

PHILOSOPHIA NATURALIS

Archiv für Naturphilosophie und die philosophischen Grenzgebiete
der exakten Wissenschaften und Wissenschaftsgeschichte

Begründet von Eduard May †

Herausgegeben von Joseph Meurers

Sonderdruck aus

Band 22, Heft 2



1985

VERLAG ANTON HAIN – MEISENHEIM/GLAN

Die Möglichkeit von Wissenschaft. Ontologische Aspekte der Naturforschung

VON DIETER WANDSCHNEIDER, Tübingen

I

Es muß nachdenklich stimmen, daß gerade die Gegenwart, die wie keine andere Zeit zuvor durch Resultate und Perspektiven naturwissenschaftlicher Forschung bestimmt ist, gleichwohl keine eigene *Naturphilosophie* ausgebildet hat. Dabei soll nicht in Abrede gestellt werden, daß hervorragende Einzeluntersuchungen etwa zu Grundlagenfragen der Physik vorliegen, die aber primär fachwissenschaftlich orientiert sind¹, d.h. die von der Wissenschaft schon verwendeten Begriffe (z.B. des statistischen Naturgesetzes in der Quantentheorie) im Rahmen eben dieser Wissenschaft weiter zu klären suchen, ohne daß damit der Naturbegriff selbst Gegenstand systematischen Philosophierens wäre. Nicht die Natur, sondern die *Naturwissenschaft* ist heute ein Thema der Philosophie, und die einschlägige philosophische Disziplin versteht sich dementsprechend als *Wissenschaftstheorie*, die als solche nicht länger an Wesensfragen, das Natursein betreffend, interessiert ist, sondern eine Analyse wissenschaftlicher Forschungsprozeduren zu leisten sucht, mit anderen Worten: Die Wissenschaftstheorie ist, im Unterschied zur klassischen Naturphilosophie, nicht *Ontologie* der Natur, sondern zunächst und vor allem *Methodologie* der Naturwissenschaft.

Dies hat zweifellos historische Gründe. Schon am Beginn der Neuzeit setzt sich eine anti-aristotelische² und damit entschieden *anti-ontologische* Wissenschaftsauffassung durch. Mit Galileis Einführung des Experiments in die Naturwissenschaft beginnt die Methodologie über die Ontologie zu triumphieren. Descartes' strikte Scheidung von *res cogitans* und *res extensa* verstärkt und befestigt dieses Motiv auch philosophisch: Denken und Sein erscheinen als schlechthin getrennte Welten, wobei allein Gott Herr über das Sein ist, während dem Menschen nur die Macht über das Denken bleibt. Von dorthin muß er somit einen Ansatz zur Erforschung des Seins versuchen, und dies ist Descartes zufolge *die Methode* der Wissenschaft. Aber da die Methode das Sein nicht erschafft, sondern letztlich auf ein nur denkendes Erfassen von Sein hinausläuft, bleibt sie notwendig hypothe-

tisch. Sie hat *strategischen* Charakter im Sinne einer *bloß subjektiven Verfahrensweise*, der sich das Objekt nicht zu fügen braucht, und jeder Erkenntnisserfolg erscheint so gesehen eher als Zufall. Dem entspricht, daß der Begriff der *Wahrheit* im strengen Sinne, der ein ontologischer Sinn ist³, als dem Forschungsprozeß unangemessen betrachtet wird: Was der experimentierende Wissenschaftler zutage fördert, erscheint ganz und gar als ein Resultat der *Methode*, und schon die Frage der *Reproduzierbarkeit* experimenteller Resultate verweist in eine Dimension, über der, aus ontologischer Perspektive, tiefes Dunkel liegt. Die Aporien des Induktionsproblems, die uns heute noch umtreiben⁴, legen davon beredtes Zeugnis ab.

In der strategisch-instrumentalistischen Einstellung neuzeitlicher Naturwissenschaft hat die Methodologie solchermaßen die Ontologie zunehmend verdrängt. Daß auch und gerade die wissenschaftliche Methode ontologische Voraussetzungen einschließt, ist aus dem *Selbstverständnis der Naturwissenschaft* so zuletzt völlig verschwunden. Die von der empirischen Wissenschaft inspirierte neuere *Philosophie* – der Positivismus des 19. Jahrhunderts, aber auch der post-Wittgensteinsche Logische Positivismus – hat dieses Verständnis nicht nur umstandslos übernommen, sondern zum verbindlichen Wissenschaftsbegriff stilisiert⁵. Unsere Schwierigkeiten heute, ontologische Aspekte der Wissenschaft zu akzeptieren, sind vor allem in diesem Zusammenhang zu sehen.

Das Eigentümliche dieser Konstellation tritt noch plastischer hervor im Blick auf die gegenwärtige Wissenschaftstheorie, deren verschiedene Varianten – Analytische Wissenschaftstheorie à la Carnap/Popper; Proto-physik Erlanger Provenienz; Wissenschaftshistoriologie im Sinne Kuhns, Lakatos', Feyerabends; mit Einschränkung auch noch die Wissenschaftskritik der Frankfurter Schule – sämtlich darin übereinkommen, daß sie an der Wissenschaft qua Wissenschaft, nicht hingegen an deren *Gegenstand* interessiert sind.

Wäre eine gegenstandsbezogene Wissenschaftstheorie aber nicht eine illegitime Einmischung in die Kompetenz der Wissenschaft selbst? Wer so denkt, gibt damit zu erkennen, daß er *ontologische* Fragestellungen verabschiedet hat. Naturphilosophische ‚Wesensfragen‘ wie die nach den Prinzipien naturhaften Seins, nach dem Wesen der Materie oder nach dem Verhältnis von Natur und Geist hätten dann keinen Ort mehr in der Philosophie. In der Tat war das eine Konsequenz dessen, was man den Sieges-

1 Man denke etwa an Arbeiten von H. Reichenbach, C. F. v. Weizsäcker, E. Scheibe, M. Bunge, P. Mittelstaedt u.a.

2 Vgl. z.B. Galilei, *Unterredungen und mathematische Demonstrationen*, ed. A. v. Oettingen, Darmstadt 1973, 56 ff.

3 ‚Wahres Gold‘ ist Gold, das so *ist*, wie es der Definition von Gold entspricht; vgl. Hegel: „Wahrheit ist dies, daß die Objektivität dem Begriffe entspricht“ (Werke, Frankfurt/M. 1970, Bd. 8, 368).

4 Vgl. F. v. Kutschera, *Wissenschaftstheorie*, München 1972, I 158 f.

5 Vgl. z.B. R. Carnap, *Scheinprobleme der Philosophie*, Hamburg 1961.

zug der empirischen Wissenschaften genannt hat. Problemstellungen dieser Art wurden entweder von der Wissenschaft selbst in die Hand genommen (z.B. das Materieproblem) oder von einem wissenschaftsgläubigen Positivismus als ‚metaphysisch‘ auch aus der Philosophie eliminiert. Naturontologische Ansätze waren damit, im doppelten Sinne des Worts, *gegenstandslos* geworden und zur Bedeutungslosigkeit verurteilt. Eine philosophische Beschäftigung mit der Natur schien nur noch als Metatheorie der *Naturwissenschaft* Lebensrecht zu haben.

Demgegenüber ist daran zu erinnern, daß die wissenschaftliche Methode selbst, indem sie notwendig gegenstandsbezogen ist, unumgänglich auch *ontologische* Voraussetzungen involviert – freilich ohne diese als solche zu wissen und zu akzeptieren. Hier, scheint mir, wird ein Desiderat gegenwärtiger Wissenschaftsphilosophie im Sinne einer *Wissenschaftsontologie* sichtbar. Erst in ontologischer Perspektive können, über das faktische Gelingen wissenschaftlicher Prozeduren hinaus, auch charakteristische Züge des Naturseins selbst in den Blick kommen. Dabei ist eine solche Form von Wissenschaftsontologie keineswegs als ein Gegenentwurf gegen die Wissenschaftstheorie zu sehen, deren Meriten außer Frage stehen, sondern als eine *Komplementierung* derselben im Sinne einer *Wiederbelebung naturphilosophischer Fragestellungen*. Dies freilich nicht als Rückkehr zu längst obsoleten Denkansätzen. Indem sie vielmehr Voraussetzungen der Möglichkeit von Wissenschaft zu bedenken hat, muß sie sich der Herausforderung, die die *moderne Wissenschaft* auch für die Philosophie bedeutet, stellen und ihr zu entsprechen suchen.

II

Zu fragen ist demnach: In welchem Sinne kann gesagt werden, daß empirische Wissenschaft immer schon naturontologische Voraussetzungen einschließt? Geht man zunächst vom *Faktum* empirischer Wissenschaft aus, so ist dieselbe in einer wesentlichen Hinsicht als *erfolgsgesteuerte Methodik* zu charakterisieren, insofern alles, was nicht empirisch erfolgreich ist, systematisch aus ihr eliminiert wird. Daß hier auf den Erfolg und nur auf den Erfolg gesetzt wird, schließt aber die *Unterstellung* ein, daß wissenschaftliche Theorien erfolgreich sein können, was unvermeidlich – in einem freilich noch wenig klaren Sinne – impliziert, daß die Natur in der Tat so *ist*, wie die Theorie behauptet⁶. Und was die Theorie behauptet, ist wesentlich die *Gesetzmäßigkeit* der Natur. Gerade unter dem

⁶ So auch G. Buchdahl („Semantic Sources of the Concept of Law“, in: Boston Studies in the Philosophy of Science III (1967) 285) mit Rekurs auf W. E. Johnson und R. Chisholm.

Aspekt empirischen Erfolgs kann die Wissenschaft somit nicht umhin, die *nicht wiederum empirisch zu rechtfertigende Voraussetzung einer von sich her gesetzmäßigen Natur* zu machen, wenn anders ihr Unternehmen irgendeinen Sinn haben soll. Nur so kann sie auf den empirischen Erfolg setzen und diesen zum methodischen Ideal erheben.

Der von der Wissenschaft vollzogene Rekurs auf eine von sich her gesetzmäßige Natur involviert weiter die Unterstellung, daß derartige Gesetzmäßigkeiten auch *theoretisch faßbar* seien. Die notwendige Tendenz aller Naturwissenschaft, so bemerkt Schelling, geht dahin, „in die Naturerscheinungen *Theorie* zu bringen“⁷. Hier drängt sich sogleich der notorische Einwand auf, daß die Theorie eben in die Natur *hineingebracht*, nur *unser* Gedanke, oder moderner: unser *Modell* sei, das wir der Natur unterschieben. Zweifellos ist damit ein Grundzug von Wissenschaft getroffen. Insofern Theorien wesentlich *erdacht* sind, sind sie zunächst einmal *freie Entwürfe eines denkenden Subjekts*, die als solche in einem Spielraum theoretischen Ermessens stehen und so jedenfalls nicht schlicht *Kopien* physischer Tatbestände sind.

Indessen: Ist die subjektive Herkunft von Theorien auch nicht zu leugnen, so wäre es gleichwohl verfehlt, daraus nun *subjektivistische* Konsequenzen zu ziehen. Wer von der Möglichkeit empirischer Wissenschaft ausgeht, kann nicht umhin einzuräumen, daß es ‚richtige‘ Theorien zumindest geben *könne*, d.h. daß die Natur, wie auch immer, kategorisierbar, mathematisierbar, theoretisierbar *ist*. Die näheren Modalitäten solcher Theoretisierbarkeit müssen und können hier offenbleiben. In jedem Fall handelt es sich dabei um eine *ontologische* Voraussetzung, das ‚Natursein‘ betreffend, die schon im Ansatz empirischer Wissenschaft unvermeidlich mitgesetzt und geeignet ist, das Desiderat einer wissenschaftsontologischen Naturphilosophie deutlich zu machen.

Überlegungen dieser Art führen weiter zu der Frage, was denn der Theorie in der Natur korrespondiert. Denn wenn auch Natur als theoretisierbar angenommen werden muß, so kann dies – gemäß dem Entwurfscharakter von Theorie – ja nicht bedeuten, daß Theorie und Natur schlicht identisch wären (s.o.), sondern lediglich in einem Entsprechungsverhältnis stehen. Was aber ‚entspricht‘ dem Begriff der Materie, dem Begriff der Energie oder dem Begriff des Atoms? Die Antwort lautet: die Materie, die Energie, das Atom – eine selbstverständliche Auskunft, die bei näherem Zusehen freilich alle Selbstverständlichkeit verliert: Nicht nur der ‚Begriff‘ des Atoms, sondern auch ‚Atom‘ ist ja unser Begriff, dies freilich mit der Bestimmung, daß damit gleichwohl ein reales Natursein getroffen sein soll, das als solches selbst nicht begrifflicher Natur ist. Wir kommen

⁷ F. W. Schelling, Werke, ed. K. F. A. Schelling, III 340.

aus unseren Begriffen nicht heraus, doch zugleich ist in diesen selbst der Verweis auf ein außer ihnen liegendes ‚Sein‘ enthalten. Hiermit ist zweifellos eins der vertracktesten ontologischen Probleme überhaupt bezeichnet, das unter dem Titel des *Verhältnisses von Denken und Sein* eher wegphilosophiert ist und offenbar auch im *Universalienproblem* und im Problem der *theoretischen Begriffe*⁸ noch durchscheint.

Man kann den hier gesichteten Tatbestand auch so ausdrücken: Kein Physiker weiß, was ‚Materie‘ ist in dem von ihm notwendig unterstellten *ontologischen* Sinn; dennoch arbeitet er mit derartigen Begriffen und kann vermittels ihrer wissenschaftliche Erklärungen geben. Einer zeitgemäßen Naturphilosophie im Sinne einer prinzipientheoretischen Grundlagenreflexion der Naturwissenschaft bleibt es vorbehalten, den ontologischen Gehalt solcher Erklärungen aufzudecken und eine *Begründung* ihrer (in der Wissenschaft selbst unbezweifelten) Rechtmäßigkeit beizubringen.

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist darin zu sehen, daß die Wissenschaft, indem sie nach Naturgesetzen sucht, von der Voraussetzung eines *Unwandelbaren* in der Flucht der Erscheinungen ausgeht. Das *Gesetz* eines Naturprozesses ist dem *Prozeß*, den es beschreibt, selbst enthoben. Hegel spricht vom „beständigen Bild der unsteten Erscheinung“, von einer „übersinnlichen Welt“ als einem „ruhigen Reich von Gesetzen“ jenseits der chaotischen sinnlichen Welt⁹. Daß es ein solches Unwandelbares überhaupt ‚gibt‘, muß ebenfalls als eine fundamentale ontologische Voraussetzung aller Naturwissenschaft begriffen werden: Es ist das *Allgemeine*, das allein Gegenstand von Wissenschaft sein kann: Gäbe es im mannigfaltigen Besonderen nicht das identische Allgemeine, so könnte es, statt Naturwissenschaft, immer nur ein Hererzählen von Verschiedenem geben – erst dieses, dann jenes, hier so, dort anders.

Wie ist schließlich zu verstehen, daß das elementare Natursein wesentlich *quantitativ* bestimmt ist; nicht nur als raum-zeitliche res extensa, für die das trivialerweise gilt, sondern auch mit Bezug auf Kräfte, Temperaturen, Intensitäten? Wieso ist, mit Galilei zu reden, das Buch der Natur in mathematischen Lettern geschrieben¹⁰, während eine Mathematisierung geistiger Sachverhalte eher fragwürdig erscheint? Auch diesbezüglich bleibt uns die Wissenschaftstheorie, und nicht nur sie, die Antwort schuldig.

Diese Andeutungen – um mehr handelt es sich hier nicht – mögen vorerst genügen. Sie sollten zunächst nur einige Plausibilität für die hier

8 Zum Problem der theoretischen Begriffe vgl. z.B. F. v. Kutschera a.O. II 297 ff.

9 Hegel, Werke, Frankfurt/M. 1969–71, Bd. 3, S. 120. Ähnlich schon Platon; vgl. L. Schäfer, Wandlungen des Naturbegriffs, Abschn. I, in: J. Zimmermann (ed.), Das Naturbild des Menschen, München 1982.

10 Galilei, Il Saggiatore, in: opere (edizione nazionale) VI 232.

vertretene These beibringen, daß die Möglichkeit empirischer Wissenschaft auf ontologische Bedingungen zurückverweist, die ihrerseits nicht mehr *empirisch* zu sichern sind (ohne andererseits lediglich formallogischer Natur zu sein). Aber wie wäre die Möglichkeit von Wissenschaft *dann* zu begründen? Das *Faktum* empirischen Erfolgs kann ersichtlich nicht als Begründung eintreten, da es selbst ja gerade dasjenige ist, das einer Begründung bedarf.

Eine wissenschaftsontologische Problemstellung dieser Art fällt offenbar nicht mehr in die Kompetenz der Wissenschaftstheorie und ist dementsprechend *nicht in Konkurrenz* zur Wissenschaftstheorie zu sehen; der die neuere Philosophie in der Tat fundamentale Einsichten verdankt, sondern, wie schon gesagt, als eine *naturphilosophische Komplementierung* derselben. Erste konkretere Überlegungen im Sinne einer wissenschaftsontologischen Naturphilosophie sollen im folgenden am *Problem des Naturgesetzes* entwickelt werden, das zwar auch von der Wissenschaftstheorie zentral thematisiert worden ist, wobei ontologische Aspekte aber, soweit ich sehe, praktisch ganz ausgespart blieben. Wenn sich die Analytische Philosophie ontologischer Problemstellungen angenommen hat – so etwa F. P. Ramsey, W. O. Quine, R. Carnap, A. Church, N. Goodman u.a. –, dann eigentlich nur im Zusammenhang mit dem Universalienproblem, sprachanalytischen Erwägungen sowie Grundlagenfragen der Mathematik und Logik, während der ontologische Gedanke einer gesetzmäßig verfaßten Natur, meiner Kenntnis nach, wenn überhaupt, dann nur sehr marginale Berücksichtigung gefunden hat, z.B. bei Popper, G. Buchdahl, R. Harré und E. H. Madden, J. Rosenberg¹¹.

III

Wenn hier wiederholt von der ‚Gesetzmäßigkeit‘ der Natur die Rede war, so betraf dies zunächst und vor allem die Frage, inwieweit diesbezüglich ein *Unwandelbares* anzunehmen sei, wonach das Verhalten von Naturseiendem als *invariant* bestimmt ist. Nun ist jedes Verhalten stets ein *spezifisches* Verhalten, und Invarianz kann demnach nur bedeuten, daß eben jene Spezifität einer Verhaltensgesetzlichkeit invariant ist: Etwas verhält sich spezifisch als Glas und ist damit hinsichtlich seiner Gesetzmäßigkeit invariant unterschieden von etwas, das das spezifische Verhalten von Wasser zeigt¹².

11 Z.B. Popper, Logik der Forschung, Tübingen⁵ 1973, 223, 226, 392 f.; vgl. hierzu auch H. Keuth, Realität und Wahrheit, Tübingen 1978; G. Buchdahl a.O.; R. Harré und E. H. Madden, Causal Powers, Oxford 1975; J. Rosenberg, One World and Our Knowledge of It, Dordrecht, Boston, London 1980.

12 In Anlehnung an Poppers Beispiel: „Hier steht ein Glas Wasser“ (a.O. 61).

„Spezifisches Verhalten“ heißt nun genauer soviel wie: *charakteristische Verhaltensabhängigkeit unter wechselnden Bedingungen* – wechselnden Entfernungen, Zeiten, Temperaturen, elektrischen Spannungen usw. Das Verhalten von Naturseiendem zeigt solchermaßen eine spezifische *Funktionalität*, ein Verhalten in Funktion von seinen Bedingungen, d.h. die im Naturgesetz enthaltene Funktionalität macht den inhärenten *Bedingungszusammenhang* von Naturseiendem sichtbar und vermittelt so erst inhaltliche Naturerkenntnis. In dieser Form ist das Naturgesetz als *quantitatives Funktionsgesetz* aus der Praxis mathematischer Naturwissenschaft vertraut.

Gleichwohl ist der Funktionsaspekt von den Theoretikern des Naturgesetzes – H. Reichenbach, R. Carnap, W. Kneale, C. G. Hempel, E. Nagel, N. Goodman, S. Toulmin, N. Rescher u.a. – kaum beachtet worden. Die einschlägige Diskussion hat sich stattdessen so gut wie ausschließlich auf *qualitative* Gesetzesaussagen der Art: ‚Raben sind schwarz‘, ‚Smaragde sind grün‘, ‚Metalle sind stromleitend‘ usw. beschränkt. Vermutlich hat deren einfache prädikatenlogische Formalisierbarkeit in diesem Zusammenhang eine Rolle gespielt¹³. Doch sind mit der Vernachlässigung des Funktionscharakters von Naturgesetzen einschneidende Konsequenzen in wissenschaftstheoretischer und letztlich auch naturontologischer Hinsicht verbunden. Es läßt sich zeigen, was hier nicht in extenso geschehen soll, daß notorische Aporien der Wissenschaftstheorie, etwa das Problem der Dispositionsprädikate, das Induktionsproblem und die sog. Goodman'sche Paradoxie, überhaupt erst in der Perspektive quantitativer Funktionsgesetze einer Lösung zugänglich werden. Demgegenüber sollen im folgenden wesentlich *naturontologische Konsequenzen des Funktionscharakters von Naturgesetzen* sichtbar gemacht werden.

Betrachten wir, um ein geläufiges Beispiel zu haben, das *Gravitationsgesetz*. Die Kraft K , mit der sich zwei gegebene Massen m_1, m_2 anziehen, hängt bekanntlich allein von deren Abstand r ab, $K \sim 1/r^2$. Entscheidend ist, daß *dieselbe* Funktionsbeziehung $K(r)$ für *alle* Werte r gilt, d.h. *jedem* r -Wert ist ein entsprechender Funktionswert K zugeordnet.

Die Funktionsbeziehung $K(r)$ erscheint dergestalt als eine Zusammenfassung von Wertepaaren: $(r_1, K_1), (r_2, K_2), (r_3, K_3)$ usw. Aber ihr Gehalt erschöpft sich nun keineswegs darin, eine lediglich ökonomische Bezeichnungweise solcher Wertepaare zu sein, wie Carnap meint¹⁴, sondern stellt

13 Für den Funktionsbegriff werden über die prädikatenlogischen Axiome hinaus zusätzlich Axiome für die Identität und den Aufbau der Mengenlehre benötigt; vgl. z.B. F. v. Kutschera, A. Breitkopf, Einführung in die moderne Logik, Freiburg, München 1971, 129 ff., 150 ff.

14 R. Carnap, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaft, München 1969, 112 f.; ders., Physikalische Begriffsbildung, Karlsruhe 1926, 51.

so etwas wie einen *Inbegriff* sämtlicher Paarungen dar in dem Sinne, daß diese *in ihrer Verschiedenheit* gleichwohl einer *identischen Regel*, $K \sim 1/r^2$, gehorchen. Es fragt sich, wie diese Identität in der Verschiedenheit *ontologisch* zu verstehen ist.

Nun, eine völlig willkürliche Werteverteilung würden wir schwerlich ein Naturgesetz nennen. Es kommt offenbar darauf an, daß die Wertepaare in ihrer Verschiedenheit dennoch ‚etwas miteinander zu tun haben‘; es muß etwas Gemeinsames zwischen ihnen geben. Im Beispiel des Gravitationsgesetzes wird ein solches Gemeinsames im *materiellen Substrat* der Gravitationskräfte erkennbar, d.h. die Abstände der gravitierenden Massen sind auch als *verschiedene* Abstände doch stets die Abstände *identischer Massen*¹⁵. Die genauere Analyse zeigt, daß ebendies als Grund dafür zu betrachten ist, daß die Ortsabhängigkeit hier einer *identischen Regel*, einem *Abstandsgesetz* gemäß $1/r^2$, folgt¹⁶.

Der zugrundeliegende ontologische Sachverhalt ist durch die Vertrautheit des mathematischen Funktionsausdrucks eher verdeckt als erhellt worden. Physikalisch indes ist wesentlich, daß die mathematisch *verschiedenen* Abstandswerte auf ein *identisches* materielles Substrat bezogen sind, so daß das räumliche Außereinandersein solchermaßen zu einer übergreifenden *Einheit* zusammengeschlossen erscheint. Dieser Tatbestand ist, meiner Kenntnis nach, von den Theoretikern des Naturgesetzes immer wieder übersehen worden. Die Funktionalität des Naturgesetzes bedeutet für die Raumbestimmung – für die Zeit gilt das grundsätzlich analog –, daß diese *nicht* mehr als reines Auseinander beziehungsloser, neutraler Orte zu fassen ist, sondern als ein Beziehungsgefüge, welches das räumlich-zeitlich Vereinzelte *übergreift und eint* – als ein gleichsam *geeinter Raum*.

Daß dies keine philosophische Erdichtung ist, zeigt sich etwa auch darin, daß sich die physikalische Praxis selbst genötigt sah, mit dem Begriff des *Kraftfelds* einen eigenen Begriff für diesen Tatbestand einzuführen. Indem die Orte hier durch ihren *Abstand von einer Kraftquelle* charakterisiert sind, ist der Raum wesentlich ‚Feld‘, d.h. mit einer dynamischen Struktur ausgestattet. Der Feldbegriff spiegelt so eine konstitutive Hinsicht des Naturgesetzes – seine Abstandsabhängigkeit – wider, wenn

15 Wären bei der experimentellen Bestimmung der Abstandsabhängigkeit wechselnde Massenwerte zugelassen, so wären die gemessenen Kraftwerte *nicht vergleichbar*.

16 Was W. Kneale, zum Befremden Poppers (vgl. a.O. 380 ff.), scheinbar pleonastisch als die *Norwendigkeit* des Naturgesetzes pointiert hat („Probability and Induction“, Oxford 1949), ist im Grunde – was hier nicht näher ausgeführt werden kann – eben diese *integrative* Form von Gesetzeszusammenhängen, d.h. der Charakter übergreifender Identität in der Verschiedenheit physischen Außereinanderseins.

auch mitnichten gesagt werden kann, daß der zugrundeliegende physikalische Sachverhalt schon befriedigend geklärt wäre¹⁷.

Unter rein prinzipientheoretischem Aspekt ist indes entscheidend, daß mit dem Feldkonzept eine die Vielheit und Vereinzelung des raumzeitlichen Auseinanders übergreifende Beziehung involviert ist, eine Funktionalität, die durch den Bezug auf ein identisches materielles Substrat konstituiert ist. Diese Feld-Materie-Einheit findet ihren geläufigen Ausdruck im Begriff des *Systems*, genauer, des *Systems*, das eine systemspezifische Funktionalität zeigt. Das funktionale Naturgesetz ist stets an ein physisches System gebunden, so wie dieses umgekehrt durch eine charakteristische Funktionsgesetzlichkeit bestimmt ist. Funktionsbegriff und Systembegriff implizieren einander wechselseitig.

Der Systembegriff, der für das Verständnis der Strukturen und Gestaltungen der Natur, insbesondere der belebten Natur, von überragender Bedeutung ist, tritt damit grundsätzlich schon auf physikalisch-dynamischer Ebene auf. Hier wird das *ontologische Fundament* aller Systemtheorie sichtbar, das Systemen im Sinne der Molekularbiologie oder Kybernetik wesentlich zugrundeliegt.

IV

Eine ontologische Konsequenz aus dem Systemcharakter von naturhaft Seiendem sei hier nur kurz angedeutet: Die für das dynamische System charakteristische Funktionalität bedeutet offenbar, daß dieses nicht in seinem *je faktischen* Systemzustand aufgeht, sondern durchaus verschiedene, im Sinne der zugrundeliegenden Funktionsgesetzlichkeit *mögliche* Zustände annehmen kann. Unter Normalbedingungen ist Eisen ein Festkörper, bei höheren Temperaturen flüssig bzw. gasförmig. Die Funktionalität des Systems repräsentiert dergestalt so etwas wie einen *Inbegriff möglicher Systemzustände*, mit anderen Worten: Zum System gehört wesentlich *Möglichkeit, Disposition*¹⁸, und es wäre darum fundamental falsch, mit dem Wittgenstein des ‚Traktat‘ zu sagen, die Welt sei das, was der Fall ist¹⁹, das Faktische. Funktionalität involviert Potentialität²⁰.

17 Dies kommt schon in dem noch ungeklärten Nebeneinander verschiedenartiger Naturkräfte – starker, elektromagnetischer, schwacher, gravitativer Kräfte – zum Ausdruck. (Bezüglich elektromagnetischer und schwacher Kräfte scheint jetzt eine Vereinheitlichung gelungen zu sein.)

18 Der Versuch, den Begriff des Naturgesetzes vom Konzept irrealer Bedingungsätze her zu deuten, trifft insofern zweifellos einen wesentlichen Punkt; vgl. N. Goodman, *Tatsache, Fiktion, Voraussage*, Frankfurt/M. 1975, 17 ff., 52 ff.

19 Vgl. L. Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, Satz 1.

20 In der Quantentheorie ist das Verhältnis von Faktizität und Potentialität in der

Jedes System repräsentiert qua System einen Spielraum wohlbestimmter Systemzustände, und das Verfahren der *Technik* besteht gerade darin, solche in einem System enthaltenen naturgesetzlichen Dispositionen zu aktualisieren. Wäre die Faktizität das letzte Wort, könnte es keine Technik geben, sondern nur starres, unveränderbares Sein.

„Das Mögliche in der Natur“ ist diesem Verständnis zufolge kein Phantasma, Gespensterwesen oder Ausgeburt einer illegitimen Ontologisierung. Es existiert, mit Goodman zu reden, durchaus innerhalb der wirklichen Welt²¹, auch wenn Goodman selbst dabei nur an mögliche Erfahrungen eines *Subjekts* denkt, während es hier vielmehr aus dem Systemcharakter und damit aus der Funktionalität des *Objekts* erschlossen worden ist. Wer funktionale Naturgesetze zugibt, hat immer schon eine Ontologie akzeptiert, die *Möglichkeit* einschließt.

Daß das Naturmögliche aus dem Naturgesetz stammt, bedeutet weiter, daß eine *rein modale* Kennzeichnung zu kurz greift. Das Naturmögliche ist *nicht als leere Denkmöglichkeit* zu deuten, sondern hat gesetzmäßigen Charakter. Es ist so wesentlich *Disposition*, also die Möglichkeit, naturgesetzlich bestimmte Zustände anzunehmen, eine Form *determinierter Möglichkeit* gleichsam. Dieser nicht nur für die technische Anwendung empirischer Wissenschaft, sondern auch naturphilosophisch fundamental wichtige Charakter naturhafter Disposition hat seinen Grund somit in der Funktionalität des Naturseienden. Daß die wissenschaftstheoretische Vernachlässigung des Funktionsaspekts zu erheblichen Schwierigkeiten mit dem Dispositionsbegriff geführt hat²², kann von daher nicht überraschen.

V

Daß die Natur, wie dargelegt, nicht in ihrem faktischen Sein aufgeht, bedeutet, daß sie in jedem Fall ‚mehr‘ ist als das jeweilig in Erscheinung Tretende. Ein solches Mehr aber, das dem je Erscheinenden vorausliegt und dieses bestimmt, *pflegt traditionell dessen Wesen genannt* zu werden. Aus Raumgründen kann hier nicht näher auf Differenzierungen des Wesensbegriffs eingegangen werden. Im vorliegenden Zusammenhang ist

Weise neu bestimmt worden, daß ‚Möglichkeit‘ nun auch explizit als eine physikalische Kategorie anerkannt ist. Zu einer diesbezüglichen Ausdeutung des Hegelschen Naturbegriffs vgl. A. Pitt, *Die Bestimmung der Natur in der Philosophie Hegels und der statistische Charakter der quantenmechanischen Naturbeschreibung*, Diss. Freiburg 1971.

21 Vgl. N. Goodman a.O. 78.

22 Hierzu F. v. Kutschera a.O. I 264 ff., II 339 f.

freilich auch nur die ganz allgemeine Hinsicht von Interesse, daß Erscheinung und Wesen als solche nicht zusammenfallen. Wer also die ‚Wesensfrage‘: ‚Was ist die Natur?‘ stellt – die Grundfrage aller Naturphilosophie –, kann sich in diesem Sinne nicht mit dem Hinweis auf den faktischen Bestand der Erscheinungswelt zufriedengeben: Ihrem *Wesen* nach ist die Natur durchaus anderes als sie faktisch ist.

Das klingt gewagt. Was könnte jenes prätendierte ‚Wesen‘ der Natur, das nicht mit ihrem faktischen Sein koinzidieren soll, wohl sein? Die Antwort ist in den vorhergehenden Überlegungen schon mitenthalten: Es ist ein Inbegriff von Möglichkeit ‚jenseits‘ des je Aktualisierten, freilich nicht von leerer Denkmöglichkeit, sondern, wie dargelegt, von naturgesetzlich determinierter Möglichkeit. Das *Wesen der Natur*, auf die einfachste Formel gebracht, ist ihre *Gesetzmäßigkeit*, wobei diese selbst nicht wiederum von der Art *naturhaften* Seins ist: Wir stolpern nicht über Naturgesetze, Naturgesetze liegen nicht wie Steine auf der Straße.

Hier drängt sich freilich die Frage auf: Wenn das *Wesen der Natur* als deren *Gesetzmäßigkeit* explizierbar ist, warum wird dann überhaupt auf den *Wesensbegriff* zurückgegriffen? Ist der geläufigere und bescheidenere Begriff des Naturgesetzes nicht völlig zureichend? Die neuzeitliche Wissenschaft und die ihr adaptierte Philosophie haben in der Tat Charakterisierungen wie die von ‚Erscheinung‘ und ‚Wesen‘ gemieden und stattdessen die Begriffe des ‚Zustands‘ und des ‚Naturgesetzes‘ vorgezogen. Warum sollte davon abgegangen und zu einer, wie es scheinen könnte, längst obsoleten Terminologie zurückgekehrt werden?

Nun, ich glaube, jene Neutralität in der Bezeichnung ist im Grunde nur ein Euphemismus für eine nach wie vor bestehende Deutungsbedürftigkeit, konkret: Der neutrale Begriff des Naturgesetzes *verschweigt* in seiner Geläufigkeit einen ontologischen Sachverhalt, indem er jedes ‚ontologische Commitment‘, entsprechend der antiontologischen Einstellung neuzeitlicher Wissenschaft und Wissenschaftsphilosophie, peinlich vermeidet. Was so indes *ungeklärt* bleibt, ist der *ontologische Status von Naturgesetzlichkeit selbst*. Im vorhergehenden war dieser zunächst als ‚determinierte Möglichkeit‘ umschrieben worden; doch in ‚determiniert‘ ist nach wie vor der Charakter *naturhafter* Gesetzlichkeit enthalten, der demnach weiterhin klärungsbedürftig bleibt. Wenn also die *Gesetzmäßigkeit der Natur* als deren *Wesen* deklariert wird, so ist damit nur dann etwas gewonnen, wenn über den Status des Naturgesetzes selbst Klarheit zu erzielen ist. Dieser Frage sollen die abschließenden Überlegungen gelten.

VI

Was unter naturontologischem Aspekt auffällt, ist der Umstand, daß Naturgesetze, wenn sie denn, wie auch immer, die Verfaßtheit von *Natur* charakterisieren, gleichwohl *nur gedanklich* faßbar sind. Naturgesetze liegen, wie gesagt, nicht auf der Straße, sie sind nicht selbst ein Naturseiendes, mithin nicht wahrnehmbar – insoweit ist dem Empirismus sogar recht zu geben –, sondern *logischer* Natur und infolgedessen nur denkbar.

Das scheint gegen sie zu sprchen: Sind es nicht *bloß unsere Gedanken* über die Natur? Gerade im Blick auf das gegenwärtige Wissenschaftsverständnis ist damit ein Standardeinwand benannt, wonach Theorien *bloße Denkmodelle* und als solche konstruiert, erdacht, hypothetisch sind²³. Man wird dies schwerlich bestreiten können. Aber warum besteht gleichwohl ein Interesse an Theorien? Offenbar darum, weil sie, trotz ihrer ätherischen Herkunft aus dem Denken, *Geltung*, zumindest eingeschränkte *Geltung*, haben *können*. Das heißt weiter, daß der gedanklich-logische Charakter wissenschaftlicher Gesetzhypothesen jedenfalls keinen Einwand gegen deren mögliche *objektive* Relevanz begründet. Dann spricht aber auch nichts dagegen, das Naturgesetz, trotz seiner *logischen* Natur, als das ‚Wesen‘ von *naturhaft* Seiendem zu deuten, insofern es dessen Verhalten in der Tat ‚wesentlich‘ bestimmt (während die ‚Randbedingungen‘ physischer Prozesse demgegenüber kontingenter Natur sind).

Mit diesem Schritt wird nun freilich die naturphilosophisch schwerwiegende Konsequenz unausweichlich, daß das *Physische seinem Wesen nach logischer Natur ist* – wohlgedenkt: seinem *Wesen*, nicht seinem faktischen Sein nach.

Daß hiermit ein *meta-physisches* Wesen des Physischen behauptet ist, mag irritieren. Doch was wäre die Alternative? Nehmen wir den *Atomismus* als Beispiel: Die atomistische Zurückführung etwa der Materie auf Atome führt materielles Sein nur wieder auf ein Materielles zurück. Der Atomismus, falls er nicht seinerseits auf *Gesetzmäßigkeit* rekurriert, besagt im Grunde nur, daß Materie aus Materie besteht, nicht aber, *was* denn Materie *ist*, mit anderen Worten: Insofern die Materie hier das Erklärungsbedürftige ist, kann sie nicht selbst als Prinzip von Erklärung in Anspruch genommen werden, wie dies in atomistischer Deutung geschieht. Der Atomismus bringt uns dem *Wesen* der Materie nicht näher, das somit in der Tat nur *immaterieller* Natur sein *kann*. Schon bei *Platon* findet sich dieser Gedanke. So wird im Timaios-Dialog die Hypothese formuliert,

23 Vgl. z.B. S. Toulmin, Einführung in die Philosophie der Wissenschaft, Göttingen 1953, 168 ff.

die Materie sei letztlich auf zwei fundamentale Dreiecke – flächenhafte, immaterielle mathematische Gebilde also – zurückführbar²⁴. Und auch für Heisenberg etwa legt sich von daher die ausdrücklich an Platon anknüpfende Deutung nahe, daß das Wesen der Materie in ihrer logisch-mathematischen Gesetzmäßigkeit besteht²⁵.

Eine solche Auffassung, die das Naturgesetz ins Zentrum stellt, impliziert mithin eine Ontologie, derzufolge naturhaftes Sein nicht in materieller Existenz aufgeht, sondern *seinem Wesen nach logischer Natur* ist. Nur auf dieser Basis, scheint mir, ist letztlich auch die *Möglichkeit von Wissenschaft* zu begründen, die als Wissenschaft ja wesentlich auf die *Denkbarkeit* von Natur abzielt. Nur wenn das Naturseiende nicht das schlechthin ‚Denkfremde‘ ist²⁶, können wir hoffen, *Erkenntnis* von der Natur zu haben.

Damit ist nun freilich eine *Metaphysik* der Natur involviert, die, was einem empiristischen Zeitalter geistig pervers erscheinen muß, im weitesten Sinne als eine *idealistische* Position zu charakterisieren wäre. Aber die Rückkehr zu einer vorkantischen Ontologie wäre zweifellos ein Rückfall in dogmatische Naivität. Es kommt vielmehr darauf an, den großen kantischen Gedanken transzendentaler Gegenstandskonstitution zu bewahren; vielleicht nicht unbedingt im Sinne der synthetischen Leistung transzendentaler Subjektivität à la Kant und Fichte, sondern, was nur in einem größeren systematischen Rahmen zu begründen wäre, auf der Grundlage eines absolut-idealistischen ‚Logos‘, der als solcher nicht nur der Logik transzendentaler Subjektivität sondern, mit einem Wittgensteinschen Ausdruck, gleichsam auch der ‚logischen Form‘ objektiven Naturseins zugrundeliegen würde als die inhärente Logik der Dinge, die wir gemeinhin als deren Gesetzmäßigkeit bezeichnen. In diesem Sinne wäre es an der Zeit, so will scheinen, den empiristischen Horror vor dem Logischen in der Natur – gerade umwillen eines adäquateren Verständnisses empirischer Wissenschaft – philosophisch zu überwinden. Die Wissenschaft selbst hat sich, ihrem Vernunftinstinkt folgend, niemals mit der wahrnehmbaren Oberfläche der empirischen Erscheinung begnügt, sondern stets dem mathematischen Gesetz in ihr als deren Wesen nachgespürt und sich an dessen logischer Natur nicht gestört. Nur die *philosophische* Deutung ist dem weithin nicht gerecht geworden.

24 Platon, Timaios 53 d ff. Hierzu sei ausdrücklich auf die interessante Interpretation bei D. J. Schulz, *Das Problem der Materie in Platons ‚Timaios‘*, Bonn 1966, hingewiesen.

25 „Am Anfang war die Symmetrie“, das ist sicher richtiger als die Demokritische These „Am Anfang war das Teilchen“. Die Elementarteilchen verkörpern die Symmetrien, sie sind ihre einfachsten Darstellungen, aber sie sind erst eine Folge der Symmetrien“ (W. Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, München 1973, 280).

26 Hierzu instruktiv J. Cohn, *Theorie der Dialektik*, Leipzig 1923, 149 ff.

Die hier durchgeführten Erwägungen haben, denke ich, wenigstens soviel dargetan, daß für ein philosophisches Verständnis dessen, was Wissenschaft ist und vermag, in *naturontologischer* Hinsicht ein erhebliches Deutungsdefizit besteht. Dies betrifft, wie im vorhergehenden skizziert, den ontologisch noch völlig unzureichend bestimmten Begriff des materiellen Systems ebenso wie das Problem naturhafter Möglichkeit und das Verhältnis von Sein und Wesen des Naturseienden. Hier werden offenbar *Ansätze zur Wiederbelebung einer eigenständigen Naturphilosophie* sichtbar. In dieser Perspektive wäre auch die naturphilosophische Tradition neu aufzuarbeiten und neu zu bedenken; freilich nicht als Wiederholung von längst Überholtem, sondern mit dem Ziel einer zeitgemäßen, und das heißt wesentlich auch: *wissenschaftsorientierten* Naturontologie²⁷, die der Herausforderung, wie sie die moderne Wissenschaft auch für die Philosophie darstellt, über formal-analytische Intentionen hinaus philosophisch zu entsprechen sucht.

Prof. Dr. D. Wandschneider
Philosophisches Seminar der Universität
Bursagasse 1
D-7400 Tübingen

27 In diesem Sinne D. Wandschneider, *Raum, Zeit, Relativität. Grundbestimmungen der Physik in der Perspektive der Hegelschen Naturphilosophie*, Frankfurt/M. 1982.