Vorfragen der Naturphilosophie.

Mit besonderer Rücksicht auf Erich Becher.¹⁾

Von Friedrich Lipsius.

Die Naturphilosophie, deren wissenschaftliches Ansehen seit den Tagen Schellings tief gesunken war, hat in den letzten Jahren bemerkenswerte Anstrengungen gemacht, den ihr gebührenden Platz zurückzuerobern. Freilich wäre der Stimmungsumschwung, der sich heute zu ihren Gunsten zu vollziehen scheint, kaum eingetreten, hätte sie nicht selbst eine innere Wandlung erlebt. Hat sie es doch aufgegeben, sich die Natur mit Hilfe eines rein begrifflichen Schemas oder einer beliebigen Analogie — beispielsweise der eines Magneten mit den „polaren“ Gegensätzen des „Idealen“ und des „Realen“ — durchsichtig machen zu wollen. Aber auch in der Naturwissenschaft hat die Einsicht wieder Boden gewonnen, dass sich die Forschung nicht darauf beschränken kann, lediglich die Tatsachen zu „beschreiben“; es sei denn, man verstehe unter der Beschreibung zugleich eine Verknüpfung und gedankliche Ergänzung des unmittelbaren Erfahrungsbestandes.

In Wahrheit sind alle grossen Naturforscher Naturphilosophen gewesen, und ihre fruchtbarsten Gedanken haben ebenso kräftig auf die Philosophie zurückgewirkt, wie sie aus philosophischem Geiste entsprungen sind. Wird Galilei, der zugleich als Erster die Lehre von der Subjektivität der Sinnesqualitäten erneuert, der Schöpfer einer wissenschaftlichen Methodenlehre, die Erfahrung und Denken, Beobachtung und Rechnung, Induktion und Deduktion ebenmässig zu ihrem Rechte kommen lässt, so klärt Kepler die pythagoreische Zahlenmystik seiner Naturphilosophie zur natur-

¹⁾ Vgl. E. Becher, *Naturphilosophie. Die Kultur der Gegenwart* III, 7, Bd. 1. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1914. Derselbe, *Weltgebäude, Weltgesetze, Weltentwicklung. Ein Bild der unbelebten Natur*. Georg Reimer, Berlin 1915.

gesetzlich erfassten Harmonie des Planetensystems und schreibt die erste Monographie über das Wesen der wissenschaftlichen Hypothese. Newton reduziert zwar die Naturphilosophie ganz auf theoretische Physik und entwickelt in seinem Hauptwerke nur deren mathematische Prinzipien; dennoch verrät sich in seiner kosmischen Verallgemeinerung des Gedankens der Körperschwere, in der Aufstellung der mechanischen Axiome und wohl auch in der Erfindung der Fluxionsrechnung selbst ein nicht bloss mathematischer Genius.

Der Entwicklungsgedanke, der die Biologie des letzten halben Jahrhunderts beherrscht, ist der Naturforschung von alter und neuer Naturspekulation her überkommen. Aber erst, indem sie ihn von sich aus umbildete — in welchem Sinne zeigt ein vergleichender Blick auf die Evolutionslehre Hegels und Darwins — hat sie ihn wissenschaftlich wertvoll gemacht; und seitdem sie ihn auf Physik und Chemie übertrug, hier den starren Begriff des Elementes gleich dem der Art verflüssigend, dort dem kosmischen Geschehen mit dem Satz von der Zerstreuung der Energie selbst eine bestimmte Richtungweisend, hat sie ihrerseits wiederum der Philosophie neue und schwere Probleme gestellt.

Dem berühmten Entdecker der Energiekonstanz ist, zum mindesten um dieser Rückwirkung seiner Geistesstat willen, ein ehrenvoller Platz in der Geschichte der Philosophie sicher; mögen auch Julius Robert Mayers „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur“ Freunden einer „hypothesenfreien Naturforschung“ gewidmet sein, und eine spätere Arbeit die „wichtigste, wenn nicht einzige“ Aufgabe der Naturforschung darin finden, „die Erscheinungen kennen zu lernen“. Dass die Fachgelehrten Mayers grundlegende Abhandlung nicht anerkennen wollten, weil die Beweisführung allzu philosophisch schien, bleibt bemerkenswert; nicht minder, dass Wilhelm Ostwald sich ausdrücklich zu Mayers Grundsätzen bekennen und trotzdem Vorlesungen über Naturphilosophie veröffentlichen konnte. Auch bei Ernst Mach findet sich der gleiche, und wenn man von gewissen Einseitigkeiten absieht, keineswegs beklagenswerte Mangel an Folgerichtigkeit. Während er in der „Nachbildung einer Erfahrung in Gedanken, welche Erfahrung ersetzen und demnach ersparen“, das Ziel der wissenschaftlichen Arbeit erblickt, wird er mit der Aufstellung des Prinzips der Denkökonomie selbst zum Naturphilo-

sophen, mit seiner „Analyse der Empfindungen“ sogar zum monistischen Metaphysiker!

Demgegenüber zeugen für ein von vornherein vorhandenes volles Verständnis der universalen Aufgabe aller echten Naturforschung die Worte von Heinrich Hertz in der Vorrede zu seiner „Mechanik“. „Worauf ich einzig Wert lege, ist die philosophische Seite des Gegenstandes. Meine Arbeit hat ihr Ziel erreicht oder verfehlt, je nachdem in dieser Richtung etwas gewonnen ist oder nicht.“ Und wie Hertz sucht der Bevorworter des genannten Werkes, Hermann von Helmholtz, den engsten Anschluss an die Philosophie. Er empfindet als Physiker und Physiologe nicht nur das Bedürfnis, sich mit Kants Lehre von den apriorischen Formen des Anschauens und Denkens auseinander zu setzen und so „das Instrument genau kennen zu lernen, womit der Naturforscher arbeitet“, sondern auch das weitergehende, „den ungeheueren Reichtum der Natur als ein gesetzmässig geordnetes Ganze, als ein Spiegelbild des gesetzmässigen Denkens unseres eigenen Geistes zu überschauen.“¹⁾

Wie stark umgekehrt die naturwissenschaftliche Methode den Grundriss eines philosophischen Systems zu bestimmen vermag, dafür ist gerade Kant der beste Beweis. War es doch die Schulung durch die mathematische Physik Newtons, die ihn dazu bestimmte, die Leibnizische Auffassung des Raumes als einer Funktion realer Elemente aufzugeben und sie durch die andere zu ersetzen, wonach der Raum vielmehr die Bedingung alles Wirklichen ist. Der unmittelbare Einfluss Kantischer Lehren auf die naturwissenschaftliche Forschung seiner und der nächsten Folgezeit ist dagegen, wenn man von der „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ absieht, auffallend gering. Kants dynamische Konstruktion der Materie fand bei den Physikern keine, seine Vorwegnahme deszendenztheoretischer Ideen erst dann die Beachtung der Biologen, als die Fachwissenschaft bereits unter Darwins bestimmendem Einflusse stand.²⁾ Um so kräftiger machte sich seit dem Aufkommen des Neokantianismus die allgemeine Wirkung der, wenngleich teilweise in Humes Sinne gedeuteten, kritischen Philosophie auf die Naturwissenschaft geltend. Dass

¹⁾ Vgl. A. Riehl, H. v. Helmholtz in seinem Verhältnis zu Kant. Kantstudien, Bd. IX, 1904. Sonderdruck S. 47.

²⁾ Vgl. Edm. König, Kant und die Naturwissenschaft. Die Wissenschaft, H. XXII 1907, S. 24ff., 218.

der naive Glaube an die alleinige Realität von „Kraft und Stoff“ dahinschwand, ist zum grossen Teil das Verdienst des Weisen von Königsberg. Doch hat auch der Umstand, dass die mechanistische Deutung des Geschehens nicht alle an sie geknüpften Erwartungen zu erfüllen schien, skeptische, über Kants kritische Lehre noch hinausführende Stimmungen innerhalb der Naturwissenschaft vorbereitet. Der philosophische Niederschlag dieser „unausbleiblichen Ernüchterung“ war nach Max Planck der Machsche Positivismus.

Aber derselbe Forscher, von dem wir diese Feststellung übernehmen, ist selbst Vertreter und Zeuge der rückläufigen Bewegung, die inzwischen eingesetzt hat: Was die grossen Meister der exakten Naturwissenschaft, so bemerkt Planck am gleichen Orte, in ihrem Kampfe gegen überlieferte Anschauungen und gegen überragende Autoritäten stählte, das war sicherlich am allerletzten der „ökonomische“ Gesichtspunkt, sondern „ihr felsenfester . . . Glaube an die Realität ihres Weltbildes“. ¹⁾ Rückeroberung der Realität braucht nicht gleichbedeutend zu sein mit Rückfall in Dogmatismus. Denn auch der Schüler Kants zweifelt nicht an der empirischen Realität der in Raum und Zeit ausgebreiteten Wirklichkeit.

Aus diesem Grunde hat die Naturphilosophie grundstürzende Einwände gegen ihr wissenschaftliches Daseinsrecht von Seiten des Kritizismus nicht zu befürchten. Es ist wohl möglich, dass beispielsweise ihre Lösung des Substanzproblems anders ausfällt, wenn sie sich streng in Kants Bahnen hält, als wenn sie die Ergebnisse der transzendentalen Ästhetik ablehnt. Ihre ganze Arbeit von vornherein zu verwerfen, dazu hätte aber nur der radikale Positivismus das Recht, der freilich die Naturwissenschaft selbst, ja alle Wissenschaft überhaupt, ihr nach ins Feuer schleudern müsste! Unter Kantischer Fahne wird man schon mit Rücksicht auf die „Metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ nicht gegen die Naturphilosophie zu Felde ziehen dürfen!

Schwieriger ist trotz oder vielleicht gerade wegen der ihr selbst immanenten Naturphilosophie deren Verteidigung gegenüber der Fachwissenschaft. Auch wenn sich der Naturforscher darüber

¹⁾ M. Planck, Die Einheit des physikalischen Weltbildes, 1909, S. 84, 36.

im Klaren ist, dass er „beim Betriebe seiner Wissenschaft unwiderstehlich auf die gleichen Fragen geführt wird, welche der Philosoph bearbeitet“ (Ostwald), und er aus der Erkenntnis heraus, auch mit diesem Teleskop und an diesem Himmel könne man Sterne finden, eine Vervollkommnung seines philosophischen Rüstzeuges und eine Erweiterung seines philosophischen Gesichtskreises anstrebt — so wird er sich doch zumeist mit allem Nachdruck gegen jeden wirklichen oder vermeinten Einbruch des Schulphilosophen in sein Gebiet zur Wehre setzen. Wir erinnern uns dabei unter anderem an die recht abfälligen Bemerkungen, die unlängst ein jüngerer Physiker über die philosophischen Kritiker des Einsteinschen Realitätsprinzips äusserte. Freilich läge gerade in diesem Falle die Versuchung nahe, den Streich zurückzugeben und die Propheten dieser neuen, dem Erkenntnistheoretiker befremdlichen Lehre ihrerseits der Grenzüberschreitung zu zeihen!

Wir wollen weitherziger sein und uns auch dann der Mitarbeit der exakten Forscher freuen, wenn sich nach unserer Meinung ihr philosophisches Denken nicht in schulgerechten Bahnen bewegt; wissen wir doch, dass wir ohne ihre Vorarbeit, die in mancher Hinsicht sogar die Hauptarbeit ist, zum Mindesten keine Naturphilosophie oder doch nur das abschreckende Zerrbild einer solchen zustande bringen können. Dem Misstrauen aber, das auf der anderen Seite noch vorhanden ist, und dessen relative Berechtigung wir einräumen, begegnen wir am wirksamsten dadurch, dass wir uns bemühen — nicht nur das von der empirischen Forschung erarbeitete Tatsachenmaterial in möglichst weitem Umfange uns anzueignen, sondern, was beinahe noch wichtiger ist — in das Wesen ihrer Methoden und den Geist ihrer Arbeit einzudringen. Es sollte nicht mehr vorkommen dürfen, dass Philosophen mit dem Energieprinzip in wahrhaft kindlicher Weise umspringen.

Ein Werk, das in hohem Masse geeignet erscheint den Charakter der Naturphilosophie als einer vollgültigen Wissenschaft zu erweisen, hat jetzt Professor Erich Becher in der Teubnerschen Sammlung „Die Kultur der Gegenwart“, jener reichen Fundgrube zeitgenössischen Wissens, veröffentlicht. Die Bechersche Bearbeitung ist nicht an die Stelle der Ostwaldschen getreten, die sich im Bande „Systematische Philosophie“ des gleichen Sammelwerkes findet, sondern füllt einen starken selbständigen Band. Der Hauptvorzug von Bechers „Naturphilosophie“ besteht nun fraglos in dem breiten Fundamente gesicherter Tatsachen, auf

dem sich ihr Bau erhebt. Diese reiche Mitteilung des Erfahrungsbestandes, die uns den gründlichen Kenner der modernen Physik, ihrer Ergebnisse und Probleme verrät, macht auch den äusserlich auffallendsten Unterschied zwischen Bechers Arbeit und der erwähnten Ostwaldschen Skizze aus.

Zu diesem enzyklopädischen Charakter des Werkes stimmt nun genau die Definition der Naturphilosophie und die Umgrenzung ihrer Aufgabe, wie sie Becher in dem einleitenden Abschnitte bietet: sie soll unser ganzes Wissen von der Aussenwelt, oder wie Becher auch glaubt sagen zu dürfen, von der Körperwelt, zu einem einheitlichen Bilde der Natur zusammenfassen. Dabei weist Becher, mit guten Gründen, sofort eine Reihe von Einwänden zurück, die gegen einen so umrissenen wissenschaftlichen Plan erhoben werden können: Es handle sich weder um ein einfaches Sammeln der Ergebnisse fremder Forscherarbeit, noch umgekehrt um eine alle Menschenkraft übersteigende Aufgabe, noch endlich um eine Arbeit, die der Spezialist mit seinen Mitteln nebenbei leisten könne.

Ostwald hatte der Naturphilosophie die Beschäftigung mit den Fragen allgemeinsten Art zugewiesen, die wir an die Natur richten. Doch sollte ausserdem noch der Sicherheitsgrad einer Aussage darüber entscheiden, ob sie noch als eine naturwissenschaftliche oder bereits als eine naturphilosophische zu betrachten sei. So legt er, trotz seiner grundsätzlichen Ablehnung der Hypothese, den Nachdruck auf die hypothetische Ergänzung des erfahrungsmässigen Wissens, während bei Becher das Hauptgewicht auf dessen Verarbeitung zu fallen scheint. Beide Begriffsbestimmungen schliessen sich an und für sich nicht aus, zumal auch Bechers Werk der Naturphilosophie den Ausblick auf „eine weitere, freilich gefährliche Aufgabe“ eröffnet: „Mit ihrem Überblick über das Ganze der Natur,“ so lesen wir nämlich dort, „mag sie den Versuch wagen, die Richtung der Zusammenhänge und Verbindungslinien auch dort noch zu verfolgen, wo die sichere Handleitung durch die einzelnen Naturwissenschaften aufhört.“ Auch Becher fordert für die Naturphilosophie das Recht „auf Grund der Daten, welche die Naturwissenschaften bieten, selbstständig durch Vermutungen und Hypothesen das Bild der Gesamtnatur zu ergänzen“. Einig ist Becher ferner mit Ostwald in der Überzeugung, dass es eine scharfe Grenze zwischen beiden Gebieten nicht gibt. Es sei vielmehr das Ziel naturphilosophischer

Vermutungen, zuletzt in naturwissenschaftliche Hypothesen und Erkenntnisse überzugehen, wobei immer eine gewisse Umgestaltung und feinere Durcharbeitung stattfinden werde. Je weiter also die Naturwissenschaft fortschreite, um so mehr trete die Aufgabe der Naturphilosophie, naturwissenschaftliche Einsichten zu antizipieren, hinter die andere zurück, „die philosophisch wichtigsten Ergebnisse der Naturwissenschaften zum Bilde der Gesamtnatur zu vereinen.“ Ob dies der Forscher oder der Fachphilosoph leiste, sei gleichgültig: „Uns gilt als Naturphilosoph, wer ein wissenschaftliches Bild der Gesamtnatur zu zeichnen versteht.“

Gleichwohl bleibt eine gewisse Schwerpunktsverschiebung der Becherschen gegenüber der Ostwaldschen Auffassung bestehen, und zwar in der Richtung auf einen engeren Anschluss an die Erfahrung. So wird in bemerkenswerter Vertauschung der Rollen der Philosoph zum Empiriker und der Mann des Laboratoriums zum Zimmerer kühner Gedankenbauten. Dies bestätigt sich auch bei der Durchführung der beiderseitigen Programme. Geht doch die Ostwaldsche Abhandlung alsbald dazu über, die Gesamtheit der physikalischen und chemischen Erscheinungen einem Allgemeinbegriffe, dem der Energie, zu subsumieren, während Becher den ganzen zweiten Teil seines Buches darauf verwendet, dem Leser den gegenwärtigen Stand der Forschung, insbesondere auf dem heissumstrittenen Felde der „Physik des Äthers“, vor Augen zu führen.

Bevor die Naturphilosophie ihre systematische Hauptaufgabe zu lösen vermag, hat sie sich nach Becher allerdings erst noch einer anderen zu widmen. Sie muss die Voraussetzungen untersuchen, auf denen die naturwissenschaftlichen Teildisziplinen ruhen, und die etwa hier bestehenden Widersprüche beseitigen. Es gilt die häufig aus dem vorwissenschaftlichen Sprachgebrauch ungeprüft übernommenen Begriffe zu klären und damit die logische Grundlage der naturwissenschaftlichen Arbeit sicher zu stellen. Die einzelnen Disziplinen sind dazu ebensowenig im Stande, wie sie, jede von sich aus und unter ihrem Gesichtswinkel, ein universelles Naturbild zu gewinnen vermögen. So muss denn der Naturphilosoph zunächst im Gewande des Erkenntniskritikers auftreten. Da er sich aber für seine Zwecke auf die Bearbeitung der begrifflichen Voraussetzungen des Naturerkennens beschränken darf, so bezeichnet Becher den ersten Teil seines Werkes, in dem

diese Voruntersuchungen angestellt werden, als „Naturerkenntnistheorie“.

Von ihr ist noch zu unterscheiden die „Philosophie der Naturwissenschaft“. Die Naturwissenschaft hat die Natur zu ihrem Gegenstande. Die Philosophie oder Logik der Naturwissenschaft hat, wie ihr Name besagt, nicht die Natur selbst, sondern eben die Naturwissenschaft zum Objekte. Sie studiert die Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung. Sie fragt nach der Rolle, die Erfahrung und Denken, Beschreibung und Erklärung, Induktion und Deduktion in ihr spielen, und untersucht das Wesen ihrer Axiome, Postulate, Konventionen, Fiktionen und Hypothesen. Becher gibt zu, dass die Naturphilosophie vermöge ihrer erkenntnistheoretischen Grundlegung mit der Philosophie der Naturwissenschaften sich berühre, meint aber, beide hätten gleichwohl verschiedene Ziele. Die Philosophie der Naturwissenschaft sei ein Teil der allgemeinen Wissenschaftslehre, die Naturphilosophie — es steht das nicht notwendig im Widerspruch zu ihrer Verankerung im Bathos der Empirie — gehöre zur Metaphysik.

Kritische Anmerkungen legen sich hier nahe. Fürs Erste kann man fragen, ob nicht der Begriff einer Naturerkenntnistheorie ähnlichen Bedenken unterworfen sei, wie etwa der einer „psychologischen“ Erkenntnistheorie? Ist doch die Erkenntnistheorie eine neutrale Wissenschaft, die uns über Recht und Tragweite der Unterscheidung von innerer und äusserer, unmittelbarer und mittelbarer, psychologischer und naturwissenschaftlicher Erfahrung — oder welche Terminologie man wähle — erst belehren soll! Nun denkt Becher zweifellos nicht an eine Erkenntnistheorie, die lediglich vom Standpunkte des einen Erfahrungsgebietes aus entworfen werden soll, wie einseitige Psychologen bloss mit den Mitteln des andern eine solche zustande bringen wollen. Wohl aber bleibt die Schwierigkeit bestehen, dass keine der Fragen, die man geneigt sein könnte der Naturerkenntnistheorie zuzuweisen, sich ausserhalb des Rahmens der allgemeinen Erkenntnistheorie behandeln und lösen lässt. Wenn mit deren Hilfe die Scheidung von innerer und äusserer Erfahrung einmal vollzogen ist, dann gewinnt jedes dieser Gebiete eine relative Selbständigkeit, die eine getrennte und nach abweichenden Methoden verlaufende Behandlung erlaubt. Vom gleichen Augenblick an aber treiben wir nicht mehr Erkenntnistheorie, sondern Psychologie oder Naturwissenschaft, sodass für eine „Naturerkenntnistheorie“ kein Raum übrig zu

bleiben scheint. Man kann beispielsweise das Atom entweder vom Standpunkt des Physikers als Gegenstand naturwissenschaftlicher Hypothesenbildung betrachten, oder fragen, inwieweit uns dieser Begriff ohne Rücksicht auf die besonderen Erfahrungstatsachen der Chemie und Physik durch die allgemeinen Bedingungen des Anschauens und Denkens nahegelegt werde. Es leuchtet ein, dass im zweiten Falle die Gesetze unseres Erkennens das eigentliche Objekt der Untersuchung sind, wie es umgekehrt unmöglich sein dürfte, diese Gesetze erschöpfend zu behandeln, wenn man nicht auch den Substanzbegriff als eine Funktion unserer Erkenntnistätigkeit heranzieht. Der Atombegriff aber ist nichts als eine spezielle Form, die der Begriff der materiellen Substanz unter gewissen Bedingungen annimmt. Ebenso möchte es schwer sein, die Erörterung des Kausalprinzipes, schon wegen seines Zusammenhanges mit dem Satz vom Grunde, einer besonderen Naturerkenntnistheorie zuzuweisen. Dass es unumgänglich ist, überall von allgemeinen Voraussetzungen und nicht bloss von den speziellen des Naturerkenntens auszugehen, räumt übrigens Becher selbst ein. Besser würde man also nur von den erkenntnistheoretischen Vorfragen der Naturphilosophie sprechen.

Für alle diejenigen Fragen aber, die den Rahmen der allgemeinen Erkenntnistheorie überschreiten, ist der rechte Platz innerhalb der Philosophie der Naturwissenschaft, deren Abtrennung von der Naturphilosophie bei Becher wohl kaum mit ganz ausreichenden Gründen gerechtfertigt wird. Unterscheidet sich doch die Philosophie gerade dadurch von den Einzelwissenschaften, dass sie nicht gleich diesen die Gegenstände des inneren Erlebens oder des äusseren Anschauens selbst bearbeitet, sondern die Arbeit der Einzelwissenschaften bereits voraussetzt. Sie nimmt sich die Einzeldisziplinen in ähnlicher Weise zum Objekt, wie diese die Dinge und Vorgänge der Natur- und Geisteswelt. In ihrer Funktion als Wissenschaftslehre erfüllt sie also einen wesentlichen und unabtrennbaren Teil ihrer Aufgabe. Nun steht von vornherein nichts im Wege, sie noch mit einer zweiten zu betrauen. Sie hätte dann die Arbeit der Erfahrungswissenschaften dort fortzusetzen, wo diese sie notwendig liegen lassen müssen, weil die auftauchenden Fragen aus dem oder jenem besonderen Erfahrungskreise heraus nicht zu lösen sind. Als freilich allezeit hypothetische Lehre von den obersten Prinzipien alles Seins und Geschehens mag man ihr den alten Namen der Metaphysik belassen, und der

allgemeinen Metaphysik weiterhin als Sondergebiete die Metaphysik der Natur und die Metaphysik des Geistes ein- und unterordnen. Aber auch so gefasst bliebe es die Aufgabe der Naturphilosophie, die in fremdem Steinbruch gewonnenen und von anderer Hand schon behauenen Blöcke zu ihrem Bau zusammenzufügen. Müssen ihr zu diesem Zwecke Stoffe und Arbeitsweisen, Denkart und Begriffswelt der Erfahrungsdisziplinen vertraut sein, so wird die Philosophie der Naturwissenschaften als Grundlage für die Metaphysik der Natur nicht entbehrt werden können. Beide zusammen würden dann erst die Naturphilosophie bilden, während die Erkenntnistheorie unter diesem Gesichtspunkt als deren Propädeutik erscheint. Alles dies gilt natürlich nur unter der Voraussetzung, dass man überhaupt geneigt ist der Metaphysik den Wiedereintritt in den Kreis der philosophischen Disziplinen zu gestatten. Wird er ihr verweigert, so geht die Naturphilosophie ganz und gar in der Philosophie der Naturwissenschaft auf.

Die Überschrift „Naturerkenntnistheorie“ deckt nun bei Becher eine Reihe von Untersuchungen, die den realistischen Standpunkt ihres Verfassers begründen sollen. Zwei Hauptfragen werden erörtert und in bejahendem Sinne beantwortet: Gibt es eine von den Bewusstseinserscheinungen verschiedene Welt der Dinge, und herrscht in ihr eine von meinem verknüpfenden Denken unabhängige Gesetzmässigkeit? Der Beweis verläuft so, dass die erste Annahme auf die zweite gestützt wird. Becher zeigt zunächst die Unmöglichkeit, bei dem *hic et nunc* der jeweils im Bewusstsein gegenwärtigen Empfindung stehen zu bleiben. Wollen wir aber die Erinnerung an Vergangenes nicht als blosses *Fata Morgana* betrachten, sondern die früheren Erlebnisse mit in den Kreis des Wirklichen hineinziehen, so wird die Einschränkung aller Erkenntnis auf das im strengen Sinne unmittelbar Gegebene haltlos. Wir haben also bereits eine transzendente Ergänzung eingeführt. Es bedeutet nur einen weiteren Schritt auf dem betretenen Wege, wenn wir noch die Voraussetzung einer realen Aussenwelt hinzufügen. Diese Hypothese wird dadurch gerechtfertigt, dass sie es allein ermöglicht, den Ablauf der Erscheinungen unter Regeln zu bringen; bilden doch unsere Vorstellungen ohne eine solche Hilfsannahme ein Chaos von Erlebnissen, deren eigener innerer Zusammenhang fortwährend unterbrochen wird durch das Neuauftauchen von Inhalten, die in der Vorgeschichte des Bewusstseins in keiner Weise vorbereitet sind.

Inwiefern ist nun aber die Forderung begründet, dass alles Geschehen durch Regeln bestimmt sein müsse? Nach Becher lässt sich ein eigentlicher Beweis für die Regelmässigkeit des Weltlaufes nicht erbringen. Die „Regelmässigkeitsvoraussetzung“ ist zwar notwendig für unsere Realwissenschaften, aber unser Erkenntnissystem selbst ist nicht a priori notwendig. Das scheint, vom rein logischen Standpunkt aus betrachtet, eine hoffnungslose Lage. „Es gibt nur einen Ausweg aus derselben, der allerdings den Logikern und kritischen Philosophen sehr unangelegen liegt: Nur die Berufung auf den natürlichen Glauben des gesunden Menschenverstandes kann weiterhelfen.“

Ich habe an anderer Stelle nachzuweisen gesucht, dass uns das Kausalprinzip keinesfalls als Schlüssel zur bewusstseins-transzendenten Welt dienen kann. Stehen wir von vornherein einem an und für sich regellosen Durcheinander subjektiver Erlebnisse gegenüber, so wird der Anspruch unseres Denkens, diesen Wirbeltanz der Empfindungen zu ordnen, und vollends der Einfall, dies mit Hilfe einer hypothetisch angenommenen „Aussenwelt“ zu tun, schlechterdings rätselhaft.

Andererseits bleibt es, mit Kant zu reden, wirklich „ein Skandal der Philosophie und der allgemeinen Menschenvernunft, das Dasein der Dinge ausser uns bloss auf Glauben annehmen zu müssen, und wenn es jemand einfällt, es zu bezweifeln, ihm keinen genugtuenden Beweis entgegenstellen zu können“. Die Beweislast lässt sich aber dem Zweifler selbst zuschieben. Der in der neueren Philosophie zum Dogma erstarrte Lehrsatz des Descartes, dass alle Erkenntnis Selbsterkenntnis sei, ist nicht unangreifbar; in der Form: alles Gegebene ist nur als Bewusstseinsinhalt gegeben, ist er sogar ohne Zweifel falsch. Denn gegeben ist uns sicherlich eine gegenständliche Wirklichkeit, gegeben ist uns eine Körperwelt im Raume, die uns die harte Tatsächlichkeit ihres Daseins oft wider unseren Willen aufdrängt. Es müssen starke Gründe aufgeboten werden, um uns zu veranlassen, die gesehenen und getasteten Dinge ausser uns in ein blosses Erzeugnis unserer Einbildungskraft zu verwandeln, und nur insoweit solche Gründe wirklich vorhanden sind, werden wir ein wissenschaftliches Recht besitzen, die Realität der Wahrnehmung preiszugeben.

Das ist in gewissem Sinne auch die Meinung Kants, wenn er in dem Abschnitt über „die Paralogismen der reinen Vernunft“ behauptet: „Ich habe in Absicht auf die Wirklichkeit äusserer

Gegenstände ebensowenig nötig zu schliessen, als in Ansehung der Wirklichkeit meines inneren Sinnes.“ Freilich fügt er begründend hinzu: „denn sie sind beiderseits nichts als Vorstellungen, deren unmittelbare Wahrnehmung zugleich ein genugsamer Beweis ihrer Wirklichkeit ist.“¹⁾ Kant glaubt also, die Unmittelbarkeit der äusseren Wahrnehmung bewiese gerade ihren Vorstellungscharakter, da man doch in Wirklichkeit „ausser sich nicht empfinden“ könne. Dieses Argument ist vielleicht bestreitbar; wertvoll aber bleibt das darin enthaltene Zugeständnis, dass der Idealismus selbst erst eines Beweises bedarf. Von den Voraussetzungen einer Philosophie der reinen Bewusstseinsimmanenz auszugehen, und von hier aus die verlorene Wirklichkeit ganz oder zum Teil zurückerobern zu wollen, ist weder erlaubt noch irgendwie erfolversprechend.

Bestreitet man von vornherein den Wahrheitswert unserer auf eine Aussenwelt bezogenen Erlebnisse, so wird man ihn den Erzeugnissen unserer Denkhandlungen nicht länger zuschreiben dürfen. Wir könnten immer nur vorstellen, uns aber niemals über unsere Vorstellungen Rechenschaft geben. Denn auch das Urteil ist nicht nur als psychischer Vorgang einfach vorhanden, sondern sagt etwas über eine von ihm selbst verschiedene Tatsache aus, besitzt also objektive Bedeutung. Wir können nachträglich aus irgend welchen Gründen jede beliebige Urteilsaussage in Zweifel ziehen, aber wir können, ohne das Denken selbst zu vernichten, seinen Wahrheitsanspruch niemals grundsätzlich in Frage stellen und die Beziehung auf einen Inhalt überhaupt herausnehmen. Gleichwohl müsste die folgerichtige Durchführung der subjektivistischen Erkenntnislehre nicht nur zum Positivismus sondern zuletzt zum absoluten Skeptizismus führen.

Brauche ich aber die Aussenwelt nicht erst zu erschliessen, so habe ich auch nicht nötig bloss an sie zu glauben. Zudem wird der Schluss, der die strenge Prüfung der Logik nicht bestand, schwerlich vertrauenswürdiger, wenn er in der Dämmerung des Gefühles und mit der Weihe des gesunden Menschenverstandes zu uns zurückkehrt. Die Berufung auf einen natürlichen Glauben legt das Missverständnis nahe, es verbande sich mit unseren subjektiven Vorstellungen gleichwohl die geheimnisvolle Ahnung einer hinter ihrem Schleier verborgenen Welt der Dinge-an-sich. In Wahrheit sind für das naive Bewusstsein die Vorstellungen selbst

¹⁾ I. Kant, Kritik der reinen Vernunft, herausg. von Kehrbach, S. 314.

die Dinge, und erst die nachfolgende kritische Besinnung scheidet zwischen dem realen Objekt und unserem mehr oder weniger mit ihm übereinstimmenden Vorstellungsbilde.

Wie weit die Zersetzung der naiven Weltansicht gehen wird, lässt sich von vornherein nicht entscheiden. Soviel aber ist der kritischen Philosophie älterer und neuerer Zeit ohne Weiteres einzuräumen, dass die Gegenstände im Raum ihren ursprünglichen Wirklichkeitsanspruch auf die Dauer nicht unangefochten bewahren können. Wie schon Demokrit, Galilei, Descartes, Hobbes und Locke wussten, lassen sich die sinnlichen Eigenschaften der Wahrnehmung nicht ohne Widerspruch festhalten, wenn wir zum Begriff eines von uns unabhängigen Seins übergehen. Da wir nun aber keine anderen als Bewusstseinsqualitäten kennen, so wird der von ihnen befreite Gegenstand völlig qualitätslos. Deshalb sind auch nach Kant die angeblichen „inneren“ Bestimmungen der Materie als substantia phänomenon im Raume „nichts als Verhältnisse, und sie selbst ganz und gar ein Inbegriff von lauter Relationen“.¹⁾

Ob man schliesslich selbst diese Verhältnisbestimmungen noch in das Subjekt zurück verlegen, mithin annehmen will, dass auch sie noch ein anschauendes Bewusstsein voraussetzen, das hängt von der Stellung zum Raumproblem ab. Becher glaubt zwischen Idealismus und Realismus einen Mittelweg einhalten zu können und betrachtet den Raum als ein phänomenon bene fundatum im Sinne von Leibniz. Die räumlichen Beziehungen des Vorgestellten sind nur Zeichen für die ihnen entsprechenden, aber an sich unerkennbaren Beziehungen im Reiche der Dinge-an-sich. Ich glaube nicht, dass diese Hypothese ein strenges Denken befriedigen kann. Beziehungen bleiben entweder die nämlichen oder sie hören auch auf einander zu entsprechen. Die bewusstseinstranszendente Welt ist entweder selbst räumlich geordnet, oder unsere Raumverhältnisse werden mit den unbekannten Verhältnissen im Jenseit der Erfahrung gänzlich unvergleichbar und können nicht einmal als „Zeichen“ für sie in Betracht kommen.

Es ist freilich sehr zweifelhaft, ob auf dem Boden der kritischen Philosophie die ganze Fragestellung: gibt es einen meinem Vorstellungsraume irgendwie vergleichbaren Wirklichkeitsraum, überhaupt noch einen Sinn hat? Kant will weder das

¹⁾ Kant, a. a. O., S. 242.

Gegebene in wunderlicher Weise verdoppeln, noch dort, wo er den eigenen kritischen Gedanken scharf erfasst, ein unerkennbares Ansich der Dinge hinter die Erscheinungen verlegen. Der Raum unserer Anschauung kann nicht das mehr oder weniger getrübe Spiegelbild der Wirklichkeit sein. Denn die absolute Ausdehnungsqualität, die wir den Dingen verleihen, und die perspektivische Verschiebung und Verkürzung, in der wir sie sehen, ist — das lehrt bereits Berkeley — ebenso wie der bunte Sinnenschein, mit der wir sie umkleiden, zweifellos eine Schöpfung unseres Geistes; der „intelligible Raum“ aber, von dem Herbart und Lotze reden, bleibt ein wirrer Traum der Metaphysik. Andererseits ist es doch auch Kants Meinung nicht, der Raum sei mit allem, was in ihm erscheint, bloss subjektiver Schein; vielmehr betrachtet er ihn als Anschauungsform des Bewusstseins überhaupt. Wir können sagen, der Raum sei insofern äussere Erscheinung, als das räumliche Auseinander der Dinge und das System ihrer räumlichen Beziehungen nur für einen äusseren Beobachter vorhanden ist, für einen solchen aber, der die Dinge selbst innerlich erlebt, verschwinden müsste. An der objektiven Geltung dieser räumlichen Relationen zu zweifeln ist umsoweniger gestattet, als ihre Gesetzmässigkeit uns ja erst bei weitgehender Abstraktion vom Subjekte durchsichtig wird. Das Ideal, dem die Erkenntnis der Aussenwelt zustrebt, ist das einer schlechthin subjekt- und standpunktfreien Erkenntnis der Dinge. Es enthält die Fiktion eines äusseren Beobachters, der gleichwohl in die Wechselbeziehung der Dinge nicht mehr verflochten ist. Da aber die abstrakt-objektive Erkenntnis stets eine solche von Relationen bleibt, so kann sie die Wirklichkeit nicht erschöpfen, oder in der Sprache Kants ausgedrückt, auf Dinge an sich selbst gehen. Der Gegenstand im Raume ist immer nur Ding für andere, niemals Ding an sich. Da er ganz in seinen Beziehungen aufgeht, so darf er nicht zur absoluten Realität hypostasiert werden.

Ist nach Becher die Realität der Aussenwelt unbeweisbar, so nicht minder die ausnahmslose Herrschaft des Kausalgesetzes. Die Erfahrung kann uns darüber nichts lehren, denn sie schöpft nur aus Vergangenheit und Gegenwart, nicht aber aus den verborgenen Quellen der Zukunft. So bietet sich der Ausweg, die Idee der universellen Gesetzlichkeit bloss als eine konventionelle Annahme aufzufassen. Wir wissen es durch die Einschlebung passender Hilfshypothesen, behauptet die Konventionslehre, stets

so einzurichten, dass die Regelwidrigkeit des tatsächlichen Geschehens verschwindet und einer subintelligierten Regelmässigkeit Platz macht. Becher wendet dagegen ein, dass die Regelmässigkeitsvoraussetzung zu Voraussagen auf dem Gebiete des Naturgeschehens führe, die undenkbar seien, wenn es sich um eine reine Konvention, also um eine wissenschaftliche Fiktion handelte. Ist doch gerade dies der prinzipielle Unterschied der Fiktion von der Hypothese, dass sich die erste niemals gleich der zweiten in eine Erfahrungstatsache umwandeln kann. Wenn sich das verschiedene Verhalten zweier sonst gleicher Stahlstäbe auch durch die konventionelle Annahme erklären lässt, der eine von ihnen sei „magnetisch,“ so doch nicht die Tatsache, dass dieser Stab immer das Eisenfeilicht anzieht, der andere aber nicht.

Auch die zweite — Kantische — Form der Konventionslehre, wonach überhaupt nur das zum objektiven Wirklichkeitsbestande gerechnet werden soll, was sich festen Regeln fügt, lehnt Becher ab. Von seinem Standpunkt aus schwerlich mit Recht. Will Becher doch gerade durch die Hypothese eines gesetzmässig verlaufenden ausserbewussten Naturgeschehens das Chaos der Empfindungen ordnen. Der Rest, der in dieser Rechnung nicht aufgeht, würde dann eben dem wesenlosen Scheine angehören, mit dem unsere Einbildungskraft uns betört. Doch ist es mit dieser Konstruktion wiederum nicht im Einklang, wenn unser Verfasser hervorhebt, dass uns eine Erfahrungstatsache vor und unabhängig von ihrer Einordnung in den allgemeinen Kausalnexus des Naturgeschehens als objektiv gelten könne.

Das Letztere ist übrigens auch ganz abgesehen von Bechers Voraussetzungen nur mit Einschränkung als richtig anzuerkennen. Gewiss stand beispielsweise die Radioaktivität als Tatsache fest, bevor es gelang, sie mit dem Gesetz der Energiekonstanz, dem sie anfangs zu widersprechen schien, in Einklang zu bringen. Auch fordern wir den gleichen gesetzlichen Zusammenhang innerhalb der seelischen wie innerhalb der Naturvorgänge, sodass es schon aus diesem Grunde nicht angeht, in das Gefäss der Psyche die Hobelspäne zu werfen, die abfallen, wenn der Verstand den geordneten Bau des Kosmos zimmert. Andererseits muss doch der Erlebnisinhalt von vornherein schon irgendwie geordnet sein, damit ich das Gegebene überhaupt als körperliches Objekt — oder im anderen Falle als zu meinem inneren Zustand gehörig — auffassen kann: „Ohne Bestimmtheiten nach Regeln also auch

keine Bestimmbarkeiten, keine Erscheinungen, die eben als Erscheinungen bestimmbar wären . . . Der Beobachtung entglitte das Beobachtete wie das Beobachtende“. ¹⁾ Daran wird man auch dann festhalten müssen, wenn man die konventionalistische Wendung, die der Gedanke bei Kant anzunehmen scheint, nicht billigt.

Ob es nötig war, der Konventionslehre am Ende dennoch ein halbes Zugeständnis zu machen, sei dahin gestellt. Becher lässt als unaufgebbares Postulat der theoretischen und praktischen Vernunft nur die „Regelmässigkeitsvoraussetzung“, nicht aber die einer unverbrüchlichen Gesetzmässigkeit gelten. Grobe Verstösse gegen die Ausnahmslosigkeit der Weltordnung sollen uns demnach unerträglich, geringere und nicht allzuhäufige dagegen immerhin annehmbar sein. Es bliebe also möglich, „die Gesetzmässigkeitsvoraussetzung als eine überaus wertvolle Festsetzung anzusehen, die sich empfiehlt, weil sie bei grosser Einfachheit und Strenge der Wirklichkeit praktisch hinreichend nahe kommt“, die aber den Tatsachen „ein wenig Gewalt antut“!

Es sei hingegen nur an Kants Bemerkungen am Schlusse des zweiten Stückes seiner „Philosophischen Religionslehre“ verwiesen: Wunder, so heisst es hier, muss man entweder täglich oder niemals zulassen. Denn durch jedes Wunder wird die Vernunft niedergeschlagen und muss besorgen, auch ihren übrigen Besitzstand zu verlieren. Das Kausalprinzip als Maxime der Forschung kann nur entweder immer oder gar nicht angewendet werden. „Wenn aber die Vernunft um die Erfahrungsgesetze gebracht wird, so ist sie in einer solchen bezauberten Welt weiter zu gar nichts nütze, selbst nicht für den moralischen Gebrauch in der selben.“ ²⁾ Jeder Anwendung des Kausalprinzips, die über das unmittelbar in der Erfahrung Gegebene hinausgreift, liegt die metaphysische Annahme zugrunde, dass die Welt eine gesetzliche Einheit sei; wird diese Voraussetzung in einem einzigen Falle preisgegeben, so fällt sie überhaupt dahin.

Die Tendenz Bechers, das Kausalprinzip im Sinne des Empirismus abzuschwächen, zeigt sich auch in seiner Skepsis gegenüber dem Gedanken einer realen Notwendigkeit des kausalen Geschehens. Die Möglichkeit „dass Kausalität mehr ist,

¹⁾ B. Bauch, über den Begriff des Naturgesetzes. Kantstudien Bd. XIX, 1914, S. 306.

²⁾ J. Kant, Die Religion innerhalb der Grenzen der blossen Vernunft, herausg. v. Kehrbach, S. 94 f.

als eine zeitliche Beziehung“ sei zwar nicht von der Hand zu weisen, es müsse aber der Metaphysik überlassen bleiben zu erörtern, wie etwa die angenommene innere Verbindung zwischen Ursache und Wirkung gedacht werden könne. In Wahrheit werden schon für den Erkenntniskritiker die Fragen unabweisbar, mit welchem Rechte wir von notwendigen Zusammenhängen in der Wirklichkeit reden, und woher das Streben, die Dinge nicht bloss tatsächlich sondern notwendig verknüpft zu sehen, stammt. Auf die erste dieser Fragen kann es, wie mir scheint, trotz Becher nur eine einzige Antwort geben: Die Wurzel der kausalen Notwendigkeit ruht im Satze vom Grunde. Eben deshalb wird — und damit ist auch die erste Frage beantwortet — von realer Notwendigkeit nur da gesprochen werden dürfen, wo sich ein empirisches Naturgesetz als logische Folge einer anderen umfassenderen Gesetzmässigkeit ableiten lässt. So haben beispielsweise unter Voraussetzung des Newton'schen Gravitationsgesetzes das zweite und dritte Kepler'sche Gesetz nicht bloss tatsächliche, sondern notwendige Geltung. Die angebliche Naturnotwendigkeit entstammt also unserem Denken und ist an die Hierarchie der Naturgesetze gebunden. Das ist die Wahrheit der kantischen Lehre, dass die Kategorie der Kausalität a priori in unserem Verstande liege.

Dagegen hat die Frage nach einer etwa in den Dingen selbst liegenden Notwendigkeit überhaupt keinen Sinn. Auch wenn die Metaphysik mit Schopenhauer annehmen wollte, der Wille sei „die Kausalität von innen gesehen“ würde ihr das Hinübergreifen der Ursache auf die Wirkung nicht durchsichtiger. Es steht nichts im Wege, die universellen Kausalzusammenhänge so innig zu denken wie die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Willenshandlungen und Vorstellungen, es muss aber entschieden bestritten werden, auch die stärksten Künste der Metaphysik könnten je zu einem anderen Ergebnisse führen, als zu der Einsicht, dass in Natur- und Geisteswelt die Verbindungen eben tatsächliche sind. Oder wer wollte es heute, ein Jahrhundert nach Hegel, abermals unternehmen, alles Wirkliche als denknotwendig zu erweisen? Der Begriff des Seins muss an der Hand der Erfahrung gebildet werden, und das Wesen der Dinge erschliesst sich nur in ihren Wirkungen. Wäre es also selbst meinem Erkennen möglich, bis zu den obersten Prinzipien der Wirklichkeit vorzudringen, so würde es hierauf eine letzte und

unübersteigliche Schranke des Warumfragens stossen. Denn das Verhalten jener letzten Weltelemente wäre als ein gegebenes einfach hinzunehmen und könnte nicht etwa als notwendig aus den Eigenschaften einer Substanz hergeleitet werden, die wir aus diesem ihrem Verhalten erst kennen lernen! Es ist die Aufgabe der Naturforschung zu immer allgemeineren Gesetzmässigkeiten aufzusteigen; die Urkonstanten der Natureinrichtung selbst bleiben eine gegen jeden Ansturm des Rationalismus gefeite Burg.

Leider hat es Becher unterlassen, den Begriff des Naturgesetzes hinreichend scharf zu umreissen; vielleicht hängt dies mit dem Umstande zusammen, dass er der Logik oder Philosophie der Naturwissenschaften in seinem naturphilosophischen Systeme keinen Raum gönnt. Es mag deshalb zur Ergänzung seiner Arbeit auf die tiefgründige Untersuchung hingewiesen werden, die jüngst Bruno Bauch über diesen Gegenstand in den „Kantstudien“ veröffentlicht hat. Auch des gleichen Verfassers „Studien zur Philosophie der exakten Wissenschaften“ (1911) können zeigen, in welcher Richtung das System der Naturphilosophie auszubauen wäre: Es gilt vor allem den Begriffsapparat der Naturforschung zu untersuchen und die „logische Skala der Standpunkte“ zu entwickeln. Die rein logisch-kritische Erörterung der Theorien der Mechanik und Energetik, des Atomismus und Plerotismus, der dynamischen und korpuskularen Atomistik, wie sie, jeder in seiner Art, Liebmann und Wundt, Lasswitz, König und Bauch geliefert haben, ist heute nicht überflüssig geworden. Diese „metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ bilden vielmehr die eigentliche Grundlage des Systems und sollten deshalb auch äusserlich schon von den fachwissenschaftlichen Hypothesen scharf getrennt werden; denn sie enthalten die Forderungen, die wir auf Grund der Gesetze unseres Anschauens und Denkens an jede Hypothese stellen müssen. Sollte es sich beispielsweise ergeben, dass aus erkenntniskritischen Gründen alle Naturvorgänge als Bewegungsvorgänge zu denken sind, so wäre damit schon die naturwissenschaftliche Hypothesenbildung in eine ganz bestimmte Richtung gewiesen. Von den logischen Vorfragen der Naturwissenschaft selbst aber würde das Wort Kants gelten: „dass es in dieser Art von Betrachtungen auf keine Weise erlaubt sei zu meinen, und dass alles, was darin einer Hypothese nur ähnlich sieht, verbotene Ware sei.“

¹⁾ I. Kant, Kritik der reinen Vernunft (Kehrbach), S. 7.

Becher scheint den Untersuchungen a priori nicht allzuviel Wert beizumessen, denn er eilt von ihnen immer rasch ins Reich der Tatsachen zurück. So bekennt er sich zwar im allgemeinen zu einer dynamischen Theorie der Materie — der „Stoff“ ist ein Verband raumerfüllender „Kräfte“ — doch bleiben seine Bemerkungen hierüber skizzenhaft. Dieses Verfahren könnte als ein Mangel erscheinen; aber wie Becher die Aufgabe der Naturphilosophie nun einmal fasst, nämlich als den wissenschaftlichen Auf- und Umriss eines Gesamtbildes der Natur, wird man ihm keinen Vorwurf daraus machen dürfen, wenn er seinem Programm treu bleibt und sich bei ihm unfruchtbar dünkenden Abstraktionen und Konstruktionen nicht allzulange aufhält. Zudem entschädigt unser Verfasser für das etwa Vermisste durch eine so lichtvolle Darstellung und sachkundige Beurteilung des von ihm verarbeiteten umfangreichen Stoffes, dass der Leser über der reichen Belehrung und Anregung, die er empfängt, für diesmal manche Probleme bereitwillig zurückstellt, die ihm seine vielleicht anders geartete wissenschaftliche Individualität vor allem nahe legen würde.

Dem Verfasser in die Einzelheiten seiner Untersuchung zu folgen, ist ausgeschlossen. Nur wenige Punkte von besonderer Wichtigkeit seien hervorgehoben. Das Hauptinteresse der modernen Physik konzentriert sich auf die Frage: ist das Zeitalter der mechanischen Naturerklärung, der wir so überaus fruchtbare Arbeitshypothesen und wertvolle Einsichten verdanken, heute abgelaufen, und hat sich die alte klassische Mechanik Newtons und d'Alemberts der Elektrodynamik, beziehungsweise einer neuen „allgemeinen Dynamik“ unterzuordnen? Führende Fachmänner wie Planck sind dieser Überzeugung. Das Problem wird bei der Diskussion der Ätherhypothese akut. Trotz der neugewonnenen Einsicht, dass die Masse des Elektrons vom Bewegungszustande abhängig, also nicht mechanischen sondern elektromagnetischen Ursprunges ist, wäre es möglich, der alten Mechanik das letzte Wort zu lassen, wenn sich der hypothetische Träger der elektrischen und magnetischen Erscheinungen selbst einer mechanistischen Deutung seiner Eigenschaften zugänglich erwiese. Den elastischen Weltäther aber, der ein ausserordentlich feines Gas sein und als ein Querwellen fortpflanzendes Medium zugleich die Viskosität fester Körper besitzen müsste, betrachtet unser Naturphilosoph — hierin durchaus von der Zeitströmung getragen — mit den Augen des Skeptikers. An die Stelle der auf den Äther gegrün-

deten Undulationshypothese setzt er eine Anschauung, wie sie unter den Physikern ähnlich etwa Johannes Stark in seinen „Prinzipien der Atomdynamik“ entwickelt hat, und die sich der Newtonschen Emissionshypothese des Lichts in gewisser Weise wieder annähert: Von den schwingenden Elektronen werden „Feldstoffe“ periodisch wechselnder Struktur ausgeschleudert, die gleich den entgegengesetzten Spannungslinien des Äthers auch die Erscheinungen der Interferenz — die man zugunsten der Wellenlehre anzuführen pflegt — erzeugen können. Gestützt wird diese Annahme durch das theoretische Ergebnis der modernen Strahlungsforschung, wonach der lichtemittierende Körper einen winzigen Bruchteil an Masse verliert, die Strahlung selbst also träge Masse besitzen muss.

Becher hat es nicht unterlassen auf die weittragenden Folgerungen hinzuweisen, die sich aus einer solchen Hypothese ergeben. Wird die strahlende Energie mit Masse begabt, so wird man umgekehrt anscheinend schwer umhin können, die grobe Masse aus Energien aufzubauen. Überdies bergen die chemischen Elemente — wie die radioaktiven Substanzen zeigen — ungeheure Energievorräte, sodass sich auch von hier aus der Gedanke an eine Proportionalität von Masse und Energie nahelegt. Trotzdem will sich Becher nicht ins Lager der reinen Energetik schlagen, sondern erörtert, wenn auch vielleicht nicht erschöpfend, die Schwierigkeiten, von denen sie gedrückt wird: Wir können uns „Arbeitsfähigkeit“ immer nur als Zustand von etwas Anderem, nicht aber als frei den Raum durchwandernde Wesenheit vorstellen.

Allein, stellt Bechers Feldstoffhypothese an unsere Vorstellungskraft nicht gleich unerfüllbare Forderungen? Sollen wir annehmen, das in der Strahlungsquelle oszillierende Elektron emittiere, je nach seiner augenblicklichen Schwingungslage, Feldstoffe von entgegengesetzter Qualität? Und soll sich beim Fortrücken der „Welle“ der elektrische „Feldstoff“ beständig in magnetischen und umgekehrt verwandeln? Oder haben wir einen von vornherein vorhandenen, den gesamten Raum um die positive und negative Ladung erfüllenden Feldstoff vorauszusetzen, in dem sich Störungen von verschiedenem Richtungssinn fortpflanzen?

Die erste Form der Feldstoffhypothese hat sich überdies mit der Tatsache abzufinden, dass die elektrischen Feldlinien nie im Vakuum auslaufen, sondern sofort ihrer ganzen Länge nach dasind. Die eine Influenzladung erzeugende Stoffemission müsste

also, um der „Inkompressibilitätsbedingung“ zu genügen, zeitlos erfolgen. Im zweiten Falle kommen wir tatsächlich auf die Ätherhypothese zurück, wenn auch mit dem nicht unwesentlichen Unterschied, dass die strahlenden Körper ihre eigene Ätherhülle mit sich fortführen. Auf diese Weise würde sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes der Eigengeschwindigkeit der Lichtquelle superponieren, wodurch der negative Ausfall des Michelsonschen Versuches erklärt wäre. Dafür müssten wir aber die Felder der negativen und positiven Ladung als von einander trennbar ansehen, während die Erfahrung nur ein einheitliches elektrostatisches Feld kennt. Der Widerspruch mit den Tatsachen kommt also nur an einer anderen Stelle zum Vorschein. Schliesslich erhebt sich noch die Frage, welches denn die Substanz des die elektrischen Quanten umgebenden „Aussenvolumens“ sei. Fasst man sie als ein materielles Kontinuum oder als ein Gas im Sinne der kinetischen Theorie, so kehren alle die Fragen wieder, die eine Reihe von Physikern zum Verzicht auf die Ätherhypothese bewogen haben. Gibt man dem Aussenvolumen mit Stark eine rein energetische Struktur, dann sieht man sich von den oben erhobenen Einwänden prinzipieller Art bedroht. Und sie scheinen sogar noch schwerer zu wiegen, als die Bedenken, die man gegen den in Verruf gekommenen Äther geltend machen kann. Es ist also noch keineswegs ausgemacht, dass die elektrokinetischen Stofftheorien der Strahlung unbedingt den Vorzug vor der Undulationslehre verdienen. Greift man aber auf die Ätherzustandshypothese in irgend einer Form zurück, so gewinnt man zugleich den Vorteil, den Unterschied der beiden Elektrizitäten nicht als den zweier okkulten Qualitäten betrachten zu müssen. Unser Verfasser ist freilich auch in diesem Punkte anderer Meinung; wirkliche Befriedigung dürfte aber unser Denken nur aus dem mechanistischen Bilde schöpfen.

Noch auf einem anderen Kampfplatz lohnt es sich, für die Fahne des Mechanismus eine Lanze zu brechen und zwar im Streite mit der vitalistischen Auffassung der Vorgänge in der organischen Natur. Auch hier wird zuletzt der Erkenntnistheorie das Schiedsrichteramt zufallen müssen. Becher hält das Eingreifen zielstrebigter Vitalkräfte in den Zusammenhang des natürlichen Geschehens nicht für ausgeschlossen und glaubt die Befürchtung, die Biologie werde mit deren Anerkennung an Exaktheit einbüßen, zurückweisen zu dürfen. Denn auch die Wirkungsweise

jener Oberkräfte könne als eine durchaus gesetzmässige gedacht werden. Ins Besondere sei keine Verletzung des Energieprinzips zu besorgen, da die vitalen Kräfte nur den Umsatz der Energien zu regeln hätten — eine These, die bekanntlich schon häufig verfochten worden ist.

Die meiste Sympathie bringt Becher dem Psychovitalismus entgegen, und zwar aus dem Billigung verdienenden Grunde, weil in diesem Falle die ausserphysikalischen Potenzen uns nicht schlechtbin fremd und unbegreiflich sein würden. Da es nicht angänglich ist, das Problem des Vitalismus hier vollständig aufzurollen, so soll er an dieser Stelle nur in der zuletztgenannten Gestalt unter die kritische Lupe genommen werden: Die Auffassung der Seele als eines „elementaren Naturfaktors“ setzt den kartesischen influxus physicus und damit eine spiritualistisch-dualistische Metaphysik voraus. Der ontologische Dualismus scheitert aber an der einfachen Tatsache, dass uns Innen- und Aussenwelt oder „denkendes“ und „ausgedehntes“ Sein nirgends als zwei getrennte Gebiete der Wirklichkeit gegeben sind. Die Materie ist ein Begriff, den wir aus unseren Vorstellungen entwickeln, und es ist ein offenkundiger logischer Widerspruch, das Bewusstsein mit seinem eigenen Gegenstande in reale Wechselwirkung treten zu lassen. Stellen wir uns auf den Standpunkt des Naturforschers, so haben wir von der Tatsache, dass die Objekte zugleich unsere Erlebnisse sind, bereits abstrahiert, und wir begehen eine unerlaubte *μετάβασις εἰς ἄλλο γένος*, wenn wir psychische Kräfte hinterher wieder mit physischen in eine Reihe bringen. Die oft gehörte Bemerkung, dass uns das innere Wesen des ursächlichen Zusammenhanges auch sonst nicht durchsichtig, eine psycho-physische Kausalität also nicht von vornherein zu verwerfen sei, kann hieran gar nichts ändern; denn diese Frage gehört überhaupt nicht vor das Forum der Metaphysik, sondern vor das der Logik. Die psycho-physische Wechselwirkung ist durch die Darlegungen Wundts und Edmund Königs eigentlich längst erledigt und die philosophische Diskussion hierüber könnte nachgerade zur Ruhe kommen. Wir werden also den Psychovitalismus nicht einmal, wie Becher tut, als eine mögliche Hypothese gelten lassen. Über die Frage, ob der Lamarckismus oder der Darwinismus oder vielleicht eine Verbindung der Prinzipien beider entwicklungsgeschichtlichen Anschauungen berufen sei, das Rätsel der organischen Zweckmässigkeit

keit zu lösen, ist damit selbstverständlich noch gar nichts entschieden.

Der die organischen Körper und die Lebensprozesse behandelnde Abschnitt umfasst nur etwa den achten Teil von Bechers naturphilosophischem Hauptwerke; Becher ist also — mit Recht — der Überzeugung, dass die Lösung der für unser naturwissenschaftliches Weltverständnis grundlegenden Fragen von der Physik erhofft werden muss. Die gleiche Erwägung hat unseren Verfasser offenbar dazu bestimmt, in seinem ergänzenden Werke: „Weltgebäude, Weltgesetze, Weltentwicklung“ von vornherein nur „ein Bild der unbelebten Natur“ zu geben. Obwohl auch diese Zusammenfassung naturwissenschaftlicher Ergebnisse, wie das Vorwort sagt, „in erster Linie philosophischen Zwecken dienen“ möchte und Auswahl, Anordnung und Behandlung des Stoffes „von philosophischen Gesichtspunkten beherrscht“ sind, tritt doch das eigentlich Philosophische noch mehr zurück, wie in der „Naturphilosophie“. Gleichwohl kaum zum Schaden des Werkes, das als eine gemeinverständliche und dennoch zuverlässige Einführung in den gegenwärtigen Stand der Forschung alles Lob verdient. Auch die vorsichtig abwägende Art des Verfassers, die weniger nach eindeutigen und abschliessenden Resultaten sucht, als überall die verschiedenen sich bietenden Möglichkeiten zu ihrem Rechte kommen lässt, wird man im Hinblick auf die zweite Arbeit nicht beanstanden. Denn im Unterschiede von der Erkenntniskritik ist die Naturwissenschaft ein Gebiet, auf dem die Hypothese jederzeit ihre Stelle behaupten wird.

Besonders gelungen scheint dem Berichterstatter Bechers Darstellung der Einstein-Minkowskischen Relativitätstheorie. Der dem mathematisch Ungeschulten nicht leicht fassbare Begriff der absoluten vierdimensionalen Welt Minkowskis ist hier in überaus glücklicher Weise verdeutlicht. Allerdings reicht zur Widerlegung dieser genialen Paradoxie der Satz noch nicht aus, dass für unsere Erfahrung räumliche und zeitliche Strecken mit einander unvertauschbar sind. Es wird vielmehr zu diesem Zwecke auf den tiefer liegenden erkenntnistheoretischen Fehler hinzuweisen sein, dem die relativistische Raum- und Zeitlehre verfällt. Werden Raum und Zeit, wie die Relativitätstheorie annimmt, als veränderlich betrachtet, so werden sie ihrer Eigenschaft als blossen Formen der Wahrnehmung entkleidet. Verkleinern kann man wohl physikalische Körper im Raum, aber nimmermehr den Raum selbst, und

ebenso kann wohl das Geschehen in der Zeit schneller oder langsamer verlaufen — aber von einem „Flusse der Zeit“ darf man nur in bildlicher Sprache reden. Es liegt hier die gleiche irrtümliche Übertragung vor, der auch die nichtenklidische Geometrie sich schuldig macht, wenn sie von „Räumen“ mit positivem oder negativem Krümmungsmasse redet, anstatt von mathematischen Mannigfaltigkeiten, deren Begriff durch willkürliche Abänderung einiger Eigenschaften unseres allein wirklichen Raumes gewonnen ist. Denn „eben“ und „gekrümmt“ sind wiederum nur Linien oder Flächen aber keine Räume.

Behauptet das Relativitätsprinzip das Vorhandensein einer obersten endlichen Geschwindigkeit, die in der Lichtgeschwindigkeit gefunden wird — die Zeit selbst verfließt gleichsam mit Lichtgeschwindigkeit — so glaubt man aus dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik eine endliche Dauer des Zeitverlaufes folgern zu dürfen. Eine grosse Anzahl von Einzelfragen verfehlingt sich hier zu dem schwer lösbaren Knoten eines umfassenden kosmologischen Problems. Becher hat mit gewohnter Umsicht auch ihn zu entwirren gesucht. Dabei trifft er mit einer schon früher ausgesprochenen Ansicht des Berichterstatters überein, wenn er die Arrheniussche Nebularhypothese nicht als das Zaubermittel ansehen kann, das endgültig das Gespenst des Weltentodes aus unseren Gedankenkreise zu bannen vermag. Mag wirklich die Entropie in den Nebeln abnehmen, so haben wir noch keine Sicherheit, dass damit die überwiegende Richtung des Energieumsatzes, die einen minderwahrscheinlichen durch einen wahrscheinlicheren Zustand des Universums zu ersetzen strebt, im ganzen korrigiert wird. Beachtenswert aber ist der Bechersche Gedanke, dass die Welt auch nach ihrem Wärmetode von selbst wieder zum Leben erwachen könne. Tatsächlich lehrt die Brownsche Molekularbewegung, dass sich unter Umständen die Energie ausgeglichener Wärme in kinetische Energie zurückverwandeln kann. Freilich werden die Verstösse gegen das Entropieprinzip um so unwahrscheinlicher, je grösser die Zahl der ins Spiel tretenden Molekeln wird. Immerhin wäre es nicht ganz undenkbar, dass die einstmalige Entstehung des Kosmos selbst einen so überaus unwahrscheinlichen Fall darstellte. Und da auch in der Zukunft die ganze Unendlichkeit des Raumes und der Zeit zur Verfügung steht, so wird das Unwahrscheinliche, dass irgendwo und irgendwann einmal wieder eine Welt aus dem Chaos entspringt, nicht

nur zur Wahrscheinlichkeit, sondern sogar zur Gewissheit. Eine solche kosmologische Idee würde sich als universelle Erweiterung des Selektionsprinzipes auffassen lassen. Denn auch der Darwinismus muss mit den an sich minder wahrscheinlichen Fällen rechnen, in denen aus der wahllosen Kombination der Elemente neben unzählig vielem unzweckmässigem hie und da einmal ein zweckvolles Gebilde sich gestaltet.

Überschauen wir die von Becher in den beiden besprochenen Werken geleistete Arbeit noch einmal im ganzen, so werden wir sagen dürfen, dass sie einen wertvollen Beitrag zur naturphilosophischen Literatur liefere und den schönen Darstellungen ebenbürtig an die Seite trete, die wir — ich denke besonders an Bavinks ähnliche Ziele verfolgende „Einführung“¹⁾ — aus jüngster Zeit in diesem Fache besitzen.

¹⁾ Vgl. B. Bavink, Allgemeine Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft. Eine Einführung in die mod. Naturphilosophie. Leipzig, 1914.