zur Zulässigkeit, welche zur Richtigkeit und welche zur Zweckmäßigkeit gehören:

a) Die *Zulässigkeit* werde durch die Eigenschaft unseres Geistes bestimmt und sei für alle Zeiten mit Ja oder Nein entscheidbar.

b) Die *Richtigkeit* ergebe sich aus den Erfahrungstatsachen, die zum Aufbau der Bilder dienen. Die Richtigkeit eines Bildes sei ebenfalls mit ja oder nein entscheidbar, aber nach dem Stand der jeweiligen Erfahrung und unter Zulassung der Berichtigung durch spätere Erkenntnisse.

c) Die Eigenschaften der *Zweckmäßigkeit* seien in den Beziehungen, Bezeichnungen, Abkürzungen, in dem enthalten, was „willkürlich“ festgelegt oder entfernt werden könne. Über die Zweckmäßigkeit sei nicht eindeutig zu entscheiden, da jedes Bild nach bestimmten Seiten hin zweckmäßig sein könne und man nur durch allmähliches Prüfen vieler Bilder im Laufe der Zeit schließlich die zweckmäßigsten gewinnen könnte.

Unter Prinzipien der Mechanik will Hertz jede beliebige Auswahl von Sätzen verstanden wissen, die der Bedingung genüge, daß sich aus ihr die gesamte Mechanik rein deduktiv ableiten lasse. Es geht ihm um eine möglichst einfache Darstellung; das ganze System soll sich aus einfachsten und wenigen Grundbegriffen und -prinzipien entwickeln lassen.

Dem ersten Bild liegen die Begriffe Raum, Zeit, Kraft und Masse als Grundprinzipien zugrunde. Die Kraft ist dabei eingeführt als die „vor“ der Bewegung und „unabhängig von“ der Bewegung bestehende „Ursache“ der Bewegung.

Gegen die philosophische Unhaltbarkeit dieser Definition der Kraft polemisiert Heinrich Hertz völlig zu Recht, denn philosophisch bedeutet es, wenn der Kraftbegriff so auf andere Gebiete ausgedehnt wird, daß alle Erscheinungen eine außer ihnen selbst liegende Ursache haben. Mit anderen Worten, es gibt einen außerweltlichen Urheber der Welt.

Bei der Untersuchung der logischen Unzulänglichkeiten des ersten Bildes wählt Hertz unter anderem das Beispiel des an einer Schnur geschwungenen Steines, um die Unklarheiten hinsichtlich des Kraftbegriffs zu verdeutlichen. Hier werde die Wirkung der Trägheit doppelt in Rechnung gestellt, einmal als Masse und einmal als Kraft. Jedoch setze die Definition des ersten und des zweiten Gesetzes eine etwas unterschiedliche Kraft voraus als das dritte Gesetz, und dieser geringe Unterschied mag ausreichen, um die logische Trübung zu [310] erzeugen, die das Beispiel zeigt. Diese Schwierigkeiten seien nicht mutwillig hervorgebracht, sondern drängten sich von selbst auf. „Sollte sich ihr Ursprung nicht bis in die Grundgesetze zurückverfolgen lassen? Die Kraft, von welcher die Definition und die ersten beiden Gesetze reden, wirkt auf einen Körper in einseitig bestimmter Richtung.“¹⁰ Beim dritten Gesetz aber liege gegenseitige Wirkung zugrunde.

Die Frage nach dem Wesen der Kraft, die des weiteren Anlaß zu Zweifeln an der Zulässigkeit des Bildes gebe, könne nicht durch das Hinzufügen neuer Bestimmungen beantwortet werden, sondern durch Beseitigung der vorhandenen Widersprüche und durch Verminderung der Beziehungen. Hertz will auf dem Wege der Vereinfachung eine Erhellung des Wesens der Kraft erzielen. Es geht ihm nicht darum, die Zulassung dieses ersten Bildes, d. h. der Newton-Mechanik, von Grund auf zu bestreiten. Die logischen Unzulänglichkeiten hätten doch keinen der Erfolge verhindert, „welche die Mechanik in der Anwendung auf die Tatsachen errungen“

⁹ Ebenda, S. 2 ff.

¹⁰ Ebenda, S. 6 ff.

habe.¹¹ Daher müßten die logischen Unbestimmtheiten sich auf das beziehen, was wir selbst dem von der Natur gegebenen Inhalt zugeordnet hätten, und auf unwesentliche Züge.

Für Hertz ist „logisch“ gleich „philosophisch“. Daher kann er mit Recht sagen, daß die *Definitionen zur Beschreibung praktischer Zwecke zwar geeignet, jedoch logisch bzw. philosophisch unzulänglich seien*. Beispielsweise die Unzulänglichkeit hinsichtlich des Wesens der Kraft, wie sie innerhalb der klassischen Mechanik definiert ist, vom Standpunkt reiferer Erkenntnis aus gesehen. So fragt ja die klassische Mechanik selbst innerhalb ihres eigenen Gegenstandsbereiches, der Berechnung der Bewegung grobsinnlich wahrnehmbarer Körper, nicht nach dem Wesen der Kraft schlechthin, sondern die Kraft, hier definiert als die Ursache der Bewegung, ist eines ihrer Grundprinzipien und innerhalb der hier gegebenen Voraussetzungen vollauf berechtigt. Hierin liegt auch für Hertz die Berechtigung, einerseits von logischen Unzulänglichkeiten zu sprechen und andererseits die Zulässigkeit des Bildes trotzdem nicht zu bestreiten.

Hertz erkennt völlig richtig, daß die Newton-Mechanik innerhalb eines bestimmten Bereichs ihre volle Gültigkeit behält, daß aber der Fortschritt auf dem Gebiet der Physik und der physikalischen Erkenntnis geradezu die Aufstellung neuer physikalischer Systeme erfordert, die, vom vorhandenen System ausgehend, der Erklärung neu entdeckter Erscheinungen besser gerecht werden können. Er geht gedanklich über die Vorstellungen der klassischen Mechanik hinaus.

Zusammengefaßt ergeben sich nach Heinrich Hertz folgende Bedenken gegen das erste Bild der Mechanik: a) Hinsichtlich der Form sei der *logische* Wert der Einzelaussagen nicht hinreichend klar festgelegt; b) der Sache nach schien keine Übereinstimmung zu bestehen zwischen den von der Mechanik betrachteten und den natürlichen Bewegungen. Manche Eigenschaften der natürlichen Bewegungen sind nicht berücksichtigt und manche von der Mechanik betrachteten Beziehungen fehlen in der Natur. Diese Mechanik büße zwar nichts an Wert ein, aber diese Einwände würden es doch hinreichend rechtfertigen, sich nach anderen Darstellungen umzusehen, und zwar nach solchen, welche in den getadelten Beziehungen Vorteile bieten und den darzustellenden Vorgängen noch enger angepaßt seien.¹²

Beim zweiten von Hertz entworfenen Bild der mechanischen Prinzipien ist wesentlich zu betonen, daß er nun an Stelle des Begriffs der Kraft den Begriff der Energie einführt im Zusammenhang mit den Grundbegriffen Raum, Zeit und Masse.

Das Streben von Heinrich Hertz zielt darauf ab, bei der Zusammenstellung aller bekannten mechanischen Prinzipien auf völlig neue Art nicht nur eine kritische Analyse der vorhandenen Grundgesetze zu geben, sondern gleichzeitig den Versuch zu unternehmen, durch Aufstellung einer alle physikalischen Bewegungen umfassenden Theorie einen Ausweg aus den bisherigen logischen Schwierigkeiten zu finden. Von besonderem Interesse ist hierbei sein drittes Bild.

Zweifel gegenüber dem zweiten Bild sollen nur die Zweckmäßigkeit dieses Systems betreffen, nicht aber seine Richtigkeit. Die aus den aufgeworfenen Zweifeln entspringenden Nachteile könnten durch Vorteile aufgewogen werden. Die wahren Schwierigkeiten gebe es hier erst hinsichtlich der Anforderungen der logischen Zulässigkeit. Zur Einführung der Energie von den Kräften auszugehen, um von diesen zur Kräftefunktion, zur potentiellen Energie und zur Energie überhaupt zu gelangen, gehöre zur ersten Darstellungsweise der Mechanik. „... es wird am vorsichtigsten sein, wenn wir es einstweilen noch als eine offene Frage betrachten, ob sich das System überhaupt in logisch einwurfsfreier Form entwickeln läßt.“¹³

¹¹ Ebenda, S. 8 ff.

¹² Ebenda, S. 14 ff.

¹³ Ebenda, S. 26 f.

[312] Es ist interessant, hier die Auffassung von Friedrich Engels zum Begriff der Energie zu vermerken: „Der Ausdruck Energie spricht zwar keineswegs das ganze Bewegungsverhältnis richtig aus, indem er nur die eine Seite umfaßt, die Aktion, aber nicht die Reaktion. Er läßt auch noch den Schein zu, als sei ‚Energie‘ etwas der Materie Äußerliches, ihr Eingepflanztes. Aber er ist dem Ausdruck Kraft unter allen Umständen vorzuziehen.“¹⁴

Hertz meint zu Recht, wir könnten von der Natur nicht a priori Einfachheit fordern noch auch urteilen, was in ihrem Sinne einfach sei. Aber den Bildern, welche wir uns von ihr machen, könnten wir als unseren eigenen Schöpfungen Vorschriften machen. Er will zeigen, daß man von der Gesamtheit der Vorzüge auch des zweiten Bildes nicht befriedigt sein könne. Die Einführung des Begriffs der Energie lasse bezweifeln, ob sich damit die Unzulänglichkeiten vermeiden ließen, wie sie im ersten Bild der Mechanik störten.

Schon in früheren Schriften war Hertz um die Klärung des Wesens der Erscheinungen bemüht; so auch um die Klärung der Frage nach dem Wesen der Elektrizität. Für ihn verbirgt sie sich hinter der bestimmteren Frage nach dem Wesen der elektrischen und magnetischen Kräfte im Raume. „Und unmittelbar an diese anschließend erhebt sich die gewaltige Hauptfrage nach dem Wesen, nach den Eigenschaften des raumerfüllenden Mittels, des Äthers, nach seiner Struktur, seiner Ruhe oder Bewegung, seiner Unendlichkeit oder Begrenztheit. Immer mehr gewinnt es den Anschein, als überrage diese Frage alle übrigen, als müsse die Kenntnis des Äthers uns ... auch das Wesen der alten Materie selbst und ihrer innersten Eigenschaften“ offenbaren.¹⁵

Hertz vertrat eine materialistische Auffassung der Energie. Die Energetik war für ihn ein Mittel zur Darstellung der Gesetze der materiellen Bewegung. Er vertrat den Ätherstandpunkt und erhoffte so die Klärung des Wesens der alten Materie von der weiteren Erforschung des Äthers.

Als Grundbegriffe des dritten Bildes der mechanischen Prinzipien wählt Hertz Raum, Zeit und Masse allein. Für die so in den Grundvorstellungen ausgefallene Mannigfaltigkeit stellt er eine Hypothese auf, die die Lücke schließen soll. Dabei geht er davon aus, daß die Mannigfaltigkeit der wirklichen Welt größer ist als die Mannigfaltigkeit der Welt, die sich unseren Sinnen offenbare. Nach Hertz ist also [313] die Wirklichkeit reicher als der sie bezeichnende Begriff, als wir sie jeweils widerzuspiegeln vermögen. Das ist offenbar schon gegen die metaphysische Gleichsetzung von Begriff und Wirklichkeit gerichtet.

In den Begriffen Kraft und Energie sieht Hertz einen Ausdruck der Anerkennung tieferliegender Einflüsse. Einen anderen Weg sieht er darin, zuzugeben, daß ein verborgenes Etwas mitwirke, dieses Etwas aber keiner besonderen Kategorie zuzuschreiben sei. Damit könne man die „geheimnisvollen Kräfte“, die ja in Wirklichkeit nichts weiter seien als „Wirkung von Masse und Bewegung“, deren Formen aber noch nicht erkannt sind und die sich von der sichtbaren Masse nicht an sich unterscheiden, sondern nur in bezug auf uns und unsere Erkenntnismittel, aus der Mechanik eliminieren. Hertz läßt keine anderen Ursachen der Erscheinungen zu, als die durch die obige Annahme zugelassenen, weil danach neben den sichtbaren auch alle unsichtbaren Massen denselben Gesetzen gehorchen. Er zieht den Schluß, daß das, was wir gewohnt seien als Kraft und Energie zu bezeichnen, nichts weiter sei als „Wirkung von Masse und Bewegung“, nur brauche es nicht immer die Wirkung grobsinnlich nachweisbarer Masse und Bewegung zu sein.¹⁶

Allgemein ausgedrückt sagt die obige Auffassung, daß alle Erscheinungen der materiellen Welt Produkte der sich ständig bewegenden Materie sind. Auch die Erscheinungen, deren Ursachen

¹⁴ F. Engels, Dialektik der Natur, a. a. O., S. 364.

¹⁵ H. Hertz, Schriften vermischten Inhalts, in: H. Hertz, Gesammelte Werke, Bd. 2, Leipzig 1894, S. 353 f.

¹⁶ Vgl. H. Hertz, Die Prinzipien der Mechanik, a. a. O., S. 30 f.

wir nicht erklären können, müssen als kausal bedingte Produkte, als Wirkungen bestimmter Bewegungsformen der Materie aufgefaßt werden.

In dieser Auffassung bleibt kein Platz für das Wirken übersinnlicher Wesen, Kräfte usw. Hier ist der Newtonsche Standpunkt eines ersten Bewegers, einer ersten Ursache überwunden. An seiner Stelle steht die Auffassung der universellen Wechselwirkung in der materiellen Welt. „Die Einheit aller Bewegung in der Natur ist nicht mehr eine philosophische Behauptung, sondern eine naturwissenschaftliche Tatsache.“¹⁷ Bei Engels ergibt sich die Schlußfolgerung, daß Energie gleich Bewegung ist.

Als Grundgesetz für das dritte Bild formuliert Heinrich Hertz, daß *jede natürliche Bewegung eines selbständigen materiellen Prinzips darin bestehe, daß das System mit gleichbleibender Geschwindigkeit eine seiner geradesten Bahnen verfolge* (Trägheitsgesetz plus Gaußsches Prinzip des kleinsten Zwanges). Das Grundgesetz enthalte die Aussage, daß sich die Massen in geradliniger und gleichförmiger Bewegung zer-[314]streuen würden, wenn die Zusammenhänge des Systems einen Augenblick gelöst werden könnten; da aber solche Auflösung nicht möglich sei, so bleiben sie jener angestrebten Bewegung wenigstens so nahe als möglich. Dieses Grundgesetz sei der erste und letzte Erfahrungssatz der eigentlichen Mechanik. Aus ihm lasse sich, zusammen mit der zugelassenen Hypothese verborgener Massen und gesetzmäßiger Zusammenhänge, der übrige Inhalt der Mechanik rein deduktiv ableiten, und um diesen Inhalt werden dann die übrigen allgemeinen Prinzipien nach ihrer Verwandtschaft zu ihm und untereinander, als Folgerungen oder Teilaussagen gruppiert.¹⁸

Die Interpretation verborgener Massen und gesetzmäßiger Zusammenhänge als hypothetisches Element ist bei Hertz Ausdruck seines Bemühens, ein Abgleiten zur Annahme irgendwelcher immaterieller Ursachen zu vermeiden. Er will unter allen Umständen auf bekannten und gesicherten Grundlagen aufbauen, um irgendwelche abwegigen Spekulationen zu vermeiden.

Auch im dritten Bild der mechanischen Prinzipien, meint Hertz, erweise sich die Einführung des Kraftbegriffs als zweckmäßig. Die Kraft trete hier jedoch nicht mehr als etwas von uns Unabhängiges und Fremdes auf, sondern als mathematische Hilfskonstruktion, deren Eigenschaften wir völlig in der Gewalt hätten. Sie könne für uns nun auch nichts Rätselhaftes mehr an sich haben. Das Grundgesetz sage aus, daß überall dort, wo zwei Körper demselben System angehören, die Bewegung des einen Körpers die Bewegung des anderen mitbestimme. Der Begriff der Kraft entstehe dadurch, daß es zweckmäßig sei, diese Bestimmung der einen Bewegung durch die andere in zwei Stadien zu zerlegen und uns zu sagen: Die Bewegung des ersten Körpers bestimme zunächst eine Kraft, die Kraft erst bestimme die Bewegung des zweiten Körpers. Das sei aber eine gedankliche Analyse; in Wirklichkeit sei jede Kraft im Moment der Wechselwirkung als ihr Produkt Ursache und Folge zugleich; sie werde jetzt, genauer gesagt, das nur gedachte Mittelglied zwischen zwei Bewegungen. Bei Anerkennung des Grundgesetzes müßten die allgemeinen Eigenschaften der Kraft, der Energie und aller anderen Hilfskonstruktionen, die einzuführen seien, mit Notwendigkeit daraus folgen.¹⁹

Zur Rolle der Mathematik sagt Hertz: „Den Vorwurf, daß wir beim Aufbau einer Erfahrungswissenschaft die Welt der Erfahrung verlassen“, hätten wir nicht zu fürchten. Die Weitläufigkeit einer neuen [315] und ungewohnten Ausdrucksweise sei lohnend und nützlich durch „die große Einfachheit und Kürze, in welcher sich die meisten allgemeinen und umfassenden Aussagen wiedergeben lassen. Denn in Wahrheit ist uns das materielle System unmittelbar gegeben, der

¹⁷ F. Engels, *Dialektik der Natur*, a. a. O., S. 468.

¹⁸ Vgl. H. Hertz, *Die Prinzipien der Mechanik*, a. a. O., S. 31 ff.

¹⁹ Ebenda, S. 33 f.

einzelne Massenpunkt eine Abstraktion.“²⁰ Er sieht in der mathematischen Einkleidung des Grundgesetzes den Nutzen, daß man nicht sagen könne, die Natur verfare wie ein verständiger Rechner, der seine Beobachtungen ausgleicht, sondern man müsse, wolle man der Natur Zielstrebigkeit zuschreiben, nahelegen, daß wohlüberlegte Absicht der Grund des Verfahrens sei.

Dieser Gedanke richtet sich gegen eine teleologische Auslegung von mathematischen Prinzipien oder Naturgesetzen. Es ist eine Ablehnung des Hineinschreibens von Bewußtseinselementen in Naturprozesse und gleichzeitig eine sehr wertvolle Aussage hinsichtlich der Bedeutung der Verwendung mathematischer Formen und geometrischer Figuren zur Beschreibung physikalischer Verhältnisse.

Einen weiteren Nutzen seiner Methode sieht Hertz darin, daß sie Licht auf die Hamiltonsche Methode werfe, die rein geometrisch sei, unabhängig von der Mechanik entwickelt werden könne und zu ihrem Verständnis eine besondere Ausdrucksweise erfordere. Das sei in einer etwas verwirrenden Form in den Analogien offensichtlich geworden, welche beim Vergleich der Hamiltonschen Gedanken zwischen der gewöhnlichen Mechanik und der Geometrie eines vieldimensionalen Raumes gefunden wurden. Hertz betont, daß seine Darstellung eine einfache und verständliche Erklärung dieser Analogie gebe. Sie gestatte es, alle Vorteile derselben zu genießen, und vermeide doch „die Unnatürlichkeit, welche in der Verquickung eines Zweiges der Physik mit außersinnlichen Abstraktionen liegt.“²¹

Heinrich Hertz legt sein Hauptaugenmerk auf die Geschlossenheit, Reinheit und Widerspruchsfreiheit seiner physikalischen Theorie. Sein drittes Bild sei einfacher und zweckmäßiger in dem Sinne, daß sich hier die Vorstellungen der Natur so anschmiegen, daß die wesentlichen Naturbeziehungen durch einfache Beziehungen zwischen den Begriffen wiedergegeben werden. Das zeige sich im Grundgesetz und seinen zahlreichen allgemeinen Folgerungen, welche den sogenannten Prinzipien der Mechanik entsprechen. Es geht ihm nicht um eine „Zweckmäßigkeit im Sinne der praktischen Anwendung und der Bedürfnisse des Menschen.“²² Hertz will also eine Theorie der physikalischen Vorgänge entwerfen, in der die Naturprozesse auch definitorisch, so wie sie tatsächlich ablaufen, erfaßt werden, unabhängig davon, wie weit sie uns bekannt sind. Er versuchte also eine Möglichkeit aufzuzeigen, wie etwa ein theoretisches System aussehen müßte, das keine logischen beziehungsweise philosophischen Schwierigkeiten enthält.

Hertz vertritt den Standpunkt der Determiniertheit der Erscheinungen der materiellen Welt auf Grund der Wechselwirkung in und zwischen den bewegten Massen (der Materie). Aber er vertritt keinesfalls den mechanischen Determinismus für das Weltganze, sondern grenzt sich gerade davon ab, daß die Gesetze der Physik zur Beschreibung aller auftretenden Erscheinungen und Bewegungsarten etwa ausreichen.

Hertz betont, daß es eine gerechtfertigte Vorsicht erfordere, das Gebiet der Mechanik ausdrücklich auf die unbelebte Natur zu beschränken und es vollkommen offenzulassen, wieweit sich die Gesetze der Mechanik darüber hinaus erstrecken. Der Anschein spreche für einen grundsätzlichen Unterschied zwischen belebter und unbelebter Natur. „... dasselbe Gefühl, welches uns antreibt, aus der Mechanik der leblosen Welt jede Andeutung einer Absicht, einer Empfindung, der Lust und des Schmerzes als fremdartig auszuschneiden, dasselbe Gefühl läßt uns Bedenken tragen, unser Bild der belebten Welt dieser reicheren und bunteren Vorstellungen zu berauben. Unser Grundgesetz, vielleicht ausreichend, die Bewegung der toten Materie darzustellen, erscheint wenigstens der flüchtigen Schätzung zu einfach und zu beschränkt, um die

²⁰ Ebenda, S. 36 f.

²¹ Ebenda, S. 37 ff.

²² Ebenda, S. 46 f.

Mannigfaltigkeit selbst des niedrigsten Lebensvorganges wiederzugeben.“ Das scheine eher ein Vorteil als ein Nachteil unseres Gesetzes zu sein, „weil es uns gestattet, das Ganze der Mechanik umfassend zu überblicken, zeigt es uns auch die Grenzen dieses Ganzen“.²³

Hertz weist darauf hin, daß derartige Erörterungen an solcher Stelle ungewöhnlich seien, daß aber die völlige Unbestimmtheit der Kräfte bei den Elementen noch einen weiten Spielraum gewähre und man sich stillschweigend vorbehalte, später etwa einen Gegensatz zwischen den Kräften der belebten und der unbelebten Natur festzustellen. Wesentlich an diesen Gedanken von Heinrich Hertz ist, daß er darin erheblich über einen rein mechanizistischen Standpunkt hinausgeht.

[317] Hertz erhebt keinen Anspruch auf Vollkommenheit in bezug auf sein drittes Bild, sondern betont, daß es auch dem Zweifel ausgesetzt sei und der Verteidigung bedürfe. Für die Zweckmäßigkeit im Sinne der praktischen Anwendung und der Bedürfnisse der Menschen sei die gewöhnliche Darstellung der Mechanik ausdrücklich erdacht und könne wohl niemals durch eine zweckmäßigere ersetzt werden. Die Anforderungen an beide müßten aber verschieden sein. Ebenso müßten auch ihre Anordnungen verschieden ausfallen, wenn beide ihrem Zweck so genau wie möglich entsprechen sollen.²⁴

Hertz wollte seine Darlegungen nicht als absolute Wahrheit aufgefaßt wissen. Er ließ alles, was nicht feststehende Erfahrung darstellte, nach vorne offen. Er anerkannte die Möglichkeit, durch spätere Erfahrungen Verbesserungen erreichen zu können, beziehungsweise überhaupt von Grund auf andere Darstellungen vorzuziehen. Hier kommt seine Anerkennung des Fortschritts in der Wissenschaft, der damit verbundenen steten Erkenntnisentwicklung und der mit ihr verbundenen begrifflichen Veränderungen zum Ausdruck.

In seinem „Materialismus und Empirioskritizismus“ zeigt Lenin, wie die Kantianer und Machisten versuchten, Heinrich Hertz auf Grund einiger Unklarheiten in der Darlegung als Vertreter ihrer Auffassung zu proklamieren: „Dieser kuriose Streit darüber, wem Hertz gehört, bietet ein gutes Beispiel dafür, wie die idealistischen Philosophen nach dem geringsten Fehler, nach der geringsten Unklarheit in der Ausdrucksweise der berühmten Naturforscher haschen, um ihre aufgefrischte Verteidigung des Fideismus rechtfertigen zu können. In Wirklichkeit zeigt die philosophische Einleitung von H. Hertz zu seiner ‚Mechanik‘ den üblichen Standpunkt des Naturforschers, der durch das Professorengeheul gegen die ‚Metaphysik‘ des Materialismus eingeschüchtert ist, aber dennoch die spontane Überzeugung von der Realität der Außenwelt nicht überwinden kann.“²⁵

Dieser Materialismus wirkt sich bei Hertz im Festhalten an der Anerkennung der Materie aus; er erwartete ja die Klärung des Wesens der alten Materie, ihrer innersten Eigenschaften, der Schwere und der Trägheit von der weiteren Erforschung des Äthers: „Hieraus ist ersichtlich, daß die Möglichkeit einer nichtmaterialistischen Auffassung der Energie Hertz gar nicht in den Sinn kommt. Den Philosophen diene die Energetik als Anlaß, vom Materialismus zum Idealismus zu flüchten. Der Naturforscher betrachtet die Energetik als ein bequemes Mittel, die Gesetze der materiellen Bewegung darzustellen zu einer Zeit, wo sich die Physiker, wenn man so sagen darf, vom Atom entfernt haben, aber beim Elektron noch nicht angelangt sind.“²⁶

Das Bestreben von Heinrich Hertz lief darauf hinaus, nach neuen Möglichkeiten der Darstellung der neu entdeckten Naturvorgänge zu suchen: „Der heutigen Physik liegt die Frage nicht mehr ferne, ob nicht etwa alles, was ist, aus dem Äther geschaffen sei? Diese Dinge sind die

²³ Ebenda, S. 45 f.

²⁴ Ebenda, S. 45.

²⁵ W. I. Lenin, Materialismus und Empirioskritizismus, in: W. I. Lenin, Werke, Bd. 14, Berlin 1962, S. 285.

²⁶ Ebenda, S. 286.

äußersten Ziele unserer Wissenschaft, der Physik ... wir haben einen Stützpunkt für weitere Unternehmungen gewonnen, welcher eine Stufe höher liegt als die bisher benützten; der Weg schneidet hier nicht ab ... der eifrigen Forscher sind viele; – wie könnten wir da anders als hoffnungsvoll den Erfolgen zukünftiger Unternehmungen entgegensehen?“²⁷

Hertz selbst wollte zu solchen zukünftigen Unternehmungen einen Beitrag leisten. Sein Bestreben zielte darauf ab, ein zusammenfassendes Bild aller bis dahin bekannten physikalischen Prinzipien zu entwerfen und gewisse Voraussetzungen mit hineinzulegen, die es gestatten, über den bisherigen Erkenntnisstand hinausgehende Naturvorgänge mit zu erfassen. Er wollte das Interesse wecken, ständig an der Aufdeckung noch dunkler Punkte in der Wissenschaft zu arbeiten und zu forschen. Er erkannte, daß die bisherigen Gesetze nicht ausreichten zur Beschreibung aller physikalischen Erscheinungen und schon gar nicht darüber hinaus, konnte selbst aber keine für die Praxis unmittelbar brauchbare Theorie aufstellen, da er auf die philosophischen Erwägungen sein Hauptaugenmerk richtete, wobei ihm auch hier – bedingt durch den damaligen Wissensstand – von vornherein erkenntnistheoretische Schranken gesetzt waren. Der Ätherstandpunkt setzte ihm zwar, wie wir gesehen haben, einerseits bestimmte Ziele, zog aber andererseits auch bestimmte Grenzen. Hertz hielt in den für die Praxis bedeutenden Teilen im wesentlichen an der üblichen Methode fest.

Ein Zentralproblem der Arbeit von Heinrich Hertz ist die Aufdeckung der Rolle des Kraftbegriffs. Er zeigte die philosophische Unzulänglichkeit der Definition des Kraftbegriffs, wobei betont werden muß, daß er bestrebt war, jeder Art von spekulativer Bedeutung des Wesens der Kraft den Boden zu entziehen. Er war der Meinung, daß [319] vom Standpunkt reiferer Erfahrung die Kraft nicht einfach als Ursache der Bewegung zu definieren sei, sondern dynamisch, als Produkt der Bewegung, als Produkt der Wechselwirkung verschiedener bewegter materieller Systeme. Einerseits versuchte Hertz, den Kraftbegriff als Grundbegriff aus der Mechanik zu eliminieren, andererseits zeigte er aber die relative Berechtigung seiner Verwendung, aber als abgeleiteten Begriff. Ähnlich verhält es sich mit der Zulassung der Verwendung des Begriffs der Energie. Auch dieser ist nach Heinrich Hertz als Grundbegriff nicht brauchbar, weil dann die logisch einwandfreie Form des Systems fraglich sei. Er sei aber als abgeleiteter Begriff durchaus verwendbar, wenn wir uns Klarheit darüber verschafft haben, was darunter zu verstehen ist. Diese relative Berechtigung der Verwendbarkeit sei durch die praktischen Erfolge hinreichend bestätigt. Damit weist Hertz also implizit auch auf die Relativität des Wahrheitsgehalts von Theorien, Begriffen, der Erkenntnis überhaupt hin.

Sehr wesentlich sind die von Heinrich Hertz entwickelten erkenntnistheoretischen Aspekte. Seine drei Hauptkriterien für die Beurteilung physikalischer Theorien enthalten wichtige und wesentliche Merkmale zur Prüfung einer Theorie hinsichtlich ihres Wahrheitsgehalts.

1. In der Forderung nach Zulässigkeit einer Theorie postuliert Hertz logische Widerspruchsfreiheit als eine Grundvoraussetzung; d. h., daß die verwendeten Begriffe und Prinzipien in logisch (philosophisch) einwandfreier Form entwickelt und dargelegt werden müssen.
2. In der Forderung nach Richtigkeit einer Theorie wird eine getreue Widerspiegelung der realen Verhältnisse der materiellen Welt verlangt. Die Richtigkeit einer Theorie erfordert also eine eindeutige Beziehung zwischen den Begriffen und Prinzipien zu den durch sie bezeichneten Gegenständen und Erscheinungen der Außenwelt.
3. Die Zweckmäßigkeit verlangt eine Auswahl derjenigen Seiten und Beziehungen aus den jeweiligen Gegenstandsbereichen, die für den verfolgten Zweck am geeignetsten erscheinen – es müssen also die für den jeweils verfolgten Zweck wesentlichsten sein.

²⁷ H. Hertz, Schriften vermischten Inhalts, a. a. O., S. 354.

In der Forderung nach Zweckmäßigkeit einer Theorie wird der Bedeutung der Rolle der Praxis Rechnung getragen. In der menschlichen Praxis werden stets bestimmte Ziele verfolgt. Daher ist es wichtig, von einer Theorie im unmittelbaren oder im weiteren Sinne Zweckmäßigkeit zu fordern.

Heinrich Hertz blieb nicht statisch bei der Betrachtungs- und Beurteilungsweise einer Theorie stehen, sondern er wies implizit auf den [320] Prozeßcharakter, auf die Entwicklung der Erkenntnis und auf die Abhängigkeit der Tragweite einer Theorie vom jeweiligen Erfahrungsstand, das heißt vom Stande von Wissenschaft und Technik hin. Seine Ausführungen in bezug auf die Spezifik von Inhalt und Form einer physikalischen Theorie verdienen Beachtung, da hier eine Warnung enthalten ist, eine Konfusion bei der Deutung physikalischer Prozesse, also des Inhalts, mit der Form, d. h. mit den mathematischen und geometrischen Zusammenstellungen, zu vermeiden.

Von Bedeutung ist auch Hertz' Einschränkung der Gültigkeit der Mechanik auf den Bereich der Gegenstände der unbelebten Natur, der „toten“ Materie. Er sagte, daß die Anwendung der Mechanik auf einen anderen Gegenstandsbereich eine Verständigung darüber erfordere, was dann alles unter Mechanik verstanden werden solle.

Aus den Arbeiten von Heinrich Hertz ergibt sich folgender philosophischer Standpunkt: Hertz ist Materialist und spontaner Dialektiker – er geht über eine mechanizistische Denkweise hinaus. Er ist überzeugt von der Determiniertheit aller materiellen Erscheinungen und Prozesse – er befürwortet die Erkennbarkeit der Welt – er erkennt den Prozeßcharakter der Erkenntnis, die Relativität des Erkenntnisstandes. Hertz ist aus der Bejahung der Erkennbarkeit der Welt heraus bemüht, selbst aktiv zum Fortschritt der Erkenntnis beizutragen – er versucht Klarheit zu erlangen hinsichtlich des Wesens der Materie, also des Wesens der materiellen Erscheinungen und der sie bezeichnenden Theorien und Begriffe, d. h. also zwischen Außenwelt und Abbild; Hertz anerkennt weiter die Existenz einer objektiv-realen Außenwelt – er betont die Notwendigkeit der Beachtung der Unterschiede zwischen Inhalt und Form eines theoretischen Systems, um Konfusionen bei der Deutung zu vermeiden sowie die Notwendigkeit der Beachtung des Gültigkeitsbereichs eines theoretischen Systems bei seiner Anwendung auf einen Gegenstandsbereich. Da er sein System nach vorn hin offen läßt, ist die Aufstellung vieler Probleme bei gleichzeitiger Aufforderung zu ihrer Lösung, unabhängig davon, wie diese ausfallen mag, eines seiner größten Verdienste.

Im 19. Jahrhundert schien die Wissenschaft ihre Grenzen erreicht zu haben. Aber trotz der großen Verallgemeinerungen der Theorie gegen Ende dieses Jahrhunderts war sie spezialisierter als je zuvor. Diese „Spezialisierung an sich war ein Ausweg, auf dem man sich der allzu schweren Last eines allgemeinen Weltbildes entziehen zu können glaubte ... Die Wissenschaftler des 19. Jahrhunderts glaubten [321] zu wissen, daß der allgemeine Rahmen der wissenschaftlichen Theorie gesichert sei, daß das Vermächtnis von Newton im wesentlichen erfüllt sei und daß diejenigen Phänomene, die sich in das klassische Bild nicht einordnen ließen, sich zweifellos als erklärbar erweisen würden, wenn sie nur von jemandem mit genügendem Scharfsinn in Angriff genommen würden.“²⁸

Diese auch von Heinrich Hertz gehegte Erwartung sollte sich nicht erfüllen. Schon kurz nach seinem Tode begann eine neue Revolution in der Physik. Die alten Vorstellungen wurden verhältnismäßig rasch durch das neue Bild der modernen Physik ersetzt. Das Hertz'sche System, beruhend auf im wesentlichen alten Vorstellungen, war hier für praktische Zwecke wenig brauchbar, und damit gerieten auch seine philosophischen Gedanken und seine Methodik etwas in Vergessenheit. An ihre Bedeutung soll mit diesem Beitrag erinnert werden. [322]

²⁸ J. D. Bernal, Die Wissenschaft in der Geschichte, a. a. O., S. 435.

Helmut Weißbach**Die Typentheorie – ein bedeutender Schritt zur Herausbildung der chemischen Strukturtheorie**

Justus von Liebig hat im Namen der Chemiker seiner Zeit das bekannte vernichtende Urteil über die Naturphilosophie gesprochen, indem er sie als „... die Pestilenz, der schwarze Tod des Jahrhunderts ...“¹, „... einen abgestorbenen Baum, der das schönste Laub, die prächtigsten Blüten, aber keine Früchte trug“², bezeichnete. Mancher, der später seine eigene Ablehnung jeglicher Philosophie durch Zitieren dieser starken Worte des „Vaters der deutschen Chemie“ zu rechtfertigen suchte, vergaß, worauf sie sich tatsächlich bezogen. Sie zielten unzweifelhaft auf die spekulative romantische Naturphilosophie Schellings³ und seiner Schüler, keineswegs auf die Philosophie überhaupt. Liebig erkannte eine Einheit von Naturforschung und Philosophie an. Er formulierte deren gemeinsamen „... ersten Grundsatz ... nur das *Beweisbare* und *Bewiesene für wahr gelten zu lassen* ...“⁴, und konzidierte der „wahren Philosophie“, ihr sei „... eine jede Beobachtung, die Ermittlung einer jeden Erscheinung, die Auffindung eines jeden Irrtums ein Samenkorn ..., aus dem sie eine richtigere Anschauung, aus dem sie die Wahrheit entwickelt ...“⁵

Freilich bedürfte es näherer Untersuchung, um nachzuweisen, ob Liebig dabei auch die Lehren bestimmter Philosophen (im eigentlichen Sinne) im Auge hatte oder nur die sogenannte Philosophie der [323] Chemie, die seit Anfang des 19. Jahrhunderts modern war.⁶ Diese aber war genau genommen keine eigentliche Philosophie, sondern theoretische Chemie, wie aus der Definition Dumas' eindeutig hervorgeht: „Die Philosophie der Chemie geht zu den allgemeinen Grundlehren der Wissenschaft zurück, sie zeigt nicht nur, worin sie heutigen Tages bestehen, sondern zugleich, welches die verschiedenen Gestalten sind, die sie allmählig angenommen haben; sie giebt die allgemeinste Erklärung der chemischen Erscheinungen; sie stellt die Grenzen fest, welche zwischen den beobachteten Thatsachen und den dazu wirkenden Gründen liegen. Die Philosophie der Chemie sieht von den besonderen Eigenschaften der Körper ab; sie setzt die Einzelheiten, welche diese darbieten können, bei Seite, und untersucht nur das Wesentliche der verschiedenen Reaktionen ... Mithin umfaßt sie die Untersuchung aller Eigenschaften der Atome, die Prüfung des chemischen Prozesses, seiner Wirkungen, seiner Ursache und seiner verschiedenen Modifikationen; sie sucht die Beziehungen der Aehnlichkeit und Unähnlichkeit, welche die Naturkörper zeigen, zu enträthseln, und sie bestrebt sich, die verborgenen Ursachen derselben zu erforschen.“⁷

Trotzdem trug sie – vom heutigen Standpunkt gesehen – den Namen „Philosophie der Chemie“ nicht ganz zu unrecht. War sie doch diejenige chemische Disziplin, in der man sich vorwiegend des Denkens als Werkzeug bediente. Hier wurden die experimentellen Daten verallgemeinert, wurden Hypothesen aufgestellt, verifiziert und verworfen – hier wurden auch methodologische Grundsätze erarbeitet. Insofern war die „Philosophie der Chemie“ des beginnenden 19. Jahrhunderts mit unserer heutigen philosophischen Disziplin „Philosophische Probleme der modernen

¹ J. v. Liebig, Über das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen, 1840, S. 24. Zitiert nach: Von Liebig zu Laue, hrsg. von O. Finger und F. Herneck, Berlin 1963, S. 35.

² J. v. Liebig, Chemische Briefe, 4. Aufl. 1859, S. 28, zitiert nach: Von Liebig zu Laue, a. a. O., S. 37.

³ Vgl. S. 187 ff.

⁴ J. v. Liebig, Über das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen, S. 24, zitiert nach: Von Liebig zu Laue, a. a. O., S. 35.

⁵ Ebenda.

⁶ Zum Beispiel: J. Dalton, A new System of Chemical Philosophy, 1808-10; J.-B. Dumas, Leçons sur la philosophie chimique, Paris 1839. Bekannt war der Ausdruck schon bedeutend länger, z. B. bei Nicolas Le Fèvre (um 1666).

⁷ J.-B. Dumas, a. a. O. (zitiert nach der deutschen Originalausgabe, Berlin 1839, S. 1 f.).

Naturwissenschaft“ verwandt, um so mehr, als einige ihrer Hypothesen ihrem Wesen nach philosophische Hypothesen waren.⁸

Die Ausführungen der Chemiker, die sich selbst zur „Philosophie der Chemie“ äußerten, zeigen am klarsten ihren Standpunkt zu weltanschaulichen und erkenntnistheoretischen Fragen. Sie sind daher für uns die ergiebigste Quelle zur Bestimmung ihres philosophischen Stand-[324]orts. Allerdings können dabei Fehleinschätzungen nur vermieden werden, wenn man auch hier die allgemeinen Prinzipien philosophiehistorischer Forschung anwendet. Niemals kann es darum gehen, einzelne Äußerungen ohne Zusammenhang zum Kontext und zur damaligen konkreten Situation als „Belege“ für diese oder jene Einschätzung herauszusuchen. Ein Minimum an Bemühen, in die Gedankenwelt unserer Vorgänger einzudringen, ist erforderlich, um ihnen einigermaßen gerecht werden zu können.

Diese Selbstverständlichkeiten werden hier nochmals hervorgehoben, weil es unser Anliegen ist, sie auf eine bisher falsch eingeschätzte chemische Theorie und ihre Träger anzuwenden. Es soll gezeigt werden, daß die lange Zeit nur mit den Attributen „agnostizistisch“ und „idealistisch“ belegte Typentheorie eine überaus wichtige Vorarbeit für die chemische Strukturtheorie war, und daß sich in ihr wie in allen anderen wesentlichen Stufen des chemischen Strukturdenkens vor allem die grundsätzlich materialistische Haltung und das im Kern dialektische Herangehen der Chemiker an ihre Gegenstände ausgeprägt hat. Dabei werden beide – materialistische Haltung und dialektisches Herangehen – als sich historisch entwickelnd angesehen. Die Dialektik dieser Entwicklung kann hier nicht im einzelnen untersucht werden. Hier geht es um eine Etappe in der Entwicklung des Strukturdenkens *vor* Herausbildung der Strukturtheorie – genauer: um deren unmittelbare Vorbereitung und um die Entstehung ihrer ersten Grundlagen.

Die chemische Strukturtheorie entstand Anfang der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts. Sie wurde vorbereitet durch eine mehr als dreißigjährige Periode intensiven Forschens, vor allem auf dem Gebiet der organischen Chemie, und durch überaus rege theoretische Diskussionen, geführt von den größten Geistern der chemischen Wissenschaft jener Zeit.

Fast alle Chemiker, die sich in jener Zeit an Auseinandersetzungen über theoretische Probleme der organischen Chemie beteiligten, gingen dabei vom Grundgedanken des chemischen Strukturdenkens aus, den man etwa so formulieren könnte: Die Eigenschaften der Stoffe sind bedingt durch die innere Beschaffenheit ihrer kleinsten Teilchen. Das festzustellen, ist nicht trivial, kennzeichnet es doch einen wesentlichen Aspekt ihrer grundsätzlichen weltanschaulichen Haltung. Die betreffenden Chemiker standen auf dem Boden des Atomismus, dessen enge Beziehungen zum Materialismus bekannt sind. Es war kein Platz mehr für mystische „Geister“, „Prinzipien“ und „Elemente“, die die Alchimie beherrscht hatten; die Ursachen [325] für das unterschiedliche Verhalten der Stoffe wurden in materiellen Verhältnissen einer anderen Strukturebene der objektiven Realität gesucht. Dem letzten Überrest idealistischen Denkens in dieser Hinsicht – der „Lebenskraft“ als Ursache eines wesentlichen Unterschieds zwischen organischen und anorganischen Verbindungen – wurde gerade in der betrachteten Periode der Boden entzogen.⁹ Da jedoch bei kaum einem der hier zur Diskussion stehenden Chemiker von einem in sich geschlossenen philosophischen Ideengebäude gesprochen werden kann, ließ sich für sie die grundsätzlich materialistische Haltung in dieser Hinsicht durchaus mit idealistischen und agnostizistischen Gedanken in bezug auf andere Probleme vereinen.

⁸ Vgl. H. Hörz, Philosophische Hypothesen und moderne Physik, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Sonderheft 1965, S. 313 ff.

⁹ Vgl. K. Dalchow, Die Überwindung vitalistischer Denkweisen in der Chemie des neunzehnten Jahrhunderts, in: NTM, 2 (1965), 6, S. 56 ff.

Anfang der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts herrschte in der Chemie die *elektrochemisch-dualistische Anschauung* des großen Schweden Jöns Jakob Berzelius (1779-1848), die mit der sogenannten *älteren Radikallehre* eng verbunden war. Sie stammt in ihren Wurzeln von Lavoisier, der den Sauerstoff zum zentralen Element der Chemie gemacht und alles übrige, mit dem Sauerstoff Verbundene, zum „Rest“ (*la base, le radical*) erklärt hatte. Gestützt wurde diese Anschauung von Davys elektrochemischen Forschungen.

Durchaus geeignet, die damals bekannten Fakten der anorganischen Chemie befriedigend zu interpretieren, enthielt diese Auffassung zugleich einen bemerkenswert dialektischen Gedanken: Alle Molekeln sollten aus zwei gegensätzlichen Teilen bestehen, einem elektronegativen (Sauerstoff, Chlor) und einem elektropositiven (dem Radikal). Da diese Anschauung nicht nur auf anorganische, sondern auch auf organische Verbindungen bezogen wurde, stellte sie auch ein Gegengewicht gegen den Vitalismus dar, da ihr der Gedanke von der Gleichheit der chemischen Gesetze in der anorganischen und der organischen Welt zugrunde lag.

Trotz dieser positiven Seiten genügte die elektrochemisch-dualistische Auffassung nicht mehr dem experimentellen Faktenmaterial. Es fehlte auch nicht an Stimmen, die eine Weiterentwicklung der Radikallehre forderten (Liebig, Kolbe u. a.). Dabei bediente man sich natürlich rein chemischer Argumente. Nichtsdestoweniger war diese Kritik gegen die undialektischen Züge der dualistischen Auffassung gerichtet: Positive und negative Molekelteile wurden bei Berzelius abstrakt gegenübergestellt, die Radikale sollten starr und unveränder-[326]lich sein, und elektronegative Elemente sollten als ihre Bestandteile nicht in Frage kommen.

Bereits Liebigs Arbeiten über die Benzoylverbindungen hatten eine elastischere Auffassung vom Radikal nahegelegt. Ab 1834 waren eine Reihe von Reaktionen bekannt geworden, in denen der Wasserstoff organischer Substanzen Äquivalent für Äquivalent durch Chlor ersetzt wurde. Der Franzose Jean Baptiste Dumas (1800-1884), der diese Substitutionserscheinungen als erster verallgemeinerte, verzichtete auf einen Erklärungsversuch und faßte die der elektrochemischen Lehre widersprechenden Fakten zunächst nur in empirischen Regeln zusammen. Sein Landsmann Laurent hingegen machte ernst mit der Idee, die Eigenschaften der Stoffe aus der Beschaffenheit ihrer kleinsten Teilchen zu erklären. Ausgehend von der Tatsache, daß die allgemeinen chemischen Eigenschaften des betreffenden Stoffes bei der Substitution von Wasserstoff durch Chlor im wesentlichen nicht verändert werden, zog er den Schluß, die Chloratome träten in der Molekel der Substanz *an die Stelle* der Wasserstoffatome. Damit widersprach er Berzelius, der der chlorhaltigen Molekel eine ganz andere Konstitution zuschreiben wollte als der chlorfreien. Zugleich wurde damit ein anderer Grundgedanke der elektrochemischen Theorie angegriffen: Die Eigenschaften der Substanz sollten nicht mehr in erster Linie vom *Charakter* der ihre Molekel konstituierenden Atome, sondern von der *Art ihrer Aneinanderlagerung* bestimmt sein. Das war der erste Keim strukturellen Systemdenkens, wie wir es heute zum Beispiel bei den modernen Definitionen des aromatischen Zustands voll ausgebildet wiederfinden.

Als schließlich eine derartige Substitution auch bei der Essigsäure gelang und die resultierende Chloressigsäure tatsächlich der Essigsäure sehr ähnlich war, bekannte sich auch Dumas zu der Ansicht Laurents, von der er sich zunächst distanziert hatte. Aus dem empirischen Substitutionsgesetz war die *Substitutionstheorie* geworden.

In folgenden Punkten traten die Verfechter der Substitutionstheorie den elektrochemisch-dualistischen Anschauungen entgegen:

Nicht der Charakter der Atome, sondern die Art ihrer Aneinanderlagerung bestimmen primär die Eigenschaften der Molekeln. Nicht jede organische Molekel ist aus zwei Teilen aufgebaut zu denken, die Molekel ist als einheitliches Ganzes zu betrachten. Elemente und Atomgruppen

können sich in Molekeln gegenseitig ohne Rücksicht auf ihren elektrochemischen Charakter vertreten. Solche Atomgruppen kann man Radikale nennen, aber sie sind nicht unveränderlich und können beliebige Elemente enthalten.

[327] Die chemische Ähnlichkeit der durch Substitution aus einander hervorgehenden Derivate war also der Ausgangspunkt der Substitutionstheorie. Nach solcher Ähnlichkeit faßte man Substanzen zu chemischen Typen zusammen. Dumas sagt 1840: „Chloroform, Bromoform und Jodoform bilden eine Gruppe. Äther und seine verschiedenen Chlorierungsprodukte bilden eine andere. Essigsäure und Chloressigsäure repräsentieren eine dritte, usw. Ich ordne also in eine und dieselbe Gruppe, oder, was auf dasselbe hinausläuft, ich betrachte als zum selben chemischen Typ gehörig die Körper, die dieselbe Zahl von Äquivalenten auf dieselbe Weise verbunden enthalten, und denen die gleichen chemischen Grundeigenschaften zukommen“.¹⁰

Der Gedanke, Stoffe, die dieselbe Zahl von Äquivalenten auf dieselbe Weise verbunden enthalten, in Typen zusammenzufassen, verführte zu sehr weitgehendem Verallgemeinern. Es gab ja eine Anzahl Substanzen, deren Formeln untereinander sehr ähnlich waren. Man konnte sie sich aus einander entstanden denken, indem genau wie bei realen Substitutionen Wasserstoff durch gleiche Äquivalente anderer Elemente ersetzt wurde. Wohlgedenkt, hierbei handelte es sich meist um nicht real ausführbare Substitutionen, also nur um einen formalen Vergleich. Zudem waren die verglichenen Stoffe einander oft chemisch sehr unähnlich. Aber die Hauptsätze der Substitutionstheorie waren darauf anwendbar. Man nannte sie im Unterschied zu den chemischen Typen *mechanische* oder *molekulare Typen*. So teilte Dumas unter Berufung auf Régnault z. B. eine Reihe mit, in der mit dem Grubengas $C^4H^2H^6$ nicht nur das Chloroform $C^4H^2Ch^6$, Methylchlorid $C^4Ch^2H^6$ und der Tetrachlorkohlenstoff $C^4Ch^2Ch^6$, sondern auch die Ameisensäure $C^4H^2O^3$ und der Methyläther C^4OH^6 vereinigt waren.¹¹ In einer Zeit, da die Meinungen über die Atom- und Molekulargewichte sehr auseinandergingen, war jedoch der allgemeine Molekeltyp keine brauchbare Klassifizierungsgrundlage. Übersetzen wir diese Formeln unter Beibehaltung von Dumas' Schreibweise in unsere heutige Formelsprache, so ergibt sich obige Reihe zu: CHH_3 , $CHCl_3$, $CClH_3$, $CClCl_3$, CH_2O_2 , C_2OH_6 ; also selbst von Dumas' mechanischem Standpunkt aus fallen die letzten beiden Glieder heraus, und was übrig bleibt, reduziert sich auf einen chemischen Typus.

[328] Die Zusammenstellung zu mechanischen Typen wurde bald wieder aufgegeben. Doch in ihr kam ein Bestreben zum Ausdruck, das einer herangereiften Notwendigkeit entsprach. Das experimentelle Faktenmaterial über Eigenschaften und Reaktionen der von Tag zu Tag wachsenden Anzahl organischer Stoffe war so groß geworden, daß es systematisiert werden mußte, wollte man die Übersicht nicht verlieren. Die Zusammenstellung natürlicher Gruppen mit gleichen Radikalen oder nach chemischen Typen erlaubte jeweils nur relativ kleine Gruppen zu bilden, zwischen denen keine oder nur schwache Beziehungen herstellbar waren. Nach mechanischen Typen konnte man viel mehr Stoffe ordnen, allerdings unter Verzicht auf einen Haupt Gesichtspunkt: die chemische Ähnlichkeit.

So war die Typentheorie schon in ihrer ältesten Gestalt ein Fortschritt gegenüber den dualistischen Auffassungen. In dieser Form war sie fähig, die rationellen Gesichtspunkte der Radikal lehre in sich aufzunehmen und sie kontinuierlich weiterzuentwickeln. Daß es bei einzelnen derartigen Versuchen blieb, ist offenbar der Haltung von Berzelius zuzuschreiben, der den Dualismus in orthodoxer Weise und mit den Allüren eines absoluten Monarchen vertrat und alle Reformvorschläge nicht nur zurückwies, sondern als unwissenschaftliche Phantasien verunglimpfte. Das provozierte bei Vertretern der neuen Ideen wiederum den Versuch, nun ihrerseits

¹⁰ J.-B. Dumas, Mémoire sur la loi des substitutions et la théorie des types, Compt. rend. X. (1840), S. 158, zitiert nach: R. Anschuetz, August Kekulé, Berlin 1929, Bd. I, S. 88.

¹¹ Vgl. R. Anschuetz, August Kekulé, a. a. O., S. 89 (Dumas, a. a. O., S. 162 f.)

alle Thesen der dualistischen Auffassung ad absurdum zu führen. So bildeten sich unter den Chemikern in den 40er Jahren zwei Parteien. In absolutem Gegensatz zu den Anhängern von Berzelius standen die Vertreter der *neueren Typentheorie*, geführt von dem französischen Chemiker Charles Gerhardt (1816-1856).

Gerhardt hat das Verdienst, die umfassendste chemische Theorie seiner Zeit entwickelt zu haben. „Die Typentheorie war eine unumgängliche logische Voraussetzung für die Schaffung der Valenzlehre. Sie diente als Fundament, auf dem die organische Chemie in der Mitte des 19. Jahrhunderts beruhte, und war so der unmittelbare Vorläufer der klassischen chemischen Strukturtheorie. Die Typentheorie hatte zweifellos großen Nutzen für die Wissenschaft; von allen vorstrukturellen Theorien hat sie in weitaus größtem Maße die experimentellen Forschungen der Organiker stimuliert.“¹²

Mit Hilfe der Typentheorie schuf Gerhardt eine Systematik der organischen Verbindungen, die wie keine zuvor erlaubte, das Gesamt-[329]gebiet zu überschauen. Er unterzog außerdem die wichtigsten chemischen Grundbegriffe einer kritischen Analyse und erfüllte die meisten von ihnen mit neuem Inhalt.

Gerhardt brach zunächst vollkommen mit jeglichem Anklang an den Dualismus. Er verwarf aus diesem Bestreben heraus sogar die von Berzelius entwickelten rationellen Formeln und verwandte sowohl 1844 in seinem „Précis de chimie organique“ als auch noch 1848 in der „Introduction à l'étude de la chimie par le système unitaire“ nur die empirischen Summenformeln.

Die rationellen Formeln von Berzelius sind nicht mit unseren heutigen Formeln zu vergleichen, wie sie in der organischen Chemie mitunter zur abgekürzten und drucktechnisch vereinfachten Darstellung der Strukturformeln verwandt werden. Sie hatten die Funktion, den angenommenen Aufbau der Verbindungen aus Radikalen zu veranschaulichen. So wurde etwa Kaliumsulfat als $\text{KO} \cdot \text{SO}^3$, Phosphorsäure als $\text{PO}_5 \cdot 3\text{HO}$ und Essigsäure als $\text{C}_4\text{H}_3 \cdot \text{O}_3\text{HO}$ geschrieben.¹³ Von Gerhardt wurde dagegen zum Hauptsatz erhoben, die Molekeln seien einheitliche Ganze, wie er selbst im Vorwort zu seiner „Introduction ...“ erklärt, den Begriff „unitarisches System“ (système unitaire) erläuternd: „In dem System, dessen Annahme ich vorschlage, werden alle Körper als einheitliche Moleküle angesehen, deren Atome in bestimmter Weise geordnet sind, und die chemische Reaktion zeigt uns diese Ordnung nur in relativer Weise. Das dualistische System verwandelt im Gegenteil alle chemischen Körper in Doppelwesen ähnlich den Oxyden oder Salzen, und legt den Formeln, die die Verbindung repräsentieren, einen absoluten Wert bei.“¹⁴

Wegen des Verzichts auf Berzelius' rationelle Formeln ist Gerhardt mitunter der Vorwurf gemacht worden, er hätte die Molekeln als eine chaotische Anhäufung von Atomen angesehen. Daß dem nicht so war, geht schon aus der zitierten Bemerkung hervor: „... deren Atome *in bestimmter Weise geordnet* sind ...“ Auch in seinem 1853 erschienenen vierbändigen Lehrbuch belegen zahlreiche Bemerkungen eindeutig, daß Gerhardt sehr wohl von einer inneren Ordnung der Molekeln überzeugt war. So heißt es bei Erörterung der Frage, ob alle chlorhaltigen organischen Substanzen zum Typus HCl zu rechnen wären, das sei [330] nicht der Fall, denn wie die Isomerieerscheinungen zeigten, sei auch die Art und Weise von Wichtigkeit, *wie* die Elemente in dem Molekül an einander gelagert oder gruppiert sind.¹⁵

¹² G. V. Bykov, Avgust Kekule, Očerki žizni i dejatelnosti, Moskva 1964, S. 35 (russ.).

¹³ Für die Formelberechnung wurden damals folgende Atomgewichte zugrunde gelegt: C = 6, H = 1, O = 8, S = 16. Um zu unseren heutigen Formeln zu kommen, müssen also die Indizes für C, O und S jeweils halbiert werden.

¹⁴ Zitiert nach: E. Grimeaux, Charles Gerhardt, sa vie, son Œuvre, sa correspondance. Document d'histoire de la chimie, Paris 1900, S. 362.

¹⁵ Ch. Gerhardt, Lehrbuch der organischen Chemie, Leipzig 1854, Bd. I, S. 155.

Ebenso erkannte Gerhardt den Zusammenhang von chemischen Eigenschaften und innerer Beschaffenheit der Molekeln an. Er spricht in der Vorrede zur deutschen Ausgabe seines Lehrbuches davon, wie von seinen Typen die verschiedenen organischen Stoffgruppen abgeleitet werden, „... deren Constitution der der entsprechenden Vergleichungstypen offenbar analog sein muß, wenn es wahr ist, *daß ähnliche Eigenschaften auf ähnlicher Constitution beruhen*.“¹⁶

Der Beweis schließlich, daß Gerhardt die auf der Konstitution beruhenden chemischen Eigenschaften als strengen Naturgesetzen unterliegend betrachtet hat, erübrigt sich, denn sein ganzes Werk ist ja eine einzige Anwendung dieses Gedankens. Er hatte also in dieser Frage genau dieselben urwüchsig materialistischen Ansichten wie die meisten seiner zeitgenössischen Fachkollegen.

Gerhardt hatte auch eine richtige Vorstellung von Wesen und Ziel der chemischen Forschung. In der Einleitung seines Lehrbuches äußerte er sich über die Rolle der organischen Verbindungen, die nicht aus der Natur bekannt, sondern künstlich vom Chemiker geschaffen worden sind: „Sie dienen ihm zur Entdeckung der Gesetze der Umwandlung von Verbindungen, welche die Natur geschaffen hat; sie zeigen ihm die Mittel, die nämlichen Verbindungen in Retorten und Tiegeln künstlich darzustellen, anstatt sie aus den Pflanzen- und Thiertheilen ... auszuziehen; sie tragen endlich dazu bei, die Wissenschaft mehr und mehr ihrer wahren Bestimmung zuzuführen – und diese besteht in der Kenntniss der Mittel, wie alle Körper zusammengesetzt werden können ...“¹⁷

Mit seiner unitarischen Auffassung wandte sich Gerhardt vor allem gegen die Annahme von Radikalen, die in der organischen Substanz vorgebildet sein sollten. Die organische Molekel ist ein einheitliches Ganzes, sagt Gerhardt, aus dem man allerdings ein Atom entfernen kann. Die Entfernung eines Atoms A_1 geschieht im allgemeinen dadurch, daß eine Molekel einer anderen Substanz herantritt, in der ein Atom A_2 steckt, dessen Affinität zu A_1 so groß ist, daß es A_1 aus seinem Molekelverband herausreißen kann, wobei es selbst seinen eigenen Molekelverband verläßt und mit A_1 eine neue Molekel $A_1 A_2$ bildet. [331] Der Rest der Molekel, der A_1 angehört hatte, verbindet sich sonach mit dem Rest der Molekel, die A_2 enthalten hatte, zu einer neuen Molekel $R_1 R_2$. Im Ergebnis scheint es, als sei der Rest R_1 anstelle von A_2 in die ursprüngliche Molekel $A_2 R_2$ eingetreten. Da aber die meisten organischen Stoffe zu verschiedenen Reaktionen fähig sind, bei denen das Atom A_1 , in anderen Fällen aber ein anderes Atom derselben Molekel angegriffen wird, muß dieser Stoff je nach Reaktion verschiedene Radikale zeigen. Gerhardt ersetzte also nicht zu Unrecht das zu jener Zeit bei den Chemikern durch die dualistische Anschauung vorbelastete Wort „Radikal“ durch das neutrale Wort „Rest“. Im Grunde gab er diesem Begriff den Inhalt wieder, den er bei Lavoisier gehabt hatte, nur daß er dort einseitig an den Sauerstoff gebunden war, jetzt aber in bezug auf jedes nur reaktionsfähige Atom einer Molekel angewendet werden konnte.

Im übrigen hat Gerhardt ab 1853 in seinem Lehrbuch den Begriff „Radikal“ wieder verwandt, nachdem er ihn in dem eben dargelegten Sinne neu definiert hatte. Um Mißverständnissen vorzubeugen, erklärte er aber an vielen Stellen, wo er sich seiner bediente, aufs neue, daß damit nicht in den Molekeln vorgebildete Atomgruppen gemeint seien.

Ebenfalls in seinem Lehrbuch ist Gerhardt auch zum Gebrauch rationeller Formeln zurückgekehrt. Aber er verwandte auch diese Formeln in einem anderen Sinne als die Dualisten. Die rationelle Formel widerspiegelt nach Gerhardt keine innere Gliederung der Molekeln, sondern lediglich ihre Fähigkeit, in bestimmte Reaktionen einzutreten. Nach seiner Meinung „... drücken chemische Formeln nur Beziehungen und Analogien aus und können nur diese ausdrücken;

¹⁶ Ebenda, Bd. I, S. II (kursiv – H. W.).

¹⁷ Ebenda, Bd. I, S. 5 f.

die besten sind diejenigen, welche die meisten Beziehungen und Analogien andeuten.¹⁸ Die Formeln „... können weiter nichts darstellen als einfache Beziehungen zu den Reactionen und nicht die Anordnung der Atome ... Die rationellen Formeln sind ... gewissermaßen zusammengezogene (Reaktions- – H. W.) Gleichungen ...“¹⁹ Da, wie erörtert, eine Molekel in verschiedenen Reaktionen verschieden gespalten werden kann, kann man es in entsprechend verschiedenen rationellen Formeln darstellen.

Folgt man Gerhardts Gedankengang, so ergibt sich diese Auffassung von den rationellen Formeln als unmittelbare logische Schlußfolgerung. Gegen sie wäre auch vom heutigen Standpunkt aus nichts ein-[332]zuwenden, wenn Gerhardt nicht an dieser Stelle über das Ziel hinausgeschossen wäre. Sicher kann man ihm zustimmen, daß *zu seiner Zeit* die rationellen Formeln nicht mehr als die typischen Reaktionsweisen aussagen konnten. Gerade war die Unhaltbarkeit der elektrochemischen Hypothese nachgewiesen, der einzigen ausgebauten Theorie mit dem Anspruch, etwas über die innere Beschaffenheit der Molekeln auszusagen, die zu jener Zeit existierte. Gegen *diesen* Anspruch war Gerhardts Äußerung gerichtet; gegen die Ansicht, in den Molekeln existierten vorgebildete Radikale und diese habe die Formel kenntlich zu machen. Aber Gerhardt hat es versäumt, in seinen einschlägigen Äußerungen, die sich zu Dutzenden in seinem Lehrbuch finden, die Möglichkeit anzudeuten, daß später auf anderem Wege Sicheres über die innere Beschaffenheit der Molekeln zu erfahren sein könnte. Ja, er hat sogar gelegentlich in Abgrenzung zu Dumas erklärt, dessen Theorie beziehe sich „... auf die in den Körpern eingenommene Anordnung der Atome, ... eine meiner Ansicht nach *für die Erfahrung unerreichbare* Anordnung“²⁰.

Gerhardt hat in dieser Frage einen agnostizistischen Standpunkt bezogen. Er hat, wie das bei Naturwissenschaftlern oft vorkommt, die einer historischen Entwicklungsetappe objektiv gesetzten Erkenntnisstrahlen unbesehen verabsolutiert und für prinzipielle Grenzen der Erkenntnis gehalten. Das war um so weniger gerechtfertigt, als Gerhardt selbst in seinen rationellen Typenformeln unter den vielen verschiedenen möglichen Reaktionsweisen der Molekeln eben die typischen, d. h. die charakteristischen, am leichtesten vor sich gehenden, hervorgehoben hat. Er brauchte also die Beschränktheit der Radikallehre nicht dadurch zu überwinden, daß er sich für außerstande erklärte, über eine Gliederung der Molekeln überhaupt etwas auszusagen. Gerhardt konnte zum Beispiel anerkennen, daß die in der typischen Formel angedeutete Möglichkeit, die Molekel zu spalten, vor den anderen möglichen Spaltungen ausgezeichnet ist, was – in Übereinstimmung mit seiner Grundanschauung – ja unbedingt in der Art der Zusammenlagerung der Atome seinen Grund haben muß. So aber trat das logische Paradoxon ein, daß eine reale Struktureigenschaft real existierender Molekeln in den typischen Formeln widerspiegelt wurde und die typische Formel zugleich für prinzipiell unfähig erklärt wurde, so etwas widerzuspiegeln.

Es ist aber in keiner Weise gerechtfertigt, wegen dieser Ansicht Gerhardt selbst oder die von ihm geschaffene Typentheorie schlecht-[333]hin als ihrem Wesen nach agnostizistisch, Gerhardt als besonderen Vertreter und seine Theorie als besondere Form eines „chemischen Agnostizismus“ zu bezeichnen. Gerhardt hat mit seiner Typentheorie – und zwar durchaus nicht unbewußt, quasi gegen seinen Willen oder dergleichen – einen der größten Fortschritte in der Erkenntnis der chemischen Struktur hervorgebracht. Seine *erkenntnistheoretische Gesamthaltung* kann mit vollem Recht als optimistisch bezeichnet werden.

Es ist nicht uninteressant, wie Kekulé den hier kritisierten Gedanken Gerhardts zwei Jahre später weiterentwickelt hat: „Es ist einleuchtend, dass die Art, wie die Atome aus der in Zerstörung begriffenen und sich umändernden Substanz austreten, unmöglich dafür beweisen kann, wie

¹⁸ Ebenda, Bd. IV (1857), S. 601.

¹⁹ Ebenda, Bd. IV, S. 603.

²⁰ Ebenda, Bd. IV, S. 624 (kursiv – H. W.).

sie in der bestehenden und unverändert bleibenden Substanz gelagert sind. Obgleich es also gewiss für eine Aufgabe der Naturforschung gehalten werden muss, die Constitution der Materie, also wenn man will die Lagerung der Atome zu ermitteln: so muss, man zugeben, dass nicht das Studium der chemischen Metamorphosen, sondern vielmehr nur ein vergleichendes Studium der physikalischen Eigenschaften der bestehenden Verbindungen dazu die Mittel bieten kann ... es wird vielleicht möglich werden, für die chemischen Verbindungen ‚Constitutionsformeln‘ aufstellen zu können, die dann natürlich unveränderlich sein müssen.“²¹

Kekulé hielt also den Weg nach vorn offen. In einem Punkt widersprach ihm Butlerow mit Recht: Es war in Wirklichkeit doch möglich, aus einer Vielzahl von chemischen Reaktionen Rückschlüsse auf die Struktur der Molekeln im Grundzustand zu ziehen, wenn man unterstellte – was auch Kekulé annahm –, daß das Kohlenstoffskelett bei den meisten Umwandlungen unangegriffen bleibt, daß also im allgemeinen nur relativ geringfügige Änderungen der Gesamtstruktur eintreten. Jedoch genau genommen war das eine *hypothetische* Voraussetzung, die wir erst für verifiziert halten dürfen, seit durch eine Vielzahl von Synthesen und physikalischen Methoden die zunächst aus analogem chemischem Verhalten gewonnenen Vorstellungen im wesentlichen bestätigt worden sind.

Auch Kekulé ist wegen solcher und ähnlicher Äußerungen gelegentlich als Agnostiker bezeichnet worden. Für ihn trifft jedoch das über Gerhardts erkenntnistheoretischen Optimismus Gesagte noch im [334] verstärkten Maße zu. Allerdings war Kekulé mitunter sehr vorsichtig, wenn es darum ging, sehr plausible Hypothesen allein wegen ihrer Plausibilität von vornherein für Wahrheit zu halten.²² Aber Agnostizismus hemmt die Weiterentwicklung der Wissenschaft. Kekulé jedoch hat mit der oben zitierten Äußerung der Wissenschaft einen neuen Weg gezeigt, der sich später als außerordentlich fruchtbar erweisen sollte.

Gerhardts großer Beitrag zum chemischen Strukturdenken bestand – neben seinem Kampf gegen die dogmatische Erstarrung der Radikallehre – in der Zusammenfassung der Vielzahl möglicher Reaktionen in Grundtypen und der darauf aufgebauten Systematik der organischen Chemie.

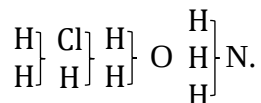
Dumas' chemische Typen hatten jeweils nur sehr kleine Gruppen besonders nahe verwandter Stoffe mit weitgehend gleichem Molekelbau und fast gleichen chemischen Eigenschaften vereinigt, ohne jeweils eine Substanz aus einer solchen Reihe zur einfachsten, zur Bezugssubstanz zu erklären. Wir sahen, daß sein Versuch der Verallgemeinerung, der Sprung zu den mechanischen Typen, mißglückt war. Für so weitgehende Verallgemeinerungen waren 1839 weder genügend Faktenkenntnisse über die Reaktionsweise der zu vergleichenden Stoffe noch genügend klare Vorstellungen über die einzusetzenden Atomgewichte vorhanden. Anfang der 40er Jahre war jedoch viel Arbeit zur Korrektur der Atomgewichte geleistet worden. Gerhardt hatte gemeinsam mit Laurent bewiesen, daß dem Kohlenstoff, dem Sauerstoff, dem Schwefel und einigen Metallen die Atomgewichte zukommen, die wir heute zugrunde legen.

Wurtz und Hofmann hatten ab 1849 verschiedene organische Ammoniakbasen dargestellt und die Ähnlichkeit mit dem Ammoniak, aus dem sie durch Substitution der Wasserstoffatome mittels Alkylen hervorgehen, gezeigt. 1850 interpretierte Williamson die Ätherbildung, über die im Rahmen der alten Radikalthorie eine Anzahl einander widersprechender Hypothesen entstanden waren, als Substitution von Wasserstoff im Alkohol durch Alkyl und zeigte die Analogie zwischen Wasser, Alkohol und Äther. Das Bestreben setzte sich durch, organische Reaktionen durch Vergleich mit analogen Reaktionen einfacher anorganischer Verbindungen zu typisieren. Diese Bestrebungen faßte Gerhardt in seiner Typentheorie zusammen.

²¹ A. Kekulé, Über die Constitution und die Metamorphosen der chemischen Verbindungen und über die chemische Natur des Kohlenstoffs, Ann. Chem. Pharm. 106 (1858), S. 147, Fußnote.

²² Vgl. seinen Brief an L. Meyer vom 23.10.1860, in: R. Anschuetz, August Kekulé, a. a. O., Bd. I, S. 206 f.

[335] Gerhardt erkannte, daß die meisten organischen Verbindungen ihren typischen Reaktionen nach logisch auf folgende Verbindungen zurückgeführt werden können:



Diese vier Verbindungen nannte er deshalb die *Grundtypen*. Durch Ersatz des Wasserstoffs leiten sich davon die Hauptreihen organischer Verbindungen ab, durch Ersatz des anderen Partners (O durch S, N durch P, As u. a.) und nachfolgende Substitution des Wasserstoffs solche Nebenreihen wie die Mercaptane, Thioäther u. a. m. Als wichtigsten Typus sah Gerhardt in Übereinstimmung mit Williamson und Odling den Typus H_2O an, waren doch die meisten praktisch wichtigen und am besten untersuchten organischen Verbindungen sauerstoffhaltig. Es sei besonders darauf hingewiesen, daß schon Gerhardt selbst die Stoffe der Nebenreihen unter die Grundtypen subsumiert hat.

Mit den Typen hatte Gerhardt ein Mittel zur durchgängigen Klassifizierung der organischen Verbindungen zur Hand. Nicht einordnen ließen sich jetzt lediglich solche Stoffe, die noch zu ungenügend untersucht waren, um ihre typischen Reaktionen hinreichend sicher angeben zu können. Gerhardt erkannte, daß *ein* Prinzip nicht ausreichte, um die Stoffe in ein System zu bringen. Er unterschied in seiner Klassifikationstabelle²³ vertikale Reihen nach den Typen beziehungsweise nach den typischen Funktionen und horizontale Reihen nach der Art der Radikale, die jeweils den typischen Wasserstoff einfach oder mehrfach ersetzen. So war jede Stoffgruppe durch ihren Platz in zwei Reihen eindeutig bestimmt. Innerhalb jeder Stoffgruppe gab es noch einmal Reihen: homologe Reihen, in denen sich die Radikale jeweils durch n CH_2 unterscheiden, und isologe Reihen, die ebenfalls funktionell gleiche Stoffe umfassen, aber mit größeren Unterschieden der Radikale (ungesättigte und aromatische Radikale).

Überaus bemerkenswert ist folgender Gedankengang Gerhardts. Ausgehend davon, daß in jeder solchen Reihe eine kontinuierliche Abstufung der chemischen Eigenschaften zu beobachten ist, so daß die nächsten Nachbarn in jeder Reihe einander sehr ähnlich, entferntere aber sehr unähnlich sind, ja, daß die Enden mancher Reihen [336] förmliche chemische Gegensätze zeigen (ausgesprochene Säuren gegen ausgesprochene Basen), entschloß er sich zu dem für die damalige Chemie unerhörten Schritt, den Begriff der chemischen Ähnlichkeit dem der Reihe unterzuordnen: „Es existieren ... zwischen den Typen und ihren Derivaten bestimmte Ähnlichkeitsverhältnisse bezüglich der chemischen Bildung und Zersetzung analoger Art, wie gewisse arithmetische Verhältnisse zwischen Zahlenreihen stattfinden ... Der Begriff von chemischer Ähnlichkeit ist demnach dem von chemischer Reihe untergeordnet. Zwei chemisch ähnliche Körper brauchen nicht beide gleich sauer oder gleich basisch zu sein, und doch können beide die sich entsprechenden Glieder in zwei Reihen darstellen ...“²⁴

Das war ein Analogon zum Schritt Dumas' von den chemischen zu den mechanischen Typen, aber auf einer unvergleichlich festeren Grundlage. Es war nicht Systematisierung um jeden Preis, sondern ein Ausdruck der Erkenntnis, daß von allgemeinen Gesetzmäßigkeiten eines Systems auf wesentliche Eigenschaften der das System konstituierenden Elemente (hier der organischen Verbindungen und ihrer Gruppen) geschlossen werden kann, selbst wenn man diese Elemente im einzelnen noch gar nicht kennt. Ein ähnliches Verfahren wandte Mendelejew 13 Jahre später an, als er zunächst ein Systemgesetz fand und dann mit dessen Hilfe bisher unbekannte chemische Elemente vorhersagte. Ganz ähnlich, wenn auch von ganz anderen Voraussetzungen her und in ganz anderer konkreter Form, wurde nach dem Auffinden der Gesetzmöglichkeiten

²³ Ch. Gerhardt, Lehrbuch der organischen Chemie, a. a. O., Bd. IV, S. 650 f.

²⁴ Ebenda, Bd. 1, S. III f.

des aromatischen Zustandes bei der Vorhersage von Stoffen mit delokalisierten 2π -Elektronen-Systemen und anderen speziellen Aromaten vorgegangen.

Dieses Vorgehen Gerhardts zeigt, daß er den Wert *formalisierender* Betrachtungsweise für die Aufdeckung allgemeiner Zusammenhänge erkannt hat. Das scheint kein Zufall gewesen zu sein, wenn man sein Bekenntnis zur Mathematik vergleicht: „Es haben mich einige Chemiker ... beschuldigt, chemische Algebra zu treiben und aus chemischen Aufgaben bloße Rechenexempel zu machen. Dieser Vorwurf freut mich ungemein, und es wäre sehr gut, wenn die organische Chemie schon jetzt diese Algebra allseitig gestattete“.²⁵

Wenn Gerhardt in dieser Hinsicht von unserem heutigen Standpunkt aus ein Vorwurf zu machen ist, dann der, daß er an einer Stelle zu wenig formalisiert hat. Er hat sich bei der Wahl und der Reihenfolge der Grundtypen zu weitgehend an die derzeit herrschenden Auf-[337]fassungen angelehnt. Sonst wäre es ihm unzweifelhaft möglich gewesen, zu erkennen, daß er mit drei seiner Typen grundsätzliche Bautypen organischer Molekeln erfaßt hatte. Diesen Schritt ging sein deutscher Schüler und Freund August Kekulé (1829-1896).

Kekulé hat zunächst nichts anderes getan, als sich die Typentheorie zu eigen zu machen und konsequent anzuwenden. In der Arbeit „Über die s. g. gepaarten Verbindungen und die Theorie der mehratomigen Radikale“ (1857)²⁶ setzte er dort an, wo Gerhardt aufgehört hatte: Er sprach aus, daß es sich bei den Grundtypen ganz allgemein um Repräsentanten von Verbindungen mit ein-(I), zwei-(II) und dreiwertigen(III)-Atomen in funktionellen Gruppen handele, was er formal so darstellte: $I + I (\triangleq H\ H)$, $II + 2\ I (\triangleq OH_2)$, $III + 3\ I (\triangleq NH_3)$. Einer der beiden einwertigen Typen wurde dadurch überflüssig; dafür leitete Kekulé aus den einfachsten Kohlenstoffverbindungen den „Typus Sumpfgas“ CH_4 oder $IV + 4\ I$ ab.

Bemerkenswert ist hierbei, daß die Gerhardtschen Typen nur noch in der Erläuterung benutzt werden. Der Gedanke selbst bedarf zu seiner Darlegung der konkreten chemischen Symbole nicht mehr. Es sei noch einmal betont, daß dieser Gedanke schon den Gerhardtschen Typen zugrunde gelegen hatte, wie aus der Darstellung in dessen Lehrbuch indirekt hervorgeht, daß ihn Kekulé im Grunde nur klar ausgesprochen hat. Zu Hilfe kam ihm dabei, daß in verschiedenen Veröffentlichungen der Gedanke der Wertigkeit (Atomigkeit, Vertretungswert, Sättigungskapazität) diskutiert worden war, so von Williamson, Frankland, von Odling, von Kolbe u. a.²⁷ Es war insbesondere herausgearbeitet worden, daß die Wertigkeiten von Atomen bei deren Zusammentritt zu Molekeln sich gegenseitig absättigen, ein alter Gedanke, der aber jetzt bei mehrwertigen Elementen, insbesondere Metallen und Elementen der Stickstoffgruppe, in organischen Verbindungen experimentell hinreichend untermauert war.

[338] Kekulé hat auch andere mit der Typentheorie verbundene Ideen weiter ausgearbeitet, auch hierbei vielfältige Anregungen verarbeitend, so den Gedanken der multiplen und gemischten Typen. Dabei handelte es sich darum, daß manche Stoffe zum Einordnen in die Typen nicht auf *eine* Molekel Wasser oder dergleichen, sondern auf mehrere zurückgeführt werden mußten, z. B. mehrwertige Alkohole, Oxydsäuren u. a., oder daß Substanzen mehrere verschiedene funktionelle Gruppen enthalten, also auf mehrere verschiedene Typen zugleich zurückzuführen waren, so halogensubstituierte Säuren und Alkohole, Aminosäuren u. a. Mit solchen gemischten Typen gelang es Kekulé, den sogenannten gepaarten Verbindungen den Nimbus

²⁵ Ebenda, Bd. I, S. V.

²⁶ Ann. Chem. Pharm. 104. (1857), S. 129-150.

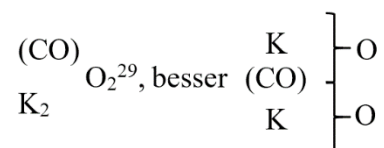
²⁷ A. Williamson, On the Constitution of Salts, Quarterly Journal of the Chemical Society 4. (1852), S. 350-55; E. Frankland, Ann. Chem. Pharm. 85. (1853), S. 329-72; W. Odling, On the Constitution of Acids and Salts, Quarterly Journal ...7. (1855), S. 1-22; H. Kolbe, Ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie, Braunschweig 1857; vgl. auch: H. Kolbe, Zur Entwicklungsgeschichte der theoretischen Chemie, Leipzig 1881, S. 24-37.

eines besonderen chemischen Charakters zu nehmen. Diese Verbindungen waren von Vertretern der dualistischen Lehre angenommen worden, zunächst um die Unveränderlichkeit der Radikale zu retten. Die Gerechtigkeit verlangt allerdings, festzustellen, daß der militanteste Vertreter der dualistischen Schule in Deutschland und persönliche Feind Kekulé, Kolbe, nachdem er sich 1850 von der Veränderlichkeit der Radikale überzeugt hatte, mit dem Begriff „gepaarte Radikale“ eine brauchbare Interpretation gewisser chemischer Zusammenhänge liefern konnte. Durch Annahme eines Typus Kohlensäure C_2O_4 und durch ähnliche logische Operationen, wie er sie zu gleicher Zeit bei den Anhängern Gerhardts als unwissenschaftliche Spielereien abtat, fand er eine einfache Erklärung für Unterschiede in den chemischen Funktionen der verschiedenen Kohlenstoffatome organischer Säuren und für die unterschiedliche Reaktionsfähigkeit der beiden „typischen“ Wasserstoffatome von Oxydsäuren. Für die Erklärung dieser Erscheinungen brauchte Kekulé auf der Grundlage der Typentheorie verwickelte Gedankengänge und Zusatzannahmen. Hier zeigt sich eine Schwäche der Typentheorie, die Kekulé nicht erkannt hat.

Eine andere Schwäche der Typentheorie bestand darin, daß als typische Reaktion der „doppelte Austausch“ angesehen und alle Reaktionen mehr oder weniger gezwungen als doppelter Austausch interpretiert wurden. In seiner zweiten großen theoretischen Arbeit „Über die Constitution und die Metamorphosen der chemischen Verbindungen und über die chemische Natur der Kohlenstoffe“ (1858)²⁸ hat Kekulé eine *allgemeinere Auffassung* vom Wesen der chemischen Reaktion vertreten. Er kritisierte Gerhardts Darstellungsweise, sie unterstelle gewissermaßen während des Austauschs freie Radikale. Er hielt dagegen eine Vorstellung für richtig, ähnlich [339] derjenigen, die in der modernen Chemie als Lehre vom Übergang; komplex bekannt ist. Hier klingt bei Kekulé der Gedanke der universellen Wechselwirkung aller Atome, nicht nur innerhalb einer Molekel, sondern auch zwischen benachbarten Molekeln, an, den Butlerow in der Folge zum Hauptgedanken seiner Strukturlehre gemacht hat.

Aus zahlreichen Andeutungen geht hervor, daß die Atome und Molekeln für Kekulé sich lebhaft bewegende Wesen waren, daß er die verschiedensten Denkmöglichkeiten über ihre Zusammenlagerung und gegenseitige Wechselwirkung ins Auge gefaßt hat. In seinen Veröffentlichungen hielt er sich allerdings mit derlei Gedanken sehr zurück, verbannte sie allenfalls als vorsichtige Andeutungen in Fußnoten, und vertrat nur das mit Nachdruck, was er für experimentell hinreichend gesichert hielt. So ergänzte er logische Formalisierung durch bildhafte Modellvorstellungen und sicherte sich dadurch vor einem Abgleiten in inhaltslose Formspielereien. Anscheinend war es gerade diese Synthese von auf den ersten Blick unvereinbaren Denkweisen, die ihm seine theoretischen Erfolge – sowohl die hier zu skizzierende Schaffung der Valenzlehre als auch die spätere, noch weit berühmtere Benzolringhypothese – gebracht haben.

Es ist bereits dargelegt worden, wie Gerhardt den Begriff des Radikals mit neuem Inhalt erfüllt und in die Typentheorie aufgenommen hatte. Wir sahen, inwiefern Gerhardt dabei zu Lavoisier zurückgegangen war. Aus der einheitlichen Molekel wurde ein Atom herausgegriffen und diesem der übrige Molekelteil als relativ geschlossenes Ganzes gegenübergestellt. Kekulé stellte sich nun zur Aufgabe, die ganze Molekel in Gedanken in ihre atomaren Bestandteile aufzulösen. Der Hebel dazu war ihm die Lehre von den *mehrwertigen* („mehratomigen“) *Radikalen*. Williamson hatte diese Lehre begründet, indem er 1852 aussprach, daß ein zweiatomiges Radikal im doppelten Wassertyp zwei „Hydroxydatome“ zusammenhalte:



²⁸ A. Kekulé, Ann. Chem. Pharm. 106. (1858), S. 129-159.

²⁹ Vgl. A. Williamson, On the Constitution of Salts, a. a. O.

Davon ausgehend zeigte Kekulé, daß multiple und gemischte Typen nur sinnvoll wären, wenn ein mehrwertiges Radikal in der Molekel angenommen werde, weil sonst die Ursache des Zusammen-[340]halts der ganzen Molekel im dunklen liege. Die Radikalauffassung Gerhardts konsequent zugrunde legend und einen Gedanken von Odling aufgreifend, zeigte Kekulé Wege, wie aus einatomigen Radikalen (z. B. CH_3') mehratomige zu machen seien (z. B. CH_2'' , CH'''). So landete er schließlich wiederum, wie schon vom Sumpfgas-Typ ausgehend, beim nackten Kohlenstoffatom als vieratomigem Radikal C'''' .

Dieser Schluß, den ebenfalls Kekulé nicht als erster gezogen, aber als erster klar ausgesprochen, begründet und in ein ganzes System von Gedanken eingebaut hat, war die berühmte Entdeckung der *Vierwertigkeit des Kohlenstoffs*.

Die Lehre von den mehrwertigen Radikalen unterstellte, daß einwertige Atome oder Gruppen niemals den Zusammenhang anderer Atome oder Gruppen vermitteln könnten. Folglich ließ sich ein Kohlenwasserstoff mit mehr als einem Kohlenstoffatom pro Molekel nur vorstellen, wenn man davon ausging, daß in ihm die Kohlenstoffatome untereinander verbunden seien. In diesem Falle ließ sich durch einfache Rechnung die homologe Reihe der Paraffine entwickeln, die empirisch gefundene allgemeine Formel $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ deuten. Also zogen die Auflösung der Radikale in die einzelnen Atome und das Postulat von der Vierwertigkeit des Kohlenstoffs den Gedanken der *C-C-Verkettung* zwangsläufig nach sich.

So entstand bei Kekulé aus der Typentheorie die Grundlage der klassischen Strukturtheorie, indem alle in der Typentheorie verborgenen Denkmöglichkeiten ausgeschöpft wurden. Die volle Entfaltung der Typenideen führte zwangsläufig zu ihrer Überwindung. Nachdem einmal aus der Typentheorie die Vierwertigkeit des Kohlenstoffs und die C-C-Verkettung gefolgert worden waren, wurden wesentliche Beiträge zur Weiterentwicklung von anderen Forschern (Couper, Butlerow, Schorlemmer u. a.) primär durch Kritik an den Grundlagen der Typentheorie geleistet. Die Typentheorie hatte ihre historische Schuldigkeit getan, sie war von besseren theoretischen Instrumenten überholt, die aus ihr hervorgewachsen waren. [341]

Karin Gebhardt

August Weismann – ein bedeutender Darwinist des 19. Jahrhunderts

Darwinist zu sein, ist heute für die meisten Biologen eine solche Selbstverständlichkeit, daß kaum jemand dieses Prädikat in Anspruch nimmt, um damit seine Stellung im wissenschaftlichen Meinungsstreit sichtbar zu machen. Für Weismann wie für Haeckel und andere hervorragende Biologen bedeutete es unruhevolle, Anfeindungen ausgesetzte wissenschaftliche Arbeit. August Weismann (1834-1914) bezeichnete sich programmatisch als Anhänger der Deszendenztheorie und hielt Vorlesungen „Über die Berechtigung der Darwinschen Theorie“. Er war in den turbulenten Auseinandersetzungen des 19. Jahrhunderts für und wider diese umwälzende biologische Theorie einer der profiliertesten und einflußreichsten Biologen Deutschlands.

Nicht zuletzt Weismanns Lebenswerk verdanken wir die Durchsetzung der den meisten von uns heute als „Binsenwahrheiten“ anmutenden Lehren Darwins. Weismann wurde durch die von ihm betriebene Verbreitung des Darwinismus objektiv zu einem Verbündeten der dialektisch-materialistischen Naturauffassung, die zu ihrem Ausbau und ihrer Wirksamkeit nicht zuletzt dieser biologischen Theorie bedurfte.

Weismann glaubte sich zwar selbst noch an die „traditionelle Religion“ der Naturwissenschaftler, den Neukantianismus, binden zu müssen, war mit dessen philosophischem Gedankengut vertraut und operierte auch in seinen philosophischen Überlegungen mit den entsprechenden Termini, doch konnte sie ihm bei der Lösung seiner biologischen Fragestellungen nicht behilflich sein. Der Biologe Weismann wollte als solcher wirksam werden. Seine Leistungen für die Durchsetzung der neuen dialektisch-materialistischen Naturauffassung können so nur durch die Analyse seiner naturwissenschaftlichen Arbeiten begriffen werden. Er wollte nie als Naturphilosoph in Erscheinung treten, sondern die brennenden Probleme seiner Wissenschaft lösen helfen. Der Biologie konnte nach seiner Auffassung zu dieser Zeit nur eine Entscheidung für oder gegen die Darwinsche Theorie voran-[342]helfen. Alle biologischen Detailuntersuchungen werden erst nach einer solchen theoretischen Entscheidung von Wert. Der Wert biologischer Theorien für eine zielstrebig durchzuführende Forschung wurde von Weismann sehr hoch eingeschätzt. Alle seine Arbeiten lassen das Bemühen um eine theoretische Synthese des reichhaltigen biologischen Faktenmaterials deutlich werden.

Unsere Aufgabenstellung, den philosophischen Gehalt von Weismanns wissenschaftlichen Abhandlungen ermitteln zu wollen, ergibt sich so organisch durch den hohen Allgemeinheitsgrad seines biotheoretischen Werkes. Seine Theorien konnten weltanschauliche Stellungnahmen nicht umgehen, forderten sie ständig heraus.

Wesentlich für unsere Betrachtungen sind vor allem Weismanns „Vorträge über Deszendenztheorie“, in die alle seine theoretischen Überlegungen einfließen. Sie stellen gewissermaßen eine Zusammenschau seines theoretischen und experimentellen Lebenswerkes dar. Bei der Darlegung seiner Theorien werden wir uns wesentlich auf sie stützen.

Die Variationsfähigkeit der Organismen ist ebenso wie die Annahme ihrer Konstanz eine der Grundthesen des Darwinismus. Diese Thesen widerspiegeln reale, widersprüchliche Verhaltensweisen von Organismen. Ihre Betrachtung zwingt also den Biologen, Widersprüchliches als miteinander verbunden zu sehen, eine alternative Betrachtungsweise auszuschließen. Biotheoretische Ansätze müssen gefunden werden, die die Phänomenanalyse auf eine mögliche Erklärung hinführen können. Weismann sieht, daß die Darwinsche Theorie vor allem einer faktischen Verstärkung und theoretischen Untermauerung in Hinsicht auf diese Problematik bedarf. Zu diesem Zweck entwickelte er eine umfangreiche Vererbungstheorie, denn es war für ihn einsichtig, daß darüber nur Klarheit durch Klarheit über das Vererbungsgeschehen

geschaffen werden konnte, als dessen Ergebnis konstante wie auch variante Organismenformen entstehen.

Für Weismann ist die chromatische Substanz des Kernes die Vererbungssubstanz. Er vertritt das Kernmonopol der Vererbung, wie es dem biologischen Erkenntnisstand seiner Zeit entsprach. Die Erscheinungen der zytoplasmatischen Vererbung waren noch nicht erforscht, die Vorgänge der Zellteilung und Befruchtung wurden gerade erst untersucht.¹ Dabei fiel vor allem die Struktur des Kernes und seine Veränderung während der Zellteilung auf. Weismann gelangte zu [343] dem Schluß, daß in jeder befruchteten Eizelle die Anlagen für das Individuum zweimal vorhanden sind, einmal vom väterlichen und einmal vom mütterlichen Individuum. Das einzelne Chromosom enthält die Anlagen für bestimmte Teile des Organismus, die Chromosomen beider Eltern sind einander homolog. Die Gesamtmenge der Chromosomen verkörpert zwei Vollide – die Anlagen für zwei ganze Organismen. Weismann hatte auf Grund theoretischer Überlegungen die Reifeteilung vorausgesagt, später wurde sie dann bestätigt (vor allem durch die Arbeiten seines Schülers Ischikawa).²

Die Verteilung der einzelnen Chromosomen auf die Zellen geht dabei zufällig vor sich, männliche und weibliche Chromosomen werden zufällig gemischt. Durch die anschließende Befruchtung werden dann zwei so gemischte Chromosomensätze zusammengebracht und liefern die Kernsubstanz des befruchteten Eis. Mit dieser Auffassung von den Chromosomen kann Weismann die Unterschiedlichkeit der Kinder eines Elternpaares und auch die Übereinstimmung der Kinder mit teils väterlichen und teils mütterlichen Eigenschaften erklären. Diese Vorgänge bieten also eine Erklärungsmöglichkeit der Variationsursachen. Aber die Vermischung der Individuen mit den ihr vorausgehenden Reifeteilungen kann nur eine neue Kombination von gegebenen Anlagenkomplexen sein. Es werden nur gleichbleibende Elemente verschieden kombiniert. Diese Klippe sieht Weismann und versucht andere Erklärungen für die Variationen zu finden.

Weismann denkt sich das Kernplasma (Ideoplasma) aus kleinsten lebenden Einheiten zusammengesetzt, denen er den Namen Biophoren gibt. Die Biophoren sind eine Gruppe von Molekülen, die assimilieren, wachsen und sich vermehren können. Die Biophoren sind in größeren lebenden Einheiten zusammengefaßt, den Determinanten, die untereinander differenziert sind. Diese Determinanten sind Anlagenkomplexe, ihre Mitwirkung ist beim Zustandekommen eines bestimmten Teils des Organismus unentbehrlich. Ein bestimmter Teil des Kernplasmas determiniert einen bestimmten Teil des Organismus. Deshalb spricht Weismann von Determinanten oder Bestimmungsstücken. Würden diese Determinanten nicht als lebende Teilchen aufgefaßt werden, sagt Weismann, dann könnten sie sich nicht erhalten, würden im Stoffwechsel zersetzt werden, anstatt ihn zu beherrschen.³ Weismann ist damit von der Vorstellung der anlagenlosen Kernsubstanz abgegangen. Im Keimplasma ist der Organismus schon als Möglich-[344]keit enthalten. Diese Möglichkeit wird nun durch Einfluß der Außenwelt in notwendiger Weise modifiziert und zu der dann feststellbaren Wirklichkeit des Organismus. Hierbei sieht Weismann die doppelte Wirkung der äußeren Einwirkungen, einmal als die Keimsubstanz modifizierende und einmal als die auslesende Kraft. Die Vererbung ist für ihn die Mitteilung einer ganz bestimmten Entwicklungsrichtung, die Variabilität, das Resultat aus der ererbten Entwicklungsrichtung und der Wirkung äußerer Einflüsse. Weismanns Grundgedanke, eine Beziehung zwischen den Strukturen des Keimplasmas und den in der Ontogenese ablaufenden Prozessen zu schaffen, wurde durch die weitere Forschung bestätigt.⁴

¹ Vgl. H. Stubbe, Kurze Geschichte der Genetik bis zur Wiederentdeckung der Mendelschen Regeln, Jena 1963.

² Vgl. Neue Weltanschauung, 1906, Heft 6.

³ A. Weismann, Vorträge über Deszendenztheorie, Jena 1913, Bd. I, S. 290.

⁴ Vgl. dazu I. D. Watson und C. F. Crick in „Angewandte Chemie“, S. 75 (1963).

Weismanns Ansichten waren oft noch mechanisch beschränkt, da die ungeheure Vielfalt der miteinander verbundenen Stoffwechselprozesse innerhalb des Organismus und speziell im Ablauf des Vererbungsvorganges und des Keimentwicklungsprozesses noch nicht erkannt waren. Das ist jedoch für seine Überlegungen nicht kennzeichnend.

Die Alternative, entweder Entwicklung durch äußere Einflüsse oder Entwicklung aus inneren Bedingungen, wird von Weismann zum Beispiel durch dialektische Überlegungen zum Problem Struktur und Funktion überwunden. Das Postulieren einer kompliziert gebauten Erbsubstanz erweist sich so als wichtiger und methodisch richtiger Schritt, obwohl die Untersuchungsergebnisse der Entwicklungsmechanik (Roux, Driesch) noch keine Auskunft über die Struktur der Erbsubstanz und Wechselwirkungen innerhalb des Entwicklungsprozesses liefern konnten.

Um die Entstehung der Keimzellen zu klären, die unzerlegt alle Determinanten enthalten, kommt Weismann zur Annahme einer Urkeimzelle und einer Keimbahn. Die Keimbahn ist nach seiner Auffassung der Weg (die Zellenfolge), der von der Eizelle bis zur Urkeimzelle des neuen Organismus zurückgelegt wird. Diese Keimbahnen waren morphologisch nachweisbar (bei den Dipteren setzt zum Beispiel schon bei der ersten Zellteilung eine Teilung in Urkörper und Urkeimzelle ein). „Die Keimsubstanz zerlegt sich in eine somatische Hälfte, die die Entwicklung des Individuums leitet, und eine propagative Hälfte, die in die Keimzellen gelangt und inaktiv verharret, um später der folgenden Generation den Ursprung zu geben. Das macht die Lehre von der Kontinuität des Keimplasmas aus ...“⁵ [345] „Die Keimsubstanz entsteht nie neu, sie ist immer von der vorangegangenen Generation abgeleitet, das ist die Kontinuität des Keimplasmas“.⁶

Diese Kontinuität des Keimplasmas ist nicht als seine absolute Konstanz aufzufassen. Die Kontinuität wird der Zerlegung der somatischen Hälfte des Keimplasmas gegenübergestellt. Weismann erkennt die Widersprüchlichkeit des Vererbungsprozesses und denkt sich seine Keimsubstanz nun dieser Widersprüchlichkeit entsprechend gestaltet. Die Keimsubstanz als materieller Träger der Vererbung muß die Widersprüche des Entwicklungsprozesses in sich enthalten.

Gerade die Tatsache, daß alle Anlagen erhalten bleiben, gibt neben der Möglichkeit der Erhaltung der Art die Möglichkeit der Abänderung der Anlagen, denn nur etwas Vorhandenes kann verändert werden. Durch die relative Konstanz sind Veränderungen wahrnehmbar, nur so fallen sie überhaupt ins Auge, können sie sich vom vorhergehenden Zustand abheben. Würde jede Milieuänderung eine Keimplasmaveränderung hervorbringen, so gäbe es kein Artbild, sondern nur verschwimmende Formen. Die Eigenschaft des Keimplasmas, auf geringe Außenwelteinflüsse nicht mit einer direkten Veränderung der Anlagen zu antworten, dient der Erhaltung der verschiedenen Tier- und Pflanzengruppen, deren Entstehung jedoch auf der Variationsfähigkeit des Keimplasmas ihrer Vorfahren beruht. Dieser Widersprüchlichkeit, der das Wesen des Keimplasmas entsprechen muß, hat Weismann Rechnung getragen.⁷ Das Keimplasma ist bei ihm konstant (das heißt, die Konstanz des Keimplasmas setzt sich über die Kontinuität durch), aber trotzdem durchaus veränderbar. Diese Veränderung erfolgt durch die Außenwelt, vermittelt durch den Stoffwechsel, nämlich gute oder schlechte Nahrungszufuhr.

⁵ A. Weismann, Vorträge über Deszendenztheorie, a. a. O., Bd. I, S. 335.

⁶ Ebenda, Bd. II, S. 54.

⁷ Weismann sagt zur Widersprüchlichkeit des Keimplasmas: „... eine physiologische Grundeigenschaft jeden Lebewesens sei das Vermögen, seine Art zu erhalten. Wäre der Satz genau wahr, so könnte es keine Entwicklung der Organismen zum Höheren gegeben haben, so müßte jedes Lebewesen immer nur genau Kopien seiner selbst als Nachkommen geliefert haben. Mögen die Artumwandlungen plötzlich oder allmählich, in größeren oder kleinsten Schritten erfolgt sein, immer könnten sie nur mittels Durchbrechung erbiger ‚Grundlehre‘ zustande gekommen sein. Man kann gerade ihr Gegenteil als richtig behaupten und sagen, daß kein Lebewesen genaue Kopien seiner selbst zu liefern vermag ...“ (A. Weismann, Vorträge über Deszendenztheorie, a. a. O., Bd. II, S. 308).

[346] Die Dialektik von Innerem und Äußerem, den Zusammenhang zwischen Umwelt und inneren Gegebenheiten, die als zwei untrennbare Momente die Art und Weise der Veränderung bestimmen, wird so von Weismann richtig gesehen. Er geht von der Kontinuität aus, um die Identität der Organismen, ihre relative Konstanz erklären zu können. Bei genauerer Untersuchung zeigte sich, daß diese Kontinuität selbst veränderlich ist, den Gegensatz in sich trägt. Eine völlig unberührte Weitergabe der organischen Substanz ist somit nicht logische Schlußfolgerung dieser Überlegungen. Kontinuität und Unbeeinflussbarkeit erweisen sich als zweierlei. Von der Vorstellung, daß Vererbungserscheinungen ihre Erklärung nur auf Grund einer Kontinuität des Keimplasmas finden können, geht Weismann nicht ab, wenn er auch eine andere Weise der Durchsetzung der Kontinuität als die Keimbahn für durchaus denkbar hält.⁸

Damit nähert er sich der richtigen Auffassung, daß die Keimbahn zur Weitergabe der stofflichen Träger des Vererbungsgeschehens nicht notwendig ist. Da man heute eine erbungleiche Teilung des Keimplasmas ablehnen muß, ist die Vorstellung der entscheidenden Rolle der Keimbahn auch als Hypothese entbehrlich. Weismanns Begriff der Kontinuität des Keimplasmas ist, wenn man ihn von der Keimbahntheorie löst, durchaus materialistisch-dialektisch zu verstehen. Das ist kein mutwilliges Vorgehen, da die Trennung von Keimbahntheorie und Kontinuitätsgedanken für ihn selber im Bereich des Möglichen zu liegen scheint: „Es könnte nun freilich trotzdem sein, daß die Kontinuität des Keimplasmas nicht in der Weise vorhanden ist, wie ich es mir vorstelle, denn niemand kann heute schon sagen, ob alle bekannten Tatsachen mit ihr stimmen und in ihr ihre Erklärung finden.“⁹

So sehen Weismanns Bemühungen aus, die durch die Darwinsche Theorie betonten Phänomene der Konstanz und Variabilität der Organismen theoretisch auf der Basis des vorhandenen Faktenmaterials zu erklären. Dabei stößt er auch auf die Schwierigkeiten, die mechanisch-materialistischen Theorien innewohnen, nämlich die augenscheinliche Zweckmäßigkeit der Natur zu erklären, ohne auf mystische Prinzipien zurückzugreifen. Weismanns dialektische Denkfähigkeiten, verbunden mit seiner materialistischen Grundhaltung, [347] lassen ihn diese Erklärungsversuche ausklammern. Er fragt sich, ob eine echte wissenschaftliche Untersuchung, die bemüht ist, zu den Ursachen der Erscheinungen vorzudringen, ihren kausalen Zusammenhang aufzuzeigen, zur Erklärung der Zweckmäßigkeit ausreicht, oder ob zu ihrer Erklärung noch das teleologische Finalitätsprinzip hinzugezogen werden muß.

Weismann geht davon aus, daß der Grundgedanke des Darwinismus, die Entwicklung des Organismenreiches, notwendig mit Gedanken über die Ursachen der Veränderung, die zur Entwicklung in der abzusehenden Weise führten, verbunden sein muß. Dabei zeigt er, daß die konsequente Beibehaltung seiner methodischen Prinzipien zu einem Verzicht auf teleologische, vitalistische, also mystische Erklärungsversuche führen kann. Mit dem Verzicht auf diese traditionellen Floskeln offenbart sich, wie die Anwendung der aus Weismanns naturwissenschaftlicher Akribie erwachsende Methode der Betrachtung der Realität weltanschauliche Konsequenzen hervorbringt. Seine weltanschauliche Entscheidung wiederum läßt ihn bewußt die bei der Lösung vieler theoretischer Probleme erprobte dialektische Methode benutzen, seine Kenntnisse von den tatsächlichen Abhängigkeiten, die sich in kategorialen widerspiegeln, dann auch auf bisher unbekannte Bereiche und Strukturen anzuwenden.

Wie erschließen sich nun für ihn die Argumente, die er zur Widerlegung einer vitalistischen Konzeption benötigt?

Weismann sieht, daß zufällige Bedingungen bestimmte zufällig entstehende Variationen auslösen. Dadurch werden sie zum Bestimmer der Wirklichkeit; indem das Mögliche Wirklichkeit

⁸ A. Weismann, Bemerkungen zu einigen Tagesproblemen, in: A. Weismann, Aufsätze über Vererbung, Jena 1890, S. 643.

⁹ A. Weismann, Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung, 2. Aufl., Jena 1892, S. 16.

geworden ist, wurde das Zufällige zur Notwendigkeit. Daß es so eingetreten ist, erscheint uns als zweckmäßig – denn Umwelt und Organismus sind eine Einheit. Der Organismus ist so eingerichtet, daß er bei diesen bestimmten Bedingungen lebensfähig ist. Er ist also zweckmäßig auf seine Umwelt abgestimmt. Wer schon auf Grund dieser Fakten auf ein teleologisches Prinzip zurückgreift, hat nach Weismann nicht beachtet, daß sich unter anderen Bedingungen auch ein anderer Organismus gebildet hätte. Es wären modifizierte Variationen entstanden, die dann durch andere Bedingungen anders ausgelesen worden wären.

Die Gesetzmäßigkeiten der Vererbungserscheinungen müssen also für die zufälligen Variationen Raum geben. Weismann zeigt deshalb in seiner Theorie ausführlich, daß die Verteilung der Chromosomen während der Meiose zufällig vor sich geht. In den Chromosomen sind die Determinanten lokalisiert, die wiederum veränderbar sind. Die [348] notwendigen Abänderungen der Determinanten führen zu entsprechenden Keimplasmaveränderungen, die wiederum Ursache für einen abgewandelten Organismus sind. Dessen Durchsetzung oder Eliminierung ist wiederum von den zufälligen äußeren Bedingungen abhängig. Die Verknüpfung mit der Außenwelt ist also zweifach – die aus dem Ernährungsstand resultierenden inneren Bedingungen, die Ursachen der Variationen der Determinanten, werden jetzt nicht als ausreichend für eine Verwirklichung der veränderten Determinanten in einen neuen Organismus gesehen. Die Notwendigkeit aus sich wird in Zusammenhang gebracht mit dem „unruhigen Anderssein der Wirklichkeit“. Ein erster Blick auf diese Argumente könnte zu der Überzeugung führen, daß Weismann den Vitalismus durch eine Überschätzung des Zufalls überwindet. Es handelt sich hier jedoch um eine metaphysische Verabsolutierung des Zufälligen. Augenscheinlich ist jedoch, daß Weismann den Zufall als Ausgangspunkt wählt, um die von ihm angenommene Notwendigkeit der Evolution zu erklären. Auf Grund seines methodischen Vorgehens mußte er den Zufall sehr häufig betonen, was Angriffe auf diese Auffassungen erleichtert. Daß die Betonung des Zufalls methodisch bedingt ist, mögen Weismanns folgende Überlegungen zeigen.

Wenn ein Vorgang, der in der objektiven Realität abläuft oder abgelaufen ist, betrachtet wird, erfaßt und dargestellt werden soll, kann das auf zweierlei Weise geschehen.

Erstens: kann man vom Ergebnis eines ablaufenden Vorganges ausgehen und versuchen, seine Bewegung rückwärts zu verfolgen, um zu den Ursachen der Entwicklung vorzustoßen (analytische Methode).

Zweitens: beim Suchen nach den Ursachen eines Entwicklungsprozesses in der objektiven Realität gelangt man zu einem bestimmten Ergebnis (Analyse abgeschlossen). Von diesem Ergebnis ausgehend, stellt man den Prozeß des Werdens (das synthetische Vorgehen) dar. Diese Darlegung gipfelt dann im Aufzeigen der Grundtatsachen, die man in der objektiven Realität vorgefunden hatte und von denen man ausging.

Für den ersten Fall, das analytische Herangehen an einen Prozeß, ergibt sich, daß vom notwendigen Moment ausgegangen wird, denn alles Wirkliche ist als notwendig zu betrachten, da es ja so und nicht anders vor sich gegangen ist. Eine Möglichkeit ist, wie wahrnehmbar wurde, notwendig zur Wirklichkeit geworden. Die zufälligen Aspekte sind bei dieser Betrachtung nebensächlich, da das Zufällige zum Notwendigen wurde, als das Mögliche zum Wirklichen übergang. Bei diesem ersten Weg werden die Ursachen aufgedeckt, die notwendig [349] zum Ablauf eines Prozesses in der beobachteten Weise führten. Der zweite Weg ist die Darstellung des Werdens der realen Möglichkeit zur Wirklichkeit. Bei dieser Darstellung müssen die vielen Umstände einbezogen werden, die die Zufälligkeit des Ablaufens betonen, denn das „Zufällige ist ein Wirkliches, das zugleich nur als möglich bestimmt, dessen Anderes oder Gegenteils ebensosehr ist“¹⁰.

¹⁰ G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik, 2. Teil, Leipzig 1951, S. 173.

Diesen zweiten Weg der Darlegung wählte Weismann, nachdem er bei seinen analytischen Untersuchungen zu dem Schluß gelangte, daß die Erklärung für die Veränderung der Arten in der Veränderungsfähigkeit des Keimplasmas, im kompliziert gebauten materiellen Träger der Vererbung liegt. Weismann mußte also auf Grund seines methodischen Vorgehens bei Darstellung der Veränderung der Organismen notwendig zu häufig auf den Zufall eingehen. Er betont den Zufall nicht in absurder Weise, sondern wird durch die konsequente Beibehaltung seiner Darstellungsmethode dazu gezwungen.

So erweisen sich Weismanns Überlegungen zum Verhältnis von Notwendigkeit und Zufall als dialektisch. Sie lassen keine vitalistische Konzeption der Zweckmäßigkeit zu. Die dialektisch-materialistische Betrachtungsweise ist ausreichend zur Erklärung dieses Phänomens. Weismann gelangt zu dieser Erklärung durch die bedeutende theoretische Leistung der hypothetischen Übertragung der im Evolutionsprozeß festgestellten Wechselwirkung zwischen inneren und äußeren Faktoren auf die Vorgänge der Keimesvariation.

Damit ist August Weismann mit einem materialistischen Erklärungsprinzip dort eingedrungen, wo auf Grund der Unkenntnis über die eigentlichen Vorgänge sich noch mystische Deutungen etablierten (Oberkräfte, Lebenskräfte, direkte Bewirkung, Vererbung erworbener Eigenschaften usw.).

Für Weismann ist die Zweckmäßigkeit ein Ergebnis eines Selbstregulierungsvorganges.¹¹

[350] Grundsätzlich richtige Überlegungen führten ihn so zu dem erst heute in seiner ganzen Tragweite erkennbaren Begriff der Selbstregulierung. Aus diesen Worten Weismanns könnte man ableiten, daß er, lebte er heute, sich bestimmt mit kybernetischen Theorien und Arbeitsmethoden vertraut gemacht hätte.

In direktem Zusammenhang mit den Überlegungen über das Zusammenspiel von Notwendigkeit und Zufälligkeit bei der Entwicklung der Organismen stehen solche über das Verhältnis von Quantität und Qualität. Denn das untersuchte Faktum, die Entstehung von Neuem, muß auch zur Unterscheidung qualitativer Veränderungen zu quantitativen führen, deren Zusammenhang aber, wie aus Weismanns Vorstellungen über die Keimvariationen ersichtlich, eine seiner Grundthesen ausmachte.

Weismann untersucht Ansichten anderer Biologen (Kölliker, de Vries, Naegeli), die sprunghafte Veränderungen als eigentliche Ursache der Entstehung von Neuem annehmen, auf ihre Tragfähigkeit. Dabei sieht er, wie dieser biologisch noch vertretbare Standpunkt Hand in Hand

¹¹ A. Weismann, Vorträge über Deszendenztheorie, Bd. II, S. 328: „Wenn aber gefragt wird, was denn bei solcher zweckmäßigen Kombinierung der primären Kräfte die menschliche Intelligenz ersetzt, so können wir nur antworten, daß hier eine Selbstregulierung vorliegt, beruhend auf den Eigenschaften der primären Lebensteilchen, welche es mit sich bringen, daß diese sich durch äußere Einflüsse verändern und wieder durch die äußeren Einflüsse selektiert, d. h., zum Weiterleben erwählt oder von diesem abgeschlossen werden. So müssen sich stets solche Kombinationen von Lebenseinheiten bilden, wie sie für die augenblickliche Situation die zweckmäßigsten sind, andere können keinen Bestand haben. Diese aber wie wir gesehen haben – [350] müssen entstehen. Das ist unsere Anschauung von den Entwicklungsursachen der Organismenwelt: die lebende Substanz ist vergleichbar mit einer plastischen Masse, die ausgegossen über eine weite Fläche und stetig weiterfließend sich allen Unebenheiten derselben genau anschmiegt, in jedes Loch eindringt, jeden Stein oder Pfahl überzieht, einen genauen Abguß derselben bilden, einfach vermöge ihrer weichen und dann erstarrenden Beschaffenheit und der Gestalt der Bodenfläche. Aber nicht bloß die Bodenfläche unseres Gleichnisses ist es, welche die Gestaltung der Organismenwelt bestimmt, d. h. nicht bloß die Lebensbedingungen und -einflüsse, sondern in erster Linie die Beschaffenheit der fließenden Masse der Lebenssubstanz selbst, und zwar auf jeder Stufe ihrer Entwicklung. Die Kombination von Lebenseinheiten, welche den Organismus bildet, ist auf jeder Artstufe wieder eine andere, und von ihr hängt es ab, was nun weiter noch daraus werden kann – von den Lebensbedingungen aber, was in dem bestimmten Fall daraus werden muß“. Die Selbstregulierung betont Weismann auch in Folgendem: „Naturzüchtung eine Selbstregulierung der Art im Sinne ihrer Erhaltung; ihr Resultat ist die unausgesetzte Anpassung der Art an die Lebensbedingungen“. (Ebenda, Bd. I, S. 47.)

geht mit der weltanschaulich relevanten Auffassung der heterogenen Zeugung. Die durch äußere Ursachen zufällig hervorgerufenen Veränderungen der Organismen können niemals nützliche sein, denn alle zufälligen Veränderungen sind nur in minimalen Ansätzen vorhanden. Damit sind sie für den Organismus unbedeutend; sie stellen weder einen Vor- noch einen Nachteil dar, die Selektion wird also nicht eingreifen. Nur große Veränderungen werden aus-[351]gelesen. Diese sind jedoch nur durch heterogene Zeugung erklärbar, die nur durch vitalistische Kräfte herbeizuführen ist. Eine physikalisch-chemische Erklärung verliert hier ihren Gültigkeitsbereich.

Weismann sah, daß mit dieser Theorie der Heterogonie zwar der Entwicklungsgedanke erhalten blieb, aber durch unwissenschaftliche Betrachtung seine Bedeutung verlor. Unter dem Banner des Darwinismus wurde so der Idealismus wieder in die Biologie eingeführt. (Beispielhaft für diese Bestrebungen war zu dieser Zeit E. v. Hartmann.)

Diese biologische Annahme verbot sich so für Weismann auf Grund weltanschaulicher Überlegungen. Jedem Angriff gegen den Materialismus – ob direkt oder vermittelt – versucht er durch eigene, schöpferische theoretische Darlegung den Erfolg zu vereiteln. Bei dieser Problematik gelingt es ihm, sich auch von der Vorstellung der Durchgängigkeit einer allmählichen Entwicklung als Gegenstück zur schöpferischen Evolution zu lösen (mit großem Erfolg zu dieser Zeit von H. Spencer vertreten) und im wissenschaftlichen Meinungsstreit gegen Vorurteile anzugehen. Dabei muß er eigene Ansichten gleichermaßen revidieren. Lehnt er zuerst den Gedanken der sprunghaften Entwicklung völlig ab, kann er nun, nachdem er Überlegungen angestellt hatte, welchen Veränderungen das Keimplasma unterworfen ist, die Sprünge aus dem Verhalten der Vererbungssubstanz gegenüber den veränderten Einflüssen erklären. Die Deutung tritt als zweite mögliche zu der Erklärung der Sprünge aus der summierenden Wirkung an kleinen Veränderungen durch die Selektion.

Andeutend soll dargelegt werden, wie Weismann das über viele gedankliche Zwischenstationen („Über die mechanistische Auffassung der Natur“, „Das Keimplasma“) erschlossene Verhältnis von quantitativen und qualitativen Veränderungen dann in den „Vorträgen über Deszendenztheorie“ zusammenfaßt.

Die Determinanten sind Ernährungsschwankungen ausgesetzt. Dadurch wird eine quantitative Veränderung der Determinanten und Biophoren erreicht. Unter Nahrungsmangel Leidende vermehren sich schwächer. Eine Verschiebung im Größen- und Stärkegleichgewicht des Determinantengebäudes tritt ein. Die unterschiedliche Stärke führt wiederum zu einer unterschiedlichen Affinität zur Nahrung.¹²

Diese quantitativen Bewegungen sind die Ursachen der erblichen Variationen. Die Qualität des Organismus verändert sich durch die Veränderung in der Qualität einer bestimmten Determinantengruppe, [352] die für diese Qualität verantwortlich ist. Mutationen treten sprunghaft auf, sind aber schon von langer Hand durch intime Vorgänge im Keimplasma vorbereitet. (Diese Prozesse nennt Weismann Germinalselektion, sie können noch durch die der Amphimixis vorhergehenden Reduktionsteilung unterstützt werden.) Die Personalselektion tut dann das Übrige zur Herausbildung eines Artbildes. Weismanns Feststellungen gipfeln in dem Gedanken: „Das Ganze verändert seine Qualität, wenn ein Teil der Bausteine, aus denen es besteht, sich qualitativ verändert.“¹³

Allmählichkeit und Sprung werden als Einheit innerhalb der Organismen betrachtet. Große wie kleine Veränderungen sind ohne Zuhilfenahme von Mytologien erklärbar. Es ist interessant, die bewußte Anwendung dieser von Weismann „entdeckten“ dialektisch-materialistischen

¹² Ebenda, Bd. II, 3. Aufl., S. 111.

¹³ Ebenda.

Erklärungsprinzipien auch auf andere Problemkreise zu studieren. Dabei kommt er z. B. zu interessanten hypothetischen Lösungen im Problembereich „Entstehung des Lebens“.

Insgesamt läßt sich sagen, daß Weismann originelle Lösungen zu aktuellen biologischen Tagesfragen suchte und sie auf der Basis dialektisch-materialistischen Naturbetrachtens gewann. Das schließt keinesfalls aus, daß er, im katholischen Freiburg lebend und lehrend, keine konsequente atheistische Haltung zeigte (obwohl seine Vorbehalte gegen die Politik der Kirche gegenüber den Naturwissenschaftlern in seinem Briefwechsel mit Haeckel deutlichen Ausdruck fanden).¹⁴ Es geht aber auf keinen Fall an, die Verdienste August Weismanns durch eine einseitige Darstellung seiner Vererbungslehre (die leider auch in der Zeit des Faschismus in Deutschland entsteht bzw. zur Untermauerung des Rassenwahns mißbraucht wurde) in Frage stellen zu wollen.¹⁵

Weismann ist weder Agnostizist noch übersteigert er den Begriff der natürlichen Auslese ins Absurde, d. h. übersteigert die Zufälligkeit im Lebensgeschehen. Seine Lehre stellt ebenso keinen unge-[353]schminkten Praeformismus dar. Zu all diesen Einschätzungen, die noch heute in der Literatur anzutreffen sind, lassen sich natürlich authentische Weismann-Zitate als Pseudobeweis finden, die sie rechtfertigen, wenn sie aus dem Kontext gelöst werden. Es darf aber nicht zugelassen werden, daß das ehrliche Bemühen eines Naturwissenschaftlers um den Erkenntnisfortschritt auf seinem Arbeitsgebiet vom Wunschenken späterer Generationen aus beurteilt wird.

Viele von Weismanns Gedanken müssen als richtungsweisend für die biologische Forschung angesehen werden.

Weisen wir Weismann deshalb den ihm gebührenden vorderen Platz in der Reihe der Naturwissenschaftler an, die als Vertreter progressiver Denkhaltungen ihrer Wissenschaft und einem wissenschaftlichen Weltbild zum Durchbruch verhalfen.¹⁶ [357]

¹⁴ G. Uschmann/B. Hassenstein, Der Briefwechsel zwischen Ernst Haeckel und August Weismann, in: Kleine Festgabe aus Anlaß der hundertjährigen Wiederkehr der Gründung des Zoologischen Instituts der Friedrich-Schiller-Universität Jena (Hrsg. von M. Gersch). Friedrich-Schiller-Universität Jena 1965 (Jenaer Reden und Schriften), S. 31 f.

¹⁵ Vgl. „Geschichte der Philosophie“ Bd. IV und V, Berlin 1963; I. T. Frolow, Kausalität und Zweckmäßigkeit in der lebenden Natur, Berlin 1963; W. Hollitscher, Die Natur im Weltbild der Wissenschaft, Wien 1964.

¹⁶ Diesem Aufsatz liegt zugrunde: K. Gebhardt, Zum philosophischen Gehalt des biotheoretischen Werkes August Weismanns, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (13) 1965, Heft 10-11, S. 1280 ff.

Marxismus-Leninismus, moderne Naturwissenschaft und spätbürgerliche Naturphilosophie

Elfriede Teumer

Aus dem Kampf des „Deutschen Monistenbundes“ um eine wissenschaftliche Weltanschauung

„Die rein empirischen Naturforscher, welche nur durch Entdeckung neuer Tatsachen die Wissenschaft zu fördern glauben, können in derselben ebensowenig etwas leisten, als die rein spekulativen Philosophen, welche der Tatsachen entbehren zu können glauben und die Natur aus ihren Gedanken konstruieren wollen.“¹ – Zu dieser Erkenntnis hatte Haeckel das Studium der Biologie seiner Zeit, insbesondere aber die Begründung der Evolutionstheorie durch Darwin, jedoch auch die Beschäftigung mit philosophisch-weltanschaulichen Fragen geführt.

Einmal zu dieser Erkenntnis gelangt, war es Haeckels ständiges Bestreben, diesen Grundsatz – die Vereinigung naturwissenschaftlicher Forschung mit philosophischer Verallgemeinerung – anzuwenden. Dabei scheute er nicht vor Konsequenzen der Resultate zurück, zu denen er dabei gelangte. Vielmehr war sein ganzes Leben von einem unermüdlichen Kampf um die Verbreitung seiner Erkenntnisse und der daraus folgenden Auseinandersetzung mit philosophisch-weltanschaulichen Auffassungen der traditionellen Religion, die zu seiner Zeit die herrschenden waren, erfüllt. Als ein Resultat dieses Kampfes um den Entwicklungsgedanken am Schluß seines arbeits- und kampfreichen Lebens kann man die Gründung des „Deutschen Monistenbundes“ am 11.1.1906 in Jena betrachten.

Diese Organisation – von Anhängern und Mitarbeitern Haeckels, unter dessen hervorragender Anteilnahme ins Leben gerufen – sollte helfen, jene Kräfte zu vereinigen, die sich allenthalben in freigeistigen Vereinen in Opposition gegen die geistige Unterdrückung durch das Bündnis von Kirche und Staat zusammenschlossen. Im Gründungsaufwurf wird als Ziel des Bundes deklariert: der Kampf gegen die „ständig wachsende Gefahr, mit der Ultramontanismus und Ortho-[358]doxie“ das „gesamte wissenschaftliche, kulturelle und politische Leben bedrohen“, „den Mächten der Vergangenheit eine überlegene geistige Macht in Gestalt einer einheitlichen, neuzeitlichen Weltanschauung“ entgegenzustellen.²

Es soll hier nicht ausführlich die Arbeit des Deutschen Monistenbundes (DMB) eingeschätzt werden. Vielmehr geht es darum, die Folgerichtigkeit zu zeigen, mit der aus einer solchen Aufgabenstellung – der Begründung und Durchsetzung einer wissenschaftlichen Weltanschauung – alle aus dem Klassencharakter jeder Weltanschauung folgenden Konsequenzen sich vor den Mitgliedern des DMB auftraten und Stellungnahme forderten. Das wird schon bei der Gründung offensichtlich.

Gegründet vorwiegend von bürgerlichen Intellektuellen, wandte sich der Bund vor allem zunächst an diese Schichten, weil naturgemäß die Begründung und Verbreitung einer wissenschaftlichen Weltanschauung auf der Basis der neuen Erkenntnisse der Naturwissenschaft eine Angelegenheit der Intellektuellen sein mußte. Diese Richtung war weiterhin auch dadurch begründet, daß Haeckels Auffassungen durchaus mit denen der Mehrzahl der Naturforscher am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts übereinstimmten – nicht in den Einzelheiten, wohl aber in der Grundtendenz, in der Tendenz zum naturwissenschaftlichen Materialismus, wie es bereits von Lenin an Hand des Widerhalls eingeschätzt wurde, den zum Beispiel Haeckels „Welträtsel“ gefunden hatten.³

¹ E. Haeckel, Generelle Morphologie der Organismen, Berlin 1866, Bd. 1, S. 73.

² Zitiert nach: W. Breitenbach, Die Gründung und erste Entwicklung des Deutschen Monistenbundes, Brackwede 1913, S. 20.

³ W. I. Lenin, Materialismus und Empiriekritizismus, in: Lenin, Werke, Bd. 14, Berlin 1962, S. 355: „Ein Naturforscher, der unbedingt die beständigsten, wenn auch nicht festumrissenen Meinungen, Stimmungen und Tendenzen der überwiegenden Mehrzahl der Naturforscher am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts zum

[359] Bereits bei der Vorbereitung der Gründung des Bundes erwachsen aber aus dieser Absicht Schwierigkeiten, die dann auch während seiner gesamten Wirksamkeit immer wieder eine Rolle spielen sollten. Der allgemeine Wunsch unter den Naturwissenschaftlern nach einer mit ihren Forschungsergebnissen übereinstimmenden Weltanschauung war nämlich durchaus nicht gleichzusetzen mit ihrer Bereitschaft, dafür auch – etwa gar in einer Organisation – zu kämpfen. Das zeigt sich zum Beispiel in Antworten auf die Bitte, den Gründungsauftrag zu unterschreiben.

Ein Zoologe und Schüler Haeckels schrieb zum Beispiel an Breitenbach, einen Mitbegründer des Bundes: „... Hauptsächlich kommt in Betracht, daß ich jeder Organisation einer Weltanschauung abhold bin, da ich fürchte, daß sie schließlich zu einer neuen (monistischen) Kirchenbildung führt. Die Weltanschauung ist für mich etwas zu Individuelles, als daß sie Grundlage einer Organisation sein könnte ...“⁴ Ein Professor der Zoologie antwortete u. a.: „... Praktisch mitzumachen sehe ich mich aber nicht in der Lage, da mir jeder Dogmatismus unsympathisch ist ... In Dingen der Weltanschauung kann ich nur individuell verfahren, was ich darüber denke, ist lediglich von mir und für mich, zumal an objektiv Verbindlichem für die letzten Fragen sehr wenig vorhanden ist, hier also dem subjektiven Ermessen ein großer Spielraum gelassen ist ...“⁵

Tatsächlich stand hinter solchen Auffassungen die Erfahrung, daß ein offizieller Bruch mit der herrschenden Weltanschauung, den der Eintritt in den DMB bedeutet hätte, da er eindeutig atheistische Ziele verfolgte, zumindest mit heftigen Angriffen verbunden sein konnte, wie es sich bei Haeckel selbst gezeigt hatte.

Noch mehr zeigte es sich auch darin, daß es erst 1911, fünf Jahre nach Gründung des Bundes, gelang, in Ostwald einen bedeutenden Naturwissenschaftler für den Vorsitz des Bundes zu gewinnen. Haeckel hatte altershalber, mit Rücksicht auf die Arbeiten, die er noch zum Abschluß bringen wollte, nur den Ehrenvorsitz übernommen.⁶ Auch Ostwald war, als er den Vorsitz übernahm, bereits nicht mehr im öffentlichen Lehramt.⁷ Er selbst bekennt auf dem Magdeburger [360] Monistentag in seiner Rede „Monismus und Kultur“: „Der von interessierter Seite mit großem Geschick in die Welt gesetzte, verbreitete und gepflegte Aberglaube, als sei es für einen Geistesarbeiter nicht passend, zu den allgemeinen Fragen der Weltanschauung oder Religion, d. h. zu Problemen, die beständig in die konkrete Gestaltung unserer politischen, sozialen und bürgerlichen Verhältnisse eingreifen, in irgend wie bestimmter Weise Stellung zu nehmen, hatte bis dahin auch mich beeinflußt, wenigstens äußerlich.“⁸

„Da die bürgerliche Gesellschaft seit etwa hundert Jahren als das eigentliche Kennzeichen der Roten den *Atheismus* betrachtet, bedeutete schon der Eintritt in den Monistenbund den Austritt aus der bürgerlichen Gesellschaft“, schreibt Robert Riemann, der in der Leipziger Ortsgruppe des DMB eine führende Rolle spielte und als Lehrer einer Oberrealschule Gelegenheit hatte, diese Erfahrung persönlich zu machen.⁹ Die allgemeine, aus dem Bildungsprivileg und der

Ausdruck bringt, hat auf einmal leicht und faßlich das aufgezeigt, was die Professorenphilosophie vor der Öffentlichkeit und vor sich selbst zu verbergen suchte – nämlich, daß es einen Eckpfeiler gibt, der sich immer mehr verbreitert und festigt und an dem alle Bemühungen und krampfhaften Anstrengungen der tausendundein Schülchen des philosophischen Idealismus, Positivismus, Realismus, Empiriekritizismus und sonstigen Konfusionismus zerschellen. Dieser Eckpfeiler ist der *naturwissenschaftliche Materialismus*. Die Überzeugung der ‚naiven Realisten‘ (d. h. der ganzen Menschheit), daß unsere Empfindungen Abbilder der objektiv realen Außenwelt sind, ist die stets wachsende und stärker werdende Überzeugung der großen Masse der Naturforscher.“

⁴ Zit. nach: W. Breitenbach, Die Gründung und erste Entwicklung des Deutschen Monistenbundes, a. a. O., S. 23.

⁵ Ebenda, S. 24.

⁶ Ebenda, S. 31.

⁷ Vgl. W. Ostwald, Wissenschaft contra Gottesglaube, Aus den atheistischen Schriften des großen Chemikers. Hrsg. u. eingel. von F. Herneck, Leipzig/Jena 1960, S. 16.

⁸ Der Magdeburger Monistentag – 6. Hauptversammlung des Deutschen Monistenbundes, 6. bis 9.9.1912, München 1913, S. 66.

⁹ R. Riemann, Der Deutsche Monistenbund – Autobiographische Aufzeichnungen, unveröff. Manusk. S. 1, 26 ff.

Herkunft der Mehrzahl der Intellektuellen, ihrer Bindung an die herrschende Klasse begründete Stellung der Intelligenz ließ also von vornherein die Hoffnung, die die Gründer des DMB in sie setzten, fraglich erscheinen.

Die praktische Tätigkeit des Bundes zeigte dann auch, daß zwar seine Mitgliedschaft sich vorwiegend aus Intellektuellen – neben anderen Angehörigen bürgerlicher und kleinbürgerlicher Schichten – zusammensetzte. Aber erstens blieb die Zahl der Mitglieder immer relativ klein (in der höchsten Blütezeit vor Beginn des 1. Weltkrieges werden Zahlen zwischen 5000 und 6000 genannt¹⁰), zweitens findet man Inhaber von Universitätslehrstühlen nur ausnahmsweise im Bund. Meistens handelte es sich um Intellektuelle, die nicht so unmittelbar in der Öffentlichkeit standen oder die freiberuflich tätig waren. Drittens sank auch die Mitgliederzahl in dem Maße, wie der Bund sich zu einer klareren politischen Stellung nach links durchrang.¹¹

[361] Die Vorstellungen vieler Intellektueller, auch in der Führung des Bundes, man könne eine wissenschaftliche Weltanschauung auf dem Wege der Aufklärung, allein mit den Argumenten der Vernunft durchsetzen, erwiesen sich als ebenso unreal wie viele ähnliche Aufklärungsideale des Bürgertums vorher. Nur kam als neuer Faktor hinzu, daß dieser Kampf um eine wissenschaftliche Weltanschauung in einer Zeit geführt wurde, da in Deutschland das Bestreben des deutschen Imperialismus nach Weltmachtstellung und – nach der Novemberrevolution – nach Erhaltung und Ausbau der kapitalistischen Gesellschaftsordnung einerseits und heftige Klassenkämpfe des Proletariats um seine Lebensinteressen und um die politische Macht andererseits das politische Leben bestimmten.

Diese politische Situation brachte es mit sich, daß der Angriff auf die herrschende Weltanschauung zugleich einen Angriff auf die herrschende Ideologie bedeutete, den Bund vor bestimmte politische Konsequenzen stellte. Dies ergab sich um so mehr, als im Marxismus-Leninismus bereits eine wissenschaftliche Weltanschauung ausgeprägt war, die nicht nur konsequenter war, indem sie sich klar zum Materialismus bekannte und ihn auf die Gesellschaft ausdehnte, sondern die zugleich die Weltanschauung der einzigen Kraft war, die ihre Ziele durchzusetzen imstande war, eine Weltanschauung, die auch den Weg zu weisen vermochte, wie die herrschenden Kräfte in der Gesellschaft, die auch die geistige Freiheit unterdrückten, beseitigt werden können.

Der DMB konnte sich als Ganzes während seines Bestehens zu dieser Konsequenz nicht durchringen. Er blieb seinem Charakter nach eine bürgerlich-atheistische Vereinigung vorwiegend links gerichteter bürgerlicher Intellektueller. Dabei gab es unter dem Einfluß der Klassenkämpfe seit der Novemberrevolution und angesichts der wachsenden Gefahr des Faschismus eine starke Linkswendung. Sie resultierte aus dem zunehmenden Einfluß mit dem Marxismus sympathisierender Kräfte im Bund. Die Erkenntnis, daß der Kampf um eine wissenschaftliche Weltanschauung die Notwendigkeit politischer Stellungnahme mit sich bringt, setzte sich durch. Jedoch war die Stellungnahme leider nicht konsequent. Der Schritt von dieser Erkenntnis zur Überschreitung der eigenen Klassenpositionen wurde zwar von einer Anzahl von Mitgliedern getan, nicht aber vom Bund als Organisation.

Es ergibt sich die erste Konsequenz: Eine Weltanschauung hat immer Klassencharakter. Ist sie gegen die herrschende Weltanschauung gerichtet, dann richtet sie sich auch gegen die herrschende Klasse. [362] Der Kampf um die Weltanschauung wird zum Klassenkampf. Lenin

¹⁰ Im Bericht über den ersten internationalen Monistenkongreß wird von 41 Ortsgruppen mit 5000 Mitgliedern gesprochen. (Vgl. Der erste internationale Monistenkongreß in Hamburg vom 8. bis 11.9.1911, Leipzig 1912, S. 42.) Messer berichtet, daß die Mitgliedschaft in der Zeit des Wirkens Ostwalds auf 6000 in 45 Ortsgruppen anstieg. (A. Messer, Die Philosophie der Gegenwart, Leipzig 1916, S. 74.)

¹¹ 1929 werden 32 Ortsgruppen mit 3200 Mitgliedern gezählt. (Herrmann: Unsere Dresdner Hauptversammlung, in: Monistische Monatshefte, November 1929.)

hatte bereits Haeckels „Welträtsel“ als Waffe im Klassenkampf bezeichnet.¹² Der DMB ist sich dieser Konsequenz nie voll bewußt geworden. Als typische Intellektuellen-Organisation gingen seine Bestrebungen über Reformen nicht hinaus. Das zeigt sich sowohl in der Aufgabenstellung als auch in der Stellungnahme zu den politischen Ereignissen.

Heinrich Schmidt¹³ verfaßte 1906 Thesen des Monistenbundes, in denen es hieß: „Unser neues Ideal ist die Menschheit, die ihre Stellung in der Natur kennt und auf Grund dieser Erkenntnis in ihr Schicksal selbstbestimmend eingreift. Die Anwendung der erkannten Naturgesetze auf die Gestaltung des Einzel- und Gesellschaftslebens soll uns befähigen:

1. durch Selbst-, Haus- und Volkserziehung eine immer größere Zahl gesunder, tüchtiger, vernünftiger und edler Persönlichkeiten heranzubilden;
2. durch planmäßige Arbeit dieser Persönlichkeiten unser Volks- und Staatsleben auf eine immer höhere Stufe der Freiheit und Ordnung, der Gerechtigkeit und Fürsorge zu erheben
3. durch bewußte Fortführung des allgemeinen, natürlichen und historischen Entwicklungsprozesses die menschliche Gattung im Ganzen zu erhalten, zu kräftigen und zu immer höheren Stufen der Naturerkenntnis und Naturbeherrschung, der Selbsterkenntnis und Selbstbeherrschung zu führen ...“¹⁴

Diese Thesen wurden im Wesen Richtlinien für die praktische Tätigkeit des Bundes.

In dieser Zielstellung zeigt sich bereits die Schwäche der Konzeption der „wissenschaftlichen Weltanschauung“ des Monistenbundes. Sie ist theoretisch begründet in der einseitig naturwissenschaftlich orientierten Auffassung des Monismus, im Versuch, auch die gesellschaftlichen Entwicklungsgesetzmäßigkeiten auf Naturgesetze zu reduzieren bzw. diese einfach auf die Gesellschaft zu übertragen. Diese Auffassung ist Resultat der bürgerlichen Klassenbeschränktheit der Begründer dieses „Monismus“ und des Bundes als

12

,~

14

[363] Ganzem. Sie hatte zugleich aber auch immer wieder praktische Konsequenzen im oben dargestellten Sinne. Eine weltanschauliche Organisation, die die Begründung und Durchsetzung einer wissenschaftlichen Weltanschauung zum Ziel hat, wird notwendigerweise auf Widersprüche in der Praxis stoßen, wenn in ihrer theoretischen Konzeption die Wissenschaftlichkeit an der Grenze der gesellschaftlichen Entwicklung stehenbleibt.

Die Hauptschwäche der theoretischen wie praktischen Konzeption des Bundes bestand in der Eliminierung des Klassenkampfes aus der gesellschaftlichen Entwicklung bzw. dem Versuch, eine gesellschaftliche Entwicklung im Sinne seiner Zielstellung losgelöst vom Klassenkampf erreichen zu wollen. Die gesellschaftliche Praxis zwang den Bund immer wieder aufs neue, zu den politischen Fragen Stellung zu nehmen. Auf dem Magdeburger Monistentag stand dieses

¹² W. I. Lenin, Materialismus und Empirioskritizismus, a. a. O. S. 353.

¹³ Dr. Heinrich Schmidt war langjähriger Assistent und Privatsekretär Haeckels. Nach Haeckels Tod leitete er das Phyletische Museum in Jena. Er war Mitbegründer des Bundes und während seiner gesamten Existenz aktiv in dessen Führung tätig, anfangs als dessen Generalsekretär, dann als Schriftleiter und eine Zeitlang auch als Vorsitzender.

¹⁴ Zitiert nach W. Breitenbach, Die Gründung und erste Entwicklung a. a. O., S. 55 f.

Thema im Mittelpunkt der Grundsatzreferate, wobei auch die theoretische Auffassung zum Ausdruck kam.

Ostwald führt in seinem Referat zum Beispiel aus: „Unser Bund hat grundsätzlich parteipolitische Tätigkeit von seinen Arbeiten ausgeschlossen und wird sich ... nie veranlaßt sehen, diesen notwendigen Grundsatz irgendwie zu gefährden. ... Jede Partei ist durch die kleinen Ansprüche des Tages, die nur wegen perspektivischer Nähe groß erscheinen, in der reinen Ausprägung und Betätigung ihrer Grundsätze mehr oder weniger behindert ... Selbst wenn ein weitschauender Führer die Gefahren der Tagespolitik einsieht, so wird er doch nur in den seltensten Fällen seine Gefolgschaft, die große Masse der Wähler davon überzeugen können, daß vorübergehende Nachteile mit Rücksicht auf wesentliche große und entscheidende Fortschritte, die in ferner Zukunft liegen, in den Kauf genommen werden müssen ... Wir sind eine Kulturpartei. Unser Zweck ist nicht, eine bestimmte Gruppe von Menschen, die sich mit dieser Perspektive zusammengeschlossen haben, zur persönlichen Herrschaft zu bringen, sondern unser Zweck ist, bestimmte Gedanken, die in der Richtung der steigenden Kultur liegen, zur praktischen Wirksamkeit zu bringen. Und wir wissen, daß wir Erfolge in dieser Arbeit nur in dem Maße erzielen können, als wir dafür sorgen, diese führenden und grundlegenden Gedanken immer reiner und klarer herauszuarbeiten. Dann wird ihre Kraft sich immer unwiderstehlicher dem ganzen deutschen Volke gegenüber betätigen und dadurch auch dessen Vertreter zwingen, für diese Gedanken bei jeder Gelegenheit einzutreten und die Richtung der speziellen Parteipolitik in letzter Instanz doch immer durch diese Grundgedanken bestimmen zu lassen. Also unsere gegenwärtige [364] Rolle in der praktischen Kulturpolitik besteht darin, daß wir die sämtlichen Parteien, die für den Fortschritt tätig sind, durch jene gedankliche Arbeit unterstützen.“¹⁵

Nicht wesentlich über diese Auffassung ging der Wiener Soziologe Rudolf Goldscheid in seinem Vortrag „Monismus und Politik“ hinaus. Zwar anerkannte er die Existenz des Klassenkampfes, aber er suchte auch nach einer über den Klassen stehenden Lösung der Konflikte. Gemeinsam war beiden Rednern – und vielen anderen Monisten auch –, daß sie in der Wissenschaft das Allheilmittel sahen, aber dennoch – wie bei Ostwald sichtbar wird – sich nicht vorstellen konnten, daß eine politische Partei ihre Politik nach den Grundsätzen der Wissenschaft entwickelt. Goldscheid meinte, Politik als „gerichtete Lebensgestaltung“ und die Wissenschaft hätten das gleiche Ziel. Wenn aber keine Einheit zwischen beiden vorhanden sei, dann trete „der brutale Interessenkampf an die Stelle der objektiven Entscheidung durch Vernunftargumente, reißt die brutale Interessenlogik das höchste Richteramt an sich und jeder friedlichen Versöhnung ist der Boden entzogen“¹⁶. Solche und ähnliche Auffassungen bestimmten immer wieder die Diskussion und praktische Einstellung zu den politischen Ereignissen und führten dabei zu Fehleinschätzungen auch der eigenen politischen Wirksamkeit und Möglichkeiten.

Das heißt nicht, daß sich der Bund nur auf eine theoretische Beobachterposition beschränkt hätte. Im Kampf gegen die Machtstellung der Kirche, um die Realisierung der Forderung nach Trennung von Staat und Kirche, insbesondere hinsichtlich der Schule, ging er zum Beispiel in der Kirchenaustrittsbewegung vor dem 1. Weltkrieg mit den Freidenkern des Proletariats zusammen, ging er sogar weiter als die damalige Führung der Sozialdemokratie. Ostwald trat mit Karl Liebknecht gemeinsam in Massenversammlungen auf, die unter der Devise „Massenstreik gegen die Staatskirche“ standen.¹⁷ Aber dieses Zusammengehen mit der Arbeiterbewegung in diesem Punkt, das zu einem wirklichen Erfolg geführt hatte, war zeitweilig. Der Bund war

¹⁵ W. Ostwald, Monismus und Kultur, in: Der Magdeburger Monistentag ..., a. a. O., S. 69.

¹⁶ R. Goldscheid, Monismus und Politik, in: Der Magdeburger Monistentag, S. 55.

¹⁷ Eine ausführliche Einschätzung findet sich in der Einleitung von F. Herneck zu: W. Ostwald, Wissenschaft contra Gottesglaube, a. a. O.

nicht in der Lage, den Zusammenhang zwischen atheistischer Propaganda, Aktion und Klassenkampf, die Unterordnung ersterer unter letztere zu verstehen.

[365] So kam es, daß zwar weiterhin eine Verbindung zur Arbeiterbewegung bestehen blieb – einmal durch die organisatorische Zusammenarbeit des DMB mit der proletarischen Freidenkerbewegung im Rahmen der „Reichsarbeitsgemeinschaft deutscher Freidenkerbünde“, zum anderen durch Organisation einer Reihe von Monisten in der Sozialdemokratie –, aber lediglich in loser Form.

Bei Ausbruch des ersten Weltkrieges stellte sich der Bund offiziell auf den „Burgfrieden“ um. Es fanden nur noch Veranstaltungen im engen Kreise der Mitglieder, kaum noch öffentliche Vorträge statt. Ein Teil der führenden Mitglieder stimmte in den allgemeinen Hurratriotismus ein und vergaß die Bekenntnisse zum Frieden, wie sie noch 1912 auf der Magdeburger Hauptversammlung des Bundes abgegeben und gebilligt wurden. Riemann berichtet zum Beispiel von einer Aussprache mit Ostwald, der den Krieg in Anwendung seines „energetischen Imperativs“ („Vergeude keine Energie, verwerte sie“) als „Energievergeudung“ betrachtet hatte, von dessen Wendung zur Bejahung des Krieges: „Wir müssen die Lage wirklich begreifen und in vielem umlernen ... Der Monistenbund muß unzweideutig für den *deutschen Sieg* eintreten; denn der ist der Sieg über die unkultivierten Massen des Ostens.“¹⁸ Bald darauf, 1915, legte Ostwald den Vorsitz des Bundes nieder.

Es gab in dieser Zeit auch Auseinandersetzungen zwischen den Pazifisten und den Nationalisten innerhalb des Bundes. Die rein theoretischen Meinungsverschiedenheiten schlugen sich unter den neuen Bedingungen auch in Meinungsverschiedenheiten über die praktisch-politischen Fragen nieder. Da aber die Tätigkeit des Bundes nach außen ohnehin fast völlig eingestellt war, blieben diese Spannungen zunächst unter der Oberfläche. Sie kamen erst zum Ausdruck, als sich der Bund gegen Ende des Krieges darüber klar werden mußte, welchen Weg er in Zukunft beschreiten sollte, besonders aber, als sich nach der unvollendeten bürgerlichen Revolution zeigte, daß die Hoffnungen auf Erfüllung der Forderungen, die der DMB an die Revolution geknüpft hatte (Schulreform, Trennung von Staat und Kirche und Schule und Kirche), enttäuscht wurden. Es galt nun, als der Klassenkampf zwischen Proletariat und Bourgeoisie erneut entbrannte und zu heftigen Kämpfen führte, als sichtbar wurde, daß die kulturpolitischen Forderungen des DMB nur in engem Zusammenhang mit diesem Klassenkampf erfüllbar sein würden, sich für eine der beiden Seiten zu entscheiden. Dabei wurde erneut die Grenze deutlich, [366] die der DMB als fortschrittliche bürgerliche Organisation nicht zu überschreiten imstande war.

Diese Grenze verlief mitten durch den Bund. Sie schied die Mitglieder in jene, die auf keinen Fall die Grenze, die ihnen ihr bürgerlicher – wenn auch relativ fortschrittlicher – Standpunkt setzte, überschreiten wollten. Sie sahen im DMB eine völlig unpolitische Organisation, in der man sich über philosophische Probleme stritt, etwa darüber, ob der Monismus eine neue Religion sei oder nicht. Sie meinten, von einer „höheren Warte“, sozusagen unparteiisch über die Probleme der Theorie und Praxis polemisieren zu können, wobei sie sich natürlich nach wie vor darüber einig waren, daß die Spitze ihres Kampfes gegen die dogmatische Lehre der Kirche und deren Übergriffe auf die Gesellschaft gerichtet sein müsse. Im übrigen glaubten sie aber, allein auf dem Wege der Aufklärung und des guten Vorbildes ihr Ziel erreichen zu können.

Die andere Richtung innerhalb des Bundes sah die Dinge etwas realistischer und erkannte an, daß sie sich entweder für das Proletariat oder für die Bourgeoisie entscheiden müsse, daß die Praxis der Bourgeoisie als herrschender Klasse aber nur eine Alternative zulasse, wenn man die Ziele, die sich der Monistenbund gestellt hatte, erreichen wollte, nämlich mit dem Proletariat zusammenzugehen. Dabei fehlten aber dem Bund auf Grund seiner ganzen Zielsetzung und

¹⁸ R. Riemann, a. a. O. S. 14 f.

Zusammensetzung viele Voraussetzungen, um nun wirklich den Weg, den der beste Teil des Proletariats gehen wollte, zu dem seinen zu machen. Die KPD war den progressiven Mitgliedern des Bundes zu radikal. Andererseits hatte aber die SPD-Führung durch ihre Politik für die weitblickendsten Vertreter dieses bürgerlichen Bundes nichts Anziehendes, das sie zu einer Annäherung veranlaßt hätte. Die zunehmende Reaktion in Deutschland einerseits, die Auseinandersetzung mit Problemen des Marxismus und Sozialismus andererseits – nicht zuletzt auch die Praxis der jungen Sowjetunion gerade in den Fragen, die der Bund auf seinem Programm stehen hatte – brachten es mit sich, daß sich innerhalb des Bundes immer mehr eine konsequente Linke herausbildete, die schließlich an die Führung gelangte.

Bereits während des Krieges begann eine Auseinandersetzung um eine Neuorientierung des Bundes für die Zeit nach dem Kriege, ausgehend von der Hamburger Ortsgruppe. Die von dieser Ortsgruppe herausgegebenen „Monistischen Monatsblätter“ genügten dem Bedürfnis nach Erörterung derartiger Fragen mehr als die „Mitteilungen des deutschen Monistenbundes“ – des Zentralorgans des Bundes, die sich auf Beschluß der Hauptversammlung während [367] des Krieges mit Rücksicht auf Zensur und Burgfrieden von solchen Erörterungen frei hielten.¹⁹ Die Diskussion um „Die Zukunftsaufgaben des DMB“ wurde der Ausgangspunkt für die spätere Arbeit, auch für die Stellung zur Revolution.

Abgeschlossen wurde der erste Teil der Diskussion in einem gewissen Sinne durch die Diskussion in der Vorstandssitzung im September 1918 in Jena, wo man sich darüber einigte, daß die Hauptaufgabe des Bundes der Ausbau einer auf Erfahrung und Denken gegründeten Weltanschauung und Lebensgestaltung sein müsse, daß insbesondere die letztere sich im Gegensatz zur kirchlichen und metaphysischen Sittlichkeitslehre auf die Erkenntnis des Gemeinschaftslebens der Menschen stützen müsse, d. h. also, daß die Herausarbeitung einer positiven Ethik im Vordergrund zu stehen habe.²⁰

Die wachsende Reaktion in Deutschland bewies jedoch immer deutlicher (ganz besonders bereits im Weltkrieg), daß die Ziele des Bundes unter den herrschenden politischen Verhältnissen nicht zu realisieren waren. So war eine Entscheidung der Mitglieder des Bundes erforderlich, ob sie die politischen Kräfte unterstützen wollten, die eine Beseitigung dieser politischen Verhältnisse anstrebten und damit den Weg auch für die kulturellen Ziele des Monistenbundes freimachten oder ob sie auf eine Realisierung ihrer Ziele verzichten wollten, weil sie sich von diesem politischen Kampf fernhalten wollten. Die Revolution von 1918 hat den letzteren zunächst einmal die Entscheidung abgenommen. Ein großer Teil der Mitglieder des Monistenbundes glaubte, daß nun ihre Forderungen in kurzer Zeit erfüllt würden, zumal auch noch Prof. Baeye, Mitglied des DMB, für eine kurze Zeit als Kultusminister eingesetzt wurde.²¹

Aber die Uneinigkeit über die Frage, für wen der Monistenbund Partei zu ergreifen habe, machte sich sehr bald erneut bemerkbar.

Einerseits wurde in den „Mitteilungen“ begeistert die Revolution begrüßt, sah man sich vor einem ungeheuren Aufschwung für den Bund, andererseits wurde eine lange Diskussion über die Frage geführt, ob der Monismus eine Religion sei oder werden solle oder nicht; besonders von Prof. Koltan, der sich vor allem auf Haeckel berief und auch dessen Zustimmung erlangte, daß das Ziel des Bundes sein müsse, an Stelle der alten eine neue, diesseitsbetonte, auf die Wissenschaft [368] gestützte Religion zu setzen, da die Menschen nicht auf die Religion verzichten könnten.²² Diese Frage hatte während der ganzen Zeit des Bestehens des Bundes eine

¹⁹ Die Diskussion wurde in den Heften der Jahrgänge 1917 und 1918 der „Mitteilungen“ geführt.

²⁰ Vgl. Mitteilungen des Deutschen Monistenbundes – Heft 10/1918.

²¹ Ebenda, Heft 12/1918.

²² Ebenda, ab Heft 10/1918.

gewisse Rolle gespielt, wobei unter dieser Religion aber im wesentlichen eine Morallehre verstanden wurde, die sich auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu stützen habe.

Die Klassenwurzeln der Religion einerseits, die Klassengebundenheit der Ethik andererseits wurden nicht richtig erkannt – allenfalls hin und wieder von einem einzelnen. Die ganze Beschränktheit des bürgerlichen Atheismus zeigte sich besonders in diesem Punkt. Daß das Bedürfnis nach Religion von der herrschenden Ausbeuterklasse geschürt wurde, daß die sozialen Bedingungen der Ausbeutergesellschaft mit ihrer Existenzunsicherheit die wesentliche Wurzel für die Zählebigkeit der Religion darstellte, war keine allgemeine Erkenntnis des Bundes, konnte auch nur von einem kleinen Teil begriffen werden, von jenen Kräften, die nicht der bürgerlichen Klasse angehörten, in ihrer Erziehung nicht von ihr bestimmt wurden, oder sich von ihrer Klasse zu lösen vermochten.

Die politische Auseinandersetzung entspann sich ganz besonders um die „Hamburger Thesen“, Richtlinien für die Arbeit des Bundes, die 1920 auf der Hauptversammlung angenommen wurden. Sie wurden vor allem von Carl Rieß, Hamburg, ausgearbeitet und gaben dem Bund ein Rückgrat, wie Heinrich Schmidt in seinem Rückblick „20 Jahre Monistenbund“ im Januarheft der Monistischen Monatshefte 1926 einschätzt. Heinrich Schmidt wurde 1920 zum Vorsitzenden gewählt und begrüßte den klaren Kurs, der durch diese Richtlinien gewährleistet werde.

In den Thesen heißt es u. a.:

„IV. Wir bekämpfen in der Politik das einseitig-engherzige übertriebene Nationalitätenprinzip, das nur Trennung und Haß zwischen die Völker getragen hat und der tiefere Grund für die immer wieder ausbrechenden Völkerkriege gewesen ist. Wir verurteilen überhaupt den Krieg als ein Überbleibsel früherer tierischer Entwicklungsphasen und fordern daher die Unterstützung aller Bestrebungen, die auf seine endgültige Ausmerzung aus dem Völkerleben gerichtet sind. Wir bekennen uns zum wissenschaftlichen Pazifismus und zum Internationalismus und treten ein für einen Völkerbund, der alle Nationen zu einer gleichberechtigten Kulturgemeinschaft zusammenschließt. Wir bekämpfen in der inneren Politik jeden Terror, komme er von rechts oder links. [369]

V. Die sozialistische Bewegung hat durch den Krieg und seine Folgen erhöhte Bedeutung für die Zukunft unseres Gesellschaftslebens gewonnen. Der sozialistische Gedanke beginnt sich neu zu orientieren und wird immer größeren Einfluß auf unsere innere und äußere Politik gewinnen. Ohne parteipolitisch Stellung zu nehmen, ist es unsere Pflicht, uns mit den Prinzipien des Sozialismus aufs beste vertraut zu machen und den Kampf für die volle gesellschaftliche und wirtschaftliche Gleichberechtigung aller Glieder unseres Volkes zu unterstützen.

VI. Wir betrachten den Antisemitismus, der unser öffentliches Leben immer mehr und mehr zu beherrschen droht, als einen Rückfall in traurigste Kulturbarbarei. Er schändet den deutschen Namen in der Welt und wird uns auch ungeheure wirtschaftliche Schäden bringen. Das Schreckgespenst des Semitismus ist von der gesamten Reaktion errichtet worden, um die eigenen Fehler zu verdecken und um unter seiner Drohung auch die letzten bescheidenen Freiheiten zu vernichten, die die Revolution dem Volke brachte. Wir fordern die Beseitigung aller Rassenfragen aus unserm öffentlichen Leben. Uns gilt nur der Mensch und sein Werk!“²³

Im Vergleich zu den Thesen von 1906 kommt in dieser Aufgabenstellung – bei aller Beschränktheit, denn auch hier ist der Klassenkampf ausgelassen worden (daraus resultiert z. B. das theoretische Fehlurteil über den Krieg) – bereits das über die politische Entwicklung des Bundes Gesagte zum Ausdruck.

Die Orientierung für die weitere politische Entwicklung des Bundes wurde insofern auch praktisch wirksam, als die Beschäftigung mit den Problemen des Sozialismus und seiner theoretischen

²³ Ebenda, Heft 1/1921.

Grundlage im Bund in der Folgezeit immer größeren Raum einnahm und sich in den Schriften des Bundes, in den „Monistischen Monatsheften“ (später „Stimme der Vernunft“), widerspiegelte. Eingeschlossen in diese Diskussion war auch die Information über den und positive Stellungnahme zum ersten sozialistischen Staat, zur Sowjetunion.

Als besonders bedeutungsvoll erwies sich die eindeutige Stellungnahme gegen den Antisemitismus. Erstens war dadurch klar zum Ausdruck gebracht worden, daß bestimmte biologistisch-sozialdarwinistische Momente, die in der von Haeckel ausgehenden theoretischen Konzeption des Bundes enthalten waren, auf keinen Fall in dem von den Nazis praktizierten rassistischen Sinne verstanden sein sollten. [370] Zweitens zeigte sich dann auch in der weiteren politischen Stellungnahme des Bundes eine völlige Ablehnung des aufkommenden Faschismus, nicht nur hinsichtlich seines Antisemitismus, sondern als Gesamtrichtung.

Schmidts Meinung über die Bedeutung der Thesen wurde jedoch, wie bereits gesagt, nicht von allen Mitgliedern geteilt. Vielmehr gab es dagegen heftige Angriffe. So macht sich Oberstudienrat Prof. Dr. Ludewig aus Stuttgart unter Berufung auf Haeckel zum Sprecher des „Rechten Flügels“: „Unser unvergeßlicher Altmeister Haeckel, dessen Anschauungen in Theorie und Praxis, insbesondere gerade in den strittigen Fragen des deutschen öffentlichen Lebens, von den meisten heftigen Wortführern des DMB stillschweigend völlig verleugnet werden, hatte als eine seiner letzten weisen Mahnungen die Warnung vor einseitiger Fessel in allgemeinen Anschauungen laut hinausgerufen, die außerhalb der abgesteckten Grenzen des Arbeitsgebietes des DMB liegen. ... Die sechs Thesen mit ihrem Gefolge fern oder wenigstens draußen liegender Gedanken haben im DMB nicht einigend und festigend, sondern zwecklos zersplitternd gewirkt und Zwietracht gesät, ihr Auftreten und Verfechten schuf keinen Aufbau, sondern zerstört das bisher sichere Gefüge, wo noch genug Aufgaben der Lösung harren.“²⁴

Die Thesen wurden dennoch als Richtlinien beibehalten, und ein Teil der konservativ eingestellten Mitglieder löste sich vom Bund, andere – mehr links eingestellte – traten dafür ein. Dennoch war der Charakter des Bundes als einer bürgerlichen Organisation derart, daß die Frage der Entscheidung für eine der beiden Hauptfronten bis zum Schluß zu ernsthaften Meinungsverschiedenheiten führte. Die politische Entwicklung in Deutschland, das Anwachsen der Arbeiterbewegung einerseits, die faschistische Gefahr andererseits, forderten eine Stellungnahme. Einen Höhepunkt erreichte die Diskussion um die Position des Bundes gerade angesichts der sich zuspitzenden Lage 1929 unter dem Motto „Was wird aus uns?“²⁵

Auch in dieser Diskussion spiegelte sich wiederum die Tatsache charakteristisch wider, daß es sich beim Monistenbund vorwiegend um einen Bund von Intellektuellen handelte, von denen sich ein großer Teil mehr oder minder stark von einer bewußten politischen Parteinahme distanzierte. Unter den gegebenen Bedingungen, angesichts des Charakters und der Ziele des Bundes, konnte der Wider-[371]spruch nur von einzelnen Mitgliedern im Sinne ihres konsequenten Zudehngehens des einmal beschrittenen Weges durch Bekenntnis oder gar aktives Übertreten zur Arbeiterklasse und ihrer dialektisch-materialistischen Weltanschauung gelöst werden. Diesen Schritt haben auch eine ganze Anzahl Monisten getan, so z. B. Prof. Robert Riemann, der nach 1945 Direktor der Oberschule wurde, an der er vor 1933 unerschrocken im Sinne seiner monistisch-materialistischen Weltanschauung gewirkt hatte. Er, wie viele andere, stellte seine Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Arbeit im Monistenbund nunmehr in den Dienst der Verbreitung der marxistischen Weltanschauung, die sich – weil konsequent und mit dem praktischen politischen Kampf der Arbeiterklasse verbunden – durchsetzen konnte. Riemann führte z. B. im Monistenbund begonnene Traditionen nun auf einer höheren Stufe fort, unter anderem in seiner aktiven Wirksamkeit innerhalb des Stadtausschusses für die Jugendweihe. Als weiteres Beispiel

²⁴ Ebenda, Heft 9/1921.

²⁵ Jahrgang 1929 der „Monistischen Monatshefte“.

– stellvertretend für viele – sei Prof. Dr. Hermann Ley genannt, damals ein junger Student, heute Mitglied der Sektion Philosophie der Humboldt-Universität. Sein Vater wirkte in der Leipziger Ortsgruppe. Er selbst gehörte in der Jugendorganisation des Bundes zu den konsequentesten Verfechtern marxistischer Erkenntnisse. Der Einfluß solcher konsequenten Monisten, also Marxisten, spiegelte sich in den Diskussionen, in der Zeitschrift und in der Haltung des Bundes zur faschistischen Entwicklung in Deutschland wider.

Man muß sagen, daß eine wichtige Aufgabe des Bundes als Intellektuellenorganisation, nämlich der Kampf um die geistige Freiheit, vom Bund während seiner ganzen Existenz immer aktiv wahrgenommen wurde. Die politische Entwicklung, insbesondere die aus der allgemeinen Krise des Kapitalismus resultierende Tendenz zum Abbau der bürgerlichen Demokratie, brachte den DMB dabei objektiv in Klassenkampfpositionen, die – nachdem sie den Mitgliedern mehr oder minder bewußt wurden – zu politischen Entscheidungen zwangen und dabei Linkswendungen bewirkten. Gleichzeitig war das jedoch mit ständigem Absinken der Mitgliederzahl verbunden.

Auf jeden Fall muß man den DMB zu den potentiellen (und in einigen Ereignissen auch realen) Bündnispartnern der Arbeiterbewegung im Kampf um demokratische Freiheiten und Rechte, dann auch im Kampf gegen den Faschismus rechnen. Letzteres wird deutlich in dem „Aufruf an alle Intellektuellen und Geistesarbeiter“ im Januar 1933. Darin heißt es u. a.: „Auf allen Gebieten des öffentlichen Lebens erleben wir eine ungeheure Erstarkung der Reaktion. Die we-[372]nigen Ansätze zu einer vernunftgemäßen Gestaltung der gesellschaftlichen Verhältnisse werden brutal vernichtet ... An Stelle der Vernunft und Wissenschaft wird die Hingabe an mystischen Glauben und das Irrationale gepriesen und empfohlen, und in rasendem Kulturvandalismus wird die ungeheure Arbeit des Menschengeschlechts, die Bändigung des Triebhaften durch Vernunft und die Herrschaft der Ratio über das Irrationale, durch die wir uns überhaupt erst über das Tier hinaus entwickelt haben, zerschlagen. Die Kultur droht in Barbarei zu versinken.“²⁶

Angesichts dieser Zustände wenden wir uns an alle freiheitlich Denkenden und insbesondere an alle Intellektuellen und geistigen Arbeiter mit der Aufforderung, sich zusammenzuschließen zum Schutze der in ihren Grundlagen bedrohten geistigen Kultur. Heute muß jeder begreifen, daß Kulturerrungenschaften in Frage gestellt sind, die bisher als gesicherter Besitz der menschlichen Gesellschaft galten. Jeder muß fühlen, daß er in seinem Gewissen verpflichtet ist, dabei zu helfen, daß nicht die Fundamente seiner geistigen Existenz und die Vorbedingungen seines Schaffens als geistiger Arbeiter zerstört werden.“²⁷

Im Februar 1933 erschien das letzte Heft der „Stimme der Vernunft“. Der Deutsche Monistenbund wurde, wie alle fortschrittlichen Organisationen, verboten. Leider ist die Möglichkeit des Bündnisses seitens der Arbeiterparteien nicht erkannt und wahrgenommen worden. Die Kirchengaustrittsbewegung hatte bewiesen, wie durch ein solches Zusammenwirken auch die Möglichkeiten einer solchen fortschrittlichen bürgerlichen Organisation wirksam werden können.

Es wurden schon die Hauptschwäche der Weltanschauung des Monistenbundes in bezug auf die gesellschaftliche Entwicklung, ihre Ursachen und Folgen, gezeigt. Diese Schwäche war fast allen verschiedenartigen Auffassungen von Monismus im Bunde gemeinsam – mit Ausnahme später stärker in Erscheinung tretender marxistischer Gedankengänge. Dennoch war auch diesen mit den anderen das Fehlen einer konsequent dialektischen Betrachtungsweise gemeinsam. Das Streben nach Einheitlichkeit der Welt und der Entwicklungsgedanke, wie er

²⁶ Stimme der Vernunft – Monatshefte für wissenschaftliche Weltanschauung und Lebensgestaltung, hrsg. vom DMB, Hamburg, Januarheft 1933, S. 1 f.

²⁷ Zit. nach IV. Breitenbach, a. a. O., S. 54 f.

insbesondere durch Haeckel vertreten wurde, zielt auf eine Harmonie der verschiedenen Bereiche hin, auf kontinuierliche [373] Übergänge und Eliminierung der objektiv existierenden Widersprüche. So kommt es, daß das Gemeinsame aller im Bunde vertretenen Auffassungen, das Prinzip „Alles geht mit natürlichen Dingen zu“, dennoch nicht in jedem Falle zur richtigen Erklärung der objektiven Zusammenhänge führte, ja mitunter sogar im Widerspruch zur Auffassung des Monismus stand.

Der Begriff „Monismus“, der in den Namen des Bundes eingegangen ist, wurde der Haeckelschen Auffassung des Monismus, also einem eindeutig naturwissenschaftlich-materialistischen Monismus, entlehnt. Aber nicht nur der Begriff, sondern auch der Inhalt der Weltanschauung war vorwiegend im Sinne der Haeckelschen Gedankengänge konzipiert. Er richtete sich in seiner Hauptstoßrichtung gegen den Dualismus der christlichen Offenbarungsreligion, gegen Mystik und idealistische Spekulation.

In den Thesen von H. Schmidt heißt es dazu:

„Irrig und kulturhemmend ist im besonderen:

1. die Annahme offenbarter göttlicher neben erarbeiteten menschlichen Wahrheiten;
2. die Anwendung übernatürlicher Kräfte neben natürlichen zur Welterklärung;
3. die Schwächung des menschlichen Selbstvertrauens durch ein fatalistisches Gottvertrauen, und die Verlegung unseres Lebenszieles in ein erdichtetes Jenseits.

Unsere neue Weltanschauung ist der Monismus, das ist: 1. die Gewißheit, daß die Natur einheitlich ist, dieselbe in allem Geschehen und in allen Gestalten; 2. die Einsicht, daß die Natur aus sich selbst erklärt werden muß, ohne ein übernatürliches Prinzip; 3. die Erkenntnis, daß alles Geschehen nach ewigen ehernen, großen Gesetzen verläuft, die in der Natur der Dinge selbst begründet sind.“²⁸

Hier wird eindeutig der atheistische Charakter dieses Monismus deutlich, wie er sich auch bereits in Auffassungen Haeckels, insbesondere in den „Welträtseln“, gezeigt hatte. Außerdem geht eindeutig hervor, daß dieser Monismus, auf die Naturwissenschaft gegründet, ein materialistisch orientierter Monismus ist. Der Begriff des Monismus und auch die Thesen sind jedoch genügend unbestimmt, daß durchaus eine Reihe verschiedener Ansichten von dem Charakter der Einheit, die allem Geschehen zugrunde liegt, Platz haben und [374] während der ganzen Entwicklung des Bundes auch immer wieder auftauchten. Schmidt meint dazu: „Der einzelne mag sich seinen Monismus materialistisch oder energetisch oder physisch oder psychophysisch usw. bestimmen, wie er Lust hat.“²⁹

In der Tat finden wir – angefangen von Haeckel selbst, über das Programm des Bundes bis zu den vielerlei, teilweise sogar einander direkt entgegengesetzten Auffassungen einzelner Mitglieder die Inkonssequenzen, die im Begriff selbst schon enthalten sind, wenn er nicht genauer bestimmt wird, wieder. So muß Schmidt in einer Einschätzung der Hamburger Thesen bekennen: „Bisher (bis zur Annahme der Hamburger Thesen auf der Weimarer Tagung im September 1920 – E. T.) war der Monistenbund nicht viel mehr als ein Diskutierklub, in dem verschiedentlich mehr oder minder beachtenswerte Individuen, jedes mit dem Anspruch auf absolute Toleranz von seiten des Bundes, verschiedenartig ihre Meinungen zu Gehör brachten ... Die einheitliche Weltanschauung, mehr noch die einheitliche Weltwollung, die der einzelne Monist je nach seiner Art für sich besaß oder erstrebte, war für den Bund als Ganzem nicht vorhanden.“³⁰

²⁸ H. Schmidt, Zwanzig Jahre Monistenbund, in: Monistische Monatshefte, Januar 1926.

²⁹ H. Schmidt, Die Hamburger Thesen, in: Mitteilungen des Deutschen Monistenbundes, Heft 1/1921.

³⁰ E. Haeckel, Energetik und Substanzgesetz, in: Der Magdeburger Monistentag, a. a. O., S. 31.

Bereits von der Naturwissenschaft her wurde die Auffassung des Monismus nicht exakt begründet. Es fand sich einerseits der verschwommene Substanzbegriff, den Haeckel von Spinoza übernommen hatte, als das einende Prinzip, andererseits – in der Ostwald-Periode – stärker der Energiebegriff als die Grundlage allen Geschehens. Es wurde versucht, davon ausgehend alles übrige einzuordnen, seien es die verschiedenen Formen der nichtlebenden Natur, sei es das Leben oder gar das Bewußtsein. Ja, selbst das menschliche Dasein versuchte man mit solchen Prinzipien zu erklären.

Trotz der materialistischen Grundorientierung sind bei einer solchen Substanz- oder Energieauffassung Interpretationen möglich – da ja eben eine schlüssige Erklärung für die qualitativ verschiedenartigen Formen der Bewegung nicht gegeben werden konnte –, die auch zu idealistischen Folgerungen führen, wie es Lenin in seinem „Materialismus und Empiriokritizismus“ für Ostwalds Energetik nachgewiesen hat. Das kann man auch für Haeckels Substanzauffassung gelten lassen, obwohl er – im Gegensatz zu Ostwald – am [375] materialistischen Grundprinzip festhält: „Untrennbar verbunden wie Materie und Geist sind aber auch Materie und Energie.“ Inkonsequenzen ergaben sich bei Haeckel aus seiner pantheistischen Substanzauffassung einerseits und der mechanistischen Materiebestimmung andererseits. Er war bestrebt, „... durch Anerkennung eines einzigen höchsten Weltwesens eine vernünftige Versöhnung zwischen dem Kausalitätsbedürfnis unseres Verstandes und den ethischen Bedürfnissen unseres Gemütes herbeizuführen“. Deshalb lehnte er sich an Spinoza an: „... die ausgedehnte Substanz erscheint als raumerfüllende Materie, die denkende Substanz als Geist. Wesentlich für diese grundlegende Anschauung ist die Gleichordnung oder Koordination jener beiden Attribute. Materie und Geist sind überall und jederzeit im Wirken und Wesen der universellen ‚Substanz‘ verbunden – eine Erkenntnis, der auch Goethe in einem seiner bewunderungswürdigen Sätze den unzweideutigsten Ausdruck gegeben hat. ‚Materie kann nie ohne Geist, Geist nie ohne Materie existieren und wirksam sein‘.“

So kommt es, daß Haeckel die in der Konsequenz idealistischen Monismusauffassungen Ostwalds, jedoch auch Machs in seinem „Kosmischen Substanzgesetz“ mit seiner eigenen Auffassung zu versöhnen suchte: „Der ältere Materialismus von Holbach und Büchner stellte als höchstes Prinzip die raumerfüllende Materie hin, die Energetik von Ostwald den Begriff der Energie, Psychomonismus von Mach und Verworn die Empfindung. Nach meiner eigenen Auffassung gleichen sich diese Unterschiede aus, wenn man die drei Attribute als gleichwertig nebeneinanderstellt und in dem einen ‚Kosmischen Substanzgesetz‘ untrennbar verbunden erachtet.“³¹

Es ist für die verschiedenartigen Monismusauffassungen im Bund charakteristisch, daß das Kriterium für eine im Bund geforderte wissenschaftliche Weltanschauung, das in der Stellung zur Grundfrage der Philosophie liegt, auch bei der Bestimmung des Monismus selbst nicht konsequent angewendet wurde.

Zwar war die Richtung gegen die Religion und den durch sie vertretenen Dualismus die bestimmende. Aber da die Grundfrage in dieser Klarheit, wie sie im dialektischen Materialismus gestellt wird, den Monisten des Bundes nicht bewußt wurde, finden sich auch schon in den Grundlagen seiner Weltanschauung Widersprüche, die dann bewirken, daß selbst ausgesprochene Idealisten glaubten, für ihre Auffassungen im Bunde Platz zu finden.

[376] Es zeigt sich also auch hier, daß der einzig konsequent durchgeführte Monismus und damit die einzig konsequent wissenschaftliche Weltanschauung der dialektische und historische Materialismus ist. Erst dadurch, daß der Materiebegriff, insbesondere durch Lenin, von seinen mechanistischen Einengungen befreit wurde, konnten auch die Besonderheiten der

³¹ Ebenda, S. 34.

gesellschaftlichen Entwicklung und andererseits neuere Erkenntnisse der Naturwissenschaft wie z. B. die Radioaktivität widerspruchsfrei in diesen materialistischen Monismus eingeordnet werden. Andererseits ermöglichte die Anwendung der dialektischen Methode die Erklärung der qualitativen Übergänge zwischen den einzelnen grundlegenden Entwicklungsstufen der Materie, jener Übergänge, die Haeckel z. B. nicht zu erklären vermochte, so daß er zu seiner Auffassung von der allgemeinen Beseeltheit der Materie gelangte, während Ostwald die Energie zum alles erklärenden Prinzip erhob und für das menschliche Handeln seinen „energetischen Imperativ“ daraus ableitete. Zur Verwirklichung dieses Imperativs sollte die Wissenschaft dienen. Aber da das Wesen der gesellschaftlichen Entwicklung, insbesondere der Klassenkampf, nicht verstanden wurde, erwies sich auch dieser Imperativ als praktisch nicht so durchführbar, wie Ostwald und seine Anhänger sich das vorstellten.

Alles in allem kann man den Monistenbund in seiner Wirksamkeit in die atheistischen Traditionen der bürgerlichen Intelligenz einordnen, wie sie Lenin in seinem Artikel „Über die Bedeutung des streitbaren Materialismus“ gewürdigt hat. Unter den politischen Kampfbedingungen der Zeit seines Wirkens wurde der Deutsche Monistenbund dabei für viele Intellektuelle der Ausgangspunkt für ihren Weg zum Marxismus und zur Arbeiterklasse. [377]

Eberhard Bandlow

Hans Spemanns Beitrag zur Widerlegung des Neovitalismus

Wenn die moderne Entwicklungsphysiologie – wie überhaupt die moderne Biologie – sich spekulativer und den Tatsachen vorgreifender bzw. widersprechender Theorien enthält, dann haben wesentlich die Forschungsergebnisse von Hans Spemann (1869-1941) und seiner Schüler dazu beigetragen. Für seine in mancher Hinsicht richtungsweisende und neue Maßstäbe setzende Forschungsarbeit auf dem Gebiet der tierischen Formbildung erhielt er 1935 den Nobelpreis für Medizin.

Die von der heutigen bürgerlichen Naturphilosophie des Neovitalismus wieder aufgenommenen Grundgedanken des Vitalismus sind zu einem guten Teil von Ergebnissen der experimentellen Embryologie abgeleitet. Die Renaissance des Vitalismus um die Jahrhundertwende ist eng mit dem Namen Hans Spemann verbunden. Driesch hat anfangs noch experimentell entwicklungsphysiologisch gearbeitet. Er hat jedoch seine Ergebnisse, deren Erklärung damals noch Schwierigkeiten bereitete, dazu benutzt, die mittelalterlichen Ideen des Vitalismus neu zu beleben. Erst in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wurde die Entwicklungsphysiologie – sie wurde damals noch Entwicklungsmechanik genannt – von dem Hallenser Biologen und Haeckelschüler Wilhelm Roux (1850-1924) als selbständige Disziplin begründet. Vorher wurde die Wissenschaft von der Individualentwicklung der Tiere im wesentlichen nur deskriptiv betrieben. Roux hat als erster planmäßig experimentell gearbeitet und die Forderung nach der kausal-analytischen Erforschung der Keimesentwicklung der Tiere erhoben.

Unmittelbar nach Roux und durch ihn angeregt hat auch Driesch seine bekannten Zerteilungsversuche an Eiern von Echinodermen angestellt. Driesch hat die Keime von Seeigeln im 2-beziehungsweise 4-Zellenstadium in Ca-freiem Seewasser geschüttelt und so eine schonende Isolierung der Blastomeren erreicht. Diese Methode war zu jener Zeit neu, und fast sensationell waren auch die Ergebnisse. [378] Jede der $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{1}{4}$ -Blastomeren, die vereint nur eine Hälfte bzw. ein Viertel einer Seeigellarve gebildet hätten, entwickelten sich isoliert zu „harmonischen“ Pluteuslarven.

Die Tatsachen ließen also erkennen, daß in den ersten Stadien der Keimesentwicklung das zukünftige Schicksal der einzelnen Furchungszellen noch nicht endgültig festgelegt (determiniert) ist, jede Zelle des Seeigelkeimes besitzt folglich mehr Entwicklungsmöglichkeiten (Potenzen), als tatsächlich verwirklicht werden. Im 4-Zellen-Stadium hat jede Zelle, neben den im normalen ungestörten Entwicklungsgang gezeigten Fähigkeiten ein Viertel der ganzen Larve zu konstituieren, darüber hinaus noch die Fähigkeit, selber eine vollständige Larve bilden zu können. Das Vermögen von Keimen oder Keimteilen, nach Störung der Normogenese den Verlust von Keimteilen ausgleichen zu können, ist eine allgemeine Beobachtungstatsache und wird heute als morphogenetische Regulation bezeichnet.

Wenn Keimteile wieder zu einem ganzen Keim regulieren, Teile sich zu einem Ganzen entwickeln können, so scheint dieser Sachverhalt auf den ersten Blick ungewöhnlich zu sein. Für ungewöhnlich und mit wissenschaftlichen Theorien für unerklärlich galten die genannten Beobachtungen auch Driesch. Sein Unvermögen, die Ergebnisse in einer auf das Objekt abzielenden exakt wissenschaftlichen Hypothese zu formulieren, führte ihn zu Aussagen, die den Bereich strenger Wissenschaftlichkeit weit überschritten. Bei Deutung seiner durchaus richtigen Resultate nahm Driesch Zuflucht zu einer Philosophie, die die Ursachen für das natürliche Geschehen nicht in den Dingen selbst, sondern außerhalb von diesen sucht. Die Entwicklung des Keimes ist, der idealistischen Philosophie des Neovitalismus zufolge, nicht dem Wirken von bewußtseinunabhängigen erkennbaren Naturgesetzen zuzuschreiben. Vielmehr wird das vom Wissenschaftler beobachtete materielle Geschehen so gedeutet, als sei es gelenkt und gesteuert von einem immateriellen und unerkennbaren psychoiden Faktor – der Entelechie. Der Keim ist

ein „harmonisch-äquipotentiell System“, in welchem sich eine große Zahl von gleich verteilten Entwicklungsmöglichkeiten (Potenzen) gleichsam in einer Suspension befindet. Die Wirkung der Entelechie besteht nun darin, im Verlaufe der Entwicklung die gleich verteilten Potenzen in ein System ungleich verteilter Merkmale zu verwandeln.

Auf diesem Weg, der 1894 begann, sind Driesch wohl einige Naturphilosophen, jedoch nur wenige Biologen gefolgt. Seinem Schüler Ungerer blieb es überlassen, 1941 festzustellen, daß jener „außerräumliche Naturfaktor“, der auf geheimnisvolle Weise das sonst [379] Unerklärte hervorbringen soll, den meisten Biologen *unheimlich* und *unannehmbar* war.¹

Der Vitalismus war den Biologen keine Theorie. Sie vermißten in ihm den vorwärtsweisenden Erkenntnisoptimismus. Wenn das zu Erklärende schon in den Voraussetzungen enthalten ist, dann ist jede wissenschaftliche Arbeit überflüssig und der Wissenschaftler zur Tatenlosigkeit verurteilt.

Drieschs Ergebnisse widersprachen scheinbar einer in jener Zeit verbreiteten Lehrmeinung, die im wesentlichen mit den Namen Weismann und Roux verbunden war, derzufolge das zukünftige Schicksal aller Keimteile schon im Ei fest und unwiderruflich bestimmt (determiniert) sei. Der Entwicklungsprozeß wurde mithin als Aufteilung eines Anlagenmosaiks aufgefaßt, welches im Kern der Eizelle enthalten ist. Würden einem Keim unter der genannten Voraussetzung Teile entnommen, dann müßten ausschließlich Mißbildungen die Folge sein. Roux' erste Versuche, bei denen er eine der beiden ersten Furchungszellen des Amphibienkeimes mit einer heißen Nadel abtötete, schienen die Richtigkeit jener Theorie zu belegen, denn die lebende Furchungszelle lieferte nur Halbembryonen. Dieser scheinbare Widerspruch in den Ergebnissen von Roux und Driesch fand in theoretischer Hinsicht seinen Niederschlag in den Theorien von der Mosaikentwicklung einerseits und der Regulationsentwicklung andererseits.

Roux als Vertreter der Mosaikentwicklung war bewußt materialistisch eingestellt und lehnte metaphysische Spekulationen konsequent ab. Trotz seiner zum Teil mechanistischen Grundhaltung hat er die Entwicklung nicht nur unter dem Aspekt der Teile und deren Bedeutung für das Ganze gesehen. Der regulierende Einfluß des Ganzen auf die Teile wurde auch von ihm anerkannt, und er hat damit schon auf ein wesentliches dialektisches Element in der Formbildung hingewiesen. Von Driesch dagegen wurde das Ganze verabsolutiert, von den Teilen abgehoben und die Regulationsfähigkeit zum Ganzen einem ideellen Faktor – einer Ganzheit – zugeschrieben.

Aus der Disjunktion – Mosaik- oder Regulationsentwicklung – ergab sich in der Folge das entscheidende entwicklungsphysiologische Problem, auf dessen Lösung sich die Arbeit aller Entwicklungsphysiologen konzentriert: das Problem der Determination. Die Frage nach Ort und Zeitpunkt der Bestimmung der Keimteile für ihr [380] zukünftiges Schicksal beherrschte von jetzt an Inhalt und Methoden dieses Forschungsgebietes.

Hans Spemann – ein Schüler von Theodor Boveri – trat 1895 mit einer Dissertation über die Frühentwicklung des Spulwurmes *Strongylus paradoxus* an die Öffentlichkeit. Mit der Habilitationsschrift (1898) wendet er sich jedoch schon seinem späteren Objekt, der Amphibienentwicklung, zu.

Die „Keimplasmatheorie“ von Weismann hat Spemann dazu angeregt, sich ganz dem Determinationsproblem zuzuwenden, wie Spemann überhaupt in theoretischer Hinsicht im wesentlichen von Weismann ausging. Weismann hatte mit der Keimplasmatheorie als erster eine plausible Erklärung auf materialistischer Grundlage für die Ähnlichkeit aufeinanderfolgender Generationen (Vererbung) gegeben.

¹ 1 E. Ungerer, Hans Driesch, Naturforscher und Naturphilosoph, in: Die Naturwissenschaften 31/1941. (Kursiv – E. B.)

Die Entwicklung des Wirbeltierauges erschien Spemann als ein günstiges Objekt, um die Frage zu beantworten, welcher Art die Wechselwirkungen zwischen den Teilen eines sich entwickelnden Organes seien. Da das Wirbeltierauge sich aus dem Zentralnervensystem (Augenbecher) und der Epidermis (Linse) aufbaut, ergibt sich hier zwangsläufig die Frage nach den differenzierenden Einflüssen vom Augenbecher auf die Linse und umgekehrt. Die geringe Größe des Objekts und die Notwendigkeit, alle Experimente möglichst exakt auszuführen, zwangen Spemann dazu, völlig neue Methoden der mikrochirurgischen Operationstechnik zu entwickeln. Auch später zeichnete sich seine Arbeitsweise dadurch aus, daß er seine experimentelle Methodik ständig zu verbessern trachtete und selbst neue Instrumente entwarf. Eine ganze Serie gezielter Experimente, bei denen besonders die embryonalen Transplantationen von Bedeutung waren, sollten Aufklärung darüber geben, wodurch die Bildung der Linse hervorgerufen wird, und welches die Ursachen für das „Zusammenpassen“ – für die Größenharmonie – von Augenbecher und Linse sind.

Spemann hat wohl als erster die Lösung dieses Sachverhaltes auf experimentellem Wege angestrebt. Von den vitalistischen Prämissen hat er sich nicht beirren lassen und damit sicher der Praxis, dem wissenschaftlichen Experiment, die entscheidende Rolle als Wahrheitskriterium naturwissenschaftlicher Aussage eingeräumt.

Innerhalb der Serie wurden die einzelnen Transplantationen so variiert, daß bei einigen Amphibienkeimen die linsenbildende Epidermis, bei anderen der Augenbecher entfernt und bei weiteren die Anlage der Linse durch ortsfremde Epidermis (spätere Bauchhaut) ersetzt wurde. Es wurde deutlich: Die normale Anlage der Linse [381] erfordert die induzierende Wirkung des Augenbechers bei verschiedenen Arten in verschiedenem Grade. Die induzierende Wirkung ist auch nicht mechanischer Art, wie es bis dahin angenommen wurde, sondern eher lag eine biochemische Vermittlung vor. Blieben jedoch bei der Entfernung des Augenbechers Reste zurück, die sich dann zu verkleinerten Augenbechern entwickelten, so war zum Teil auch die induzierte Linse entsprechend kleiner. Dies war dann der Fall, wenn der artspezifische induzierende Einfluß des Augenbechers sehr groß war. Etwas anders waren die Verhältnisse jedoch bei der Art *Rana esculenta*. Hier bildet sich die Linse wesentlich auf dem Wege der Selbstdifferenzierung heraus, und die induzierende Wirkung des Augenbechers ist gering. In diesen Fällen war die Linse für den kleinen Augenbecher zu groß. Zwischen Augenbecher und Linse kam es folglich zu einer Disharmonie der Größenverhältnisse.

Darüber hinaus wurde ersichtlich, daß die Fähigkeit der Epidermis zur Linsenbildung nach Ort und Zeit begrenzt ist. Diese Arbeiten wurden als die „klassischen Abhandlungen der Entwicklungsphysiologie betrachtet“, und „Gelehrte der ganzen Welt wurden durch sie angeregt zu experimentellen Untersuchungen am Auge“².

Auch während der Linsenexperimente hat Spemann nie sein eigentliches Ziel – die kausal-analytische Erforschung der Frühentwicklung des Amphibienkeimes – aus dem Auge verloren. Der Anstichversuch von Roux wurde methodisch verbessert, wobei die Fragestellung erhalten blieb: die Bedeutung der ersten Furchungsebene und die Entwicklungspotenzen der ersten Furchungszelle.

Hinsichtlich der Deutung der ersten Furchungsebene standen sich die Auffassungen von Roux und Driesch diametral gegenüber. Daß sie nicht frei von vorschnellen Verallgemeinerungen waren, konnte Spemann in überzeugender Manier nachweisen. Während Roux, mit Amphibienkeimen arbeitend, die Ungleichwertigkeit der ersten Furchungszellen festgestellt hatte, konnte Driesch deren Äquipotenz bei Seeigeln beobachten. Spemann hat Amphibienkeime mit

² O. Mangold, Hans Spemann als Mensch und Wissenschaftler, in: Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, Bd. 141, 1942, S. 385.

einem Säuglingshaar geschnürt, da ihm der Anstich mit einer heißen Nadel zu grob erschien. In prägnanter Weise haben die Schnürungen demonstriert, daß jene Aussagen nur unter bestimmten Bedingungen Gültigkeit haben. Durch geschickte Variation der Lage der Schnürung – zur ersten Furchungsebene konnten Beweise dafür erbracht werden, daß zumindest bei den Amphibien die *Kerne* der ersten Furchungs-[382]zellen äquipotent sind, nicht aber die entsprechenden *Plasmabereiche*. Damit wurde auf eine Tatsache hingewiesen, die sich in der Folgezeit als sehr bedeutsam erwies: auf die Wechselwirkung zwischen Kern und Plasma und deren Bedeutung für das Determinationsgeschehen.

Je nach der Lage der Schnürungsebene haben Spemann und dann auch seine Schüler normale Zwillinge oder unterschiedliche Mißbildungen erhalten. Schließlich konnte man ganz nach Wunsch jeden Grad der Verwachsung zweier Embryonen experimentell erzeugen. Zu diesem Zeitpunkt mögen sich wohl die berechtigten und später geäußerten Vorbehalte gegenüber dem Vitalismus und seinem mystischen Faktor im Denken dieses Forschers gebildet haben.

Wenn es möglich ist, je nach Wunsch Larven mit zwei Köpfen und nur einem Schwanz oder auch mit einem Kopf und zwei Schwänzen zu erzeugen, so kann das sicher als Beweis für die Kenntnis einer Gesetzmäßigkeit angesehen werden. Wenn abnorme Formbildungen vorausgesagt und experimentell geschaffen werden können, dann weisen diese Tatsachen auf objektive und gesetzmäßige Zusammenhänge hin und schließen damit die Wirkung einer außerräumlichen Entelechie aus. Dazu Spemann: „Diese Entelechie betätigt sich, so muß man wohl sagen, an dem materiellen System. Sie bleibt ganz, wenn dieses zerteilt wird und betätigt sich an den Teilstücken. Wenn nun aber das materielle System nicht zerteilt, sondern nur gespalten ist, wie verhält sich dann die Entelechie zu ihm? Sie repräsentiert doch das Ganze, warum läßt sie einen defekten Kopf entstehen?“³ „Manches an ihren tatsächlichen Grundlagen hat sich im Laufe der weiteren Forschung wohl etwas anders herausgestellt, als Driesch es sich zuerst dachte.“⁴ Trotz der geäußerten Skepsis hält Spemann den Begriff des harmonisch-äquipotentiellen Systems für eine fruchtbare Konzeption, „auch wenn man den weitgehenden Schlüssen nicht folgt, welche Driesch aus ihnen gezogen hat“⁵. Deutlicher ist Spemann nicht geworden. Wir vermissen bei diesem Wissenschaftler, der in mancher Hinsicht neue Maßstäbe in der experimentellen Behandlung des Formbildungsproblems setzte, eine eindeutige philosophische Stellungnahme. Obwohl es ihm auf Grund seiner beweiskräftigen Versuchsergebnisse möglich gewesen wäre und auch wohl von ihm erwartet wurde, hat er in expliziter Form nicht Partei ergriffen. Wie notwendig [383] und bedeutsam jedoch für einen Naturwissenschaftler die weltanschauliche Parteinahme ist, bewies sich im Verlaufe seiner Organisatorforschung. Fehlt die Abgrenzung und Einordnung der biotheoretischen Aussagen in ein System allgemeiner, philosophischer Art, so kann es nicht ausbleiben, daß experimentelle Tatbestände, selbst gegen den Willen des Wissenschaftlers, zu unwissenschaftlichen Extrapolationen herangezogen werden.

Spemann hatte eine fast sprichwörtliche Abneigung gegen theoretische Konstruktionen.⁶ Ein sorgfältig geplantes und mit höchster Präzision durchgeführtes Experiment hielt er für beweiskräftiger: „Aber allerdings widerstrebt es mir, eine Hypothese aufzustellen, wo, freilich durch mühsame experimentelle Einzelarbeit, die Gewinnung gesicherter Tatsachen möglich ist. Werden solche Tatsachen nicht wahllos zusammengetragen, sondern im folgerichtigen Fortschreiten gewonnen, so fügen sie sich hernach von selbst zu einem planvollen Ganzen, zu einer echten Theorie, einer Gesamtschau alles in der Erfahrung gegebenen zusammen.“⁷

³ H. Spemann, *Forschung und Leben*, Stuttgart 1943, S. 185.

⁴ H. Spemann, Hans Driesch zum 60. Geburtstag, in: Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik, 111/1927.

⁵ Ebenda.

⁶ F. Baltzer, Zum Gedächtnis Hans Spemanns, in: *Die Naturwissenschaften* 16/1942.

⁷ H. Spemann, *Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung*, Berlin 1936, S. 275.

Fortgesetzte Schnürungen, dann auch auf dem Stadium der Blastula und der frühen Gastrula, führten schließlich zur Entdeckung jenes Keimbereiches, der in der Entwicklung den übrigen Teilen voraus ist und von dem Wirkungen ausgehen, die die Nachbarbereiche in eine bestimmte, im Umfang ihrer Reaktionsnorm liegende Entwicklungsrichtung zwingt. Spemann nannte diesen Keimbereich, der die dorsale (obere) Randzone des Urmundes der frühen Gastrula umfaßt und auch als dorsale Urmundlippe bezeichnet wird, das Organisationszentrum.⁸

Schon die nachfolgende Fragestellung nach dem Wesen jener beobachteten Wirkung des „Organisators“ hat die Versuche von seiten idealistischer Naturphilosophen, hieraus erneut die Wirkung einer „transmateriellen Kraft“ abzuleiten, eindrucksvoll zurückgewiesen und als philosophische Spekulation gekennzeichnet.

Es spricht für Spemanns Überzeugung von der Erkennbarkeit dieses Phänomens, daß nun vornehmlich die Frage nach dem Zusammen-[384]hang zwischen Organisatorwirkung und Differenzierung im Vordergrund seiner weiteren Untersuchungen stand.

Auf Anregung Spemanns hat Hilde Mangold die obere Randzone des Urmundes in die spätere Bauchgegend einer Gastrula transplantiert. Die Wirkung des Transplantates war insofern erstaunlich, weil nicht nur, wie erwartet und schon beobachtet, Chorda und Neuralrohr induziert wurden, sondern es auch gelang, einen ganzen sekundären Embryo in der Bauchgegend, dort gleichsam parasitierend, zu erzeugen. Die induzierende Wirkung des „Organisators“ war demzufolge nicht auf Chorda und Neuralrohr beschränkt. Über jene Teilgebilde hinaus zeigte sich die Tendenz zur Bildung eines ganzen Embryos. Immerhin, der Begriff des „Organisators“ war von vornherein mit einer Ungenauigkeit behaftet, weil einfach ein Gewebestück, selbst wenn es abgetötet war, und – wie sich später zeigte – auch verschiedene chemische Substanzen von sich aus nicht die Fähigkeit haben können, in einer indifferenten Umgebung einen normalen Embryo zu „organisieren“. Diese Schwierigkeit wurde von Spemann anerkannt, und er hat zugegeben, „daß der Begriff des Organisators problematisch wurde“, „ein toter Organisator ist ein Widerspruch in sich selbst“.⁹

Der Begriff des Organisators wurde aus dem Grunde problematisch, weil sich der Anteil des auf den Reiz eines Induktors antwortenden Keimbereiches als entscheidend herausgestellt hat. Voraussetzung für eine Gewebedifferenzierung als Folge der Induktorwirkung war stets die entsprechende Entwicklungsmöglichkeit des Wirtsgewebes. Die Induktion erwies sich als kompliziertes Zusammenspiel vieler Teile. Die Überleitung zum Begriff des Induktionssystems erwies sich somit als notwendig.¹⁰ Die Formbildung ist kein Prozeß, der auf die Wirkung einzelner erkannter Faktoren zurückgeführt werden kann. Schon Spemann deutete auf das Prinzip der „synergistischen Entwicklung“ hin.¹¹

Im Induktionssystem, bestehend aus dem Aktionssystem (Induktor) und dem Reaktionssystem (Wirtsgewebe), erwies sich das Reaktionssystem als die bestimmende Komponente, da die Qualität des indu-[385]zierten Organs, also Richtung und Art des Geschehens im Reaktionssystem begründet liegt.¹²

Diese Aussagen, in denen nun schon eine deutliche Abkehr vom Vitalismus zu spüren ist, waren nur möglich, weil Spemann, obgleich nicht biochemisch eingestellt,¹³ die Ergebnisse seiner

⁸ H. Spemann / R. Mangold, Über Induktion von Embryonalanlagen durch Implantation artfremder Organisatoren, in: Arch. mikrosk. Anat. und Entwicklungsmechanik, 1924, II. 3/4.

⁹ H. Spemann, Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung, a. a. O., S. 276.

¹⁰ Vgl. O. Mangold, 50 Jahre Experimente zur Analyse der Frühentwicklung des Molchkeims, in: Naturwissenschaftliche Rundschau 9/10, 1962.

¹¹ H. Spemann, Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung, Berlin 1936, S. 275.

¹² Ebenda, S. 276.

¹³ Vgl. F. Baltzer, Zum Gedächtnis Hans Spemanns, a. a. O.

in dieser Richtung arbeitenden Schüler (z. B. Holtfreter) mit einbezog, um gesicherte Aussagen über den diffizilen Ablauf der Formbildung machen zu können. Umfangreiche biochemische Einzeluntersuchungen trugen dazu bei, die vielschichtigen Bedingungskomplexe schrittweise aufzulösen, ohne jedoch Teilprozesse zu verselbständigen oder ihnen besondere, eventuell unerkennbare Fähigkeiten zuzuschreiben. Immer standen die Gesetzmäßigkeiten des Zusammenwirkens der Teile zu einem Ganzen im Vordergrund.

Die Transplantation des Induktors führt im Wirtsgewebe zur Bildung neuer Systembedingungen, wobei sich die inneren Bedingungen des Wirtsgewebes als die entscheidenden herausstellten. Nach Mangold wird die Reaktionsfähigkeit eines embryonalen Bezirkes bestimmt 1. von seinem Alter, 2. von den schon erlebten Determinationsschritten und 3. von seiner genetischen Konstitution.¹⁴ Werden diese Bedingungen berücksichtigt, so sind auch Voraussagen über den Induktionsablauf möglich, und der gesetzmäßige Zusammenhang zwischen Induktor und Gewebedifferenzierung ist nachgewiesen.

Obgleich Spemann häufig Drieschs Terminologie verwendete, tat er dies doch nicht völlig kritiklos. Den hypothetischen Spekulationen setzte er seine Versuchsergebnisse entgegen. Zweifel an der umfassenden Wirksamkeit der von Driesch postulierten mystischen Ganzheit mußten sich besonders aus dem folgenden Transplantationsexperiment ergeben. Als Untersuchungsmaterial wurden gleichalte Gastrulen von Triton (Molch) und Anura (Frosch) gewählt. Die zukünftige Bauchhaut aus der Molchgastrula wurde in die zukünftige Mundgegend der Froschgastrula transplantiert und umgekehrt. Die sich entwickelnden Froschlarven hatten die echten Zähne des Molches, und die Molchlarven besaßen die Hornkiefer mit Hornstiftchen des Frosches. Die spätere Bauchhaut enthielt neben anderen Entwicklungsmöglichkeiten (z. B. Linsenbildung) auch noch die Möglichkeit, [386] Mundorgane bilden zu können, die in der Normogenese in der Bauchgegend nicht verwirklicht worden wären, weil dort die Bedingungen zu ihrer Verwirklichung fehlen.¹⁵

Als unmittelbare Folge der Transplantationen wurde eine Umstimmung der Bauchhaut zu Gesichtsepidermis mit ihren ortsspezifischen Anhängen induziert. Die Möglichkeit, sich zu Gesichtsepidermis mit Mundorganen entwickeln zu können, lag folglich in der Reaktionsnorm der Bauchhaut begründet und wurde unter den neuen Bedingungen notwendig verwirklicht. Es wurde weiter offenbar, daß der induzierende Einfluß der Mundgegend ganz allgemeiner Natur sein müsse. Die transplantierte Bauchhaut entwickelt sich zwar ortsspezifisch zu Gesichtsepidermis. Die Beschaffenheit der Mundorgane ist jedoch artspezifisch, der Herkunft entsprechend und wird damit von der Epidermis bestimmt: Im Gesicht des Frosches entwickelten sich später die Mundorgane des Molches und umgekehrt im Gesicht des Molches die Mundorgane des Frosches.

Die ganze Komplexität der Keimesentwicklung wird an diesem Sachverhalt erhellt. Das Transplantat erweist sich selber als ein System, in welchem Stoffwechsel und genetische Konstitution determinierend wirken. Gleichzeitig ist das Transplantat aber auch Element oder Teil des übergeordneten Systems Mundgegend und unterliegt damit dessen determinierenden Einflüssen.

Über die Experimente hinaus wurde auch die Normalentwicklung des Keimes als ein rastloses Geschehen erkannt, in welchem durch ständige Ortsbewegung der Teile fortlaufend neue Lagebeziehungen der Teile zueinander geschaffen werden. Veränderte Lagebeziehungen bewirken auch eine neue Wechselwirkung zwischen den Teilen.

¹⁴ Vgl. O. Mangold, 50 Jahre Experimente zur Analyse der Frühentwicklung des Molchkeims, in: Naturwissenschaftliche Rundschau 9/10, 1962.

¹⁵ Vgl. H. Spemann, Neueste Ergebnisse entwicklungsbiologischer Forschung, in: Freiburger wiss. Ges. 1933, H. 23.

Die moderne Entwicklungsphysiologie hat diese Erkenntnisse erfolgreich weiterentwickelt und den der Induktion (Auslösung) entgegenwirkenden Einfluß der Inhibition (Hemmung) erkannt. Die Keimesentwicklung würde demzufolge als ein System von in sich widersprüchlichen Prozessen (Auslösung-Hemmung) aufzufassen sein.

Wenn heute bürgerliche Naturphilosophen – wie schon Driesch – sich der Terminologie der Entwicklungsphysiologie bedienen, sie bedenkenlos in ihr abstruses System einordnen und sich dabei auf Spemann berufen, so kann das nur die Folge einer völligen Verkennung der Sachlage sein. Es werden, unbeschadet der wissenschaftlichen Erkenntnisse, Begriffe, die häufig im Fortgang der Forschung [387] als überholt anzusehen sind – wie z. B. „der Organisator“ –, zur Stützung eindeutig idealistischer Philosophien herangezogen. Auf eine wissenschaftliche Vertiefung wird demzufolge verzichtet und damit die Unfähigkeit der idealistischen Philosophie zur erfolgreichen Zusammenarbeit mit den Naturwissenschaftlern bewiesen.

Es ist hier nicht möglich, der Naturphilosophie des Neothomismus in allen Verirrungen zu folgen. Für Hedwig Conrad-Martius ist der Differenzierungsprozeß „seelenlos“, es fehlt ihm die „Gestaltungspotenz oder gliedhaft aktualisierte Bildungsentelechie“. Bei ihr gibt es gleich eine ganze Reihe von „Potenzen“: „Organisatorpotenz, ätherische Potenz, absolute Massenpotenz, dynamische Spannungspotenz.“¹⁶ Diese Skala spricht für sich. Ballauf kommt zu der Feststellung, daß Conrad-Martius' Potenzialitätsmetaphysik in scholastischer Deutung von den Biologen nicht angenommen wird. „Wie in ihr (der Potenzialitätsmetaphysik – E. B.) unbedenklich das Mögliche zu Potenzen hypostasiert wird, ohne daß die moderne Diskussion des Modalitätsproblems berücksichtigt wird, will einem in seiner Unbekümmertheit zunächst völlig unglaublich erscheinen.“¹⁷ Nach Ballauf vernichtet die Potenzialitätsmetaphysik mehr, als sie zu gewinnen sucht. Sehr deutlich wird hier die Kluft zwischen moderner Naturwissenschaft und bürgerlicher Philosophie demonstriert.

Wenn angedeutet wurde, daß Spemann eine Abneigung gegen theoretische Konstruktionen gehabt hätte, dann sind damit jene philosophischen Spekulationen gemeint, die dem Naturwissenschaftler keine Hilfe sind, weil sie weder erkenntnistheoretische noch methodologische Ansatzpunkte für eine erfolgreiche experimentelle und theoretische Arbeit bieten. Spemann war keineswegs *nur* Meister in der *experimentellen* Entwicklungsphysiologie. Das theoretische Denken hat in seiner Arbeit eine wesentliche Rolle gespielt. Zahlreiche Beiträge zur Theorie und zum Wesen der tierischen Entwicklung sowie seine Arbeit „Zur Geschichte und Kritik des Begriffes der Homologie“¹⁸ sind eindeutige Beweise theoretischer Gedankentiefe.

Spemann war spontan naturwissenschaftlich materialistisch eingestellt. Dafür spricht seine äußerst fruchtbare Tätigkeit als Entwicklungsphysiologe. Das Formbildungsproblem galt ihm als erkennbar.

[388] Die experimentellen Befunde hat er nie zu metaphysischen Extrapolationen verwendet oder zur Erklärung objektiver Sachverhalte irrationale Faktoren eingeführt. Obwohl Spemann seine Untersuchungen nur an wenigen Objekten durchgeführt hat, gestatten sie doch einen tiefen Einblick in die allgemeinen Gesetze der Formbildung.¹⁹ [389]

¹⁶ H. Conrad-Martius, *Der Selbstaufbau der Natur*, Hamburg 1944, S. 431.

¹⁷ Th. Ballauf, *Das Problem der Lebendigen*, Bonn 1949, S. 121.

¹⁸ H. Spemann, *Zur Geschichte und Kritik des Begriffes der Homologie*, in: *Kultur der Gegenwart*, 3, IV, I. Bd., Berlin 1915.

¹⁹ Vgl. zu unserer Problematik folgende ergänzende Literatur: H. Driesch, *Analytische Theorie der organischen Entwicklung*, Leipzig 1894; ders., *Philosophie des Organismus*, Leipzig 1909; O. Mangold, *Hans Spemann, ein Meister der Entwicklungsphysiologie*, Stuttgart 1953; F. Seidel, *Geschichtliche Linien und Problematik der Entwicklungsphysiologie*, in: *Die Naturwissenschaft*, 10/1955.

Herbert Hörz / Karl-Friedrich Wessel

Zur Naturphilosophie des Positivismus und Neothomismus

Die moderne Naturphilosophie hat sich mit der Entwicklung der Wissenschaften merklich verändert. Konnte man in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts noch von einem ständig wachsenden Einfluß des Neopositivismus unter den Naturwissenschaften sprechen, so distanzieren sich heute bekannte Wissenschaftler von positivistischen Thesen. Besonders als mit den Erkenntnissen der modernen Physik die mechanisch-materialistischen Vorstellungen in vielen Naturwissenschaften ihre Bedeutung verloren, gewann der Positivismus viele Anhänger, weil er versuchte, seine Thesen mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen in Einklang zu bringen und allgemeine philosophische Aussagen über die objektive Realität ablehnte. Das entsprach in gewisser Weise der Vorsicht einiger Physiker, ihre Ansichten über die Struktur der Materie nicht allgemein zu formulieren, sondern sie nur als Darstellung von experimentellen Ergebnissen auszudrücken.

Die später einsetzende Kritik am Neopositivismus, an der sich unter den Naturwissenschaftlern und Philosophen auch Neopositivisten selbst beteiligten, brachten den Vertretern einer anderen Richtung der bürgerlichen Naturphilosophie, dem kritischen Realismus, einen gewissen Aufschwung. Von den Vertretern der katholischen Philosophie, den Neothomisten, wurde der kritische Realismus in Frontstellung zur marxistischen Philosophie zur Interpretation der Ergebnisse der modernen Naturwissenschaft ausgenutzt.

Wir werden uns mit einigen wesentlichen Thesen des Positivismus und Neopositivismus sowie des kritischen Realismus und Neothomismus befassen. Dabei muß man sich immer den Widerspruch vor Augen halten, der entsteht, wenn Naturwissenschaftler idealistisch-philosophische Thesen vertreten, da sie in ihrer Grundhaltung spontane Materialisten sind. Das heißt, sie anerkennen spontan die reale Außenwelt, die nicht von ihnen geschaffen wurde, aber von ihnen erkannt werden soll. Nutzen sie dann idealistische Ansichten zur Interpretation naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, so widerspricht das [390] dieser spontan materialistischen Auffassung. Daraus ergeben sich viele philosophische Inkonsistenzen in den Arbeiten solcher Wissenschaftler. Die marxistische Philosophie muß diese Inkonsistenzen zeigen, ihren Hauptangriff aber gegen die Philosophen richten, die den Naturwissenschaftlern Idealismus zur Erklärung der Natur anbieten.

Der Einfluß des Positivismus und Neopositivismus auf die modernen Naturwissenschaften, wird von bürgerlichen Philosophen meist an zwei Beispielen gezeigt. Einmal wird der Einfluß Machs auf Einstein bei der Begründung der Relativitätstheorie hervorgehoben und zum anderen die Bedeutung des Neopositivismus bei der philosophischen Interpretation der Quantentheorie. So war auch die Kopenhagener Schule lange Zeit positivistisch orientiert.¹ Viele Naturwissenschaftler verstanden unter Positivismus nur die Anerkennung positiver Erkenntnisse als Grundlage der Theorienbildung, die Hervorhebung der Sinneseindrücke als Ausgangspunkt der Erkenntnis. Sie sahen nicht die idealistischen Konsequenzen positivistischer Ansichten.

A. Comte führte in seiner „Rede über den Geist des Positivismus“ (1844) den Ausdruck Positivismus zur Kennzeichnung einer philosophischen Richtung in die Philosophie ein. Er sagte: „Mit einem Wort, die grundlegende Revolution, die das Mannesalter unseres Geistes charakterisiert, besteht im wesentlichen darin, überall an Stelle der unerreichbaren Bestimmung der eigentlichen Ursachen die einfache Erforschung von Gesetzen, d. h. der konstanten Beziehungen zu setzen, die zwischen den beobachteten Phänomenen besteht.“²

¹ Unter Kopenhagener Schule versteht man die Physiker, die mit Niels Bohr in Kopenhagen die Interpretation der Quantenmechanik ausarbeiteten. Dazu gehören u. a. Max Born, Werner Heisenberg, Pascual Jordan. Diese Namen machen schon deutlich, welche verschiedenen Ansichten dort vertreten werden. Wenn Jordan ein Verfechter des Positivismus war, so Born einer seiner entschiedensten Kritiker unter den Quantenmechanikern.

² A. Comte, Rede über den Geist des Positivismus, Hamburg 1956, 27 f.

Comte fordert, das Wort „Ursache“ müsse aus der philosophischen Fachsprache verschwinden, weil es „irrational und sophistisch“ sei. Die Entstehungsursachen könnten nicht erforscht werden, nur die Aufstellung der Ablaufgesetze sei wissenschaftlich erreichbar.³ Das geht bereits weit über die Betonung der Rolle der Empfindungen für die Erkenntnis hinaus. Zweifellos sind in jedem Erkenntnisprozeß die Empfindungen die Quelle unseres Wissens. Auf ihnen bauen wir unsere Begriffe auf. Mit ihrer Hilfe überprüfen wir die Richtigkeit unserer [391] theoretischen Schlußfolgerungen. Lassen wir jedoch das Wort Ursache verschwinden, d. h. leugnen wir die Möglichkeit der Erforschung von Ursachen, so sind die erforschten Gesetze nur noch Formulierungen für unsere Empfindungen und ihren Zusammenhang, aber nicht mehr Widerspiegelung der objektiven Beziehungen. Der Zusammenhang zwischen den Beziehungen, die zwischen beobachteten Phänomenen bestehen, und denen, die objektiv vorhanden sind, ob sie beobachtet werden oder nicht, wird negiert. Es geht um die Beantwortung der Frage: Existieren die festgestellten Beziehungen beispielsweise zwischen verschiedenen Elementarobjekten untereinander objektiv oder nicht?

Die Beantwortung dieser Frage ist eines der wichtigsten erkenntnistheoretischen Probleme, das bei neuen Entdeckungen in der Naturwissenschaft immer wieder auftaucht. Können wir von unserer sinnlichen Widerspiegelung auf die objektive Realität schließen? Der Positivist behandelt dieses Problem als Scheinfrage, die über das hinausgeht, was wir wissen können. Er begründet das mit der Unmöglichkeit, die Ursachen zu erforschen. Wenn wir die Entstehungsursachen materieller Prozesse prinzipiell nicht erforschen können, dann ist auch die Frage nach den Entstehungsursachen unserer Empfindungen sinnlos. Die Frage nach der objektiven Realität, nach der Materie als der Gesamtheit der objektiv-realen Dinge, Erscheinungen, Zusammenhänge usw., die von unserem Bewußtsein widergespiegelt werden können, wird dann zu einer Scheinfrage.

Nicht die *Betonung der Empfindungen* als Quelle unserer Kenntnisse, sondern die *positivistische Leugnung* der Ursache dieser Empfindungen, d. h. der objektiven Realität, ist idealistisch. Die Schwierigkeit bei der Widerlegung der positivistischen Auffassungen besteht nun gerade darin, daß das Hauptproblem nicht immer scharf genug herausgearbeitet wird. Für den Physiker spielt die erwähnte Problematik eine große Rolle. So brachten die Entdeckungen über den Zusammenhang zwischen Wellen- und Korpuskeleigenschaften in den Elementarobjekten erkenntnistheoretische Schwierigkeiten mit sich, die gerade mit der vom Positivismus aufgeworfenen Problematik zusammenhingen. Heisenberg stellte fest, „daß man in die allergrößten Schwierigkeiten geriete, wenn man versuchen wollte, zu beschreiben, was zwischen zwei aufeinander folgenden Beobachtungen geschieht“⁴. In den Wahrscheinlichkeitsaussagen der Quantenmechanik wird der physikalische Prozeß nicht in seinem direkten [392] Ablauf beschrieben, sondern sein Ergebnis als Wahrscheinlichkeit vorausgesagt. Deshalb hat Heisenberg recht mit der Feststellung, daß man aus den statistischen Gesetzen nicht den eindeutigen Ablauf eines Prozesses rekonstruieren kann. Das wird jedoch im Neopositivismus mit der allgemeinen Feststellung verbunden, daß nur Aussagen über Beobachtetes zugelassen werden dürfen. Damit wird aber die Bedeutung der Theorie eingeschränkt, die Voraussagen für erst zu findende experimentelle Daten machen soll. Wir sehen hier die Bedeutung der positivistischen Fragestellung. Der Positivismus verdeckt gerade die Schwächen physikalischer Theorien, indem er die Frage nach den Ursachen bestimmter Erscheinungen nicht zuläßt. Philosophisch ist das die Frage nach der objektiven Realität. Einzelwissenschaftlich ist es die Frage nach dem, was zwischen verschiedenen Beobachtungen existiert, eben nach den konkreten objektiven Gesetzen der zu untersuchenden Objekte. Es wäre dabei verkehrt, wollte man auf die Untersuchung der

³ Ebenda.

⁴ W. Heisenberg, Physik und Philosophie, Berlin-West 1959, S. 34.

Ursache für das Verhalten eines Einzelobjektes orientieren. Es geht zum Beispiel nicht darum, zu erklären, warum ein bestimmtes Uranatom zu einem bestimmten Zeitpunkt zerfällt. Es müssen aber die Zerfallsgesetze weiter studiert und es muß eine Theorie der Elementarteilchen gefunden werden.

Es ist interessant, daß sich Heisenberg zu dem Zeitpunkt kritisch mit dem Positivismus auseinandersetzte, als er sich um eine einheitliche Theorie der Elementarteilchen bemühte.⁵

Die Hauptthesen der positivistischen Auffassung sind:

1. Quelle aller menschlichen Erkenntnis ist das positive Gegebene. Darunter fällt das Beobachtbare, das experimentelle Ergebnis, die Zeigerablesung, letzten Endes die konkrete sinnliche Wahrnehmung, die uns etwas über einen Vorgang in der objektiven Realität vermittelt. Alles, was über die Empfindungen hinausgeht, ist nicht Gegenstand unseres Wissens.

2. Sowohl die uns umgebende Welt als auch das menschliche Subjekt sind eine Einheit von Empfindungskomplexen, Elementen (Mach). Es gibt keine prinzipielle Unterscheidung zwischen Subjekt und Objekt, Physischem und Psychischem, Materie und Bewußtsein. Hier wird die Einheit der Welt auf idealistische Weise im Ideellen gesehen. Das Primat der Materie wird aufgehoben.

3. Fragen nach dem, was hinter den Empfindungen ist, sind Scheinfragen.

[393] Das Wesen der positivistischen Auffassungen ist damit der subjektive Idealismus. Aber dieser subjektive Idealismus wirkt nicht direkt unter den Naturwissenschaftlern. Viele von ihnen anerkennen nur die Betonung des positiv Gegebenen. Sie wenden sich damit gegen sinnlose Spekulationen. Daraus ist auch das ständige Schwanken mancher Naturwissenschaftler zwischen idealistischen und materialistischen Formulierungen zu erklären. Einerseits übernehmen sie mit dem positiven Anliegen, das sie im Positivismus meinen finden zu können, auch idealistische Formulierungen. Andererseits verwahren sie sich gegen die Behauptung, subjektive Idealisten zu sein, was aus ihrem spontan materialistischen Standpunkt zu erklären ist. Lange Zeit wirkten die Auffassungen des Neopositivismus auf einige hervorragende Physiker wie Bohr, Heisenberg, Weizsäcker u. a.

Im Neopositivismus ging es vor allem um logische Untersuchungen. Die Frage nach der Sinnlichkeit bestimmter Fragestellungen trat in den Vordergrund. Auch Mach äußerte sich bereits dazu: „Ebenso hat die oft gestellte Frage, ob die Welt wirklich ist oder ob wir sie bloß träumen, gar keinen wissenschaftlichen Sinn. Auch der wütesten Traum ist eine Tatsache, so gut als jede andere.“⁶ Mach vermengt hier offensichtlich zwei nicht zusammengehörende Probleme. Zweifellos ist ein wüster Traum eine Tatsache in dem Sinne, daß er existiert. Wenn wir aber nach der Wirklichkeit fragen, geht es nicht darum, *ob* etwas existiert, sondern *wie* es existiert. Die Frage nach dem Wie wird im allgemeinsten Sinne beantwortet, wenn man die philosophische Grundfrage beantwortet. Die Anerkennung des Primats der Materie bedeutet die Anerkennung der Wirklichkeit, d. h., etwas existiert außerhalb und unabhängig von unserem Bewußtsein und wird von ihm widerspiegelt. Auch der Traum vermittelt uns Abbilder der objektiven Realität, aber in verzerrter Form. Die Existenz von Träumen hebt die Frage nach der Existenz der objektiven Realität nicht auf. Wir können ja die Falschheit oder Richtigkeit geträumter Abbilder der Wirklichkeit überprüfen.

Vom Neopositivismus (logischer Positivismus) wurde der Philosophie die Aufgabe erteilt, den Sinn von Sätzen zu klären. Ausgangspunkt des logischen Positivismus ist der Wiener Kreis um Moritz Schlick, der seit 1922 den Lehrstuhl Machs in Wien innehatte. R. Carnap gründete mit

⁵ Vgl. [H. Hörz, Werner Heisenberg und die Philosophie, Berlin 1966.](#)

⁶ E. Mach, Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen, Jena 1906, S. 9.

H. Reichenbach (Berliner Kreis) die Zeitschrift „Erkenntnis“ (1930). Durch persönliche Gespräche, internationale [394] Kongresse und Publikationen wurden die Ideen des Wiener Kreises weit in die Reihen der Naturwissenschaftler getragen. Mit Schlicks Tod und der Emigration vieler Gelehrter während des Faschismus löste sich der Wiener Kreis auf. Neue Zentren entstanden in den USA (Reichenbach, Carnap, Feigl) und England (Waisman, Ayer). Carnap hatte die Aufgaben des Wiener Kreises so formuliert: „Die Arbeiten des Wiener Kreises ... haben zum Objekt die Wissenschaft, die entweder als Ganzes oder in ihren einzelnen Zweigen untersucht wird; die in den verschiedenen Gebieten der Wissenschaft auftretenden Begriffe, Sätze, Beweise, Theorien werden analysiert, und zwar unter dem logischen Gesichtspunkt ... Unter Wissenschaft ist dabei die Gesamtheit der anerkannten Sätze verstanden.“⁷

Es geht also in erster Linie um die logische Untersuchung einzelwissenschaftlicher Aussagen, d. h. um ihre extensionalen Beziehungen. Gerade dieses Anliegen des Wiener Kreises fand großen Anklang bei den Physikern. Die Erfahrungen bei der Entdeckung der Relativitätstheorie hatten gelehrt, daß in bestimmten Etappen der wissenschaftlichen Entwicklung grundlegende Begriffe ihren Inhalt verändern. Sie müssen kritisch untersucht und präzisiert werden. Einstein hatte das vor allem mit den Begriffen Raum und Zeit gemacht. Dabei stützte er sich unter anderem auf die Kritik der klassischen Raum-Zeit-Begriffe durch E. Mach. Dieser hatte bereits darauf hingewiesen, daß die Raum-Zeit-Welt nur in Verbindung mit Massen und Energien existieren kann. Whittaker spricht in diesem Zusammenhang von der Mach-Einsteinschen Lehre.⁸ Auch L. Infeld betont die Bedeutung Machs: „Obwohl Mach heute mit Recht als idealistischer Philosoph verurteilt wird, besteht kein Zweifel, daß seine spezielle physikalische Analyse der Mechanik in der zur Relativitätstheorie führenden Entwicklung der Physik eine Rolle gespielt hat.“⁹

Im Verhältnis Einsteins zu Mach zeigt sich bereits eine Problematik, die uns verstärkt in der Kopenhagener Schule entgegentritt. Mit dem vom Naturwissenschaftler anerkannten Anliegen der Kritik bestimmter grundlegender Begriffe wurde bei Mach und im Neopositivismus die wesentlich subjektiv-idealistische Grundkonzeption des Positivismus verbunden. Bei Anerkennung des richtigen Anliegens übernahmen viele Wissenschaftler, darunter auch Einstein, positivistisches Gedankengut. Das darf nicht zu einer Fehleinschätzung [395] des Naturwissenschaftlers führen, der nicht in erster Linie Philosoph ist. Bei Einstein wurde das oft gemacht. Man sprach davon, daß die Philosophie Einsteins „vom Idealismus inspiriert“ sei.¹⁰ Man muß jedoch bei dieser Einschätzung nicht nur auf die großen Leistungen Einsteins in der Physik, sondern auch auf seine Haltung in der Diskussion um die Quantentheorie verweisen, in der er das Unbefriedigende der Kopenhagener Deutung der Quantentheorie hervorhob. Offensichtlich hatte die Kritik der klassischen Raum-Zeit-Auffassung durch Mach und die Hervorhebung der Relativität von Raum und Zeit Bedeutung für die Entwicklung der Relativitätstheorie durch Einstein. Die physikalische Analyse darf jedoch nicht mit der positivistisch-idealistischen Theorie verwechselt werden, die Lenin als einen Verrat an der Naturwissenschaft bezeichnete.¹¹

Beider Entwicklung der Quantentheorie ergab sich eine ähnliche Situation. Grundlegende Begriffe wie Bewegung und Determinismus wurden präzisiert. Sie bedurften einer gründlichen Analyse in ihrer Anwendung auf die moderne Physik. Das verstärkte offensichtlich das Interesse der Physiker an den erkenntnistheoretischen Problemen, die bei der Analyse von Begriffen auftreten, und an den logischen Grundlagen für die Analyse dieser Begriffe. Vertreter der positivistischen

⁷ R. Carnap, Die Aufgabe der Wissenschaftslogik, Wien 1934, S. 6.

⁸ E. Whittaker, Von Heraklit zu Eddington, Wien-Stuttgart 1962, S. 171.

⁹ L. Infeld, Albert Einstein, Wien 1953, S. 82.

¹⁰ Vgl. z. B. R. Garaudy, Die materialistische Erkenntnistheorie, Berlin 1960, S. 251 ff.

¹¹ W. I. Lenin, Materialismus und Empiriokritizismus, in: Werke, Bd. 14, Berlin 1962, S. 353.

Philosophie haben viel bei der Klärung der logischen Grundlagen geholfen (Carnap), aber die erkenntnistheoretischen Probleme konnten sie nicht lösen.

Viele Naturwissenschaftler anerkannten die Bedeutung Machs für die physikalische Analyse der Raum-Zeit-Begriffe, warnten jedoch vor Machs idealistischen Folgerungen. Der bekannte Physiker A. Sommerfeld schrieb: „Machs Lehre schafft alle metaphysischen Vorurteile, alles hergebrachte dogmatische Gestrüpp, das die freie Forschung behindern möchte, aus dem Wege. Aber tut sie nicht zuviel des Guten, untergräbt sie nicht das für den Naturforscher unentbehrliche Fundament, die Überzeugung von der Objektivität und Unwandelbarkeit der Naturgesetze?“¹²

Mit dieser Frage stellt Sommerfeld den notwendigen Kernpunkt der Auseinandersetzung mit Machs Philosophie heraus. Auch Einstein bezeichnete Machs erkenntnistheoretische Stellung als im we-[396]sentlichen unhaltbar.¹³ Eben aus der Stellungnahme gegen den Idealismus resultiert Einsteins Haltung in der Diskussion um die Deutung der Quantentheorie. Heisenberg rechnet die Kritik Einsteins neben der von Laue und Schrödinger zu den Auffassungen, die eine Rückkehr zur „materialistischen Ontologie“ fordern. Man muß nach ihnen auch das erforschen, was nicht beobachtet wird.¹⁴ Einstein schrieb selbst: „Ich glaube noch an die Möglichkeit eines Modells der Wirklichkeit, d. h. einer Theorie, die die Dinge selbst und nicht nur die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens darstellt.“¹⁵

Die Äußerungen Einsteins und anderer Physiker enthalten die prinzipielle Kritik des Materialisten an einer idealistischen Philosophie. Aber zugleich steckt in ihnen ein Problem, um das es genau genommen auch bei der Diskussion der Naturwissenschaftler um die Entwicklung der Quantentheorie ging. Das zeigt sich klar in der zuletzt zitierten Äußerung Einsteins. Es geht um die Frage: Sind die Prozesse der Mikrophysik als Einzelprozesse zu erfassen oder muß unsere Theorie von diesen Prozessen prinzipiell statistisch sein?

Heisenberg hebt diese Problematik hervor, wenn er schreibt: „Die Kritik schließlich, die Einstein, von Laue in verschiedenen ihrer Arbeiten ausgedrückt haben, konzentriert sich auf die Frage, ob die Kopenhagener Deutung eine eindeutige, objektive Beschreibung der physikalischen Tatsachen ermögliche.“¹⁶ Heisenbergs Antwort auf diese Frage zeigt die wirkliche Schwierigkeit bei der Deutung der Ergebnisse der Quantentheorie. Er schreibt: „Die Forderung, daß man beschreiben solle, was in einem quantentheoretischen Prozeß zwischen zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungen geschehe, ist eine *contradictio in adjecto*, da das Wort ‚beschreiben‘ sich eben auf die Verwendung der klassischen Begriffe bezieht, während diese Begriffe doch in dem Raum zwischen zwei Beobachtungen nicht verwendet werden können. Sie können nur im Moment der Beobachtung angewendet werden.“¹⁷

Anschließend distanziert sich Heisenberg vom Positivismus. Das zeigt uns, daß es Heisenberg nicht in erster Linie um eine Auseinandersetzung über die philosophische Grundfrage, sondern um eine [397] spezielle erkenntnistheoretische Problematik geht, die natürlich mit der Grundfrage zusammenhängt. Heisenberg vertritt die Auffassung, man könne nicht beschreiben, was zwischen den Beobachtungen vor sich geht. Für sich genommen entspricht diese These dem Positivismus Comtes und Machs sowie dem Neopositivismus, soweit er vom Wiener Kreis vertreten wurde. Aber Heisenberg präzisiert seine Auffassung dahingehend, daß wir nur etwas

¹² A. Sommerfeld, Über die Elektronentheorie der Metalle, in: Monatshefte für Mathematik und Physik, Bd. 37 (1930), S. 197.

¹³ Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher, Stuttgart 1956, S. 8.

¹⁴ W. Heisenberg, Physik und Philosophie, a. a. O., S. 118.

¹⁵ A. Einstein, Mein Weltbild, Berlin 1956, S. 118.

¹⁶ W. Heisenberg, Physik und Philosophie, a. a. O., S. 117.

¹⁷ Ebenda, S. 118 f.

unter Benutzung klassischer Begriffe beschreiben können. Klassische Begriffe können aber nicht auf einen unbeobachteten quantentheoretischen Prozeß angewandt werden.

Diese Argumentation hat nun einen vom Physiker schwer festzustellenden Fehler. Heisenberg setzt stillschweigend voraus, daß wir *nur* mit den klassischen Begriffen die Wirklichkeit erfassen. Das ist aber nicht der Fall. Philosophisch wurde die Kritik der mechanisch-materialistischen Begriffe bereits durch die Klassiker des Marxismus-Leninismus vorgenommen. Diese zeigten unter anderem die Unhaltbarkeit der klassischen Bewegungs- und Determinismusauffassung. Wir erfassen die Wirklichkeit mit den Begriffen des dialektischen Materialismus. Mit diesen Begriffen kommen wir aber nicht in die von Heisenberg erwähnten Schwierigkeiten. Im Gegenteil: wir erhalten sogar die Möglichkeit, auf der philosophischen Grundlage des dialektischen Materialismus die Schlüsse zu rechtfertigen, die von Beobachtungen auf unbeobachtete Ereignisse gezogen werden können. Damit entfällt der positivistisch-idealistische Kern der Behauptung Heisenbergs über die Unmöglichkeit von Aussagen über unbeobachtetes Geschehen. Es bleibt aber die von ihm aufgeworfene Problematik: Kann man den Weg eines Einzelteilchens nur statistisch oder auch dynamisch erfassen? Zu diesem Problem kann die Philosophie eine prinzipielle Antwort im dialektischen Determinismus geben. Gelöst werden kann es nur durch die einzelwissenschaftliche Forschung. Die philosophische Antwort läßt viele Möglichkeiten offen. Was sie jedoch grundsätzlich ausschließt, ist eine positivistische Deutung der Ergebnisse der modernen Physik.

Es wird hier die von Lenin aufgestellte These bestätigt, daß mit bestimmten erkenntnistheoretischen Schwierigkeiten, die die Entwicklung der Wissenschaft mit sich bringt, der Weg für manche Naturwissenschaftler zum Idealismus führt. Aber diese Verbindung ist nicht dauerhaft. Wirkliche Hilfe erhält der Naturwissenschaftler durch den marxistischen Philosophen, wenn er nicht nur die philosophischen und politischen Konsequenzen seiner Auffassung gezeigt bekommt, sondern auch die wirkliche philosophische [398] Problematik herausgearbeitet und der Weg zu ihrer Lösung gewiesen wird.

Wir wollen noch eine bemerkenswerte Entwicklung in den neopositivistischen Auffassungen betrachten, die einerseits den sinkenden Einfluß des Positivismus zeigt und andererseits bestätigt, daß die Entwicklung der Naturwissenschaft selbst die Absage an den Positivismus fordert.

Wir hatten gesehen, daß die Frage nach dem Sinn der Sätze der Kern des Neopositivismus ist. Er mußte Kriterien für die Sinnhaftigkeit oder Sinnlosigkeit von Sätzen formulieren. So schrieb Carnap: „Alles jedoch, was jenseits des Sachhaltigen liegt, muß unbedingt als sinnlos angesehen werden; eine (scheinbare) Aussage, die grundsätzlich nicht durch ein Erlebnis fundiert werden könnte und daher nicht sachhaltig wäre, würde gar keinen auch nur denkbaren Sachverhalt zum Ausdruck bringen, also gar keine Aussage sein, sondern ein bloßes Konglomerat sinnloser Striche oder Geräusche.“¹⁸

Es ist klar, daß mit diesem Kriterium die Frage nach der Realität der Erkennbarkeitsobjekte sinnlos ist, denn es gibt nicht die Realität oder die Materie, sondern nur reale, materielle Objekte. In diesem Zusammenhang verneint Carnap, wie Mach und andere Naturwissenschaftler, den Sinn der Frage, ob etwas objektiv-real existiert.¹⁹

Dieses Kriterium wurde von idealistischer wie von materialistischer Seite kritisiert und seine Unhaltbarkeit herausgearbeitet. Auch Heisenberg wendet sich als Naturwissenschaftler gegen dieses Kriterium. Er schreibt: „Aber im allgemeinen dürfte das aus der mathematischen Logik entwickelte positivistische Denkschema zu eng sein für eine Naturbeschreibung, die doch benötigt ist, Worte und Begriffe zu gebrauchen, die nur unscharf definiert werden können. Die

¹⁸ R. Carnap, *Scheinprobleme in der Philosophie*, Berlin 1928, S. 30.

¹⁹ Ebenda, S. 35.

philosophische These, daß alle Kenntnis letzten Endes auf Erfahrung beruhe, hat also schließlich – nämlich im modernen Positivismus – zu einer Forderung geführt, die die logische Klärung jeder Aussage über die Natur zum Gegenstand hat ... Das Beharren auf der Forderung nach völliger logischer Klarheit würde wahrscheinlich die Wissenschaft unmöglich machen. Wir werden hier in der modernen Physik an die alte Erkenntnis erinnert, daß man dann, wenn man darauf besteht, niemals einen Irrtum auszusprechen, eben schweigen muß.“²⁰

[399] Heisenberg erkennt, daß die Anerkennung des Kriteriums, das Carnap formulierte, die wissenschaftliche Arbeit unmöglich macht. Viele Begriffe der Wissenschaft sind nicht direkt mit einem Erlebnis verbunden oder können es prinzipiell nicht sein. Wir haben schon auf die allgemeinsten philosophischen Begriffe verwiesen. Gleiches trifft zum Beispiel auf solche Begriffe wie Energie zu, welche nur als konkrete Energieform erlebt werden kann.

Die Unhaltbarkeit der positivistischen These Carnaps hat zu Diskussionen unter den Vertretern positivistischer Auffassungen selbst geführt. Carnap stellt fest, daß einige Positivisten daran zweifeln, ob man zwischen sinnvollen und sinnlosen Aussagen richtig abgrenzen könne. C. G. Hempel zeigt die Sinnhaftigkeit von Aussagen als graduelle Angelegenheiten. Er meint, man könne die Sinnfrage nicht für einen einzelnen Term oder Satz, sondern nur für ein ganzes System aufwerfen. Für dieses System als Ganzes gäbe es aber keinen scharfen Unterschied zwischen sinnvoll und sinnlos. Wir können nach Hempel nur etwas über den Grad seiner Bestätigung auf Grund der verfügbaren Beobachtungsdaten oder über den Grad seiner Kraft, beobachtbare Ereignisse zu erklären oder vorauszusagen, aussagen.²¹ Das ist die Bankrotterklärung des modernen Positivismus. Er gibt damit selbst seine Grundlage preis. Natürlich behält er noch seine Vorbehalte gegenüber der Frage nach der objektiven Realität bei. Aber dies ist eine Einzelfrage, die im System des dialektischen Materialismus hinreichend begründet ist. Das System des dialektischen Materialismus hat sich bewährt. Also wäre nach Hempel diese Frage doch als sinnvolle Frage zu bezeichnen.

Unabhängig von diesem Fiasko der idealistisch-positivistischen Philosophie bei der Deutung der Ergebnisse der modernen Naturwissenschaft zeigt sich andererseits, daß bei vielen positivistischen Denkern die wirkliche Problematik des Erkenntnisprozesses erkannt wird, und die positivistische Verabsolutierung des Verifikationsprinzips, d. h. die unbedingte Rückführung aller Aussagen auf Beobachtungen, aufgegeben wird. Man kann eben nicht von vornherein wissenschaftliche Fragestellungen als sinnvoll oder sinnlos bezeichnen. Als sinnlos muß man in der Wissenschaft nur den Versuch übernatürlicher Erklärungsweisen ablehnen.

Carnap selbst teilt den Standpunkt Hempels nicht. Er schreibt: „Ich glaube, daß es auch in der theoretischen Sprache möglich ist, [400] eine angemessene Grenzlinie zwischen dem wissenschaftlich Sinnvollen und dem Sinnlosen zu ziehen.“²² Sein Artikel dient dazu, neue Kriterien zu finden. Aber auch er muß sich von dem engen, früher formulierten Kriterium lossagen: „Es besteht keine scharfe Grenze zwischen fruchtbaren und nutzlosen Hypothesen und Theorien; das ist nur ein gradueller Unterschied, es erscheint sogar zweifelhaft, ob es möglich ist, den quantitativen Grad der Fruchtbarkeit einer wissenschaftlichen Theorie in ganz allgemeiner Weise zu definieren.“²³

Carnap hat Recht, wenn seine Aussagen auf einzelwissenschaftliche Hypothesen und Fragestellungen bezogen werden. In der Einzelwissenschaft kann es einander widersprechende Lösungsversuche einer konkreten Problematik geben. In der Geschichte der Wissenschaft kennen

²⁰ W. Heisenberg, Physik und Philosophie, a. a. O., S. 64 f.

²¹ Vgl. R. Carnap, Theoretische Begriffe der Wissenschaft, in: Zeitschrift f. phil. Forschung, Bd. XIV (1960), S. 210.

²² Ebenda, S. 211.

²³ Ebenda, S. 233.

wir die Wellen- und die Korpuskeltheorie des Lichts, die beide ihre Berechtigung nachwiesen. Keine der beiden konnte gegenüber der anderen einfach als nutzlos abgetan werden. In der modernen Physik sind beide aufgehoben und aufbewahrt.

Etwas anderes aber zeigt sich in der Feststellung Carnaps. Mit Hilfe der mathematischen Logik allein sind die erkenntnistheoretischen Probleme nicht zu lösen. Bereits die grundsätzliche Frage nach der wissenschaftlichen Forschungsmethode, nach dem wissenschaftlichen Herangehen an die Wirklichkeit ist eine inhaltliche Frage, die man nicht mit Kriterien der mathematischen Logik entscheiden kann. Die Existenz der objektiven Realität und die Notwendigkeit der materialistischen Erklärung der Wirklichkeit wird inhaltlich in der marxistischen Philosophie bewiesen. Über den quantitativen Grad der Fruchtbarkeit einer bestimmten Theorie kann man ebenfalls keine extensionalen Regeln aufstellen. Mit der marxistischen Philosophie können wir qualitativ etwas über die Fruchtbarkeit von Theorien allgemein sagen, vor allem über das Wahrheitsproblem. Über die Fruchtbarkeit und Wahrheit einer speziellen Theorie entscheidet jedoch die Entwicklung der Einzelwissenschaft. Es bestätigt sich die bereits getroffene Feststellung, daß moderne Positivisten ihren Beitrag zur Entwicklung der mathematisch-logischen Untersuchung der Denkgesetze geleistet haben. In den erkenntnistheoretisch wesentlichen Fragen sind sie jedoch gescheitert. Sie sind nicht in der Lage, die Ergebnisse der modernen Physik auf der Grundlage ihrer positivistischen Grundhaltung wissenschaftlich zu deuten. Deshalb scheiterte auch der Positivismus in der Naturwissenschaft. Immer mehr [401] Einzelwissenschaftler grenzen sich von ihm ab. Er verliert seinen Einfluß unter den Naturwissenschaftlern, speziell unter den Physikern. Auch Positivisten wie Hempel, Carnap u. a. müssen dieser Entwicklung Rechnung tragen. Carnaps Selbstkritik gegenüber den Psychologen ist die Kritik an der hemmenden Rolle des Positivismus bei der Entwicklung der Wissenschaft. Carnap schreibt: „Manche meiner psychologischen Freunde denken, daß wir Empiristen für die zu engen Schranken, die die Psychologen sich auferlegten, verantwortlich sind. Vielleicht überschätzen sie den Einfluß, den die Philosophen im allgemeinen auf die Wissenschaftler ausüben; aber wir sollten uns vielleicht als im gewissen Grade schuldig bekennen. Desto mehr sollten wir jetzt die geänderte Auffassung betonen, die dem arbeitenden Wissenschaftler mehr Freiheit in der Wahl seines begrifflichen Werkzeugs gewährt.“²⁴

Damit ist jedoch die erkenntnistheoretische Problematik, vor der die Naturwissenschaftler stehen, nicht geklärt. Es ist nur das Unvermögen zur Klärung durch den Positivismus eingestanden. Der Naturwissenschaftler hat nun das Recht, so könnte man Carnap deuten, unbekümmert von positivistischen Vorurteilen theoretisch zu arbeiten. Aber dieses Recht hatte er sich durch den Positivismus nicht streitig machen lassen, wie die Diskussion um die Entwicklung einer allgemeinen Theorie der Elementarteilchen zeigt. Nur der Naturwissenschaftler, der sich ganz vom Positivismus hätte einfangen lassen, müßte heute feststellen, daß er noch vor denselben erkenntnistheoretischen Fragen wie am Anfang der philosophischen Diskussion steht. Der Positivismus hat nichts geklärt, sondern die Fragen nur verwirrt. Zur weiteren Klärung trugen die Entwicklung der Physik einerseits und die Diskussion der Marxisten andererseits bei.

Durch das Scheitern der positivistischen Deutungen der modernen Physik und den darauf folgenden schwindenden Einfluß der positivistischen Ideen auf die Naturwissenschaftler gewinnen solche reaktionären philosophischen Richtungen Einfluß auf die Naturwissenschaftler, die den Positivismus immer kritisierten. Dazu gehört vor allem der Neothomismus in Verbindung mit dem kritischen Realismus.

Der Neothomismus beruht auf der Philosophie des Thomas von Aquino (1225-1274), der die Bedeutung des Wissens für die Offenbarung begründete. Die Erkenntnis der Welt erfolgt über

²⁴ Ebenda, S. 579.

die Ein-[402]wirkung der stofflichen Dinge auf unsere Sinnesorgane. Die Erkenntnis des unstofflichen Wesens der Welt vollzieht sich dagegen mit Hilfe von Analogien. Diese Analogien weisen auf eine höhere Erkenntnisform, nämlich die Offenbarung hin. Sie vermittelt uns das Wissen von der Existenz Gottes. In der Enzyklika „Aeterni Patris“ (1879) hatte Papst Leo XIII. die Aufgabe gestellt, die Philosophie des Thomas wieder aufzunehmen, um eine ideologische Waffe gegen die nichtkatholischen philosophischen Strömungen zu erhalten, vor allem gegen die marxistische Philosophie.

Worin besteht das Wesen der philosophischen Argumentation des Neothomismus?

Er geht aus von der Voraussetzung der dogmatischen Gültigkeit der Glaubenssätze zur Einbeziehung der Naturwissenschaft in die analoge Begründung derselben. Die Naturwissenschaft beweise nicht exakt die Existenz Gottes, sondern weise durch Analogien und Lücken in der Erkenntnis auf die Notwendigkeit des Glaubens und der Existenz Gottes hin. In diesem Sinne bemerkt H. Dolch: „Gott kann man eben nicht verheimlichen, man kann ihn nur verkleiden ... Solange die Naturgesetzlichkeit als streng kausal angesehen wurde, schien kein Raum für Gottes Einwirkung in diese Welt vorhanden zu sein, nun aber, da man meint, das Weltgeschehen im ganzen auf Grund der Erkenntnisse innerhalb der Atomphysik als akausal ansprechen zu müssen, erscheint damit auch wieder der Raum für Gottes Einwirken geöffnet.“²⁵ Dolch behauptet weiter, daß „das innerste Anliegen neuzeitlicher Naturwissenschaft“, „keineswegs der formelle Aufstand gegen die Herrschaft Gottes (bzw. deren Verkündigung durch die Kirche)“ sei.²⁶ K. Heim warnt jedoch vor einer zu ausgiebigen Benutzung naturwissenschaftlicher Argumente für die theologische Begründung der Existenz Gottes: „Aber so dankbar wir sind, daß nach dem Zeugnis führender Forscher ... die Naturwissenschaft gerade heute in ein Stadium eingetreten ist, dem Bavinck die Überschrift geben konnte: ‚die Naturwissenschaft auf dem Wege zur Religion‘, so haben wir bei dieser apologetischen Methode doch von vornherein die Empfindung, daß wir dabei in eine völlige Abhängigkeit vom jeweiligen Stand der Naturwissenschaft hineingeraten ... Diese Abhängigkeit vom Stande der Naturwissenschaft könnte aber sofort gefährlich werden, wenn der Wind umschlüge und der Glaube [403] wieder wie einst gezwungen wäre, mit höchster Anstrengung gegen den Wind zu kreuzen.“²⁷

Gerade deshalb weisen die Neothomisten immer wieder auf die Bedeutung der Analogie für den Nachweis der Existenz Gottes hin. So suchen sie den ersten Bewegten aus der Bewegung überhaupt zu erschließen, „begründen“ die Notwendigkeit einer immateriellen ersten Ursache, sehen Gott als erste Notwendigkeit und höchstes Prinzip der Welt an. Dabei wird stillschweigend der Fehlschluß benutzt, unsere Welt sei notwendig unvollkommen und endlich und müßte deshalb ihre Begründung in einem immateriellen Prinzip finden. Die erkenntnistheoretische Begründung für die Notwendigkeit der Analogie findet der Neothomismus gerade im *kritischen Realismus*, worauf noch näher einzugehen ist.

Die Einbeziehung der Naturwissenschaft in die Begründung der thomistischen Philosophie erfordert weiter die idealistische Verzerrung des objektiven Gesamtzusammenhangs. Möglichkeit und Wirklichkeit, Möglichkeit und Notwendigkeit, Kausalität und Wechselwirkung werden auseinandergerissen. Sie kommen nach dieser Auffassung verschiedenen Objekten zu. Analog der Bewegung des einen durch das andere, der Verursachung des einen durch das andere wird ein erster Bewegter, eine erste Ursache usw. angenommen. In diesem Sinne meint Wetter, daß durch das Umschlagen quantitativer Veränderungen in qualitative nicht vollständig das Auftreten von etwas Neuem erklärt wird. Deshalb bedarf es nach seiner Meinung noch einer äußeren Ursache. Er schreibt dann: „... so haben wir hier schon das erste Glied in jener

²⁵ H. Dolch, Kausalität im Verständnis des Theologen und der Beginn der neuzeitlichen Physik, Freiburg 1954, S. 4.

²⁶ Ebenda, S. 229.

²⁷ K. Heim, Der christliche Gottesglaube und die Naturwissenschaft, Tübingen 1949, S. 23.

Ursachenkette, die ... letztlich zu einer unveränderlichen Erstursache führen muß, die selbst nicht wird, nicht aus wenigstens teilweisem Nichtsein in Sein übergeht, sondern reine Wirklichkeit und unendliche Vollkommenheit ist, und eine derartige Endursache bezeichnet man von jeher mit dem Namen ‚Gott‘ ...“²⁸

Das ist *ein* Beispiel für die Argumentation der Neothomisten. Nirgends versucht die marxistische Philosophie die Behauptung aufzustellen, daß durch das Umschlagen bestimmter quantitativer Veränderungen in qualitative *allein* etwas Neues erklärt wird. Die marxistische Philosophie betont gerade die Notwendigkeit bestimmter Bedingungen und Ursachen für das Eintreten qualitativer Änderungen. Das Gesetz vom Umschlagen einer Qualität in eine andere [404] durch quantitative Änderungen erklärt nur den Ablauf, nicht die Quelle der Bewegung. Ohne jedoch hier näher auf die marxistische Philosophie einzugehen, stellt Wetter fest, daß eine Ursache für diesen Vorgang vorhanden sein muß. Dann wendet er, ohne weitere Begründung, die thomistische These von einem vollkommenen Wesen, einer vollkommenen Ursache an, die Gott ist.

Erstens stellt er die marxistische Philosophie. Zweitens beweist Wetter gerade an der Stelle nicht, wo er beweisen müßte. Sein Schluß vom Vorhandensein einer Ursache auf eine ideelle erste Ursache ist wissenschaftlich nicht haltbar. Neben der Auflösung des objektiven Gesamtzusammenhangs in verabsolutierte einzelne Seiten und isolierte nebeneinanderstehende Dinge und Erscheinungen wird drittens auch der Entwicklungszusammenhang geleugnet. Die Stufen der Dinge, genauer: die qualitativ verschiedenen Bewegungsformen sind voneinander isoliert. Um den gedanklich erst negierten Zusammenhang wieder herzustellen, konstruiert der Neothomismus eine immaterielle Ursache, eben Gott. So kann er nicht erklären, wie das Leben entstanden ist, wenn er nicht bereits eine immaterielle Substanz in der anorganischen Welt voraussetzt. Viertens wird das Wirken objektiver, vom Bewußtsein unabhängiger Gesetzmäßigkeiten geleugnet. Es ist die weise Leitung Gottes, die die Dinge so und nicht anders wirken läßt.

Das Wesen des Neothomismus besteht damit in einer objektiv-idealistischen Apologetik vorausgesetzter Glaubensgrundsätze, die in der Behauptung einer Existenz Gottes gipfeln. Man kann die Argumentation der Neothomisten nur verstehen, wenn man sich über diese Tatsache und die daraus folgende Mißachtung der objektiven Dialektik klar ist. Man darf die Anerkennung richtiger Seiten des dialektischen Materialismus durch den Neothomismus nicht überbewerten. Die Gefährlichkeit des Neothomismus besteht darin, daß er der marxistischen Philosophie eine ausgearbeitete philosophische Theorie entgegenstellt, die sich den Anschein gibt, sie stütze sich auf die Wissenschaften.

Um die Naturwissenschaftler für den Neothomismus zu gewinnen, und den Kampf gegen die marxistische Philosophie besser führen zu können, verbindet sich der Neothomismus mit dem *kritischen Realismus*. Zweifellos ist nach den Voraussetzungen der thomistischen Philosophie die Existenz Gottes keiner Diskussion unterworfen. Das Ergebnis der neothomistischen Analyse der Ergebnisse der Naturwissenschaften liegt bereits fest. Es bezieht sich ja auf eine immaterielle Welt, auf ein vollkommenes außerweltliches Wesen. Um den Natur-[405]wissenschaftler jedoch für diese Lehre gewinnen zu können, bedarf es einer philosophischen Interpretation der Ergebnisse der Naturwissenschaften, die auf eine prinzipielle Unerkennbarkeit bestimmter Bereiche der objektiven Realität hinweist. Diese, mit wissenschaftlichen Methoden unlösbaren Probleme und Fragen sollen dem Naturwissenschaftler die Notwendigkeit ihrer Lösung mit Hilfe der Religion, d. h. der thomistischen Philosophie, zeigen. Diese Philosophie kann ja die Offenbarung als eine weitere Erkenntnismethode anführen. Geoffenbarte Kenntnis

²⁸ G. A. Wetter, *Ordnung ohne Freiheit*, Kevelaar 1956, S. 20 f.

muß man glauben. Der kritische Realismus hat also erkenntnistheoretisch für den Neothomisten die Aufgabe, den Naturwissenschaftler vom Wissen zum Glauben, von der wissenschaftlichen Erkenntnismethode zur Offenbarung zu führen.

Der kritische Realismus ist nicht notwendig mit dem Neothomismus verbunden. Das enge Bündnis läßt sich allerdings bei der Naturbetrachtung nicht übersehen. Der kritische Realismus kritisierte mit Erfolg den Positivismus. Er spielte daher eine große Rolle bei der Abwendung vieler Naturwissenschaftler von positivistischen Positionen. Als Schule entstand der kritische Realismus Ende des vergangenen Jahrhunderts. Zu den Begründern werden G. Th. Fechner, H. Lotze, W. Wundt und O. Külpe gezählt. Als bekannte Vertreter des kritischen Realismus werden weiterhin E. Becher, E. v. Hartmann, H. Driesch, A. Messer, B. Bavink und A. Wenzl genannt, die sich jedoch bei der Behandlung einzelner philosophischer Probleme stark voneinander unterscheiden.

Diese eben genannte Gruppe vertritt nicht allein die kritisch-realistische Haltung. Im Lager des Neothomismus selbst bezeichnen sich die meisten Vertreter der Naturphilosophie als kritische Realisten. In beiden Gruppen geht es allerdings wesentlich um eine weitergehendere Bestimmung der Grenzen des Naturerkennens, als der Positivismus sie zu geben vermag, und um die Anerkennung und Hervorhebung der Notwendigkeit von Betrachtungen über das Wesen des Seins.

Der Ausgangspunkt ist dabei verschieden. Die Vertreter der Schule des kritischen Realismus sind nicht an die Anerkennung der Religion, schon gar nicht an die Anerkennung einer bestimmten Religion gebunden. Die kritischen Realisten unter den Neothomisten sind dagegen von den Postulaten ihrer Religion abhängig. Dementsprechend ist die Art ihres Philosophierens verschieden. Die erste Gruppe geht von den Naturwissenschaften aus. Sie bereitet den Weg für eine theologische Interpretation der Naturwissenschaften vor, selbst dann, wenn es nicht beabsichtigt ist. Diese Gruppe tritt gewöhnlich mit dem [406] Anspruch auf, eine neue Philosophie zu verfechten, die sich sowohl vom Positivismus als auch von der spekulativen Naturphilosophie unterscheidet. Die Neothomisten dagegen benutzen den kritischen Realismus als erkenntnistheoretische Festigung ihrer idealistisch-religiösen Weltanschauung. Allerdings gehen die einzelnen Vertreter von den verschiedensten Voraussetzungen aus – teilweise bestimmt durch die naturwissenschaftlichen Disziplinen, die sie beherrschen. Auch die Motivierung ihres Bestrebens, wenn auch schwer und oft gar nicht zu erkennen, ist sicherlich nicht einheitlich. Während die einen befangen durch den Glauben den nach eigener Denkweise besten Weg der Verbindung von Naturwissenschaft und Religion suchen und der Überzeugung sind, im kritischen Realismus die positive Lösung gefunden zu haben, sind die anderen darauf aus, um jeden Preis die Naturwissenschaft in den Dienst der Kirche zu stellen. Zwischen beiden Gruppen vermittelten Wissenschaftler wie etwa Van Steenberghe, de Vries und Nink, auf die dann unter anderem der Jesuit W. Büchel seine Verbindung des Neothomismus mit dem kritischen Realismus gründet.²⁹

Es vertreten jedoch nicht etwa nur einzelne neothomistische Naturphilosophen den kritischen Realismus. Wir müssen diese Erscheinung als allgemeine Tendenz werten. Der Neothomismus muß der gesellschaftlichen Entwicklung und damit auch der Entwicklung der Produktivkräfte Rechnung tragen. Die große Bedeutung der Naturwissenschaften in der Phase der wissenschaftlich-technischen Revolution verlangt, daß ihnen der Weg für die Weiterentwicklung nicht versperrt wird. Es gilt, wirkungsvolle Interpretationen zu ersinnen, die die moderne Naturwissenschaft nicht als Widerlegung des Neothomismus erscheinen lassen. Die Entwicklung

²⁹ Zur Stellungnahme dieser Schule zu philosophischen Problemen der Physik vgl.: H. Hörz, Theologische Deutungen der Quantenmechanik, in: Moderne Naturwissenschaft und Atheismus, Hrsg. von O. Klohr, Berlin 1964, S. 114 ff.

der Naturwissenschaften brachte eine Abwendung der Naturwissenschaftler von positivistischen und neukantianischen Grundhaltungen hervor. Eine erfolgsversprechende Philosophie, um die Naturwissenschaftler von einer völligen Hinwendung zum Materialismus abzulenken, ist der kritische Realismus. Daher also die offizielle Anerkennung des kritischen Realismus als philosophische Konzeption der Neothomisten

Papst Pius XII. rief zu einem Bündnis zwischen Naturwissenschaft und kritischem Realismus auf, wobei er allerdings den kritischen Realismus weiter faßte als die Vertreter der kritisch-realistischen [407] Schule: „Wir halten eher dafür, daß die Naturwissenschaft in ständiger Berührung mit einer Philosophie des kritischen Realismus, wie er immer bei der philosophia perennis [ewige Philosophie] in ihren hervorragendsten Vertretern zu finden war, zu einer Gesamtschau der sichtbaren Welt gelangen können, die doch in irgendeiner Weise das Suchen und das brennende Verlangen nach der Wahrheit zufriedenstellt.“³⁰ Aber Pius XII. warnt auch die Vertreter des kritischen Realismus innerhalb des Neothomismus und die Naturwissenschaftler überhaupt mit den Worten: „Mögen sie mit allen ihren Kräften den Fortschritt der Wissenschaft fördern, aber sie mögen sich hüten, die Grenzen zu überschreiten, die wir errichtet haben, um die Wahrheit des Glaubens und der katholischen Lehre zu verteidigen.“³¹

Diese Warnung wurde und wird von den Neothomisten befolgt. Beispiele dafür sind Wetter, Karisch und andere, die sich redlich mühen, den Gläubigen, wie den Naturwissenschaftlern den Unterschied zwischen Materialismus und kritischem Realismus bewußt zu machen und ihre spontan materialistische Haltung nicht als Materialismus, sondern als Realismus zu interpretieren.

Viele neothomistische Autoren versuchen in ihren Schriften und Artikeln den kritischen Realismus anzuwenden. Genannt seien hier nur W. Büchel, A. Haas, J. Haas, P. Overhage, W. Kuhn, H. Muschalek. Sie sind an die kirchlichen Dogmen gebunden und daher nicht in der Lage, wie andere kritische Realisten bei der Behandlung einzelner Probleme eigene Wege zu gehen.

Obwohl das II. Vatikanische Konzil durch eine teilweise erstaunlich reale Einschätzung der heutigen Situation in der Welt eine große Anpassungsfähigkeit der Kirche an das wirkliche Geschehen dokumentiert und damit mancherlei Veränderungen in der Taktik der Kirche zu bemerken sind, ist über das Bündnis von Religion und Naturwissenschaft die Aussage Pius' XII. bekräftigt worden. Wenn in der Einschätzung über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion und der damit im Zusammenhang stehenden Orientierung auf eine philosophische Haltung des kritischen Realismus überhaupt etwas verändert wurde, dann nur die stärkere Betonung der Naturwissenschaften.

An mehreren Stellen der Pastoralkonstitution des II. Vaticanums „Über die Kirche in der Welt von heute“ wird der Fortschritt der Naturwissenschaften hervorgehoben und betont, daß die naturwissen-[408]schaftlichen Leistungen eine entscheidende Rolle für die Entwicklung der Gesellschaft spielen. Diese Einschätzung zwingt natürlich zu Folgerungen für die Haltung der Gläubigen zum wissenschaftlichen Fortschritt. Grenzen für die Wissenschaft setzt man auch in der genannten Konstitution als selbstverständlich voraus. Eingeleitet mit den Worten „Viele, die die Grenzen der positiven Wissenschaften ungehörig überschreiten ...“³², wendet sich das Konzil gegen atheistische Konsequenzen moderner naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, die nicht gezogen werden sollen.

³⁰ Zit. nach: R. Kirchhoff, Wissenschaftliche Weltanschauung und religiöser Glaube, Berlin 1960, S. 11 f.

³¹ Ebenda, S. 18.

³² Die Beschlüsse des Konzils (Der vollständige Text der vom II. Vatikanischen Konzil beschlossenen Dokumente in deutscher Übersetzung), Hrsg. von W. Becker, Leipzig 1967, S. 152.

Gleichzeitig müsse man aber, so die Konstitution, entsprechend der realen Einschätzung der gesellschaftlichen Entwicklung der wissenschaftlichen Forschung alle Wege öffnen: „Der nach Gottes Bild geschaffene Mensch hat ja den Auftrag erhalten, sich die Erde mit allem, was zu ihr gehört, zu unterwerfen und die Welt in Heiligkeit und Gerechtigkeit zu regieren.“³³

Natürlich war sich das Konzil bewußt, daß das gewünschte Ziel nicht so einfach erreicht werden kann. Es wird daher zu einigen Problemen Stellung genommen, die das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion bei den Christen hervorrufen. Wir wollen hier ausführlich zitieren, weil die enge Verwandtschaft kritisch-realistischer Argumentation und der hier theologisch formulierten Einschätzung zum Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion unverkennbar ist und keiner weiteren Interpretation bedarf.

„Doch scheinen viele unserer Zeitgenossen zu befürchten, daß durch eine engere Verbindung des menschlichen Schaffens mit der Religion die Autonomie der Menschen, der Gesellschaften und der Wissenschaften verhindert werde. Wenn wir unter Autonomie der irdischen Dinge verstehen, daß die geschaffenen Dinge und Gesellschaften ihre eigenen Gesetze und Werte haben, die der Mensch schrittweise erkennen, gebrauchen und gestalten muß, dann ist es durchaus berechtigt, diese Eigengesetzlichkeit zu beanspruchen. Das wird nicht nur von den Menschen unserer Zeit gefordert, sondern entspricht auch dem Willen des Schöpfers. Durch den Zustand ihres Geschaffenseins nämlich sind alle Dinge auf die ihnen eigene Weise mit fester Form, Wahrheit und Gutsein sowie mit eigenen Gesetzen und Ordnungen ausgestattet, die der Mensch unter Anerkennung der den einzelnen [409] Wissenschaften und Techniken eigenen Methoden achten und ehren muß. Es wird darum die methodische Forschung in allen Wissensbereichen, wenn sie in wahrhaft wissenschaftlicher Weise und gemäß den Normen der Sittlichkeit vorgeht, niemals dem Glauben wirklich entgegenstehen, weil die Dinge des profanen Bereichs und des Glaubens in demselben Gott ihren Ursprung haben ... Deshalb sind gewisse Geisteshaltungen, die einst auch unter Christen wegen eines ungenügenden Verstehens der rechtmäßigen Autonomie der Wissenschaft nicht fehlten, entschieden zu bedauern, zumal sie infolge der dadurch entfachten Streitigkeiten und Kontroversen viele dazu geführt haben, Glauben und Wissenschaft als Gegensätze zu betrachten.“³⁴ Hier wird der wachsenden Bedeutung der Wissenschaft Rechnung getragen, zugleich jedoch der Weg zur Religion über wissenschaftlich noch nicht gelöste Probleme offengelassen.

Der Gegensatz zwischen Naturwissenschaft und Religion läßt sich so eben nur durch ein idealistisches Gedankengebäude beheben. In der Formulierung des Konzils sieht das so aus: „Das Konzil macht sich daher die Lehre des ersten Vatikanischen Konzils zu eigen, daß es ‚eine zweifache Ordnung der Erkenntnis‘ gibt, zwei voneinander verschiedene Ordnungen: die des Glaubens und die der Vernunft, und die Kirche verschließt sich keinesfalls davor, ‚daß sich die menschlichen Künste und Wissenschaften, jede in ihrem Bereich, ... eigener Prinzipien und einer eigenen Methode bedienen‘. Daher bejaht sie in Anerkennung dieser ‚gerechten Freiheit‘ die legitime Autonomie der Kultur und vor allem der Wissenschaften.“³⁵ Die hier beanspruchte Lehre hält keiner wissenschaftlichen Argumentation stand. Ausdrücklich wird die Wissenschaft nur als eine Ordnung neben einer anderen bezeichnet und diese andere sei mit wissenschaftlichen Methoden nicht zu ergründen. Erkenntnistheoretisch führt diese Lehre zur Anwendung und Ausnutzung des kritischen Realismus.

Zugleich gibt das II. Vatikanische Konzil mit seiner Orientierung auf die Autonomie der Wissenschaften gegenüber der Religion und Offenbarung religiös gebundenen Menschen die Möglichkeit zur stärkeren Beschäftigung mit der Wissenschaft und fordert diese geradezu heraus.

³³ Ebenda, S. 165.

³⁴ Ebenda, S. 166 f.

³⁵ Ebenda, S. 193.

Damit wird auch in gewisser Weise die Starrheit des Dogmas durchbrochen, mit der dieses sich manchmal neuen Einsichten entgegenstellte. Der katholische Wissenschaftler kann sich jetzt von religiösen Einflüssen fast frei machen und ungehindert von [410] Vorurteilen wissenschaftliche Forschungen betreiben. Daher war sich das Konzil auch über die möglichen Konsequenzen klar, deshalb warnte es vor denen, die zu weit gehen. Zu dieser Gruppe gehören die Wissenschaftler, die über der Wissenschaft die Religion ganz vergessen. Deshalb soll gerade die Verbindung von Neothomismus und kritischem Realismus die Schwächen der Wissenschaft in erkenntnistheoretischen Problemen zeigen, die nur durch die Religion gelöst werden könnten.

Wenn man auch vergeblich nach inhaltlichen Unterschieden zwischen den kritischen Realisten und den Neothomisten, die den kritischen Realismus vertreten, sucht, so ist es doch interessant, die Reaktion A. Wenzls auf eine Einschätzung zu betrachten, die ihm die Unterstützung der klerikalen Reaktion vorwirft.

A. Wenzl, der mehrmals die Einschätzung bestätigt, daß der kritische Realismus den um die Jahrhundertwende herrschenden Neukantianismus und den Positivismus einer Kritik unterzog, wehrt sich heftig gegen die Feststellung von J. B. Moltschanow und J. B. Nowik, der kritische Realismus sei eine dem Neothomismus nahestehende objektiv-idealistische Schule: „... ihn als eine dem Neothomismus nahestehende objektiv-idealistische Schule zu bezeichnen und ihm die Tendenz der Unterordnung des Wissens unter den Glauben zu unterstellen, ist bereits eine Verkennung seines eigentlichen Wesens, das er durch seinen Namen klar und eindeutig ausdrückt: er erkennt die Existenz einer von unserem Bewußtsein unabhängigen Außenwirklichkeit an, die wir in unseren Wahrnehmungen und deren Beziehungen und Veränderungen weitgehend erklären können auf Grund von zunächst hypothetischen Annahmen, welche sich durch Bewährung bestätigen, – daher der Name ‚Realismus‘ –; er betrachtet aber die sinnlichen Qualitäten, die Merkmale unserer Wahrnehmungen, und erschlossenen räumlichen und zeitlichen Beziehungen noch nicht als objektive Aussagen über die Dinge an sich, sondern nimmt nur an, daß den wahrgenommenen und mit guten Gründen erschlossenen Eigenschaften und Beziehungen solche der objektiven Wirklichkeit an sich entsprechen und daß unsere Erkenntnis Grenzen hat – daher die Bezeichnung ‚kritischer‘ Realismus.“³⁶

Wenzl glaubt, einen dritten Weg zwischen Materialismus und Idealismus gefunden zu haben. Seine Haltung ist jedoch objektiver Idealismus, solange die Wirklichkeit nicht nur als unabhängig von unserem [411] Bewußtsein gefaßt wird, sondern als objektiv real existierend. Da Wenzl die Wirklichkeit aber nicht so faßt, hat er die Einschätzung von Moltschanow und Nowik nicht entkräftet.

Wie wenig sich Neothomismus und kritischer Realismus wirklich unterscheiden, erkennen wir am besten, wenn wir uns die Grundaussagen des kritischen Realismus ansehen. Was sind seine Hauptgedanken?

Erstens anerkennt er einen objektiven Ursprung der Welt. Es existiert etwas außerhalb von unserem Bewußtsein. So schreibt E. Becher: „Wir müssen eine Außenwelt außerhalb des Bewußtseins der Menschen und Tiere als wirklich anerkennen, weil sonst die Gesetzmäßigkeitsvoraussetzung undurchführbar ist und den Sinneswahrnehmungen die Ursachen fehlen, die sie doch nach dem Kausalprinzip haben müssen.“³⁷ Wir sehen, wie geschickt hier Becher eine der Hauptschwächen des Positivismus ausnutzt. Der Positivismus konnte die Frage nach den Ursachen der Empfindungen nicht klären und tat sie deshalb als Scheinfrage ab. Der kritische Realismus kommt dem spontanen Materialismus des Naturwissenschaftlers mit der Anerkennung einer realen Außenwelt entgegen.

³⁶ A. Wenzl, Erwiderung, in: „Osteuropa/Naturwissenschaft“, 5. Jhrg., Juli 1961, S. 4.

³⁷ E. Becher, Grundlagen und Grenzen des Naturerkennens, München/Leipzig 1928, S. 52.

Wir wissen, daß die Anerkennung einer realen Außenwelt noch nicht entscheidend für das Wesen einer philosophischen Konzeption ist. Es geht um den objektiven, d. h. vom menschlichen (und außermenschlichen postulierten) Bewußtsein *unabhängigen* Charakter dieser Außenwelt. Aber diesen Charakter können wir nach Becher mit Hilfe der Naturwissenschaft nicht erkennen. Hier zeigen sich für ihn die Grenzen des Naturerkennens. „Unser Naturerkennen erfaßt nur ‚formale‘ Züge der Außenwelt an sich, d. h. nur solche Züge, die gleichsam deren Form betreffen, z. B. Unterschiede, zeitliche und Zahleigenschaften, sowie sie betreffende Gesetzmäßigkeiten. Nur die Form der Außenwelt an sich, nicht ihre inneren Eigenschaften, ihr ‚inneres Wesen‘, ist dem Naturerkennen zugänglich. Damit sind die Grenzen des Naturerkennens festgelegt.“³⁸

Der kritische Realismus anerkennt eine außerhalb vom Menschen existierende Außenwelt. Insofern ist er Realismus. Das Wesen dieser Außenwelt ist aber nicht erkennbar. Das ist sein „kritisches“ Element. Gerade das macht ihn aber für den Neothomismus interessant. Ohne daß schon direkt von Gott gesprochen wird, erkennen wir die [412] Möglichkeit einer theologischen Interpretation der Naturwissenschaft mit dieser Auffassung. Wenn die Grenzen des Naturerkennens uns nicht in das Wesen der Wirklichkeit eindringen lassen, die kritischen Realisten aber als Wesen eine ideelle Realität anerkennen, dann kann diese ideelle Realität das Wirken eines Weltgeistes, eines objektiven Willens oder Gottes sein. Die Realität wird in dieser Form des Realismus zwar anerkannt, sein kritischer Charakter weist jedoch auf die scheinbare Unmöglichkeit einer Erkenntnis des Wesens der Wirklichkeit hin, um dann in objektiv-idealistischer Weise den Charakter der Außenwelt als ideell zu bestimmen. Damit erweist sich der kritische Realismus trotz seiner gegenteiligen Behauptungen als eine Form des Idealismus.

Der kritische Realismus kritisiert den Positivismus völlig zu Recht wegen dessen theoretischer Unfähigkeit, die Ursachen der Empfindungen zu erklären. Für den kritischen Realismus bringen die Empfindungen und Wahrnehmungen jedoch das ideelle Wesen der Wirklichkeit zum Ausdruck. Wenzl schreibt: „So sehr der Realist es ablehnt, im Wahrgenommenen nur seine eigene Einbildung zu sehen, so sehr er einen ‚subjektiven Idealismus‘ ablehnt, so sehr muß er umgekehrt das Wahrnehmbarsein als zum Seinsbegriff gehörig anerkennen.“³⁹

Wenzl behandelt dann die Frage, was dieses wahrgenommene Seiende sei. Wenn es nach ihm nur Seiendes ist, wenn es wahrgenommen, aber nicht subjektiv-idealistisch vom Menschen geschaffen wird, aber auch nicht nur objektiv-idealistisch in unser Bewußtsein eingepflanzt wird, so kann es sich nach Wenzl nur noch aus seinem eigenen Innen heraus geltend machen. Es muß dann, so schlußfolgert er, „dank dieses eigenen Innen auch ein Sein für sich haben, das heißt ein ihm immanentes ‚Wollen‘ und eine ihm immanente ‚Rolle‘ in dem Beziehungsgefüge einer Ordnung muß sich kundtun, es muß ein ‚Inhalt‘ sein, der sich ‚Ausdruck‘ gibt und dadurch in Erscheinung tritt“⁴⁰.

Die Kritik am subjektiven Idealismus wird also dazu benutzt, einer anderen idealistischen Philosophie den Weg zu bereiten. Wenzls erkenntnistheoretischer Fehlschluß beginnt damit, daß er das Wahrnehmbarsein zum Seinsbegriff hinzunimmt. Zweifellos fordert auch die dialektisch-materialistische These von der prinzipiellen Erkennbar-[413]keit der Welt, daß prinzipiell das materielle Sein die Möglichkeit der Widerspiegelung in unserem Bewußtsein besitzt. Dazu bedarf es aber bestimmter Voraussetzungen. Der Mensch als erkennendes Wesen muß existieren. Die Annahme eines übermenschlichen Wesens, das zu der Zeit, da es noch keinen Menschen gab, die Welt wahrnahm, ist Spekulation. Außerdem muß sich der Mensch erst die Mittel im historischen Entwicklungsprozeß erarbeiten, um in der Erkenntnis immer weiter vorzudringen.

³⁸ Ebenda, S. 66 f.

³⁹ A. Wenzl, Die Philosophischen Grenzfragen der modernen Naturwissenschaft, Stuttgart 1954, S. 131.

⁴⁰ Ebenda, S. 132.

Erst wenn er etwas erkennt, wird die Möglichkeit der Widerspiegelung zur Wirklichkeit. Dabei bleibt stets ein unendlicher Rest von Nichterkanntem, obwohl der Mensch mit seinen Kenntnissen bereits in der Lage ist, Aussagen über das unendliche Universum zu machen.

Damit ist aber die Eigenschaft der Wahrnehmung (als *menschliche* Wahrnehmung) an den Menschen gebunden. Ohne die Existenz der Menschen gäbe es keine menschliche Erkenntnis, aber die objektive Realität würde existieren, ohne daß der Mensch sie in ihrer Gesamtheit wahrnimmt. Das Wahrgenommensein kann deshalb nicht mit wissenschaftlicher Berechtigung dem Sein (der Materie) zuerkannt werden.

Der rationale Kern dieser Auffassung besteht höchstens darin, daß die Widerspiegelung eine allgemeine Eigenschaft der Materie ist, die in ihrer Entwicklung bis zur spezifisch menschlichen Widerspiegelung führt. Dazu bedarf es aber keines inneren Willens oder eines ideellen Inhalts der Materie, sondern diese Entwicklung vollzieht sich nach objektiven Gesetzen, hat ihre materiellen Ursachen, die von der Wissenschaft untersucht und aufgedeckt werden. Mit dieser Aufdeckung bestätigt die Naturwissenschaft den materiellen Charakter des Seins und erweist die Annahme eines ideellen Inhalts des Seins als Hypothese ohne wissenschaftlichen Wert. Die Annahme eines inneren Wesens, inneren Willens oder ideellen Inhalts der Materie führt die kritischen Realisten zur Annahme prinzipieller Erkenntnissschranken.

Wenzl hält die von den Klassikern des Marxismus – namentlich erwähnt er Lenin – zurückgewiesene Vorstellung von Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnis als einen sich aus der Zeit ergebenden Mangel an Erkenntniskritik. Wenzl gibt zu, daß der kritische Realismus in eine „induktive Metaphysik“ mündet. Er meint, da die induktive Metaphysik nach der Ordnung und dem inneren Wesen des Seins der Gesamtwirklichkeit fragt und den Zusammenhang all unserer unmittelbaren und wissenschaftlichen Erfahrungen berücksichtigt wissen will, würde genau an dieser Stelle die grundsätzliche Grenze unseres Erkennens und Denkens offenbar.

[414] Zudem wird der objektive Zusammenhang vom kritischen Realismus metaphysisch auseinandergerissen. Es wird ein Stufenreich der Welt aufgebaut, das durch ideelle Faktoren zusammengehalten wird. Dabei gelingt es dem kritischen Realismus zwar, in der Auseinandersetzung mit dem Mechanizismus gewisse dialektische Momente des Zusammenhangs der verschiedenen Seinsschichten herauszuarbeiten (N. Hartmann), aber eine wissenschaftliche Erklärung des objektiven Zusammenhangs ist ihm nicht möglich. Das zeigt sich auch bei der Deutung der Ergebnisse der modernen Physik. Da das Wesen der Wirklichkeit nicht erkannt werden kann, kann auch das Wesen der physikalischen Prozesse, wie sie die Quantentheorie untersucht, nicht mit wissenschaftlichen Methoden gefunden werden. Dieses Wesen besteht eben in einem ideellen Willen, Inhalt, Geist usw., der in der Wirklichkeit vorhanden ist. Um jedoch die Ergebnisse der modernen Physik richtig deuten zu können, muß man sie wissenschaftlich verallgemeinern, die allgemeinen Beziehungen des objektiven Zusammenhangs aufdecken und darf keine unbeweisbaren Postulate eines inneren ideellen Gehalts der Wirklichkeit aufstellen.

Der kritische Realismus, obwohl an keine Religion gebunden, trifft zudem die Feststellung, daß die Naturwissenschaft dazu zwingt, zur Religion überzugehen. Bavink hatte bereits von der Naturwissenschaft auf dem Wege zur Religion gesprochen. Wenzl schließt dort an und schreibt: „Was Bavink meint, und was tatsächlich ausgesprochen werden muß, ist also erstens, daß die Naturwissenschaft heute nicht mehr wie noch vor einem Menschenalter und erst recht vor einem halben Jahrhundert als Hemmnis gegenüber einer positiven religiösen Entscheidung betrachtet werden kann, und daß, diese vorausgesetzt, die Ergebnisse, die ohne religiöse Voraussetzung gewonnen sind, die Kluft zwischen Wissenschaft und Religion nicht unüberbrückbar lassen.“⁴¹

⁴¹ Ebenda, S. 136.

Wie sich die Naturwissenschaft auf den Weg zur Religion begeben, beschreibt Wenzl ebenfalls. Sie ist „sich selbst ihrer Grenzen bewußt geworden“ und führt zu Fragen, „auf die eine Metaphysik ... hypothetische Antworten wagen kann, wenn sie letztlich freilich nur durch eine religiöse Entscheidung beantwortet werden können“⁴².

Andererseits wendet sich Wenzl immer wieder gegen die Charakterisierung, der kritische Realismus versuche eine theologische Interpretation der Naturwissenschaften. Selbstverständlich hat er recht, [415] wenn er darauf verweist, daß z. B. Nicolai Hartmann der Religion ablehnend gegenüberstand, und auch Erich Becher und Bernhard Bavink die Naturwissenschaft nicht als Religionersatz aufgefaßt wissen wollten. Das hat aber auch niemand behauptet. Behauptet wurde lediglich, daß der kritische Realismus – mit wenigen Ausnahmen – den Bavinkschen Gedanken – die Naturwissenschaft sei auf dem Wege zur Religion – theoretisch stützt.

Während also der Neothomismus an die dogmatische Anerkennung der thomistischen Philosophie gebunden ist, will der kritische Realismus Fragen zeigen, die nicht durch die Naturwissenschaft selbst beantwortet werden können. Dort muß nach Meinung der kritischen Realisten die Religion einsetzen. Die Kritik am subjektiven Idealismus dient dazu, dem objektiven Idealismus den Weg zu ebnen. Dabei ergibt sich die Schlußfolgerung von der Naturwissenschaft auf dem Wege zur Religion einmal aus den unbewiesenen Behauptungen von der Unmöglichkeit der Erkenntnis des inneren Wesens der Wirklichkeit und der damit verbundenen Behauptung der prinzipiellen Erkenntnisstrahlen. Zum anderen kommt der kritische Realismus zu seiner Behauptung von der Notwendigkeit des Übergangs zur Religion durch Äußerungen führender Naturwissenschaftler.

Die kritisch-realistische Argumentation ist also unhaltbar, wird jedoch von den Neothomisten dankbar aufgegriffen. Sie benutzen den kritischen Realismus zur Bestätigung ihrer These, daß die Naturwissenschaft der Offenbarung nicht widersprechen könne.

Die Einheit von Neothomismus und kritischem Realismus besteht in der Anerkennung einer realen Außenwelt, die ihrem Charakter nach ideell ist. Das ist eine Einheit auf der Grundlage des Idealismus. Dabei soll auch seitens der Neothomisten die Grundfrage der Philosophie als Unterscheidungskriterium zwischen wissenschaftlicher und unwissenschaftlicher Philosophie beseitigt werden. Wetter schreibt: „Bei der ganzen Diskussion (um die philosophischen Probleme der Physik – d. Verf.) geht es eigentlich gar nicht um die Antithese Idealismus – Materialismus, sondern um die Auseinandersetzung zwischen einer idealistisch-positivistischen und einer realistischen Erkenntnistheorie. Wir anerkennen durchaus das Bestreben der Sowjetphilosophie nach einer Überwindung der Quantenphysik. Wir verwahren uns bloß gegen den Mißbrauch des Begriffs ‚Materialismus‘, der hier gewöhnlich getrieben wird, indem auch hier der Begriff ‚Materialismus‘ mit dem Begriff ‚Realismus‘ verwechselt wird. [416] Wenn der Nachweis erbracht wird, daß das Mikroteilchen eine vom Meß- und Beobachtungsvorgang unabhängig existierende Realität darstellt, so ist dies keine ‚materialistische‘, sondern eine ‚realistische‘ Deutung. Die Anerkennung einer vom Subjekt unabhängigen Wirklichkeit ist nicht ‚Materialismus‘ da dadurch noch nichts über die Frage der Natur der Wirklichkeit entschieden ist, d. h. über die Frage, ob die Materie einzige und letzte Wirklichkeit ist.“⁴³

Hier wird ganz offensichtlich, wie Wetter den dialektischen Materialismus unter Umgehung der klaren Frontstellung zwischen Idealismus und Materialismus angreift. Dabei geht es nicht um eine nebensächliche Meinungsverschiedenheit, sondern um den Materialismus, um die Anerkennung des Primats der Materie und damit um die Wissenschaftlichkeit oder Unwissenschaftlichkeit unseres Herangehens an die Interpretation der Ergebnisse der Physik. Wetter

⁴² Ebenda, S. 137.

⁴³ G. A. Wetter, Philosophie und Naturwissenschaft in der Sowjetunion, Hamburg 1958, S. 36 f.

stellt Positivismus und Realismus einander gegenüber, reiht den dialektischen Materialismus in die Front des Realismus ein und benutzt nun die kritisch-realistische Argumentation von den offenen Fragen in der Naturwissenschaft. Durch diese geschickte Veränderung der Frontstellung wird der dialektische Materialismus zu einer realistischen Strömung gemacht, sein Kampf gegen den Positivismus hervorgehoben. Aber zu den von der Naturwissenschaft offen gelassenen Fragen hat der dialektische Materialismus demnach nichts, der Neothomismus hingegen alles zu sagen. Hier liegt eines der Hauptargumente gegen den Materialismus vor: Die Einheit der Welt in der Materialität sei nicht bewiesen. Wetter anerkennt aber, wie wir gesehen haben, daß die Mikroteilchen eine vom Beobachtungsvorgang unabhängige Existenz besitzen. Damit taucht nun wieder die Frage nach dem Charakter dieser Existenz, auf. Um die idealistische Behauptung vom ideellen Charakter dieser Existenz zu rechtfertigen, müßte Wetter die Abhängigkeit der objektiven Realität von einem außerweltlichen Bewußtsein zeigen. Der dialektische Materialismus stützt sich nur auf die Ergebnisse der Wissenschaften, die die materiellen Ursachen für die objektiv-realen Prozesse aufdecken. Die Annahme außerweltlicher ideeller Ursachen ist mit der Wissenschaft unvereinbar und, wie wir bei der Darlegung des Neothomismus zeigten, eine unbewiesene Hypothese, die sich nur auf die Behauptung von der Unvollkommenheit und Endlichkeit unserer Welt stützt.

[417] Hier bestätigt sich erneut, was wir schon betonten: die Neothomisten gehen stillschweigend über die Problematik ihrer Hypothesen und Postulate hinweg, betrachten alle anderen philosophischen Richtungen als unbewiesen und messen nur ihrer Auffassung als der einzig richtigen Bedeutung für die Interpretation der Naturwissenschaft zu.

Wetter will den Materialismus grundlegend treffen, indem er ihn für unbewiesen erklärt. Dazu muß er die Grundfrage der Philosophie verwischen und nebensächliche Unterschiede zwischen zwei idealistischen Richtungen (Positivismus und kritischer Realismus) als Hauptunterschiede proklamieren. Damit soll die Mitarbeit der Naturwissenschaftler erreicht werden, deren spontanem Materialismus man mit der Anerkennung einer realen Außenwelt entgegenkommt. Indem die marxistische Philosophie als eine realistische Richtung mit unbewiesenen Voraussetzungen behandelt wird, soll der Übergang der Naturwissenschaftler vom spontanen zum bewußten Materialismus verhindert werden. Der dialektische Materialismus unterscheidet sich jedoch grundsätzlich vom Positivismus wie auch vom kritischen Realismus und Neothomismus, da er die wissenschaftlichen Ergebnisse des Denkens und die Grundvoraussetzungen der wissenschaftlichen Arbeit gegen die Angriffe jeder idealistischen Richtung verallgemeinert.

Der kritische Realismus hat bei seiner Kritik des Positivismus, erzwungen durch die objektive Entwicklung der Naturwissenschaften, selbstverständlich auch positive Elemente hervorgebracht, die in der weltanschaulichen Auseinandersetzung zu Beginn des 20. Jahrhunderts den Materialismus unterstützten und Probleme der Methodologie der wissenschaftlichen Forschung richtig charakterisieren. Bavink hat in seinem Buch „Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften – eine Einführung in die heutige Naturphilosophie“ besonders im ersten Teil zur Physik Wesentliches gegen den Positivismus geleistet. E. Becher, ab 1916 der Nachfolger Külpes in München, hat sich in seinen „Philosophischen Voraussetzungen der exakten Naturwissenschaften“ über den Begriff der Hypothese mit dem Positivismus vor allem E. Machs auseinandergesetzt. Mit beweiskräftigen Argumenten wendet sich Becher hier gegen die Auffassung von einer hypothesenfreien Physik und weist die Bedeutung der Hypothese für die wissenschaftliche Arbeit nach. Dabei darf nicht vergessen werden, daß Bechers Versuche in eine Zeit fallen, die erkenntnistheoretisch sehr viel Schwierigkeiten mit sich brachte. Richtig erkennt Becher, daß die für eine hypothesenfreie Physik formulierten Argumente durchweg philosophischer Natur waren und [418] daß es sich nicht etwa nur um die eine oder andere Hypothese handelte, sondern daß das Prinzip der Hypothesenbildung in der Naturwissenschaft überhaupt in Frage stand.

Wenn auch diese Auseinandersetzung nicht an die prinzipiellen Kritiken heranreicht, die Lenin gegen den Positivismus führte, so sei doch vermerkt, daß Lenin in seinem „Materialismus und Empiriokritizismus“ Bechers Buch „Philosophische Voraussetzungen der exakten Naturwissenschaften“ (1907) positiv erwähnt.⁴⁴

Die Hervorhebung positiver Leistungen der kritischen Realisten oder einzelner Vertreter dieser Schule ändert allerdings nichts an der gegebenen Grundeinschätzung. [419]

⁴⁴ Lenin, Materialismus und Empiriokritizismus, in: Werke, Bd. 14, S. 291 f.

Herbert Hörz / Rolf Löther

Moderne Naturwissenschaft und marxistisch-leninistische Philosophie – Probleme, Aufgaben, Perspektiven¹

Immer häufiger begegnen den Naturwissenschaftlern in den Zusammenhängen ihrer Forschungen gesellschaftliche und damit zutiefst menschliche Probleme. Letzten Endes gehen sie darauf zurück, daß der gesellschaftliche Mensch kein passiver Beschauer von Vorgängen in einer Welt an sich ist, sondern ein Teil der Natur, der die übrige Natur, seine Umwelt, aktiv verändert, im Verändern erkennt und dabei sich selbst verändert. Daraus ergeben sich philosophische Fragen, welche die Schlußfolgerungen des Naturwissenschaftlers aus seinen Erkenntnissen für sein Denken und Handeln, die Stellung des Menschen in den gesellschaftlichen Umwälzungen unserer Zeit und sein gesamtes Weltbild betreffen. Die sich aus der Tätigkeit des Naturwissenschaftlers ergebenden philosophischen Probleme gewinnen gleichrangige Bedeutung wie die unmittelbaren Probleme seiner Tätigkeit.

Während der stürmische Aufschwung der Naturwissenschaften in unserem Jahrhundert die isolierte Stellung ihrer einzelnen Disziplinen aufhebt, wird mit dem Übergang vom Kapitalismus zum Sozialismus die traditionelle Schranke zwischen Natur- und Gesellschaftswissenschaften durchbrochen. Auf der Basis der marxistisch-leninistischen Weltanschauung wachsen sie zu einem einheitlichen System zusammen, in dem die materielle Einheit der Welt und ihre Erkenntnis und Veränderung durch die menschliche Gesellschaft zum Ausdruck kommen. Wissenschaftsentwicklung und Vollendung des Sozialismus bringen eine Fülle neuer, unaufgeklärter philosophischer Probleme mit sich. Exakte Forschungsarbeit, ein reges geistiges Leben und ein umfassender Meinungsstreit sind die Mittel zu ihrer Lösung. [420] Das schließt auch die schöpferische Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaftlern und marxistisch-leninistischen Philosophen ein.

Sie ergibt sich als notwendig zu lösende Aufgabe aus den Entwicklungstendenzen und der sich herausbildenden Einheit der Wissenschaften. Jede grundlegende wissenschaftliche Entdeckung erfordert die Weiterentwicklung der marxistisch-leninistischen Philosophie, neue Tendenzen der Wissenschaftsentwicklung verlangen ihre erkenntnistheoretische und methodologische Fundierung. Unser Jahrhundert ist reich an solchen Entdeckungen und Tendenzen. Das verlangt von uns, das Verhältnis von marxistisch-leninistischer Philosophie neu zu durchdenken, neue Aspekte dieses Verhältnisses herauszuarbeiten und die sich für die Philosophie ergebenden Aufgaben zu bestimmen.

1. Die Funktion der marxistisch-leninistischen Philosophie für den Gesamtprozeß der modernen Wissenschaftsentwicklung

Zu den hervorstechendsten Merkmalen der Entwicklung der Naturwissenschaften im 20. Jahrhundert gehören ihr zunehmendes Entwicklungstempo, das eine „Informationsexplosion“ zur Folge hat, die apparative Perfektionierung zahlreicher Forschungsgebiete bis zu ihrer „Industrialisierung“, Differenzierung der Forschungsgebiete und Spezialisierung der Forscher sowie neue Formen der Integration des Wissens und der Kooperation der Spezialisten, sehr umfassende Verwandlung der Naturwissenschaft in unmittelbare Produktivkraft. All das zusammengenommen hat große Auswirkungen auf den Charakter der industriellen und landwirtschaftlichen Produktion, die Zusammenarbeit von Produktion und Wissenschaft, die Bereitstellung von Mitteln für die wissenschaftliche Forschung und nicht zuletzt für die Ausbildung und Erziehung von Facharbeitern, Spezialisten und Wissenschaftlern. Diese Entwicklung verlangt systematische Untersuchungen

¹ Dieser Aufsatz entstand auf der Grundlage des Artikels von H. Hörz, Für eine schöpferische Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaftlern und marxistischen Philosophen, in: Philosophie im Meinungsstreit, Berlin 1965, S. 179 ff.

über die *Tendenzen der Wissenschaftsentwicklung*, weil die Wissenschaft von heute die Praxis von morgen bestimmt. Das Auffinden von Gesetzmäßigkeiten ist Voraussetzung der Wissenschaftsplanung, die zum Kernstück der gesellschaftlichen Gesamtplanung wird.

Damit ist in spezieller Weise die allgemeine Problematik wissenschaftlicher Voraussagen gegeben, deren Lösung besonders für die Perspektivplanung unabdingbar ist. Grundlage für eine exakte Perspektivplanung ist die Erkenntnis der objektiven Gesetze (d. h. der allgemeinen, notwendigen und wesentlichen Zusammenhänge) in [421] Natur und Gesellschaft und ihren Wechselbeziehungen, zu denen ganz wesentlich die Wissenschaftsentwicklung gehört. Perspektivplanung wird nie risikofrei sein. Neue nicht vorherzusehende Entdeckungen, das Entstehen neuer Wissenschaftsdisziplinen fordern die Ausbildung von Fachleuten, Veränderungen in der Produktion usw. Das sind Faktoren, die in der Planung nur annähernd einkalkuliert und berücksichtigt werden können – und müssen. Um so mehr gewinnt die Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen einer exakten Wissenschaftsplanung (durch die Untersuchung der Entwicklungstendenzen der Wissenschaft sowie optimaler Gestaltungsmöglichkeiten von Wissenschaftsorganisation und -information) für die sozialistische Lenkung und Leitung der gesellschaftlichen Entwicklung an Bedeutung.

Kein Vertreter irgendeiner Fachwissenschaft kann diese Problematik allein lösen. Die Wissenschaft ist kein Nebeneinander isolierter Einzelwissenschaften, deren Entwicklung gesondert untersuchbar und planbar wäre. Die Herausbildung von Wissenschaftsgebieten wie physikalische Chemie, Kosmochemie, Astro- und Geophysik, Biochemie und -physik und Bionik an den Grenzen zwischen traditionellen Einzelwissenschaften, die fortschreitende Mathematisierung vieler Wissenschaften sowie die Entstehung der sich auf lebende Natur, menschliche Gesellschaft und Technik beziehenden Kybernetik zeigen immer klarer die Einheit aller Wissenschaften. Die apparative Perfektionierung und Industrialisierung der Forschung bringt komplizierte und schwerwiegende Probleme für die sinnvolle Verausgabung gesellschaftlicher Mittel mit sich, gleichen doch manche Forschungslaboratorien großen Fabriken. Ihre Leiter müssen nicht nur hervorragende Fachleute sein, sondern auch begabte Organisatoren und sich auf die Menschenführung verstehen. Über die Ökonomie, die Probleme der Menschenführung, der Weltanschauungsbildung usw. dringen somit immer mehr gesellschaftswissenschaftliche Probleme direkt in die naturwissenschaftliche Forschung ein.

Die Einheit der Wissenschaften und die soziologischen Konsequenzen der apparativen Perfektionierung der Forschung bedingen, daß Analyse, Prognose und Steuerung der Wissenschaftsentwicklung nicht aus der Enge einer Spezialwissenschaft heraus geleistet werden können. Das verbietet sich auch, weil dafür der Überblick über die gesamtgesellschaftlichen Konsequenzen der Wissenschaftsentwicklung erforderlich ist. Die Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik greift tief in das Leben und Denken der Menschen ein. Neue Energiequellen, wie die Atomenergie werden erschlossen und können durch [422] Kernspaltung und, wie die Forschungen zeigen, durch Kernfusion für friedliche Zwecke nutzbar gemacht werden. Die Chemie verdrängt mit ihren besseren Produkten natürliche Rohstoffe. Die Biologie schafft Voraussetzungen, um die Infektions- und Erbkrankheiten des Menschen zu beseitigen und die tierische und pflanzliche Produktion enorm zu steigern. Kosmische Raketen tragen den Menschen in den Weltraum. Die technische Anwendung der Kybernetik verändert den industriellen Produktionsprozeß grundlegend: brachte die industrielle Revolution mit ihren großen Fabriken eine ungeheure Konzentration von Menschen mit sich, so wird die automatische Fabrik wenige Menschen als Kontrolleure brauchen, die größere Verantwortung haben und mehr Fähigkeiten und Selbstbewußtsein benötigen. Durch die wissenschaftlich-technische Revolution, an deren Beginn wir stehen, werden die Voraussetzungen geschaffen, um die Bedürfnisse der ganzen Gesellschaft zu befriedigen, wenn den modernen Produktionsmethoden auch fortschrittliche gesellschaftliche Verhältnisse entsprechen.

Die innerwissenschaftlichen Gesichtspunkte wie die Auswirkungen der Forschungsergebnisse auf die Gesamtgesellschaft zeigen, daß die Erforschung der Tendenzen der Wissenschaftsentwicklung, das Erarbeiten der theoretischen Grundlagen der Wissenschaftsplanung, nicht im Gegenstandsbereich einer der bestehenden Wissenschaftsdisziplinen aufgeht, sich aber mit zahlreichen Disziplinen berührt und alle angeht, wo es um sie selbst geht. Es handelt sich also um ein überaus komplexes Aufgabengebiet, dessen Bearbeitung Sache einer speziellen wissenschaftlichen Disziplin werden muß, der „*Wissenschaft von der Wissenschaft*“. Ihr Ziel besteht in der Ausarbeitung einer umfassenden *Wissenschaftstheorie*. Es gibt dafür bereits mannigfaltige Beiträge zu Teilaspekten und erste Zusammenfassungen², aber insgesamt sind unsere Kenntnisse über die objektiven Entwicklungstendenzen der Wissenschaft, die Grundlagen für die Planung, Lenkung und Bewertung schöpferischer Arbeit, die bewußte Ausnutzung der Denkgesetze und die Prinzipien der Wissenschaftsinformation und -organisation noch ungenügend. Die Bedeutung solcher meta-[423]theoretischen Überlegungen kann gar nicht überschätzt werden. Die wachsende Bedeutung der Wissenschaften durch die wissenschaftlich-technische Revolution und die wissenschaftliche Lenkung und Leitung der gesellschaftlichen Prozesse für die Vollendung des Sozialismus verlangt Grundlagenforschung über die Beziehungen zwischen den Wissenschaften, über die Organisation der Forschung, über die Erkenntnistheorie und Methodologie und die Erarbeitung der allgemeinen Wissenschaftstheorie. Dazu müssen die bereits von der marxistisch-leninistischen Philosophie erarbeiteten Erkenntnisse, insbesondere über wissenschaftliche Voraussagen, ausgenutzt werden. Ergebnisse der Informationstheorie und Kommunikationsforschung, der Psychologie, der Ökonomie, der Wissenschaftsgeschichte, der Soziologie usw. gilt es ebenfalls heranzuziehen.

Die marxistisch-leninistische Philosophie als die Wissenschaft von den allgemeinsten Beziehungen und Gesetzen in Natur, Gesellschaft und menschlichem Denken ist an erster Stelle dazu berufen, die „*Wissenschaft von der Wissenschaft*“ zu konstituieren. Sie steht eben vor dieser Aufgabe, noch ist sie nicht voll gelöst worden. Sie ist zwar ein direktes philosophisches Forschungsgebiet, kann aber nur in Zusammenarbeit mit Vertretern aller anderen Wissenschaften gemeistert werden. So muß auch aus der Zusammenarbeit der Philosophen mit den Naturwissenschaftlern ein Beitrag zu dieser Forschungsaufgabe entspringen. Es wäre einseitig, würde man das Verhältnis von Naturwissenschaft und marxistisch-leninistischer Philosophie nur nach der direkten Hilfe der Philosophie für die naturwissenschaftliche Forschung im einzelnen beurteilen, ohne die Bedeutung der Wissenschaftsentwicklung insgesamt für die Entwicklung der Philosophie und die spezifischen philosophischen Aufgaben selbst zu sehen.

Wie Werner Heisenberg feststellt, steht heute zum erstenmal im Laufe seiner Geschichte der Mensch auf dieser Erde nur noch sich selbst gegenüber. Früher gab es auf ihr viele dem Menschen unbekannte Bereiche, er war durch Naturgewalten, wilde Tiere usw. bedroht. Wissenschaft und Technik haben die Macht des Menschen über die Natur gefestigt und erweitert. Heisenberg schreibt: „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 [424] gibt es Teile der Erde, wo dieser Prozeß noch lange nicht zum Abschluß gekommen ist, aber früher oder

² Vgl. z. B. F. Barnetzy/H. Müller, Kollektivität – Komplexität – Kontinuität, in: *Einheit*, (21) 1966, Heft 1; H. Klotz/K. Rum, Produktivkraft Wissenschaft, in: *Einheit*, (18) 1963, Heft 2/3; *The Science of Science* (Ed. by M. Goldsmith and A. Mackay), London 1964; *Wissenschaft – Organisation – Effektivität*, Berlin 1966; Г. М. Дюров: *Наука о науке*, Киев 1966; A. Kosing, Wissenschaftstheorie in der Sicht der marxistischen Philosophie, in: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 7 (15) 1967, S. 759-771.

später dürfte in dieser Hinsicht die Herrschaft des Menschen vollständig sein.“³ Die Biosphäre, die Schicht des Lebendigen auf der Oberfläche unseres Planeten, ist durch die Arbeit und den Geist des Menschen zur Noosphäre geworden. Der Mensch und die menschliche Gesellschaft treten dadurch immer mehr in den Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses. Die Fortschritte von Naturwissenschaft und Technik zeigen immer dringender, wie wichtig die Lösung gesellschaftlicher Probleme ist, damit sie dem Wohle des Menschen dienen – die Verbannung des Krieges aus dem Leben der menschlichen Gesellschaft, der Kampf gegen den Hunger und die Krankheiten, der Naturschutz und die Landeskultur zur Sicherung der ständigen Produktionsgrundlagen Boden, Luft und Wasser, Fauna und Flora, die Bewältigung der sozialen Probleme der wissenschaftlich-technischen Revolution.

Auch der Naturwissenschaftler steht in seiner Forschungstätigkeit vor allgemeinen erkenntnistheoretischen und methodologischen Problemen, die sich aus dem Zusammenhang zwischen erkennendem Menschen und der vom Menschen veränderten Natur ergeben. Heisenberg vermerkt dazu: „Der Atomphysiker hat sich damit abfinden müssen, daß seine Wissenschaft nur ein Glied ist in der endlosen Kette der Auseinandersetzungen 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 ... dessen bewußt werden, daß wir nicht nur Zuschauer, sondern stets auch Mitspielende im Schauspiel des Lebens sind.“⁴

Gerade hier, in den Beziehungen von handelndem und erkennendem Menschen und vom Menschen veränderter Natur, liegt eine wichtige Aufgabe der marxistisch-leninistischen Erkenntnistheorie, die die verändernde Tätigkeit des Menschen, die Praxis, als zentrale Kategorie in die Philosophie einführte, zur weiteren Erforschung der beim Erkennen auftretenden Probleme. Die Lösung dieser Aufgabe schafft die logische Ausgangsbasis der allgemeinen Wissenschaftstheorie. Es gilt, das Schema zu durchbrechen, bei allem *nur* die Grundfrage der Philosophie, die Frage nach dem Primat der Materie gegenüber dem Bewußtsein, zu stellen. W. I. Lenin sagte: „Das Bewußtsein des Menschen widerspiegelt nicht nur die objektive Welt, sondern schafft sie [425] auch.“⁵ Der tätige Mensch ist gerade die Einheit von Materie und Bewußtsein, in ihm verkörpert sich die Macht des rationalen Denkens. Das hebt die Grundfrage der Philosophie und ihre richtige materialistische Beantwortung keineswegs auf. Aber die von der Naturwissenschaft und nicht nur von ihr gestellte erkenntnistheoretische Problematik verlangt nicht nur die einfache Anerkennung des Primats der Materie, sondern zugleich auch die Erforschung der *Rolle des schöpferischen Denkens für die Veränderung der Welt*. Tatsache ist, daß auf allen Gebieten die Bedeutung der Bewußtheit, des Denkens, der Theorie wächst.

Der Positivismus, der die Bedeutung der Theorie und besonders der Philosophie negiert, verliert in dieser Etappe der stürmischen Entwicklung der Theorie auf allen Gebieten immer mehr an Einfluß. Das hohe Tempo der theoretischen Entwicklung macht auch die Notwendigkeit, die Gesetze der theoretischen Entwicklung zu untersuchen, immer deutlicher. Wir entfernen uns zwar mit der Theorie von der Wirklichkeit, erfassen sie jedoch gerade dadurch tiefer und besser. Diese dialektisch-materialistische Einsicht sollte uns auch helfen, schwierige Probleme bei der Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse und beim Einsatz der Wissenschaftler besser zu verstehen. So ist z. B. ein hohes theoretisches Wissen nicht so sehr zur Anpassung an bestehende Produktionsformen geeignet, als vielmehr zu ihrer Veränderung. Aber die Veränderung fordert mehr Zeit als die bloße Einordnung in das Bestehende. Das muß beim Einsatz von Wissenschaftlern berücksichtigt werden. Wir brauchen auch Naturwissenschaftler, die zwar nicht sofort alle auftauchenden Probleme lösen, ihre Zeit (auch die zum Einarbeiten)

³ W. Heisenberg, Das Naturbild der heutigen Physik, Hamburg 1955, S. 17 f.

⁴ Ebenda, S. 12.

⁵ W. I. Lenin, Konspekt zu Hegels „Wissenschaft der Logik“, in: Werke, Bd. 38, Berlin 1964, S. 203.

jedoch dazu benutzen, um *grundsätzlich* Neues zu entwickeln und bestehende Mängel zu beseitigen. Bis zum sinnvollen Einsatz der Wissenschaftler reichen also die theoretischen Probleme, die es in einer Wissenschaftstheorie zu lösen gilt.

Die Entstehung ständig neuer Wissenschaftsgebiete fordert von uns, den noch vorhandenen Schematismus in der Klassifizierung der Wissenschaften nach Bewegungsformen zu durchbrechen. Der geniale Gedanke von Friedrich Engels bestand darin, die Bewegungsformen der Materie zur Grundlage für die Klassifizierung der Wissenschaften zu nehmen. Heute existiert jedoch ein so verzweigtes System von Wissenschaften, daß eine lineare Anordnung eine große Vereinfachung ist, aus der nichts über die Entwicklungstendenzen abgeleitet werden [426] kann. Insbesondere kann die Mechanik nicht als niederste Bewegungsform bezeichnet werden, da sie in die Physik eingeht, die heute viel umfassender als zu Engels' Zeiten ist. Reicht die Klassifizierung nach den Bewegungsformen noch für Physik, Chemie, Biologie und zum Teil für die Gesellschaftswissenschaften aus, so gibt es heute mindestens eine weitere Gruppe von Wissenschaften, die Relationen, Beziehungen, Verhaltensweisen usw. aller oder mehrerer qualitativ verschiedener Bereiche untersucht (zu ihnen gehören Mathematik und Kybernetik), für die keine Bewegungsform als Grundlage für die Bestimmung ihres Platzes unter den Wissenschaften genommen werden kann. Aber gerade Mathematik und Kybernetik gewinnen immer mehr Einfluß auf das Denken aller Wissenschaftler. Sie dringen auch in die Gesellschaftswissenschaft vor und helfen dort bei der Verarbeitung gesammelter Erkenntnisse und der Aufdeckung neuer Beziehungen.

Auch die Astronomie und die Geowissenschaften bilden eine eigene Gruppe von Wissenschaften, die sich nicht zusammen mit Physik, Chemie, Biologie und Gesellschaftswissenschaften in eine lineare Anordnung einfügen lassen. Eine weitere Gruppe von Wissenschaften befaßt sich mit verschiedenen Tätigkeitsbereichen des gesellschaftlichen Menschen und gibt diesen Tätigkeitsbereichen theoretische Grundlagen, wobei sie natur- und gesellschaftswissenschaftliche Kenntnisse integrieren und in ihrer Struktur durch die Zweck-Mittel-Relation bestimmt sind. Dazu gehören unter anderem die Pädagogik, die medizinische Wissenschaft, die Landwirtschafts-, die Forstwissenschaft, die technischen Wissenschaften, die Militärwissenschaft. Gerade diese Gruppe von Wissenschaften hat hervorragende Bedeutung für die Vermittlung von Bewußtsein und Handeln, von Theorie und Praxis.⁶

Die Wissenschaftsentwicklung wirft aber noch weitere Probleme auf. So wäre es möglich, daß sich in Zukunft auch eine Spezialwissenschaft entwickelt, die sich mit Raum-Zeit-Strukturen in allen objektiven Bereichen beschäftigt. Bisher hat die Physik den Hauptbeitrag zu einer wissenschaftlichen Raum-Zeit-Theorie geleistet. Aber chemische Reaktionszeiten und biologische Rhythmen, Symmetrie-Verhältnisse der Molekeln und der organismischen Morphé zeugen [427] davon, daß eine Untersuchung der Raum-Zeit-Struktur auch in anderen Bereichen möglicherweise zu einer allgemeinen Raum-Zeit-Theorie führen würde. Überhaupt zeigt die Beschäftigung mit der Wissenschaftsentwicklung, daß ständig neue Wissenschaften entstehen. Aufgabe der Wissenschaftstheorie wäre es, bestimmte mögliche Wissenschaften zu zeigen. Es wäre eine sehr umfangreiche Arbeit, wenn man das bis jetzt erkennbare Feld möglicher Wissenschaften bestimmen wollte. Daraus ließen sich wichtige Folgerungen für die Perspektive der Wissenschaftsentwicklung ableiten, ohne daß diese den Charakter absoluter Wahrheiten besäßen. Für die Perspektivplanung hätten sie jedoch eminente heuristische Bedeutung.

Darüber hinaus hat die Klassifizierung der Wissenschaften nicht nur Bedeutung für die Untersuchung der Entwicklungstendenzen der Wissenschaft, sondern auch für die Einordnung des

⁶ Vgl. H. Hörz/R. Löther, Dialektischer Materialismus als Methodologie der Naturforschung, in: Natur und Erkenntnis (hrsg. v. H. Hörz/R. Löther), Berlin 1964, S. 20 ff.; F. Richter/W. Krause, Die Entwicklung der Theorie von der Differenzierung und Klassifizierung der Wissenschaften, in: Mikrokosmos – Makrokosmos, hrsg. v. H. Ley/R. Löther, Bd. I, Berlin 1966, S. 41 ff.

bereits gesammelten Wissens nach einem brauchbaren System. Das ist eine Aufgabe, welche die Dokumentaristen nicht ohne Hilfe der Fachwissenschaftler lösen können. Der Schematismus der Klassifizierung nach den Bewegungsformen behindert solche Untersuchungen.

2. Für die schöpferische Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern und marxistisch-leninistischen Philosophen

Aufgabe der Philosophie ist es, die wissenschaftliche Weltanschauung theoretisch durch Untersuchung der allgemeinsten Beziehungen und Gesetze in der Natur, der Gesellschaft und im Bewußtsein zu begründen und allgemeine erkenntnistheoretische und methodologische Probleme der Wissenschaften zu lösen. Während sich die Entwicklung der Einzelwissenschaften durch die Aufdeckung der Grenzen einer Theorie, die Aufstellung einer allgemeineren Theorie oder die Entdeckung neuer, theoretisch bis dahin noch nicht erfaßter Sachverhalte und den dadurch notwendigen Aufbau einer neuen Theorie vollzieht, entwickelt sich die Philosophie in einer anderen, vom Naturwissenschaftler oft nicht berücksichtigten Weise. Da es in der Philosophie um die Stellung des Menschen in Natur und Gesellschaft, um die bei der Erkenntnis und bewußten Veränderung der Welt auftretenden Probleme geht, werden die einmal erkannten allgemeinsten Beziehungen nicht durch noch umfassendere Beziehungen ersetzt. Zum Beispiel verlangt der Materialismus die Anerkennung des Primats der objektiven Realität, der Materie, gegenüber dem Bewußtsein. Das wird im Leninschen Materiebegriff dadurch festgehalten, daß [428] die Materie als das definiert wird, was außerhalb und unabhängig von unserem Bewußtsein existiert und von ihm widergespiegelt werden kann. Zweifellos können auch Definitionen präzisiert werden. Aber der Kern dieser Aussage kann nicht durch eine allgemeinere Formulierung ersetzt werden. Wer behauptet, daß dieser Kern „veraltet“ sei, beseitigt damit die weltanschauliche Grundlage für die wissenschaftliche Arbeit, eben den Materialismus.

Die Entwicklung der marxistisch-leninistischen Philosophie vollzieht sich im Zusammenhang mit der ständigen Vertiefung und Erweiterung unserer Erkenntnisse über die Materie durch schöpferische Beantwortung neuer weltanschaulicher, erkenntnistheoretischen und methodologischer Fragen. So entsteht z. B. mit den Experimenten der modernen Physik eine neue erkenntnistheoretische Situation. Das Objekt der klassischen Physik konnte als unabhängig von der Beobachtung angesehen werden. Der Materialismus beschränkte sich deshalb in dieser Etappe auf die Anerkennung einer Materie außerhalb und unabhängig von unserem Bewußtsein, ohne die Beziehung zwischen Mensch und Objekt zu berücksichtigen. Der Mensch war für den mechanischen Materialismus passiver Beobachter der Welt an sich. Für den modernen Physiker ergab sich jedoch die erkenntnistheoretische Problematik: Kann man Aussagen über objektiv-real existierende Elementarobjekte machen, wenn man im Experiment diese objektiv-realen Teilchen unserem Einfluß, dem Einfluß des Experimentators, unterwirft?

Die Aufgabe des Philosophen besteht hier in der Entwicklung einer Theorie des Experiments, in der die von der Physik gemachten Entdeckungen berücksichtigt werden. Der Naturwissenschaftler schafft sich im Experiment tatsächlich, wie es einige Physiker ausdrückten, eine bestimmte reale, d. h. außerhalb von ihm existierende Situation, die *abhängig* von seinen theoretischen Kenntnissen ist; denn ausgehend von ihnen ordnet er das Experiment an. Diese Feststellung ist kein Idealismus, wie manchmal behauptet wurde. Erst bei Leugnung dieser objektiven Realität überhaupt kommt man zum Idealismus. Auch die Auswertung der experimentellen Ergebnisse ist vom Menschen abhängig. Aber der Verlauf des Experiments ist in jedem Falle vom Bewußtsein des Experimentators unabhängig. Deshalb hat er mit dem Experiment ein Kriterium für die Richtigkeit seiner Theorie. Das Experiment ist also der Ablauf eines objektiv-realen Prozesses unter vom Menschen geschaffenen Bedingungen. Da die experimentellen Bedingungen nie völlig mit den natürlichen Bedingungen außerhalb des Experimentes übereinstimmen, ist die erhaltene Aussage [429] nur eine Teilwahrheit. Deshalb werden die Objekte

immer wieder unter neuen Bedingungen untersucht, um das ganze Spektrum ihrer Verhaltensweisen erfassen und daraufhin allgemeinere Aussagen machen zu können. Die aktive Rolle des menschlichen Subjekts im Experiment widerspricht also keineswegs dem Materialismus.

Das Gesagte kann nur bedeuten, daß die moderne Physik keine Beseitigung des Materialismus, jedoch seine Präzisierung, seine Weiterentwicklung verlangt. Erst durch die Präzisierung des philosophischen Standpunktes zu einer bestimmten Frage können Aussagen gewonnen werden, die auch für die Naturwissenschaftler unmittelbar von Bedeutung sind. Daß dabei allgemeine weltanschauliche Auseinandersetzungen über Materialismus und Idealismus nicht bedeutungslos sind, beweist der lang andauernde und immer wieder neu genährte Streit um die weltanschaulichen Konsequenzen naturwissenschaftlicher Ergebnisse. Die marxistisch-leninistische Philosophie muß also, um sich entwickeln zu können, die Probleme und Anregungen aus der Naturwissenschaft aufnehmen, verarbeiten, verallgemeinern und auf ihre Übertragbarkeit und Brauchbarkeit in anderen Gebieten überprüfen. So kennt der Marxist das dialektische Verhältnis von Möglichkeit und Wirklichkeit. Der Grundgedanke der klassischen Physik war hier, daß eine im Gesetz festgehaltene Möglichkeit vom Objekt notwendig, entsprechend den klassischen Bewegungsgesetzen, verwirklicht wird. Die moderne Physik zeigt mit der Aufdeckung statistischer Gesetze, die nicht auf dynamische reduzierbar sind, daß zwar eine Möglichkeit für die Intensitätsverteilung einer großen Anzahl von Elementarteilchen, die an einem Kristall gebeugt werden, notwendig verwirklicht wird, aber jedes einzelne Teilchen zufällig auf einem bestimmten Ort eines hinter dem Kristall aufgestellten Leuchtschirms auftritt. Die vorhandene Wahrscheinlichkeitsverteilung gibt für jedes Teilchen verschiedene Möglichkeiten, von denen es eine verwirklicht. Welche es verwirklicht, hängt von der Gesamtheit der notwendigen und zufälligen Bedingungen ab, die von der Wissenschaft nicht vollständig erfaßt werden können. Vorausgesagt werden kann die Möglichkeit der Intensitätsverteilung und die gesetzmäßig verbundene Reihe von Möglichkeiten für das Einzelobjekt. Nicht vorausgesagt werden kann die Möglichkeit, die das Einzelobjekt verwirklicht. Damit hat sich unser Wissen über die Dialektik von Möglichkeit und Wirklichkeit durch die Ergebnisse der modernen Physik präzisiert. Es gibt keine objektiv existierende Summe isolierter Möglichkeiten für das Verhalten des Einzelobjekts, sondern eine gesetzmäßig verbundene Reihe von Möglichkeiten für die Teile eines Ganzen, für [430] die Bestandteile eines Systems. Aus dem Gesetz für die Reihe von Möglichkeiten ergibt sich eine Möglichkeit für das Ganze, das System, die notwendig verwirklicht wird. Die Möglichkeiten für die Teile werden zufällig verwirklicht. Dabei unterliegen auch diese Teile wieder der Analyse, auch sie können ihrerseits Systeme anderer Teile und Beziehungen sein.

Damit hat sich auch unsere Erkenntnis der objektiven gesetzmäßigen Zusammenhänge erweitert, indem der Zufall selbst in die Analyse einbezogen wird. Bei einem dynamischen Gesetz sind die Schwankungen um die im Gesetz zum Ausdruck gebrachte Tendenz zufällig, d. h. unwesentlich und vernachlässigbar. Das statistische Gesetz umfaßt auch das Verhalten der Elemente eines Systems. Diese verwirklichen zwar zufällig (in bezug auf das Gesetz) eine bestimmte im Gesetz enthaltene Möglichkeit, aber dieses zufällige Verwirklichen geschieht mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit. Das Gesetz gibt also für das Verhalten der Objekte den Rahmen, wobei das wahrscheinliche zufällige Verhalten mitbestimmt ist. Mit der Präzisierung der Kategorien Gesetz, Möglichkeit und Wirklichkeit muß auch die Kategorie Zufall präzisiert werden. Es gibt wesentliche und unwesentliche Zufälle, Schwankungen um die im Gesetz enthaltene Tendenz und zufälliges Verwirklichen von im Gesetz enthaltenen Möglichkeiten, deren Wahrscheinlichkeit vorher bestimmt werden kann.

Da die Philosophie die allgemeinsten Beziehungen untersucht, muß sie die *Allgemeingültigkeit* dieser Aussage überprüfen. Dabei ergibt sich: Auch in der lebenden Natur und in der menschlichen Gesellschaft liegen diese Beziehungen von Möglichkeit und Wirklichkeit vor. Für das

Wiederauftreten von Verfahrensmerkmalen bei einem bestimmten Individuum der Nachkommengenerationen gibt es keine genaue Voraussage, wohl aber eine gesetzmäßig verbundene Reihe von Möglichkeiten, die durch die Mendelschen Vererbungsgesetze beschrieben wird. Im Auftreten der Mutationen und der Evolution der Populationen als Reaktion auf Umweltveränderungen zeigt sich die gleiche Dialektik von Möglichkeit und Wirklichkeit. Ebenso wenig läßt sich das Verhalten eines einzelnen Menschen exakt vorhersagen, aber aus dem Stand der gesellschaftlichen Entwicklung ergibt sich eine Reihe von Möglichkeiten, von denen der betreffende Mensch eine realisiert. In den biologischen Gesetzen der Vererbung und Evolution und in den gesellschaftlichen Gesetzen existieren wie in den Gesetzen der Mikrophysik Möglichkeiten, die notwendig verwirklicht werden.

Das bisher Gesagte kann nur andeuten, was wir unter Präzisierung und Vertiefung der philosophischen Begriffe verstehen. Die Dialektik von Möglichkeit und Wirklichkeit ist allgemeingültig, ihre Präzisierung hängt von unserem Wissensstand ab. Sie verändert sich ständig mit unseren Erkenntnissen. Deshalb kann es auch keinen Stillstand oder gar Abschluß in der philosophischen Forschung geben. Eine spezifische philosophische Aufgabenstellung besteht darin, die weltanschauliche Deutung *gesicherter* naturwissenschaftlicher Ergebnisse durchzuführen und sie kritisch zu analysieren, wobei sich die kritische Haltung sowohl auf die eigene Philosophie als auch auf interpretierende Momente in der Mitteilung der naturwissenschaftlichen Ergebnisse bezieht. Dabei ist auch der Beitrag der Naturwissenschaftler zum philosophischen Verständnis ihrer Befunde und zur allgemeinen Erkenntnistheorie und Methodologie herauszuarbeiten. Der Naturwissenschaftler trägt vielfach zur Lösung dieser philosophischen Aufgabe bei, aber er ist damit bereits Philosoph geworden. So erwies sich Niels Bohr nicht nur als hervorragender Naturwissenschaftler, sondern auch als ein Philosoph, der viele interessante allgemeine Gedanken äußerte.

Neben dieser spezifisch philosophischen Aufgabe der weltanschaulichen Auswertung gesicherter Ergebnisse, die den Kampf gegen Verfälschungen durch bürgerliche Ideologen einschließt und darüber hinausgehend, ergibt sich für den marxistisch-leninistischen Philosophen ein wichtiges Gebiet, auf dem die *eigentlich schöpferische Zusammenarbeit* mit den Naturwissenschaftlern geleistet werden muß. Bei der Diskussion um die noch offenen und strittigen Fragen der naturwissenschaftlichen Erkenntnis kann der Philosoph als Diskussionspartner, der die Geschichte der Philosophie und auch der Naturwissenschaft kennt, sich mit den allgemeinsten Beziehungen und Gesetzen der Natur, der Gesellschaft und des Denkens beschäftigt und die allgemeine Erkenntnistheorie und Methodologie studiert, dem Naturwissenschaftler Denkanregungen für seine weitere Arbeit vermitteln. Hier handelt es sich um das Gebiet der Hypothesen, Vermutungen, der Aufstellung neuer Leitgedanken, in dem sehr oft philosophische und einzelwissenschaftliche Ideen ineinander verwoben sind. Auf diesem Gebiet wird die marxistisch-leninistische Philosophie für die Naturwissenschaft nur etwas leisten können, wenn sich der Philosoph mit den naturwissenschaftlichen Problemen und der Naturwissenschaftler mit den philosophischen Problemen vertraut macht und wenn dieser grundlegende Teil der Forschung in gemeinsamer Arbeit durchgeführt wird. Wir haben hier bewußt von *Denkanregungen* gesprochen, denn entscheidend für die Fruchtbarkeit und den Wahrheitsgehalt naturwissenschaftlicher Hypothesen ist das naturwissenschaftliche Experiment. Der Philosoph hat hier nicht die Funktion eines Richters über die Bedeutung einer einzelwissenschaftlichen Hypothese. Ist eine neue gesicherte Theorie aus einer Hypothese entstanden, muß ihre weltanschauliche Konsequenz vom Philosophen zur Weiterentwicklung der Philosophie, einschließlich der allgemeinen Methodologie für die Einzelwissenschaften, herausgearbeitet werden. Die Entwicklung der modernen Wissenschaften ermöglicht und erfordert es, zur schöpferischen Zusammenarbeit als einer neuen Etappe im Verhältnis von Philosophie und Naturwissenschaft überzugehen. In dieser Etappe wird es möglich sein, vom Interpretieren nach erfolgter Aufstellung der

Theorie zu Hinweisen und konstruktiven philosophischen Beiträgen für die naturwissenschaftliche Forschung selbst zu kommen. Auch die naturwissenschaftlichen Hypothesen unterliegen der philosophischen Analyse. Die damit verbundenen philosophischen Aussagen tragen jedoch selbst wieder hypothetischen Charakter. Eine philosophische Hypothese stellt eine wissenschaftliche Vermutung über den Beitrag der sich entwickelnden einzelwissenschaftlichen Theorie zur Präzisierung philosophischer Kategorien, zur Bereicherung der Dialektik, zur Entwicklung des philosophischen Denkens überhaupt dar. Damit wird von philosophischer Seite zur Entwicklung der Einzelwissenschaft Stellung genommen oder etwas über die Bedeutung von Denkweisen und Methoden eines Wissenschaftsbereichs, vermittelt durch die philosophische Hypothese, für eine andere Wissenschaft ausgesagt.⁷

Dabei kann man bereits auf einige Aspekte im Verhältnis von marxistisch-leninistischer Philosophie und Naturwissenschaft verweisen, die dringend der weiteren Untersuchung bedürfen. In ihnen wird offenbar, wie die Entwicklung der Naturwissenschaft auch die Entwicklung der Philosophie verlangt. Sie betreffen die Strukturiertheit der Materie, die Theoriebildung, die Begriffsentwicklung und die Schwierigkeiten des Zugangs zum Objekt.

Die moderne Naturwissenschaft deckt immer kompliziertere objektive Strukturen auf. Die Physik zeigte das Vorhandensein von Wellen- und Korpuskeleigenschaften an einheitlichen Elementarobjekten und untersucht die innere Struktur der Elementarteilchen. Die Quantenchemie zeugt vom geistigen Eindringen des Menschen in die Grundstrukturen chemischer Verbindungen. Die Molekularbiologie begegnet dem Phänomen der Informationsspeicherung in den [433] Basensequenzen der Nukleinsäuren und klärt den Aufbau der Eiweißmolekeln auf. Das erfordert die Auseinandersetzung mit simplifizierenden mechanisch-materialistischen Auffassungen von der Struktur der Materie und die Überprüfung und Präzisierung der Aussagen des dialektischen Materialismus über die Struktur. So wurde der Satz von der Erhaltung der Materie manchmal mit den physikalischen Erhaltungssätzen identifiziert oder zumindest aus ihnen abgeleitet. Die Durchbrechung der Paritätserhaltung bei schwachen Wechselwirkungen und die Ungültigkeit des Energieerhaltungssatzes in der Allgemeinen Relativitätstheorie verweisen auf die komplizierte objektive Struktur der Materie. Der philosophische Materialismus ist keineswegs an die Erhaltung einer bestimmten physikalischen Größe gebunden, auch wenn sie – wie die Energie – allgemeinen Charakter hat. Jeder elementare kausale Vorgang, bei dem durch die Wechselwirkung eine Veränderung entsteht, ist nicht durch die Erhaltung seiner physikalischen Parameter, sondern durch ihre Nichterhaltung charakterisiert. Bei der Wechselwirkung eines physikalischen Objekts mit einem anderen wird Energie übertragen, trotzdem bleibt im System, das aus beiden Objekten besteht, die Energie erhalten, wenn keine wesentlichen Einflüsse auf dieses System stattfinden. So kann man von bestimmten Einflüssen auf ein System abstrahieren, obwohl sie vorhanden sind. Eben diese Beziehung verweist auf die Einheit von Symmetrie und Asymmetrie. Erhaltung der Materie bedeutet Erhaltung *und* Nichterhaltung einzelner physikalischer Parameter, die bestimmte materielle Beziehungen ausdrücken. Der Naturwissenschaftler versucht dabei stets, die Nichterhaltung eines Parameters durch Kopplung mit anderen Parametern in einem umfassenden System aufzuheben und einen neuen Erhaltungssatz zu formulieren.

Die Untersuchung der objektiven raum-zeitlichen Struktur der Naturprozesse hilft also bei Begründung von weltanschaulichen Grundprinzipien und läßt uns auch das bereits erwähnte Problem wissenschaftlicher Voraussagen besser lösen. Dabei gilt es auch solche Beziehungen wie die von Endlichkeit und Unendlichkeit, Teil und Ganzem, System, Struktur und Element, System und Umwelt, Struktur und Funktion so auszuarbeiten, daß sich daraus *methodologische, heuristische Hinweise* für die weitere Forschung gewinnen lassen.

⁷ Vgl. H. Hörz, Philosophische Hypothesen und moderne Physik, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Sonderheft 1965, S. 313 ff.

Die moderne Naturwissenschaft geht immer mehr zur Aufstellung allgemeiner Theorien über. Das umfassende experimentell gewonnene Faktenmaterial in jeder Wissenschaft muß theoretisch durchdrungen werden. Aus verschiedenen Teiltheorien der modernen Physik soll eine [434] einheitliche Theorie der Elementarteilchen erarbeitet werden. Für die Biologie konstatiert John D. Bernal: „Die zentralen Entdeckungen der Biochemie, die auf die dem Leben zugrunde liegende chemische Natur und auf den chemischen Ursprung des Lebens hindeuten, müssen noch zu einer allgemeinen biologischen Theorie zusammengefaßt werden. Eine derartige Theorie muß ihrem Wesen nach evolutionär sein; d. h., sie muß das Gegenwärtige als Resultat des in biologischen Strukturen und Funktionen verkörperten Vergangenen erkennen lassen. Zum Begriff der Evolution war man auf Grund der sichtbaren Formen und Merkmale gekommen; die neue Auffassung muß die ganze Stufenleiter bis zu den Atomen berücksichtigen, ohne die größeren Einheiten Organismus und Gemeinschaft aus den Augen zu verlieren. Gerade weil sie die Materie und die Geschichte gleichzeitig umfassen muß, kann sie nur auf der Grundlage des dialektischen Materialismus entwickelt werden.“⁸ Die Naturwissenschaftler gelangen mit bestimmten Methoden, die dem jeweiligen Untersuchungsgegenstand angemessen sind, zu ihren Theorien. Um seiner Funktion als Methodologie, als allgemeiner Methodenlehre, gerecht zu werden, muß der dialektische Materialismus in spezieller Weise ausgearbeitet werden.

Die Ausarbeitung der allgemeinen Methodologie geschieht durch Erforschung der Gesetzmäßigkeiten des naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozesses, seiner Komponenten (der einzelnen Methoden), deren Zusammenwirken (Methodik) und seiner Gesamtstruktur. Aus der philosophischen Analyse der einzelwissenschaftlichen Methoden der Tatsachengewinnung und gedanklichen Verallgemeinerung ergeben sich allgemeine Züge, deren Synthese zur allgemeinen Methodologie führt. Durch methodologische Untersuchungen werden die Voraussetzungen gewonnen, um das Verhältnis von Experiment, Hypothese und Theorie neu zu bestimmen, um den dialektischen Materialismus bei der Diskussion um den Modellbegriff, um die historische Methode in den Naturwissenschaften und um die Anschaulichkeit moderner physikalischer Ergebnisse fruchtbar zu machen. Bei Bearbeitung solcher aktueller Probleme stellt sich heraus, daß auch traditionelle Methoden wie Beobachtung, vergleichende Methode, Typologisierung und Klassifikation völlig ungenügend untersucht sind, aber von den modernen Methoden ständig vorausgesetzt werden.

[435] Der durch die Entwicklung der einzelwissenschaftlichen Theorie hervorgebrachte höhere Allgemeinheitsgrad naturwissenschaftlicher Aussagen zeigt den Zusammenhang von Naturwissenschaft und Philosophie sehr deutlich. Im Stadium der vorwiegend experimentellen Arbeit ist das Interesse der Naturwissenschaften an philosophischen Fragen bei weitem nicht so groß wie bei der theoretischen Deutung experimenteller Fakten. Das hohe theoretische Niveau, das die Naturwissenschaften heute bereits erreicht haben und das sich immer weiter entwickeln wird, fordert von den Philosophen die sorgsame Analyse des philosophischen Gehalts einzelwissenschaftlicher Theorien, zwingt aber auch den Naturwissenschaftler zur Beschäftigung mit der Philosophie. In diesem Sinne stellt z. B. Carl Friedrich von Weizsäcker fest: „Es ist ein empirisches Faktum, daß fast alle führenden theoretischen Physiker unserer Zeit philosophieren. Es ist ein zweites empirisches Faktum, daß ihre Philosophie im allgemeinen weitgehend ihre eigene Erfindung ist.“⁹ Diese Tatsache betrifft immer mehr alle Naturwissenschaftler in den kapitalistischen Ländern. Dabei suchen sie eine den Ergebnissen der modernen Naturwissenschaft entsprechende Philosophie. Diese Philosophie zu sein, ist die Aufgabe des dialektischen Materialismus. Von seinen Vertretern verlangt das die wissenschaftliche Lösung der von

⁸ J. D. Bernal, Die Wissenschaft in der Geschichte, 3. Aufl., Berlin 1967, S. 642.

⁹ C. F. v. Weizsäcker, Zum Weltbild der Physik, Stuttgart 1958, S. 201.

der Naturwissenschaft gestellten philosophischen Probleme. Diese Forderung kann nur durch die Weiterentwicklung der marxistisch-leninistischen Philosophie erfüllt werden.

So gibt es, um nur eine Frage herauszugreifen, noch keine umfassenden marxistischen Arbeiten über die Rolle der Hypothese. Die Hypothese enthält in sich bestätigte Gesichtspunkte und Vermutungen, sie ist die Grundlage für das Vorgehen des Forschers. Nur derjenige, der fest an die Richtigkeit seiner Hypothese glaubt, wird alles tun, um ihre Richtigkeit zu beweisen. Damit steckt aber in jeder wissenschaftlichen Hypothese auch ein Moment des Glaubens, das das Handeln leitet. Der Wissenschaftler muß jedoch, wenn Experimente gegen seine Hypothese sprechen, auch bereit sein, seine Meinung zu revidieren. Solange jedoch keine eindeutige Widerlegung der Hypothese durch experimentelle Tatsachen vorliegt, kann sie nicht einfach als falsch bezeichnet werden. Für die Wissenschaftstheorie, Erkenntnistheorie und Methodologie ist die Untersuchung des Gangs wissenschaftlicher Erkenntnis unbedingt erforderlich. Dabei nimmt die Hypothese einen zentralen Platz ein. Die unter solchen Gesichtspunkten erforschte Geschichte der Naturwissenschaften könnte sicher [436] wertvolles Material für eine systematische Behandlung solcher Fragen liefern, was auch von Naturwissenschaftlern mit Interesse aufgenommen würde.

Weizsäcker stellt weiter fest, daß der Physiker „mit seiner Ablehnung des Fachphilosophen nicht die Philosophie losgeworden, sondern selbst ein philosophischer Dilettant geworden ist. Unbewußte Philosophie ist aber im allgemeinen schlechter als bewußte, und so kehren gerade die tiefsten Denker in der modernen Physik unweigerlich zum eigenen Philosophieren zurück. Ihr philosophischer Dilettantismus führt sie dann aber oft dazu, den neuen Wein in alte Schläuche zu gießen und ihre Erkenntnisse in Begriffen auszudrücken, die gerade durch diese Erkenntnisse überholt sind.“¹⁰ Diese kritische Einschätzung der philosophischen Äußerungen mancher Physiker kann dem dialektischen Materialisten seine Aufgaben nur noch deutlicher machen. In gemeinsamer Forschungsarbeit und philosophischer Diskussion gilt es, die im dialektischen Materialismus vorliegende Möglichkeit einer den Naturwissenschaften adäquaten wissenschaftlichen Beantwortung philosophischer Probleme auszunutzen. Die Versuche nachdenkender Naturwissenschaftler, sich sachgerecht zu philosophischen Fragen zu äußern, bringen die Tendenz der Annäherung von Naturwissenschaft und Philosophie zum Ausdruck und erleichtern die gemeinsame Arbeit. Ebenso wie sich kein Philosoph einer sachlichen Kritik seiner Auffassung von seiten der Naturwissenschaftler verschließen darf, unterliegt auch die philosophische Äußerung des Naturwissenschaftlers der sachlichen kritischen Analyse des marxistisch-leninistischen Philosophen. Der bekannte Physiker Hans-Jürgen Treder bemerkt zu dieser Frage: „Es ist sicherlich der schlechteste Weg zu einem Bündnis zwischen Philosophen und Physikern, wenn Philosophen einfach alles übernehmen, was etwa in allgemeinverständlichen physikalischen Büchern steht. Dies ist in der Regel nicht so exakt, da kommt die Privatphilosophie des Physikers hinein, und die ist manchmal sehr schlecht ... Das Kampfbündnis und die Zusammenarbeit zwischen Philosophen und Physikern muß darin bestehen, daß nicht nur die Physiker, was sie in sehr großem Maße jetzt tun, kritisch die Aussagen der Philosophen prüfen, sondern ebenso auch die Philosophen sich kritisch mit den Ansichten der Physiker auseinandersetzen.“¹¹ Was hier für das Verhältnis von [437] Physikern und Philosophen gesagt wurde, gilt generell für das Verhältnis von Naturwissenschaftlern und Philosophen. Aus der gemeinsamen Arbeit und der gegenseitigen Kritik muß der Fortschritt der Wissenschaft entspringen.

Die Entwicklung der Naturwissenschaft seit Beginn unseres Jahrhunderts brachte in den verschiedensten Zweigen eine Umwälzung von Grundpositionen und Grundbegriffen mit sich.

¹⁰ Ebenda, S. 202.

¹¹ H.-J. Treder, Gibt es eine universelle Zeit?, in: Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Ges.-Sprachw. R. XIII. Jg. (1964), Heft 7, S. 812.

Denken wir nur an die in der Physik durchgeführte Kritik der klassischen Determinismus-, Bewegungs- und Raum-Zeit-Auffassungen, an das Eindringen der Quantentheorie in die Chemie, an den Aufbau der biologischen Evolutionstheorie oder an die Befunde der Molekularbiologie. Für die marxistisch-leninistische Philosophie ergibt sich daraus die notwendige Analyse von Begriffen und Begriffssystemen, die Untersuchung der Begriffsentwicklung. Über diesen Aspekt im Verhältnis von Naturwissenschaft und Philosophie liegt nur ungenügendes Material vor. Die Logik des wissenschaftlichen Denkens, das Verhältnis von abgeschlossenen und nicht abgeschlossenen Theorien, der Zusammenhang der Begriffe in einem logischen System sind noch wenig untersucht. Die Präzisierung dialektisch-materialistischer Auffassungen zu diesen Problemen bei der Ausarbeitung der allgemeinen Methodologie würde jedoch das Interesse der Naturwissenschaftler an philosophischen Diskussionen noch erhöhen, weil hier wichtige Bestandteile wissenschaftlicher Arbeit erfaßt werden.

Durch das ständig tiefere Eindringen der menschlichen Erkenntnis ins Wesen der Naturprozesse wird nicht nur die komplizierte objektive Struktur der Naturprozesse, sondern auch die Schwierigkeiten bei der *Erkenntnis* dieser Strukturen offensichtlich. Ausgehend von der Anerkennung der objektiven Realität der Elementarobjekte muß der dialektische Materialist die Frage beantworten: Wie kommen wir zu Aussagen über die objektiv-realen Elementarteilchen? Die Beziehungen zwischen Wesen und Erscheinung sowie Gerät und Objekt müssen präziser erfaßt und die Rolle des Menschen bei der Durchführung der Experimente geklärt werden, um hier den Standpunkt des dialektischen Materialismus zu erläutern. In vielen Diskussionen über den Materiebegriff geht es gar nicht um diesen Begriff selbst. Jeder Naturwissenschaftler ist spontaner Materialist, er weiß, daß in der Wissenschaft nicht seine Einbildung oder sein Glaube, sondern die im Experiment aufgedeckten Beziehungen das Primäre sind. Man begegnet deshalb auch oft der Frage: Was nutzt mir die Leninsche Materiedefinition?

[438] Diese Definition charakterisiert den grundsätzlichen materialistischen Standpunkt des marxistisch-leninistischen Philosophen. Sie ist somit die Grundlage für die weitere Forschungsarbeit. Insofern heben wir mit dem Leninschen Materiebegriff auch die gemeinsame Grundposition jeglichen wissenschaftlichen Arbeitens hervor. Aber damit sind eine Reihe weiterer, von Naturwissenschaftlern und Philosophen zu Recht gestellter Fragen noch nicht beantwortet. Sie gruppieren sich alle um die bereits erwähnte Frage: Wie erhalten wir Aussagen über objektiv-reale Vorgänge? Der Physiker, wie jeder andere Naturwissenschaftler, steht stets vor dem Problem, daß seine durch Experimente bestätigte Theorie nur einen Ausschnitt aus der objektiven Realität umfaßt. Er muß die Grenzen für die Anwendbarkeit dieser Theorie aufdecken, solche Experimente finden, die von der bisherigen Theorie nicht erklärt werden, um in der Wissenschaft weiterzukommen. Seine Kenntnisse erweisen sich also als relative Wahrheiten. Dieser Prozeß der individuellen und gesellschaftlichen Erkenntnis muß genauer erforscht werden. Grundlegende Forschungen über die Gesetze wissenschaftlicher Erkenntnis werden auch ein Beitrag zur möglichen Planung wissenschaftlicher Arbeit sein.

Die vorstehend diskutierte Problematik im Verhältnis zwischen Naturwissenschaft und Philosophie, die mit der Strukturiertheit der Materie, der Theoriebildung, der Begriffsentwicklung und den Schwierigkeiten des Zugangs zum Objekt verbunden ist, zeigt bereits die umfangreiche Forschungsarbeit, die von marxistisch-leninistischen Philosophen zur Weiterentwicklung der Philosophie zu leisten ist. Die *erste* große Etappe ihrer Entwicklung bestand in der Erarbeitung ihrer Grundlagen durch Marx, Engels und Lenin. Sie begründeten eine wissenschaftliche Weltanschauung, den Marxismus-Leninismus, dessen philosophische Grundlage der dialektische und historische Materialismus ist. Dabei wurde die Beschränktheit des mechanischen Materialismus überwunden und die idealistische Dialektik vom Kopf auf die Füße gestellt, der Materialismus auch auf die Gesellschaft und ihre Entwicklung angewandt und eine wissenschaftliche Erkenntnistheorie ausgearbeitet. Auf der Grundlage der dialektisch-materialistischen Philosophie befaßten

sich vor allem Engels und Lenin auch mit der weltanschaulichen Deutung naturwissenschaftlicher Ergebnisse. Lenin forderte in der zweiten Entwicklungsetappe der marxistisch-leninistischen Philosophie das Bündnis zwischen Philosophen und Naturwissenschaftlern in der Auseinandersetzung mit Idealismus und Mystizismus. *Heute*, in der Epoche weltgeschichtlicher gesellschaftlicher Umwälzungen und einer zuvor nie dagewesenen Entwicklung [439] der Wissenschaften, geht es darum, über das Bündnis im Kampf gegen den Idealismus hinausgehend *die gemeinsame schöpferische Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaftlern und marxistisch-leninistischen Philosophen zur positiven Lösung der auftauchenden Probleme zu organisieren*, um so die marxistisch-leninistische Philosophie auch als allgemeine Methodologie und Erkenntnistheorie für den Naturwissenschaftler noch fruchtbarer zu machen.

In dieser *neuen* Etappe der Beziehungen zwischen dialektischem Materialismus und Naturwissenschaft geht es darum, daß sich die Philosophen selbst Kenntnisse einer Einzelwissenschaft und ihrer Geschichte aneignen. Die philosophische Analyse einzelwissenschaftlicher Forschungsergebnisse und -methoden bereichert und entwickelt die marxistisch-leninistische Philosophie weiter. Anschließend an den Gedanken von Engels, daß der Materialismus mit jeder epochemachenden Entdeckung auf dem Gebiet der Natur- oder Gesellschaftswissenschaften seine Form ändern muß, bemerkte Lenin: „Eine Revision der ‚Form‘ des Engelsschen Materialismus, eine Revision seiner naturphilosophischen Sätze enthält ... nicht nur nichts ‚Revisionistisches‘ im landläufigen Sinne des Wortes, sondern ist im Gegenteil eine unumgängliche Forderung des Marxismus.“¹² Das ist die Grundlage für einen eigenen Beitrag, den die marxistisch-leninistische Philosophie in der Zusammenarbeit der Wissenschaften zu leisten hat.

3. Über die Erforschung philosophischer Probleme der Naturwissenschaften

Die Frage nach der konkreten Hilfe seitens der Philosophen für die Arbeit der Naturwissenschaftler steht im Mittelpunkt vieler Diskussionen, da – wie wir gesehen haben – die Entwicklung der modernen Naturwissenschaft hohe Anforderungen an die marxistisch-leninistische Philosophie stellt. Allgemein gesprochen ist es ihre Aufgabe, die von der Naturwissenschaft gestellten speziellen (methodologischen, erkenntnistheoretischen) Fragen schnell und exakt zu beantworten und damit das Gedankengut der Begründer des Marxismus-Leninismus den Naturwissenschaftlern nahezubringen und die marxistisch-leninistische Philosophie weiterzuentwickeln. Diese Aufgabe, die [440] Lenin den Philosophen stellte¹³, ist bisher nur ungenügend erfüllt worden. Trotz der vielen Diskussionen, die in unserer Republik um das Verhältnis von Philosophie und Naturwissenschaft in sachlicher Art geführt wurden, fehlen uns Arbeiten, die den ganzen Reichtum an Gedanken, der in den Werken der Klassiker des Marxismus-Leninismus zu philosophischen Problemen der Naturwissenschaft enthalten ist, ausschöpfen.

In vielen Gesprächen wurde von Naturwissenschaftlern betont, welche Schwierigkeiten sie haben, sich umfassend mit Problemen des dialektischen Materialismus zu beschäftigen. Die Werke „Dialektik der Natur“, „Anti-Dühring“ und „Materialismus und Empiriokritizismus“, wichtigstes Rüstzeug des Philosophen, sind dem Naturwissenschaftler schwer verständlich. Ganze Abschnitte der „Dialektik der Natur“ und des „Anti-Dühring“ bedürfen zudem einer Weiterentwicklung, weil das naturwissenschaftliche Material, an dem die materialistische Dialektik gezeigt wird, teilweise veraltet ist. Lenins seinerzeit notwendige Polemik mit idealistischen Auffassungen und Autoren erschwert das Auffinden der auch für die moderne Wissenschaft grundlegenden Gesichtspunkte. Bei der Behandlung modernster philosophischer Probleme der Naturwissenschaft reichen die Werke der Klassiker des Marxismus-Leninismus nicht mehr aus. Sie bilden die *Ausgangsposition* der Lösung neuer Fragen, zur weiteren Ausarbeitung des dialektischen Materialismus als Methodologie, zu Untersuchung der methodischen

¹² W. I. Lenin, Materialismus und Empiriokritizismus, in: Werke, Bd. 14, Berlin 1964, S. 250.

¹³ Vgl. W. I. Lenin, Über die Bedeutung des streitbaren Materialismus, in: Werke, Bd. 33, Berlin 1964, S. 281 ff.

Bedeutung einzelner philosophischer Thesen für die weitere einzelwissenschaftliche Forschung, zur Lösung neuer erkenntnistheoretischer und dialektisch-logischer Probleme, enthalten aber nicht die Lösung selbst. Die notwendige kritische Überwindung falscher Standpunkte und die konkrete Hilfe der marxistisch-leninistischen Philosophen für die Naturwissenschaftler erfordern daher vor allem eine sachliche Analyse und Vermittlung des von den Klassikern des Marxismus-Leninismus dargelegten Gedankenreichtums. Es ist eine wichtige Aufgabe der Philosophen, den Naturwissenschaftlern das Verständnis der Grundgedanken des dialektischen Materialismus zu erleichtern.

Die Verbreitung marxistisch-leninistischer Gedanken in der Sowjetunion, in unserer Republik und anderen sozialistischen Ländern hat sehr wohl Einfluß auf das Denken der Naturwissenschaftler. Dieser immanente Einfluß ist schwer durch Zitate zu belegen, aber er ist zweifellos vorhanden. Hervorragende sowjetische Physiker wie [441] S. I. Wawilow, W. A. Fok, D. I. Blochinzew, A. A. Markow und Biologen wie N. P. Dubinin, I. I. Schmalhausen, A. I. Oparin und andere heben die Bedeutung des dialektischen Materialismus für ihre Arbeit hervor. Der bekannte sowjetische Physiker A. F. Joffe schreibt in seinen Lebenserinnerungen, daß er zu Beginn unseres Jahrhunderts bereits die Physik als eine Bestätigung des dialektischen Materialismus betrachtete.¹⁴ Bei vielen Wissenschaftlern flossen nicht nur durch diejenigen Werke der Klassiker, die sich mit dem Verhältnis von Philosophie und Naturwissenschaft befassen, dialektisch-materialistische Gedanken in ihre Arbeit ein, sondern auch durch die Beschäftigung mit dem „Kapital“ von Marx, dessen Studium eine Schule dialektischen Denkens ist, sowie durch andere Werke, durch Diskussionen usw.

Hervorragende Naturwissenschaftler, so z. B. der französische Physiker Paul Langevin, Anhänger des dialektischen Materialismus, sahen eine ihrer Aufgaben darin, die Grundprinzipien des dialektischen Materialismus in ihrer Arbeit fruchtbar zu machen und ihren Schülern zu vermitteln. Das ist auch heute die Aufgabe der dialektischen Materialisten unter den Naturwissenschaftlern. Gemeinsam mit den marxistisch-leninistischen Philosophen lösten und lösen sie damit die von Lenin gestellte Aufgabe, dem Naturwissenschaftler in seiner eigenen Arbeit die Bedeutung des dialektischen Materialismus zu zeigen. Lenin vermerkt, „daß sich ohne eine gediegene philosophische Grundlage keine Naturwissenschaft, kein Materialismus im Kampf gegen den Ansturm der bürgerlichen Ideen und gegen die Wiederherstellung der bürgerlichen Weltanschauung behaupten kann. Um diesen Kampf bestehen und mit vollem Erfolg zu Ende führen zu können, muß der Naturforscher moderner Materialist, bewußter Anhänger des von Marx vertretenen Materialismus sein, das heißt, er muß dialektischer Materialist sein.“¹⁵ Diese Feststellung Lenins ist nicht veraltet. Die Voraussetzungen für den Übergang der Naturwissenschaftler zum dialektischen Materialismus haben sich verbessert. Dem heutigen Stand der gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklung entspricht die gemeinsame schöpferische Arbeit von Naturwissenschaftlern und Philosophen, die es zu organisieren gilt.

Bei breiter Ausnutzung der dialektisch-materialistischen Gedanken in der Diskussion um philosophische Probleme der modernen Physik wäre bereits in der Vergangenheit eine direkte und ausgedehnte Hilfe [442] für den Naturwissenschaftler seitens der marxistisch-leninistischen Philosophie möglich gewesen. Schon Engels kritisierte im vergangenen Jahrhundert die klassische Raum-Zeit-Auffassung und faßte Raum und Zeit als Existenzformen der Materie auf. Den konkreten Inhalt dieses philosophischen Gedankens mußte jedoch die Physik in ihrer weiteren Entwicklung präzisieren. In Engels' Formulierung war ein ganzes Programm für die weitere Entwicklung der Physik bei der Erforschung des Zusammenhangs von Raum-Zeit und Materie enthalten. In der klassischen Physik (Galilei-Transformation) wurde die Zeit als absolut

¹⁴ Vgl. A. F. Joffe, Begegnungen mit Physikern. Moskau 1962.

¹⁵ W. I. Lenin, Über die Bedeutung des streitbaren Materialismus, a. a. O., S. 219.

angenommen und nicht transformiert. Die im dialektischen Materialismus herausgearbeitete Einheit von Materie, Raum und Zeit verlangt jedoch, nicht nur den Zusammenhang von Raum und Zeit zu beachten, sondern auch ihre Abhängigkeit von der jeweiligen Materieart zu berücksichtigen. Mit der Änderung des untersuchten materiellen Bereichs ändern sich auch die Formen der Materie. Die philosophische Aussage von der Unendlichkeit der Raum-Zeit bringt diesen Sachverhalt, daß jedem qualitativ verschiedenen materiellen Bereich auch verschiedene raum-zeitliche Beziehungen entsprechen, zum Ausdruck. Unsere heutigen Kenntnisse über die Raum-Zeit werden durch neue ergänzt werden. Bereits heute zeichnet sich in der Physik ab, daß in Bereichen, die kleiner als 10^{-13} cm sind, neue *raum-zeitliche* Beziehungen existieren. Von der philosophischen These wird nicht etwa eine bestimmte raum-zeitliche Struktur, etwa der Euklidische oder der Minkowski-Raum gefordert, sondern nur der Zusammenhang von Raum-Zeit und Materie und die Existenz unendlich vieler möglicher Raum-Zeit-Strukturen, die alle durch die Einzelwissenschaft untersucht werden müssen. Diese in den Aussagen von Engels enthaltene philosophische Raum-Zeit-Theorie konnte zwar nicht mehr als eine Gedankenanstrengung für den Physiker sein und andere Naturwissenschaftler auf das Vorhandensein spezifischer Raum-Zeit-Probleme in ihrem Bereich aufmerksam machen, aber selbst das wurde nicht genügend genutzt.

Eine Argumentation, die sich auf vergangene Möglichkeiten und vergebene Chancen bezieht, ist zwar für die Arbeit der heutigen Naturwissenschaftler nicht gewinnbringend. Aber sie soll uns auch nur davor bewahren, einseitig nach der Hilfe der Philosophie für die Naturwissenschaftler zu fragen. Hinzu kommt, daß wir aus den Fehlern und Versäumnissen der Vergangenheit lernen könnten. Auch heute liegt noch, wie die schon genannten Probleme zeigen, ein umfangreiches Material in den Arbeiten marxistisch-leninistischer Philosophen vor, das ungenügend fruchtbar gemacht wird.

[443] Zweifellos haben die Naturwissenschaftler recht, die vom Philosophen naturwissenschaftliche Sachkenntnis auf dem Gebiet verlangen, für das er die methodische Bedeutung philosophischer Thesen ausarbeiten will. Dagegen wäre die Forderung nach eigenen Leistungen in der naturwissenschaftlichen Forschung übertrieben, ja unsachlich. Eine derartige Auffassung ließe den spezifischen Gegenstand der marxistisch-leninistischen Philosophie unberücksichtigt. *Die marxistisch-leninistische Philosophie ist die theoretische Grundlage der Weltanschauung sowie allgemeine Erkenntnistheorie und Methodologie auch für den Naturwissenschaftler und seine Arbeit. Hier liegt ihre eigentliche Aufgabe, die nicht durch naturwissenschaftliche Forschung gelöst werden noch diese ersetzen kann.* Dabei kann sich die marxistisch-leninistische Philosophie als Wissenschaft auf diesem Gebiet nur bewähren, wenn sie sich um die neuesten Ergebnisse der Naturwissenschaft bemüht, deren philosophische Aspekte analysiert und sich ständig weiterentwickelt. Wir stimmen hier mit Max Steenbeck überein, der fordert: „Die Philosophie kann und soll aber den Fachgelehrten auf Verbindungen und Widersprüche seiner Ergebnisse mit den Resultaten anderer Sparten und auf deren Einbaumöglichkeiten und Einbauschwierigkeiten hinweisen. Sie soll die Möglichkeit der Erkenntnis, ihre Geschichte, Fortschritte und Irrtümer zeigen, ihre Dynamik und die Einsicht in die jeweiligen Grenzen vertiefen, und sie soll vor allem nirgends das Endziel aller wissenschaftlichen Arbeit überhaupt aus den Augen verlieren, das in der Einzelarbeit so leicht unterzugehen droht.“¹⁶

Der Philosoph kann keine Patentlösungen geben. Als Materialist muß er von den objektiven Gegebenheiten ausgehen, die in der Naturwissenschaft untersucht werden; auf seine Wissenschaft gestützt, kann er bei voller Anerkennung der gesicherten Ergebnisse der Naturwissenschaft um die noch offenen und strittigen Fragen mitdiskutieren. Dabei unterlaufen sowohl dem Naturwissenschaftler als auch dem Philosophen Fehleinschätzungen und Irrtümer, die es im

¹⁶ M. Steenbeck, Essay eines Naturwissenschaftlers über Philosophie und Einzelwissenschaften, in: Wissen und Verantwortung. Reden und Aufsätze 1959 bis 1967, Berlin – Weimar 1967, S. 127.

wissenschaftlichen Meinungsstreit durch Berücksichtigung der experimentellen und theoretischen naturwissenschaftlichen Ergebnisse zu beseitigen gilt.

In der Vergangenheit wurden neue Lehren und Ergebnisse von einigen Naturwissenschaftlern und Philosophen abgelehnt, der hemmende Einfluß falscher Auffassungen, die dem Wesen des dialektischen Materialismus widersprechen, wurde nicht schnell genug [444] überwunden. In Artikeln wurde gegen die Resonanztheorie Linus Paulings Stellung genommen, obwohl sie gleichzeitig in Chemiebüchern vertreten und den Studenten gelehrt wurde. Ebenso wurde gegen die Kybernetik polemisiert, während gleichzeitig umfangreiche Forschungen dazu durchgeführt wurden. In der Biologie kam es durch T. D. Lyssenko und seine Anhänger zu einer Restauration vorwissenschaftlicher Auffassungen und zu einer ideologisch motivierten Verurteilung zahlreicher gesicherter Erkenntnisse von der Genetik und Evolutionstheorie bis zur Düngungslehre, die der Entwicklung von Biologie, Medizin und Landwirtschaft schweren Schaden zufügte. In vielen Veröffentlichungen wurden die Erkenntnisse von Johann Gregor Mendel, August Weismann und Thomas Hunt Morgan sowie die dadurch begründete Entwicklung der Vererbungs-wissenschaft bis hin zur Molekulargenetik als reaktionär, idealistisch und metaphysisch bezeichnet, obwohl es um Probleme ging, die nur durch Beobachtung und Experiment, nicht durch administrative Maßnahmen und ideologische „Abstempelungen“ entschieden werden können. Auch heute gilt es, genau zu prüfen, wo in Physik, Biologie und anderen Wissenschaften noch veraltete Auffassungen die Entwicklung der Wissenschaft hemmen. Dabei wird mit Pauschalurteilen oder auch mit globalen Selbstkritiken nichts erreicht. Nur genaue Prüfung und sachliche Analysen können uns weiterhelfen. *Am schnellsten und produktivsten überwindet man noch vorhandene Hemmnisse durch die gemeinsame schöpferische Arbeit von Naturwissenschaftlern und marxistisch-leninistischen Philosophen.* Dabei muß klar sein, daß die Diskussionsmeinungen von Philosophen zu strittigen und offenen Fragen nicht mit den Grundprinzipien des dialektischen Materialismus, die sich auf die aus dem materialistischen Standpunkt ergebenden Folgerungen und die Anerkennung der objektiven Dialektik zurückführen lassen, gleichzusetzen sind. Wird einfach jede Meinung eines dialektischen Materialisten als unanfechtbare Aussage des dialektischen Materialismus angesehen, so wird damit die Diskussion und die Forschung eingeschränkt. Vor allem wird der hypothetische Charakter bestimmter philosophischer Aussagen nicht berücksichtigt. Philosophische Hypothesen erhalten damit schon die Rolle von bestätigten theoretischen Aussagen der marxistischen Philosophie. Damit wird die Entwicklung der Philosophie gehemmt, die sich wie jede Wissenschaft über das Stadium von widerlegbaren Hypothesen zu neuen theoretischen Aussagen entwickelt.

Es kann uns heute aber nicht nur um die Diskussion zwischen Naturwissenschaftlern und Philosophen gehen. Zur Präzisierung der [445] Standpunkte, zur Weiterentwicklung der Philosophie ist auch die Diskussion zwischen den marxistisch-leninistischen Philosophen notwendig. Unter den Philosophen selbst kann und muß es bei der Ausarbeitung neuer Probleme verschiedene Diskussionsmeinungen geben.

Für die Entwicklung der Philosophie gilt wie für jede Wissenschaft, daß nur im Meinungsstreit um ungelöste Probleme Fortschritte erzielt werden. Dabei wäre es besonders wichtig, wenn die Partner der Diskussion zur Präzisierung ihrer Standpunkte durch die Klärung der verwandten Begriffe angehalten würden, weil erst dann die wirkliche sachliche Differenz oder Einmütigkeit hinter verschiedenen Worten deutlich wird.

4. Die schöpferische Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern und marxistisch-leninistischen Philosophen und der Kampf gegen die bürgerliche Ideologie

Fassen wir das bisher über die Untersuchung philosophischer Probleme der Naturwissenschaft Ausgeführte zusammen: Die Aufgaben der marxistisch-leninistischen Philosophen bei der Bearbeitung der philosophischen Probleme der Naturwissenschaft sind zwar noch nicht endgültig

geklärt, aber ein bestimmter Aufgabenbereich läßt sich bereits abstecken. Dabei ist einerseits die Bedeutung der Naturwissenschaft für die Weiterentwicklung der marxistisch-leninistischen Philosophie und andererseits die Bedeutung der marxistisch-leninistischen Philosophie für die Formung der Weltanschauung der Naturwissenschaftler, die Hilfe der Philosophen für die Lösung methodologischer und erkenntnistheoretischer Probleme zu sehen. Dafür muß die methodische und heuristische Bedeutung philosophischer Thesen besser ausgearbeitet werden, was nur durch die philosophische Analyse modernster einzelwissenschaftlicher Ergebnisse und durch die gemeinsame Diskussion um die Entwicklungsrichtung der modernen Naturwissenschaft möglich ist. Insbesondere muß der dialektische Materialismus moderne erkenntnistheoretische und methodologische Probleme lösen und durch die Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Ergebnisse den Beitrag der Naturwissenschaft zum wissenschaftlichen Weltbild und zur Entwicklung unserer Weltanschauung deutlich machen.¹⁷

Die immanente Parteilichkeit der marxistisch-leninistischen Philosophie verlangt die Förderung des wissenschaftlichen Meinungsstreites um philosophische Probleme und die Auseinandersetzung mit [446] Idealismus und Mystizismus. Der Marxist-Leninist wendet sich gegen wissenschaftshemmende und -feindliche philosophische Konzeptionen. Lenin setzte sich mit dem Vorwurf des Dogmatismus, den man dem Materialismus macht, auseinander und schrieb über die Grundhaltung von Marx: „Verteidigung des *Materialismus* und verächtlichen Spott über jede Vertuschung, jede Konfusion, alle Abweichungen zum *Idealismus* hin. Um diese beiden grundlegenden Gegensätze drehen sich *sämtliche* philosophischen Bemerkungen von Marx; vom Standpunkt der Professorenphilosophie liegt in dieser ‚Enge‘ und ‚Einseitigkeit‘ eben ihr Mangel. In Wirklichkeit ist gerade dieses bewußte Ignorieren der zwitterhaften Projekte zur Versöhnung von Materialismus und Idealismus das größte Verdienst von Marx, der auf einem exakt bestimmten Weg vorwärtsschritt.“¹⁸

Die klare und parteiliche Haltung zum Gegensatz von Materialismus und Idealismus zeichnet den dialektischen Materialisten aus. Dagegen gibt es auch heute noch Angriffe und Verleumdungen, aber hier befindet sich der Marxist-Leninist in einer Front mit der großen Mehrheit der Naturwissenschaftler, die ebenfalls Materialisten sind, auch wenn sie sich nicht so nennen mögen. Erst von dieser wissenschaftlichen Grundposition aus können die Auseinandersetzungen mit dem Idealismus und auch die Verarbeitung seiner positiven Gedankenleistungen durchgeführt werden. In der konkreten Auseinandersetzung kann sich deshalb die Parteilichkeit des dialektischen Materialisten nur auf der Grundlage exakter Kenntnisse der zur Diskussion stehenden Sachverhalte bewähren. Keinesfalls können verschiedene einzelwissenschaftliche Standpunkte in die ideologische Auseinandersetzung einbezogen werden. Die ideologische Position eines Naturwissenschaftlers muß von seiner einzelwissenschaftlichen Theorie unterschieden werden. Die ideologische Position selbst ist sorgfältig zu analysieren. Lenin setzte sich in „Materialismus und Empiriokritizismus“ u. a. kritisch mit den Ansichten von Hermann von Helmholtz auseinander. Trotz vieler idealistischer Äußerungen „stempelte“ ihn Lenin nicht als Idealisten ab. Er forderte aber von den Materialisten, die philosophischen Halbheiten und Inkonsistenzen, die bei Helmholtz vorhanden waren, zu überwinden.

In einem redaktionellen Kommentar von „Voprosi filosofii“ zu Lenins Aufsatz „Über die Bedeutung des streitbaren Materialismus“ wurden drei wichtige Momente in den Auswirkungen des Personenkults auf das Verhältnis von Naturwissenschaft und Philosophie [447] hervorgehoben:¹⁹

¹⁷ Vgl. Die marxistisch-leninistische Philosophie und die technische Revolution. Thesen der Sektion Philosophie bei der Deutschen Akademie der Wissenschaften, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 13. Jg. (1965), Sonderheft, S. 15 ff.

¹⁸ W. I. Lenin, Materialismus und Empiriokritizismus, a. a. O., S. 341 f.

¹⁹ Vgl. Вопросы философии (16) 1962, Heft 8, S. 88 ff.

Erstens gab es teilweise ein vulgäres und nihilistisches Herangehen an eine ganze Anzahl naturwissenschaftlicher Erkenntnisse durch Naturwissenschaftler und Philosophen. Dadurch wurde zweitens die von Lenin gestellte Aufgabe der dialektisch-materialistischen Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Ergebnisse ungenügend gelöst. Drittens wurden bei der Kritik des Idealismus von vielen Naturwissenschaftlern und Philosophen nicht die progressiven, materialistischen Elemente in der Weltanschauung bedeutender Gelehrter beachtet und oberflächliche Einschätzungen gegeben. Sehr oft wurden und werden solche Einschätzungen dadurch hervorgerufen, daß nicht die vielseitigen Beziehungen zwischen der Arbeit des Naturwissenschaftlers und der marxistisch-leninistischen Philosophie berücksichtigt werden. Wer nur die direkten Äußerungen des Naturwissenschaftlers über Philosophie und philosophische Themen zur Grundlage seiner Einschätzungen nimmt, läuft leicht Gefahr, fehlzugehen.

Zweifellos gibt es bei solchen Naturwissenschaftlern wie Albert Einstein, Werner Heisenberg, Julian Huxley, Konrad Lorenz und anderen idealistische Äußerungen. Objektiv helfen solche Äußerungen der reaktionären Philosophie bei der Verteidigung reaktionärer Zustände. Daraus ergibt sich für den dialektischen Materialisten die Aufgabe, gegen den Hauptfeind, eben die reaktionäre Philosophie, zu kämpfen und zu zeigen, daß sie nicht in der Lage ist, die wirklichen Probleme der Naturwissenschaftler zu lösen. Die Einheit von Parteilichkeit und Wissenschaftlichkeit verlangt eine sachliche und kritische Einschätzung philosophischer Äußerungen von Naturwissenschaftlern. Dabei ist die spontan materialistische Haltung und das Anwachsen dialektischen Denkens unter den Naturwissenschaftlern zu berücksichtigen. Diese Tendenzen, wie vor allem der immanente philosophische Gehalt naturwissenschaftlicher Theorien, sind bisher ungenügend untersucht worden. Albert Einstein entwickelte philosophische Gedanken einer Raum-Zeit-Theorie, Niels Bohrs Komplementaritätstheorie ist eine Annäherung an die Theorie vom dialektischen Widerspruch. Max Born versucht, mit dem Begriff der Invarianzen die objektive Realität begrifflich zu fassen. Werner Heisenberg betrachtet das dialektische Verhältnis von Möglichkeit und Wirklichkeit. Von den Repräsentanten der modernen synthetischen oder biologischen Theorie der Evolution wird auf den evolutionistischen Charakter des modernen Weltbildes verwiesen und die Evolution der Organismen als Abschnitt der Evolution der Materie betrachtet. Sie betonen den [448] schöpferischen Charakter der Evolution und wenden sich gegen alle Versuche, immaterielle Faktoren einzuführen. Überall zeigen sich Ansätze für den marxistisch-leninistischen Philosophen zur weiteren Durchdringung des vorliegenden einzelwissenschaftlichen Materials. Dabei erwartet der Naturwissenschaftler, daß Kritik sachlich gehalten ist und seine Probleme berücksichtigt.

Zwischen der idealistischen These eines Naturwissenschaftlers und der eines reaktionären Philosophen besteht ein wesentlicher Unterschied. Der Naturwissenschaftler bereichert durch seine gesamte Arbeit die menschliche Erkenntnis. Hinter seinen philosophischen Äußerungen, auch wenn sie idealistischen Charakter tragen, stecken meistens sachliche Probleme, die es zu lösen gilt. Heisenberg meint, in der Ideenlehre Platons die Begründung für die Rolle der Mathematik gefunden zu haben. Wer hier nur eine Hinwendung zum objektiven Idealismus Platons sieht, hat das inhaltliche Problem nicht verstanden. Die Rolle der Mathematik muß von den marxistisch-leninistischen Philosophen für die Widerspiegelungstheorie berücksichtigt werden. Offensichtlich gibt es eine Weiterentwicklung der Mathematik die zeitweise unabhängig von der physikalischen technischen usw. Entwicklung verläuft. Die Mathematik bietet dabei mit ihren Teiltheorien ein logisch geschlossenes widerspruchsfreies System mit komplizierten Relationen zur Widerspiegelung verschiedener Beziehungen eines objektiven Systems. Diese relativ eigenständige Entwicklung der Mathematik muß berücksichtigt werden, weil sie es uns ermöglicht, später auftauchende Probleme der Naturwissenschaft in bereits vorhandenen mathematischen Theorien zu erfassen und mit ihrer Hilfe die entsprechenden Folgerungen zu ziehen. Dabei wird nicht immer einem objektiven Vorgang ein mathematisches Symbol zugeordnet,

sondern sehr oft entsteht die Aufgabe, für ein in der Theorie vorhandenes Symbol eine objektive Entsprechung zu finden. Gerade diesen Sachverhalt meint Heisenberg in der Platonischen Ideenlehre erklärt zu bekommen. Für den dialektischen Materialismus entsteht hier die Aufgabe, die Widerspiegelungstheorie der Erkenntnis auch für die Beantwortung dieser Frage zu präzisieren.

Der Kampf gegen idealistische und agnostizistische Richtungen der bürgerlichen Philosophie ist eine der wichtigsten Aufgaben der marxistisch-leninistischen Philosophen. Da wir hier eine wissenschaftliche Position verfechten, muß sich die Auseinandersetzung auch in wissenschaftlicher Weise vollziehen. Leider fehlen in unserer Republik bisher Werke, die sich gründlich mit solchen philosophischen Richtungen wie dem Positivismus Neothomismus, kritischen Realis-[449]mus, Holismus und der „Philosophy of Science“, ihrer Naturphilosophie und ihren Einflüssen auf die Naturwissenschaft auseinandersetzen. Bei dieser Kritik idealistischer Philosophie, bei der der dialektische Materialist keinen Schritt von seiner Grundposition abgeht, muß das Bündnis mit allen Naturwissenschaftlern gesucht werden. Sie sind durch ihre spontan materialistische Haltung in ihrer wissenschaftlichen Arbeit Bündnispartner in dieser Auseinandersetzung.

In den letzten Jahren wurde in der DDR mit der Forschungsarbeit über philosophische Probleme der Naturwissenschaft in größerem Umfang begonnen und umfangreiche Ansätze zur gemeinsamen Arbeit von Naturwissenschaftlern und marxistisch-leninistischen Philosophen entwickelt. Davon legen zahlreiche Artikel in Zeitschriften und selbständige Publikationen Zeugnis ab. Die Teilnahme vieler Naturwissenschaftler an der philosophischen Diskussion auf speziellen wissenschaftlichen Tagungen und Kolloquien sowie auf Veranstaltungen des „Deutschen Kulturbundes“, der „Urania“ und anderen Zusammenkünften zeigt das Interesse an der Klärung philosophischer Fragen. Es gibt umfangreiche konzeptionelle Ansätze und neue Fragestellungen bei der sachlichen Klärung verschiedener Probleme. Unsachliche Äußerungen und einzelne Ausfälle gegen die Philosophen fallen dabei nicht ins Gewicht. Sie können die fruchtbare gemeinsame Diskussion zwischen Philosophen und Naturwissenschaftlern nicht stören oder beeinträchtigen.

In den Diskussionen um die Unendlichkeit der Materie, die Anschaulichkeit physikalischer Forschungsergebnisse, den dialektischen Determinismus, Probleme der Entwicklung in der nichtlebenden und lebenden Natur, den Gegenstand der Chemie, Probleme der Genetik, Humangenetik und Menschenbild, Naturwissenschaft und Humanismus usw. schwinden gelegentlich noch vorhandene Voreingenommenheiten mancher Naturwissenschaftler gegenüber den Philosophen immer mehr.

Forschungsarbeit zu philosophischen Problemen der Naturwissenschaften wird an den Universitäten Jena, Leipzig, Rostock, Berlin, an der Bergakademie Freiberg, der Technischen Universität Dresden und an anderen Hochschulen geleistet. Die 1959 gegründete *Abteilung Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaften* am Philosophischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin entwickelte sich zum Zentrum der Nachwuchsausbildung und der Forschung.

Die Ausbildung von Naturwissenschaftlern und Philosophen zu Spezialisten für philosophische Probleme der Naturwissenschaft hilft, die in diesem Aufsatz charakterisierten Aufgaben schneller zu lösen. Vor allem soll die Lehre der marxistisch-leninistischen Philosophie [450] im Grundstudium des Marxismus-Leninismus für Studierende der Naturwissenschaften durch den Einsatz befähigter Wissenschaftler, die selbst philosophische Probleme der Naturwissenschaft bearbeitet haben, verbessert werden. Zukünftig dürften sich auch spezielle Lehrveranstaltungen über Methodologie und Wissenschaftstheorie im Spezial- oder Forschungsstudium als notwendig und nützlich erweisen. Darüber hinaus können Naturwissenschaftler nach ihrer

Aspirantenzeit wieder in die Fachinstitute zurückkehren und in deren Rahmen in Forschung, Lehre und Erziehung mitwirken. In der Zusammenarbeit mit Institutionen der Volksbildung werden die inhaltlichen Probleme der weltanschaulich-philosophischen Erziehung im naturwissenschaftlichen Unterricht der allgemeinbildenden Schule untersucht. Philosophische Probleme der Physik, Chemie, Geologie, Biologie, Psychologie, Medizin, Technik, Mathematik, Kybernetik u. a. Fragen sind inzwischen aus der Sicht marxistisch-leninistischer Philosophie bearbeitet worden. In letzter Zeit spielte die erkenntnistheoretische Bedeutung des Modells in der Physik, Biologie, Mathematik und Technik eine große Rolle. Dabei geht es nicht nur um die Rolle des Modells in der Erkenntnis, um den Unterschied zwischen mathematischen und technischen Modellen, sondern auch um die Bedeutung der Modellmethode bei der Lösung praktischer Probleme der Technik, der Physik usw. Beispiele für weitere bearbeitete Themen sind: Philosophische Probleme der Erhaltungssätze; Symmetrie und Invarianz; die philosophische Konzeption Einsteins zur allgemeinen Feldtheorie; verschiedene Typen von physikalischen Gesetzen; Struktur und Symmetrie; Katalyse und Kausalität; das Verhältnis von Theorie und Experiment in der Physik, Chemie und Biologie; die Bedeutung physikalischer und chemischer Methoden bei der Erforschung des Lebens; Struktur und Funktion; philosophische Aspekte in der Entwicklungsphysiologie der Tiere und Pflanzen; Struktur und Evolution biologischer Systeme; Makro- und Mikroevolution; philosophische Grundlagen der Taxonomie; der Bewußtseinsbegriff in der Psychiatrie; philosophische Aspekte der Begriffe Gesundheit und Krankheit; Gesetze in der Geologie usw. In den Diskussionen um solche Themen zeigt sich, wie wichtig für die philosophische Forschungsarbeit eine schöpferische Atmosphäre sachlichen Meinungsstreits ist. Jeder trägt aus seinem Arbeitsgebiet eigene Gedanken zum gemeinsamen Diskussionsthema bei. So werden nach und nach die wirklich philosophischen Probleme in den modernen naturwissenschaftlichen Ergebnissen und theoretischen Diskussionen immer klarer herausgearbeitet. Zentrale weltanschauliche Probleme und philosophische Kategorien wie Bewegung, [451] Raum-Zeit, Determinismus, Entwicklung, Menschenbild beinhalten zugleich weltanschauliche, erkenntnistheoretische und methodologische Probleme, die für die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Erkenntnis von Bedeutung sind. Auch der Erschließung der progressiven philosophischen Traditionen der Naturwissenschaft und der Untersuchung der philosophischen Ansichten großer Naturwissenschaftler sowie der Überwindung oberflächlicher Einschätzungen wird große Aufmerksamkeit gewidmet. Am Berliner philosophischen Institut führen die entsprechenden Wissenschaftler ein- bis zweimal gemeinsam mit Absolventen Arbeitstagungen durch, alle zwei Jahre findet ein Symposium statt, dabei wird ein naturwissenschaftlich-philosophisches Querschnittsthema, das die verschiedenen Disziplinen der Natur- und technischen Wissenschaften berührt, behandelt.²⁰ Vor allem in der „Deutschen Zeitschrift für Philosophie“ sowie in naturwissenschaftlichen, technischen und naturwissenschaftlich-pädagogischen Fachzeitschriften, in Monographien und Sammelbänden, letztere zum Teil gemeinsam mit Naturwissenschaftlern und Philosophen aus anderen Institutionen verfaßt, wurden bisherige Forschungsergebnisse publiziert.

Die Entwicklung unserer Gesellschaft und der Wissenschaft verlangt heute das Hinausgehen über die Forderung nach dem Bündnis zwischen Naturwissenschaftlern und Philosophen. Zwischen ihnen muß die Zusammenarbeit organisiert werden, die der Lösung gemeinsam interessierender Probleme dient, um den stürmischen Erkenntnisfortschritt der Wissenschaft weltanschaulich, erkenntnistheoretisch, wissenschaftstheoretisch und methodologisch zu fundieren und zu fördern. [452]

²⁰ Vgl. Determinismus und Gesetzmäßigkeit in der modernen Naturwissenschaft, in: Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. R., XII. Jg. (1963), Heft 3; Gesetz und Bedingung in den technischen und Naturwissenschaften, in: Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. R., XIV. Jg. (1965), Heft 4/5; Struktur und Prozeß, in: Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. R.

Literatur zur Naturphilosophie in der DDR

Diese Bibliographie umfaßt einen wesentlichen Teil der in unserer Republik erschienenen Buchliteratur zu Problemen der Naturphilosophie über den in unserem Sammelband zur Darstellung gebrachten Bereich. Dabei wurden auch Werke zur Wissenschaftsgeschichte, naturwissenschaftliche Werke mit relativ starkem naturphilosophischem Einschlag und entsprechende Biographien aufgenommen. Gleiches gilt von einschlägigen klassischen philosophiehistorischen Arbeiten. Vollständigkeit ist in keinem Falle angestrebt. Einen relativ umfassenden Überblick über die Zeitschriftenliteratur zu diesem Thema vermitteln die Literaturhinweise zu den einzelnen Beiträgen des Sammelbandes: Naturforschung und Weltbild, eine Einführung in philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaften, 2., umgearb. und erw. Aufl., hrsg. v. M. Guntau und H. Wendt, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1967.

Emil Abderhalden zum Gedächtnis (Nova Acta Leopoldina, Abh. der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina) Johann Ambrosius Barth Leipzig 1952

F. Bacon, Das neue Organon (Novum Organon), hrsg. von M. Buhr, Akademie-Verlag Berlin 1962

W. Beier, Wilhelm Conrad Röntgen, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig 1965

Beiträge zur Abstammungslehre, Teil 1 und 2, Berlin 19662, Teil 3 Berlin 1967, Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin

Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin, hrsg. zum 60. Geburtstag Gerhard Harigs von 1. Strube und H. Wußing, (Beiheft zur „NTM-Schriftenreihe für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin“ 1964), B. G. Teubner Verlagsgesellschaft 1964

Beiträge zur Geschichte des Bergbaus, Hüttenwesens und der Montanwissenschaften (16. bis 20. Jahrhundert) Bd. 1 (Freiberger Forschungsheft D 46) VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1964; Bd. II (Freiberger Forschungsheft D 48) ebenda; Bd. III (Freiberger Forschungsheft D 52), ebenda; Bd. IV (Freiberger Forschungsheft D 56), ebenda. [453]

A. Bendmann, L. von Bertalanffys organismische Auffassung des Lebens in ihren philosophischen Konsequenzen, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1967

J. D. Bernal, Die Wissenschaft in der Geschichte. Aus dem Engl., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften. 3. bearb. Aufl. Berlin 1967

Blick ins nächste Jahrzehnt. Probleme, Perspektiven, Prognosen, Urania Verlag, Leipzig-Jena-Berlin 1967

F. Boehnheim, Virchow – Werk und Wirkung, Verlag Rütten & Loening Berlin 1957

M. Born, Physik im Wandel meiner Zeit, Akademie-Verlag Berlin 1957

M. Born/L. Infeld, Erinnerungen an Einstein, Union Verlag Berlin 1967

II. Bräuning-Octavio, Vom Zwischenkieferknochen zur Idee des Typus. Goethe als Naturforscher in den Jahren 1780-1786 (Nova Acta Leopoldina, Abh. der Dtsch. Akademie der Naturforscher Leopoldina) Johann Ambrosius Barth Leipzig 1956

H. Bräuning-Octavio, Oken und Goethe im Licht neuer Quellen, Aufbau-Verlag Berlin 1968

W. Brednow, Christoph Wilhelm Hufeland, Arzt und Erzieher im Lichte der Aufklärung, Sitzungsberichte der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Bd. 105/6, 2. unveränd. Aufl., Akademie-Verlag Berlin 1964

W. Brednow, Tier und Mensch in Goethes naturwissenschaftlicher Sicht, Sitzungsberichte der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Bd. 106/6, Akademie-Verlag Berlin 1965

E. Broda, Ludwig Boltzmann – Mensch, Physiker, Philosoph. Mit einem Geleitwort von H. Thirring, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1957

G. Bruno, Von der Ursache, dem Prinzip und dem Einen, 2. Aufl. Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1956 (RUB Bd. 5113/14)

O. Bryk, Entwicklungsgeschichte der reinen und angewandten Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert. 1. (einziger) Bd.: Die Naturphilosophie und ihre Überwindung durch die erfahrungsgemäße Denkweise (1800–1850), Leipzig 1909 – Unveränderter Nachdruck Zentralantiquariat der Deutschen Demokratischen Republik, Leipzig 1967

C. G. Carus, Lebenserinnerungen und Denkwürdigkeiten; Nach der zweibändigen Originalausgabe von 1865/66 neu hrsg. von E. Jansen, Bd. I und II, Gustav Kiepenheuer Verlag Weimar 1966

J. Čeleda, Der Anteil der Chemie an der Entwicklung der Weltanschauung. Als Manuskript gedruckt, herausgegeben vom Institut für Marxismus-Leninismus an der TH für Chemie „Carl Schorlemmer“, Leuna-Merseburg 1965

E. Bonnot de Condillac, Die Logik oder die Anfänge der Kunst des Denkens (La Logique, ou les premiers développements de l'art de penser). Die Sprache des Rechnens (La Langue des Calculs). 1. Buch, hrsg. von G. Klaus, Übers. von E. Salewski, Akademie-Verlag Berlin 1959

[454] N. Copernicus, Über die Kreisbewegungen der Weltkörper (De revolutionibus orbium caelestium) I. Buch. Zweisprachige Ausgabe, hrsg. und eingel. v. G. Klaus; Anmerkungen v. A. Birkenmajer, Akademie-Verlag Berlin 1959

J. le Rond d'Alembert, Einleitende Abhandlung zur Enzyklopädie (1751), Mit Einleit. und Anm. versehen von G. Klaus, Akademie-Verlag Berlin 1958

Ch. Darwin, Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1951 (RUB)

Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen und geschlechtliche Zuchtwahl, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1952 (RUB)

Ch. Darwin, Autobiographie, hrsg. von S. L. Sobol. Urania-Verlag Leipzig-Jena 1959

R. Descartes, Meditationen über die Grundlagen der Philosophie mit sämtlichen Einwänden und Erwiderungen, Akademie-Verlag Berlin 1965

R. Descartes, Abhandlung über die Methode, seine Vernunft richtig zu leiten und die Wahrheit in den Wissenschaften zu suchen, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1962 (RUB 3767)

R. Descartes, Die Prinzipien der Philosophie. Mit Anhang: Bemerkungen René Descartes über ein gewisses in den Niederlanden gegen Ende 1647 gedrucktes Programm, übers. und erl. von A. Buchenau, Akademie-Verlag Berlin 1965

Determinismus und Gesetzmäßigkeit in der modernen Naturwissenschaft (Material eines Symposiums d. Abt. Philosophische Probleme d. modernen Naturwissenschaften d. Instituts f. Philosophie d. Humboldt-Universität zu Berlin 11.–13. 10. 1962, in: Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität Berlin. Mathematische-naturwiss. R. 3/1963

Deutsche Forscher aus sechs Jahrhunderten. Lebensbilder von Ärzten, Naturwissenschaftlern und Technikern, hrsg. von einem Autorenkollektiv, VEB Bibliographisches Institut Leipzig 1965

Die deutsch-russische Begegnung und Leonhard Euler. Beiträge zu den Beziehungen zwischen der deutschen und der russischen Wissenschaft und Kultur im 18. Jahrhundert (Quellen und Studien zur Geschichte Osteuropas) hrsg. von E. Winter, Akademie-Verlag Berlin 1958

D. Diderot, Zur Interpretation der Natur (Gedanken zur Interpretation der Natur / Philosophische Grundsätze über Materie und Bewegung), 2. Aufl., Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1967 (RUB Bd. 57)

E. Ehwald, Einige philosophische Probleme in der Bodenkunde, Sitzungsber. der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften Bd. XIII, Heft 8, Berlin 1964

Der Eid des Hippokrates, Ärzteerinnerungen aus vier Jahrhunderten. Hrsg. von B. und G. Albrecht, 2. Aufl., Buchverlag Der Morgen Berlin 1968

A. Einstein, Briefe an Maurice Solovine, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1960 [455]

A. Einstein, Philosophische und wissenschaftspolitische Betrachtungen. Von einem Autorenkollektiv. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1967

Erkenntnistheoretische und methodologische Probleme der Wissenschaft, Aus dem Russ., deutsche Auswahlsg. besorgt von G. Kröber, Akademie-Verlag Berlin 1966

P. G. Esche, Ernst Abbe, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig 1963

L. Euler, Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie, philosophische Auswahl. Nach der ersten deutschen Übersetzung aus dem Französischen von 1769, hrsg. von G. Kröber, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1965 (RUB Bd. 239)

M. Faraday, Naturgeschichte einer Kerze, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1951 (RUB Bd. 6019/20)

L. Feuerbach, Briefwechsel, hrsg. von W. Schuffenhauer, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1963 (RUB 105)

F. Fiedler, Von der Einheit der Wissenschaft, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1964

O. Finger, Von der Materialität der Seele. Beitrag zur Geschichte des Materialismus und Atheismus im Deutschland der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, Akademie-Verlag Berlin 1961

G. Forster, Kleine Schriften und Briefe, hrsg. von C. Träger, Verlag Philipp Reclam jun., Leipzig 1964 (RUB Bd. 106)

D. Fricke, Julius Schaxel (1887-1943) Leben und Kampf eines marxistischen deutschen Hochschullehrers, Urania Verlag Leipzig-Jena-Berlin 1964

Friedrich Schillers medizinisch-philosophische Jugendarbeiten, mit Einführung hrsg. von A. Mente, Berlin 1959

I. T. Frolow, Kausalität und Zweckmäßigkeit in der lebenden Natur. Eine Skizze der philosophischen Auseinandersetzungen in der modernen Biologie, hrsg. von H. Wessel, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1963 (Taschenbuchreihe Unser Weltbild Bd. 35)

[K. Fuchs-Kittowski, Probleme des Determinismus und der Kybernetik in der molekularen Biologie, VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1968](#)

Für einen neuen Aufschwung von Naturwissenschaft und Philosophie –Materialien und Berichte von der Allunionskonferenz der UdSSR zu den philosophischen Fragen der modernen Naturwissenschaft. A. d. Russ., Akademie-Verlag Berlin 1960

Gedenkschrift zur 50. Wiederkehr des Todestages von Clemens Winkler, Freiburger Forschungshefte Kultur und Technik, D 8, Berlin 1954

Gesetz und Bedingungen in den technischen und Naturwissenschaften (Material eines Symposiums d. Abt. Philos. Probleme d. mod. Naturwissensch. d. [456] Instituts f. Philosophie d. Humboldt-Universität zu Berlin 21.-22. Sept. 1964,) in: Wiss. Ztschr. d. Humboldt-Universität Berlin, Math.-naturw. R. XIV (1965), 4-5

J. W. Goethe, Die Schriften zur Naturwissenschaft, 1. Abt. Bd. 1: Schriften zur Geologie und Mineralogie (1770-1811), Hermann Böhlau Nachfolger Verlag, Weimar 1968

K. Gößler, Vom Wesen des Lebens, Akademie-Verlag Berlin 1964

M. Guntau, Der Aktualismus in den geologischen Wissenschaften (Freiberger Forschungsheft D 55, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1967

E. Haeckel, Forscher – Künstler – Mensch, Briefe, ausgew. u. erl. von G. Uschmann, Urania-Verlag Leipzig 1958

E. Haeckel, Der Kampf um den Entwicklungsgedanken. Ausgewählte kleinere Schriften und Reden, hrsg. von G. Uschmann, Verlag Philipp Reclam jun. 3. verbesserte Aufl. Leipzig 1967 (RUB 324)

E. Haeckel, Die Welträtsel. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie. Mit einer Einl. von O. Klohr, Typographisch modernisierter Nachdruck der 11. verb. Aufl. d. Hauptausg., Akademie-Verlag Berlin 1961

G. Hang, Die Tat des Kopernikus. Die Wandlung des astronomischen Welt-bildes im 16. und 17. Jahrhundert. 2. Aufl., Urania-Verlag Leipzig – Jena – Berlin 1965

G. Hang, Alexander von Humboldt, 2. Aufl. Urania-Verlag Leipzig 1964 Hermann von Helmholtz über sich selbst. Rede zu seinem 70. Geburtstag,

Eingel. und mit Anm. vers. von 20. Goetz, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft 1966

E. Herlitzius, Georgius Agricola (1494-1555), seine Weltanschauung und seine Leistung als Wegbereiter einer materialistischen Naturauffassung, Akademie-Verlag Berlin 1960 (Freiberger Forschungshefte D 32)

F. Herneck, Albert Einstein. Ein Leben für Wahrheit, Menschlichkeit und Frieden, Buchverlag Der Morgen, Berlin 1963

F. Herneck, Bahnbrecher des Atomzeitalters, Buchverlag der Morgen, Berlin 1965 Oscar Hertwig 1849-1922. Leben und Werk eines deutschen Biologen von H. Weissenberg (Nova Acta Leopoldina, Abh. der Dtsch. Akademie der Naturforscher Leopoldina) Johann Ambrosius Barth Leipzig 1956

A. I. Herzen, Briefe über das Studium der Natur, hrsg. und übers. von A. Kurella, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1963 (RUB 9029–9032) P. Th. d'Holbach, Ausgewählte Texte, eingel. und komment. von M. Naumann, Akademie-Verlag, Berlin 1959 (Schriftenreihe der Arbeitsgruppe zur Geschichte der deutschen und französischen Aufklärung Bd. 3)

P. Th. d'Holbach, System der Natur oder von den Gesetzen der physischen und der moralischen Welt. Aus dem Franz. von F.-G. Voigt, mit einem Essay von M. Naumann, Aufbau Verlag Berlin 1960 [457]

[H. Hörz, Der dialektische Determinismus in Natur und Gesellschaft. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften](#), 2. Aufl. Berlin 1966 (Taschenbuchreihe Unser Weltbild Bd. 34) [der Link führt zur 4. Auflage 1971]

[H. Hörz, Werner Heisenberg und die Philosophie, 2. durchges. Aufl., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1968](#)

[H. Hörz, Atome – Kausalität – Quantensprünge. Quantentheorie – philosophisch betrachtet, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1964](#)

A. von Humboldt. Eine Auswahl, hrsg. von G. Hang, Urania-Verlag Leipzig – Jena 1959

Alexander von Humboldt (1769-1859) – seine Bedeutung für den Bergbau und die Naturforschung, Akademie-Verlag 1960 (Freiberger Forschungshefte D 33)

Alexander von Humboldt, Ansichten der Natur. Ein Blick in Humboldts Lebenswerk, ausgew. und eingel. von H. Scuria, 2. Aufl., Verlag der Nation Berlin 1962

Alexander von Humboldt. Chronologische Übersicht über wichtige Daten seines Lebens. Bearb. von K.-R. Biermann, 1. Jahn und F. G. Lange (Beiträge zur Alexander von Humboldt-Forschung Nr. 1), Berlin 1968

Hundert Jahre Darwinismus, Urania-Verlag Leipzig – Jena 1959

L. Infeld, Albert Einstein – Sein Werk und sein Einfluß auf unsere Welt, Akademie-Verlag Berlin 1957

F. Joliot-Curie, Wissenschaft und Verantwortung. Ausgewählte Schriften. Aus dem Franz. Mit einem Vorwort von J. D. Bernal, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1962

P. Jordan, Beiträge zum neuzeitlichen Weltbild der Physik, Akademie-Verlag Berlin 1950

K. Kannegießer, Raum – Zeit – Unendlichkeit, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 2. Aufl., Berlin 1966

A. F. Joffe, Begegnung mit Physikern. A. d. Russ., B. G. Teubner Verlagsanstalt Leipzig 1967

I. Kant, Träume eines Geistersehers, hrsg. und eingel. von F. Bassenge, Aufbau-Verlag Berlin 1954

I. Kant, Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, eingel. von G. Mende, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig (RUB Bd. 1954-56)

I. Kant, Kleine philosophische Schriften, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1963

I. Kant, Kritik der reinen Vernunft, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1962 (RUB 274)

A. Kauffeldt, Nikolaus Kopernikus. Der Umsturz des mittelalterlichen Weltbildes, Urania Verlag Leipzig 1958 [458]

B. M. Kedrow, Spektralanalyse. Zur wissenschaftshistorischen Bedeutung einer großen Entdeckung, A. d. Russ. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1961 (Taschenbuchreihe Unser Weltbild Bd. 25)

B. M. Kedrow, Üben Inhalt und Umfang eines sich verändernden Begriffs, Aus d. Russ. von S. Wollgast, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1956

[G. Klaus, Jesuiten, Gott, Materie. Des Jesuitenpaters Wetter Revolte wider Vernunft und Wissenschaft, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1. Aufl. 1957, 2. und 3. Aufl. 1958](#)

G. Klaus, Kybernetik in philosophischer Sicht. 3. überarb. Aufl., Dietz-Verlag Berlin 1963

G. Klaus, Philosophie und Einzelwissenschaft, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1958 (Taschenbuchreihe Unser Weltbild Bd. 5)

P. Klemm, Ernst Haeckel. Der Ketzler von Jena, ein Leben in Berichten, Briefen und Bildern, Urania Verlag Leipzig-Jena 1962

- H. Korch, Das Problem der Kausalität, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1965
- H. Korch, Über die Beziehungen zwischen Philosophie und Naturwissenschaft, Vortrag, J. A. Barth Verlag Leipzig 1963 (Leipziger Universitätsreden, NF H. 28)
- H. Korch, Zur Kritik des physikalischen Idealismus C. F. von Weizsäckers, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1959
- G. Kosel, Produktivkraft Wissenschaft, Verlag die Wirtschaft Berlin 1957
- A. Kosing, Wissenschaftstheorie als Aufgabe der marxistischen Philosophie, Sitzungsberichte der DAW zu Berlin, Klasse für Philosophie, Geschichte, Staats-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, 1967, Nr. 1
- J. Křiženecký, Gregor Johann Mendel 1822-1884. Texte und Quellen zu seinem Wirken und Leben, Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1965
- Nikolaus von Kues. Wissenschaftliche Konferenz des Plenums der DAW zu Berlin anlässlich der 500. Wiederkehr seines Todesjahres. Referate und Diskussionsbemerkungen, Akademie-Verlag Berlin 1964 (Vorträge und Schriften der DAW 97)
- N. v. Kues, Die belehrte Unwissenheit, Buch 1. Lateinisch-deutsch. Übersetzt und mit einem Vorw. und Anm. hrsg. von P. Wilpert, Akademie-Verlag Berlin 1964, Buch II, Akademie-Verlag 1967
- U. Kundt/B. Wenzlaff, Widerspruch und Bewegung, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1962 (Taschenbuchreihe Unser Weltbild Bd. 20)
- Friedrich Traugott Kützing 1807–1893. Aufzeichnungen und Erinnerungen, hrsg. von R. II. W. Müller und R. Zaunick, Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1960
- H. Laitko/R. Bellmann, Wege des Erkennens, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1969 [459]
- La Mettrie, Der Mensch eine Maschine. Französisch und deutsch. Übers. von Th. Lücke, Nachw. von M. Starke, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1965 (HUB Bd. 110)
- A. Laube, Bergbau und Hüttenwesen in Frankreich um die Mitte des 15. Jahrhunderts (Freiberger Forschungshefte D 38) VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1964
- Lebenserinnerungen von Prof. Dr. Eilhard Alfred Mitscherlich Berlin (vormals Königsberg) (Nova Acta Leopoldina, Abh. der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina) Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1945
- G. W. Leibniz, Kleinere philosophische Schriften, Übers. und hrsg. v. R. Habs, Verlag Philipp Reclam jun., Leipzig 1966 (HUB Bd. 59)
- H. Ley, Dämon Technik? VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1961
- M. W. Lomonossow, Ausgewählte Schriften, Bd. I, Naturwissenschaften, aus dem Russ. Gesamted. W. Hoepp, Akademie-Verlag Berlin 1961
- R. Löther, Medizin in der Entscheidung. Eine Einführung in philosophische Probleme der medizinischen Wissenschaft, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1967 (Taschenbuchreihe Unser Weltbild Bd. 46)
- E. Luther, Historische und erkenntnistheoretische Wurzeln der medizinischen Anthropologie Viktor von Weizsäckers, Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität, 1967, 12 R 5, Halle 1967
- W. I. Lwow, Albert Einstein. Leben und Werk, Urania-Verlag Leipzig-Jena 1957

Mikrokosmos – Makrokosmos. Philosophisch-theoretische Probleme der Naturwissenschaft, Technik und Medizin, hrsg. von H. Ley und R. Löther, Bd. I, Akademie-Verlag Berlin 1966, Bd. II, Akademie-Verlag Berlin 1967

„medizin und philosophie – arzt und gesellschaft“. Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität, Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe. Sonderband V, Leipzig 1965 (Redaktion: Dr. H. Steußloff)

L. Mendel, La Mettrie, Arzt, Philosoph und Schriftsteller (1709-1751). Vergessenes und Aktuelles, Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1965 (Leipziger Universitätsreden, NF, Heft 30)

Mensch im All. Eine Bruno H. Bürgel Anthologie, 2. Aufl., Verlag der Nation Berlin 1953

A. Mette, Sigmund Freud. Mit einem Anhang: von Freud zu Pawlow. 3. Aufl. 1958

Moderne Naturwissenschaft und Atheismus. Referate. Materialien d. internationalen wiss. Konferenz Moderne Naturwissenschaft und Atheismus v. 5.-7. Dez. 1963 in Jena, hrsg. von O. Klohr u. a., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1964

R. Möller, Mitteilungen zur Biographie Georg Christian Füchsels, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1963 (Freiberger Forschungshefte D 43)

[I. S. Narski, Positivismus in Vergangenheit und Gegenwart. Aus dem Russ., Dietz-Verlag Berlin 1967](#) [460]

Naturforschung und Weltbild. Eine Einführung in Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaften. hrsg. von M. Guntau und H. Wendt. 1. Aufl. Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1964. 2. umgearb., und erweiter. Aufl. ebenda 1967

Naturwissenschaft, Tradition, Fortschritt – Beiheft zur Zeitschrift für Geschichte der Naturwissenschaft, Technik und Medizin (Beiträge zu historischen und philosophischen Problemen der Naturwissenschaften) VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1963

Naturwissenschaft und Philosophie. Beiträge zum internationalen Symposium über Naturwissenschaft und Philosophie anlässlich der 550. Jahr-Feier der Karl-Marx-Universität Leipzig, hrsg. von G. Hang und J. Schleifstein, Akademie-Verlag Berlin 1960

Naturwissenschaft und Philosophie. Zum 100. Geburtstag von Max Planck. Von einem Kollektiv d. Instituts f. Gesellschaftswissensch. und d. Instituts f. Philosophie d. Friedrich-Schiller-Universität Jena, Urania-Verlag Leipzig-Jena 1959

Natur und Erkenntnis. Philosophisch-methodologische Fragen der modernen Naturwissenschaft, hrsg. von H. Hörz und R. Löther, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1964

M. F. Nesturch, Die Abstammung des Menschen, Aus dem Russ., Urania-Verlag Leipzig-Jena-Berlin 1961

M. F. Nesturch, Menschenrassen. Aus dem Russ., Urania-Verlag Leipzig-Jena 1959

J. Nicolle, Louis Pasteur. Ein Meister der wissenschaftlichen Untersuchung, VEB Volk und Gesundheit Verlag, Berlin 1957

M. E. Omeljanowski, Philosophische Probleme der Quantenmechanik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1962

A. I. Oparin, Das Leben – seine Natur, Herkunft und Entwicklung, VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1963

- A. I. Oparin, Die Entstehung des Lebens auf der Erde. Übers. nach der 3. stark veränd. Aufl., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1957
- W. Ostwald, Wissenschaft contra Gottesglauben. Aus den atheistischen Schriften des großen Chemikers. Hrsg. und eingel. von F. Herneck, Urania-Verlag Leipzig – Jena 1960
- Paracelsus, Leben und Lebensweisheit in Selbstzeugnissen, ausgew. und eingel. v. K. Bittel, 4. Aufl., Verlag Philipp Reclam jun Leipzig 1961 (RUB 7567/7568)
- H. Parthey H. Vogel/W. Wächter/D. Wahl, Struktur und Funktion der experimentellen Methode, Rostocker philosophische Manuskripte, Universität Rostock 1965
- H. Parthey/D. Wahl, Die experimentelle Methode in den Natur- und Gesellschaftswissenschaften, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1966 [461]
- A. Pfeiffer, Streitgespräche über Grundfragen der Naturwissenschaft und Philosophie, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1961
- Philosophie und Geologische Wissenschaften – Zum Gesetzproblem in den geologischen Wissenschaften (Freiberger Forschungshefte D 51), VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1965
- Klassifizierung und Gegenstandsbestimmung der Natur- und technischen Wissenschaften (Freiberger Forschungsheft D 53) VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1967
- Philosophische Probleme der Elementarteilchenphysik, Aus dem Russ., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1965
- Philosophische Probleme der modernen Naturwissenschaft. Materialien der Allunionskonferenz zu den philosophischen Fragen der Naturwissenschaft, Moskau 1958, Aus dem Russ., hrsg. vom Lehrstuhl „Philosophische Fragen der Naturwissenschaften am Institut für Philosophie der Humboldt-Universität zu Berlin“, Akademie-Verlag Berlin 1962
- Philosophie im Meinungsstreit, Dietz-Verlag Berlin 1965
- Philosophische Probleme der modernen Kosmologie, hrsg. von G. Kröber, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1965
- Philosophische Probleme der Chemie und ihrer Geschichte. Sammelband. Zusammengestellt unter Ltg. von G. Fuchs. Als Manusk. gedruckt. Leuna
- Merseburg: Institut für Marxismus-Leninismus an der TH f. Chemie 1964 (Philosophie und Naturwissenschaft H. 1)
- M. Planck Festschrift, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1958 M. Planck, Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft. Vortrag, gehalten im Nov. 1941, 8. unveränd. Aufl., J. A. Barth-Verlag Leipzig 1967
- M. Planck, Scheinprobleme der Wissenschaft. Vortrag gehalten am 17. Juni 1946, 7. unveränd. Aufl., J. A. Barth Verlag Leipzig 1967
- M. Planck, Das Weltbild der neuen Physik, 16. unveränd. Aufl., J. A. Barth Verlag Leipzig 1967
- M. Planck, Wissenschaftliche Selbstbiographie. Mit den von M. von Laue gehaltenen Traueransprache, 4. unveränd. Aufl., J. A. Barth Verlag Leipzig 1967
- M. Planck, Der Kausalbegriff in der Physik. 10. unveränd. Aufl., J. A. Barth Verlag Leipzig 1967
- M. Planck, Vom Wesen der Willensfreiheit, 11. unveränd. Aufl., J. A. Barth Verlag Leipzig 1967
- M. Planck, Religion und Naturwissenschaft, 15. unveränd. Aufl., J. A. Barth Verlag Leipzig 1965

- M. Planck, Determinismus oder Indeterminismus? 8. unveränd. Aufl., J. A. Barth Verlag Leipzig 1967
- M. Planck, Die Physik im Kampf um die Weltanschauung; Vortrag, gehalten am 5.3.1935, 11. unveränd. Aufl., J. A. Barth Verlag Leipzig 1967 [462]
- I. Pauling, Leben oder Tod im Atomzeitalter. Geleitwort von M. von Ardenne, Nachwort von Dr. F. Kohler, Aufbau-Verlag Berlin – Weimar 1964
- W. Plesse, Philosophische Probleme der ontogenetischen Entwicklung, VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1967
- J. C. Poggendorf, Geschichte der Physik. Vorlesungen, geh. an der Universität zu Berlin, Leipzig 1879, unveränderter Nachdruck: Zentralantiquariat der Deutschen Demokratischen Republik Leipzig 1964
- J. C. Poggendorf, Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Naturwissenschaften, enthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse von Mathematikern, Astronomen, Physikern, Chemikern, Mineralogen, Geologen, Geographen usw. aller Völker und Zeiten, hrsg. von B. W. Feddersen und A. v. Oettingen, Leipzig 1898-1904, unveränderter Nachdruck: Zentralantiquariat der Deutschen Demokratischen Republik Leipzig 1967
- Quo vadis, Universum? Zum Problem der Entwicklung in Naturwissenschaft und Philosophie, hrsg. von H. Ley, H. Hörz, R. Löther, Dietz Verlag Berlin 1965
- H. Redetzky, Christoph Wilhelm Hufeland, Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Klasse für Medizin, Jhr. 1964 1.
- Relativitätstheorie und Weltanschauung. Zur philosophischen und wissenschaftspolitischen Wirkung Albert Einsteins, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1967
- V. Ruml, Der logische Positivismus, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1965
- M. I. Schachparonow, Chemie und Philosophie, Aus dem Russ., als Manuskript gedruckt, Merseburg-Leuna 1963
- F. W. J. Schelling, Zur Geschichte der neueren Philosophie (Descartes/Spinoza-Leibniz-Wolff) Kant-Fichte-System des transzendentalen Idealismus/Die Naturphilosophie/Hegel/Jacobi- der Theosophismus/Über den nationalen Gegensatz in der Philosophie. Verlag Philipp Reclam jun., hrsg. von M. Buhr, Leipzig 1966 (RUB Bd. 263)
- A. A. Sworykin, N. I. Osmowa, W. I. Tschernyschew, S. W. Schuchardin, Grundlagen der Geschichte der Technik, aus dem Russ. Fachbuchverlag Leipzig 1968, 2. Aufl.
- E. Schuhmacher, Der Fall Galilei – Das Drama der Wissenschaft, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1964
- W. Schütz, M. Faraday (Biographien hervorragender Physiker), B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig 1968
- H. Scuria, Alexander von Humboldt, Sein Leben und Wirken, 5. Aufl., Verlag der Nation Berlin 1965
- J. Segal, Die dialektische Methode in der Biologie, Dietz Verlag Berlin 1958 [463]
- J. Shdanow, Lenin und die Naturwissenschaft. Mit einem Nachw. von G. Ludwig, Urania-Verlag Leipzig-Jena 1960
- Maria Skłodowska-Curie, Selbstbiographie, 2. Aufl., B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig 1964

Sozialismus – Wissenschaft – Produktivkraft. Hrsg. von einem Autorenkollektiv d. Inst. für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED. Dietz Verlag Berlin 1963

Sowjetische Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaft, hrsg. von G. Hang, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1960

K. Spazier, Antiphädon oder Prüfung einiger Hauptbeweise für die Einfachheit und Unsterblichkeit der menschlichen Seele. In Briefen 1785, hrsg. und eingel. von W. Krauss, Akademie-Verlag Berlin 1961

M. Steenbeck, Wissen und Verantwortung, Reden und Aufsätze 1959-1967, Aufbau-Verlag Berlin und Weimar 1967

G. Straaß, Modell und Erkenntnis. Zur erkenntnistheoretischen Bedeutung der Modelltheorie in der Biologie. Mit einem Vorw. von Prof. Dr. J. Segal und Prof. Dr. H. Ley, VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1963

H. D. Struik, Abriß der Geschichte, der Mathematik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1963

P. Teilhard de Chardin, Der Mensch im Kosmos, mit Beitr. von O. Klohr und H. Trebs, Union-Verlag Berlin 1966

K. Teßmann, Probleme der technisch-wissenschaftlichen Revolution, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1962 (Taschenbuchreihe Unser Weltbild, Bd. 16)

29 Thesen des Materialismus. Nach d'Holbachs „System der Natur“. Übers. von F.-G. Voigt. Nachw. von J. Höppner, Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig 1960 (RUB Bd. 8785)

E. Thomas, Philosophisch-methodologische Probleme der Molekulargenetik, VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1963

I. Toland, Briefe an Serena. Über den Aberglauben – Über Materie und Bewegung, hrsg. und eingel. von E. Pracht, Übers. von G. Wichmann, Akademie-Verlag Berlin 1959

G. Uschmann/B. Hassenstein, Der Briefwechsel zwischen Ernst Haeckel und August Weismann, in: Kleine Festgabe aus Anlaß der hundertjährigen Wiederkehr der Gründung des Zoologischen Instituts der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Jahre 1865 durch Ernst Haeckel (Jenaer Reden und Schriften 1965)

G. Uschmann, Caspar Friedrich Wolff, Ein Pionier der modernen Embryologie, Urania-Verlag Leipzig-Jena 1955

A. I. Ujomow, Dinge, Eigenschaften und Relationen. Deutsche Ausg. besorgt von G. Kröber unter Mitarb. von P. Bollhagen, Akademie-Verlag Berlin 1965 [464]

Von Liebig zu Laue. Ethos und Weltbild großer deutscher Naturforscher und Ärzte, hrsg. von O. Finger und F. Herneck, 2. unveränd. Aufl., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1963

Virchow – Werk und Wirkung, Hrsg. von F. Boenheim, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1957

H. Vogel, Zum philosophischen Wirken Max Plancks. Seine Kritik am Positivismus, Akademie-Verlag Berlin 1961

H. Vogel, Physik und Philosophie bei Max Born, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1968

A. B. Wachsmuth, Geeinte Zwienatur, Aufsätze zu Goethes naturwissenschaftlichem Denken, Aufbau Verlag Berlin – Weimar 1966 (Beiträge zur deutschen Klassik, Bd. 19)

O. Wagenbreth, Geschichte des Bergbaus und Hüttenwesens – Bernhard von Cotta – Leben und Werk eines deutschen Geologen im 19. Jahrhundert, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1965 (Freiberger Forschungsheft D 36)

D. Wattenberg, Johann Gottfried Galle 1812–1910. Leben und Wirken eines deutschen Astronomen, Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1963

I. S. Wawilow, Das Auge und die Sonne. Aus dem Russ., Akademie-Verlag Berlin 1953

I. S. Wawilow, Isaac Newton. Aus dem Russ., Akademie-Verlag Berlin 1951 H. Wessel, Wunder – Viren – Widersprüche. Eine Streitschrift zu philosophischen Problemen der modernen Biologie, Dietz Verlag Berlin 1961

E. Winter, E. W. von Tschirnhaus (1651-1708). Ein Leben im Dienste des Akademie-Gedankens. Sitzungsberichte der DAW, Klasse für Philosophie, Geschichte, Staats- und Wirtschaftsgeschichte, Akademie-Verlag Berlin 1959

K. Winter, Rudolf Virchow. Urania-Verlag Leipzig-Jena 1956

Wissenschaft contra Spekulation. Hrsg. von G. Heyden, Akademie-Verlag Berlin 1964 (Vorträge und Schriften der DAW 90)

K. Zweiling, Der Leninsche Materiebegriff und seine Bestätigung durch die moderne Atomphysik, Dietz Verlag Berlin 1956

Die Zusammenstellung besorgte S. Wollgast