HEDWIG CONRAD-MARTIUS

NATURWISSENSCHAFTLICH-METAPHYSISCHE PERSPEKTIVEN

BIBLIOTHEK
TECHNISCHE
HOCHSCHULE
EINDHOVEN

d
5910

CGV

HEDWIG CONRAD-MARTIUS

NATURWISSENSCHAFTLICH-METAPHYSISCHE PERSPEKTIVEN



HEDWIG CONRAD-MARTIUS

NATURWISSENSCHAFTLICH-METAPHYSISCHE PERSPEKTIVEN

DREI VORTRÄGE

CLAASSEN & GOVERTS
HAMBURG
(1948)

Die folgenden Vorträge wurden im November 1946 im kath. Bildungswerk (Heidelberg) gehalten; sie sind mit Anmerkungen und wesentlichen Zusätzen versehen.

Bibliothek
Techn. Hochschule
Hannover

1949.396

Alle Rechte vorbehalten
Copyright 1948 by Claassen & Goverts GmbH., Hamburg
Druck: E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld
Printed in Germany

ERSTER VORTRAG

Wenn ich das Thema meiner Vorträge „naturwissenschaftlich-philosophische Perspektiven" genannt habe, so wollte ich damit zweierlei ausdrücken, etwas Formales und etwas Inhaltliches. Etwas Formales, insofern ich zeigen möchte, daß die Naturwissenschaften, insbesondere die Physik, so wie sie sich in unserer Zeit herausgestaltete, im Verfolg ihrer eigenen experimentellen und theoretischen Forschungsarbeit zu Punkten hingeführt haben – Fragestellungen, Lösungsversuchen, neuen begrifflichen Formulierungen –, die in metaphysische Problematiken übergehen. Etwas Inhaltliches, insofern ich einige der vielen Einbruchs- oder vielmehr Ausbruchsstellen aufzeigen möchte, an denen die Natur selber ins Trans- oder Metaphysische hinüberweist. Beides wird in engster Verflechtung miteinander geschehen.

Man kann behaupten, daß fast jeder maßgebende Physiker heute zum Metaphysiker geworden ist. Nicht im Bereich seiner eigenen sachlichen Forschungen und Feststellungen, die sich in mathematisch ausgedeuteten Experimentalreihen oder in experimentell bestätigten mathematischen Ableitungsreihen bewegen [wenn man von den metaphysisch-intuitiven Leitideen absieht, die meist unbewußt dahinter stehen], sondern dort, wo der Physiker versucht, das so Gewonnene in Realverhältnisse zu übertragen und innerhalb derselben auszulegen. Es geschieht das nicht mehr nur in popularisierendem Interesse, um die mathematisch-physikalische Esoterik dem gewöhnlichen Verständnis ein wenig nahe zu bringen. Das gab es natürlich schon immer. Sondern es steht gegenwärtig ganz offenbar ein Bedürfnis nach sachlicher Rechenschaftsablegung vor sich selber dahinter; ein Bedürfnis, die höchst merkwürdigen, zum Teil unerhörten Ergebnisse der physikalischen Forschung mit den bisherigen wissenschaftlichen und

alltäglichen Weltbegriffen und -anschauungen zusammenzureimen, denen sie doch weithin zu widersprechen oder deren Rahmen sie mindestens zu sprengen scheinen. Sie wollen in die von der klassischen Wissenschaft beherrschte Raumzeitwelt der sinnlichen Erfahrung nicht mehr hineinpassen. Dabei kommt es naturgemäß zu metaphysischen Ausdeutungen.

Nun ist es allerdings nicht meine Absicht, auf die verschiedenen metaphysischen Theorien und Einzelanschauungen der Physiker einzugehen. Sie sind fast alle wenig glücklich und sachgemäß. Das hängt mit einem Punkt zusammen, der für unser Thema sehr wichtig ist. Es wird immer die Voraussetzung festgehalten, daß der Anschauungs- und Begriffsapparat, wie er mit der Ausbildung der exakten Naturwissenschaft geprägt worden ist, den einzig und absolut maßgebenden für eine wissenschaftliche Auslegung des natürlichen Weltseins und -geschehens darstellt. Wenn in den vergangenen Jahrzehnten bis heute Wissenschaftler zu experimentellen Feststellungen gekommen sind, die in bestürzender Weise mit jenen Begriffen und Anschauungen nicht vereinbar sind, dann wurde und wird nicht die Folgerung gezogen, daß es eben einer grundsätzlich erweiterten, den neuentdeckten Tatsachen anzupassenden Begrifflichkeit bedarf, sondern man folgert, daß sich hier eine Sphäre metaphysischer Irrationalitäten aufgetan hat, bezüglich deren es eine widerspruchslose, sachlich-logisch einsehbare Befassung überhaupt nicht mehr geben kann. Das wird z. T. in einem objektiven Sinne verstanden, im Sinne einer, wie ich es gerne nennen möchte, „wilden" Metaphysik: daß etwa jenseits oder im letzten Grunde unseres Naturkosmos irgendwelche „Dämonen" ihr Spiel treiben und man sich infolgedessen gegenüber einem weithin willkürlich ablaufenden Geschehen befindet [es gehört in der Tat zum Wesentlichen der Dämonen, daß man nie weiß, wissen kann, was sie im nächsten Augenblick tun werden]; wissenschaftlich spricht man dann von Akausalität oder gar von Freiheit, als zeige sich hier schon ein Analogon zu der auf höchster, auf menschlich-personaler Stufe vorhandenen wahren Handlungsfreiheit. Oder man glaubt, jene offenbaren Irrationalitäten subjektiv erklären zu müssen: in den experimentellen Forschungsfortgang

gingen unaufhebbar und unausschaltbar, so heißt es, Untersuchungsbedingungen mit ein. Je nach der Untersuchungsweise und -richtung sollen sich deshalb – z. B. in submikroskopischen Dimensionen – verschiedene Sachaspekte ergeben, die nicht zur Deckung zu bringen sind, ja einander z. T. direkt widersprechen. Man dürfe gleichsam nicht zu scharf hinsehen, nicht zu exakt formulieren. Je unschärfer die Begriffe bleiben, sagt etwa de Broglie[1] in diesem Sinne, um so mehr entsprechen sie im großen und ganzen der Wirklichkeit. Natürlich gilt das nicht für die mathematisch-physikalische Präzision, mit deren überrationalen Mitteln die im Realsinne anscheinend widerspruchsvollsten, absurdesten Situationen genial gemeistert werden, sondern nur für die realbegriffliche Fassung. Schließlich sucht man auch im subjektiv-erkenntnistheoretischen Sinne jene paradoxe Wissenschaftssituation zu meistern, als wäre sie ein plötzlich zutage getretener experimenteller Beweis für den Kantianismus: unser in bestimmte, eben die „klassischen" Anschauungs- und Begriffsformen eingebannter Verstand müsse Verhältnissen gegenüber wesenhaft versagen, die mit diesen Mitteln nicht mehr faßbar sind. Die gemeinsame Voraussetzung aller dieser Theorien ist jedenfalls die Meinung, daß es eine andere Begrifflichkeit gar nicht geben könne als die traditionelle, mit der die Naturwissenschaft seit einigen Jahrhunderten ihre Triumphe zu feiern verstanden hat.

In der Biologie liegt die Sache insofern etwas anders, als es hier nicht des Durchbruchs zu ganz neuen, die gegebene Natur irgendwie transzendierenden Sach- und Geschehensverhältnissen bedurfte, um mit den bisherigen Anschauungs- und Begriffsmitteln zu scheitern. Das organismische Leben stellt mit seiner offenbaren immanenten Zielstrebigkeit, Ganzheitlichkeit und Sinnfülle die ausschließlich an quantitativ fixierbaren Geschehensabläufen orientierte Wissenschaft von vorneherein vor unlösbare Probleme. Diese wurden nur weithin beiseite geschoben. Und konnten

[1] „. . . ist es eine allgemeine Tatsache, daß unsere Vorstellungen, solange ihre Form unscharf ist, im großen und ganzen der Wirklichkeit entsprechen, während sie zu Idealformen werden, deren wirklicher Inhalt verschwindet, wenn man sie genau präzisieren will? Es scheint uns, daß es so ist . . ." de Broglie, Licht und Materie, Hamburg 1939.

es werden, weil es auch im Organischen in großem und größtem Umkreis Wirk- oder besser Bedingungsbezüge tatsächlich gibt, die als rein funktionelle Abhängigkeitsbeziehungen auch rein quantitativ faßbar sind. Andererseits aber wurden auch in der Biologie in den letzten Jahrzehnten, ebenfalls gerade im Verfolg der experimentellen Forschung, besonders der einzelentwicklungsphysiologischen, Lebensphänomene, biologische Tatbestände in steigendem Maße sichtbar gemacht, die eine tiefere, innerlichere oder, wie man auch sagen kann, höhere, jedenfalls substanziellere, sinngebende, ganzheitsstiftende Grundgelegtheit und Ursächlichkeit unabweisbar nahelegten. So sind eine ganze Reihe unter sich sehr verschiedener, metaphysisch orientierter Theorien auf den Plan getreten; wenn auch im allgemeinen der Biologe, im merkwürdigen Gegensatz zum Physiker und in geradezu paradoxem Gegensatz zu dem von ihm durchforschten Naturbereich, die ausdrücklich metaphysischen Auslegungen nach Möglichkeit zu vermeiden bestrebt ist und sich immer wieder bemüht, auch dasjenige in bloß physiologische oder gar anorganisch-chemische Zusammenhänge hineinzuschieben, was darin nach dem einsichtigen Grundsatz, daß es zu jeder Wirkung eine für sie wahrhaft leistungsfähige Ursache geben muß, unmöglich seine Stelle haben kann.

Wenn wir vom „Metaphysischen" sprechen, soll darin zunächst nur der ganz einfache Bezug auf ursächliche Faktoren liegen, die die physische Ebene irgendwie transzendieren bzw. mit ihrer Transzendenz oder von ihr aus in das Physische hineinwirken. Wir werden in den folgenden Ausführungen viele Beispiele dafür finden, wie so etwas konkret aussieht. Es ist zunächst einmal wichtig, sich ungefähr darüber Klarheit zu verschaffen, was es eigentlich mit der physischen Sphäre oder Ebene auf sich hat, oder zunächst noch enger: mit der physischen Sphäre, sofern sie für die Forschungsrichtung und -weise der exakten Naturwissenschaft in Betracht kommt. Der Begriffs- und Anschauungsapparat, der sich mit dem Aufbau der Naturwissenschaft herausgebildet hat und der, wie gesagt, so starr als der wissenschaftlich einzig maßgebende festgehalten wird, ist aus dieser irdischen Raumzeitwelt herausgeschnitten, sofern dieselbe unter einem ganz bestimmten

einseitigen, einem äußerlich-oberflächlichen Aspekt gesehen ist. Mit dem Ausdruck „äußerlich-oberflächlich" soll keinerlei Bewertung ausgesprochen sein, sondern er ist ganz existenziell zu nehmen: es handelt sich objektiv seinsmäßig um eine „oberflächliche" Ebene. Das werden wir immer deutlicher heraustreten sehen.

Als Galilei und nach ihm Newton die Bewegungs- und Trägheitsgesetze entdeckten und fixierten, geschah etwas in seinen Folgen für die Geistesgeschichte Ungeheures. Übrigens nicht nur für diese, sondern auch für die Weltgeschichte. Der gleichgültige, grundsätzlich unendliche Kontinuitätsraum, in dem sich Körpermassen ohne jede innere organische Beziehung auf denselben bewegen, trat ins Licht des Bewußtseins. Die kopernikanische Wende, die der Erde ihre zentrale Stellung nahm und den hierarchisch gegliederten Kosmos in eine ungeheure Leere verwandelte, in der die Himmelskörper auf Grund äußerlich mechanischer Wirkweisen zerstreut liegen und sich bewegen, entspricht dem aufs genaueste. Um es noch einmal zu sagen: der Körper war fortan von jeder inneren organischen Bindung an den Raum losgelöst. Das ganze Mittelalter hindurch [auf die Antike zurückgehend] bestand die Ansicht, daß ein frei in Bewegung befindlicher Körper an und mit der Bewegung seine Bewegungskraft verbraucht und infolgedessen allmählich zur Ruhe kommen muß. Jeder Gymnasiast weiß heute, daß das nicht der Fall ist, sondern daß sich ein Körper im luftleeren Raum, wenn er keinem Widerstand begegnet, ins Unendliche fortbewegen würde. Es ist aber merkwürdig, daß das naive, wissenschaftlich unbelastete Gemüt einen gewissen geheimen Widerstand gegen diese gleichgültige Bewegung ins Unendliche beibehält. Woran liegt das? Sind das Anthropomorphismen: weil wir selbst „ermüden", wenn wir gehen? Ich glaube nicht. Man ist heutzutage sehr schnell bei der Hand mit der Berufung auf Anthropomorphismen als Erklärungsgründe für physikalische Irrtümer nicht nur [wie hier], sondern auch für physikalisch Gültiges, etwa für die Begründung von Begriffen wie „Kraft", „Energie", „potenzielle Energie", weil man nicht mehr substanziell zu denken gewohnt ist, nicht in die realen Fundamente des Seins und Geschehens hinabzuloten fähig ist. Der Anschauung, der bewegte

Körper müsse seine Bewegungskraft allmählich verbrauchen, lag offenbar die Vorstellung zugrunde, daß er seinen eigenen Bewegungen einen inneren Widerstand entgegensetzt, der ständig überwunden werden muß, als sei es dem Massenkörper eigen, sich irgendwie zurückzuhalten, lieber zu ruhen als sich zu bewegen, dem Bewegtwerden zu widerstreben. Nun schließt ja die Masse faktisch einen solchen Widerstand in sich, nur nicht gegen das Bewegtwerden selber, sondern gegen jede Beschleunigung, Verlangsamung, Richtungsänderung, auch gegen das Übergehen von Ruhe in Bewegung, ebenso aber auch von Bewegung in Ruhe, kurz gegen jede Veränderung des kinematischen Zustandes, wie es physikalisch heißt. Bekanntlich handelt es sich hier um die sogen. Trägheit der Masse, nahe besehen eines der geheimnisvollsten, aufregendsten Momente im Sein und Gebaren der Materie. Wir lernen es in der Schule und nehmen es hin. Aber substanziell, objektiv betrachtet: woraus quillt dieser eigenartige, gesetzmäßige, mit der Masse als solcher einfach gegebene Widerstand gegen jede kinematische Zustandsänderung?

In den Lehrbüchern der Physik findet man zuweilen die Bemerkung, daß man die Trägheit „unpassend" manchmal auch „vis inertiae" nenne, als sei sie eine den Körpern innewohnende K r a f t. Es ist das aber doch im Grunde ganz richtig, wenn es auch eine Kraft ist, die eingegangen ist in den Begriff der Masse, weil sie eben die Masse nach ihrer physikalisch maßgebenden Seite bestimmt. Was für eine geheimnisvolle Kraft ist es, die die Masse gewissermaßen in sich selbst zurückbindet, so daß sie jeder Zustandsänderung einen deren Größe entsprechenden Widerstand entgegensetzt? Ich habe diese Kraft „innere Schwere" genannt.[1] Ein Begriff, der in der Physik nicht vorkommt, nicht vorzukommen braucht; er bezeichnet das, was der Trägheit transphysisch zugrunde liegt. Diese innere Schwere ist natürlich zu unterscheiden von der äußeren Schwere, die als solche gewichtsmäßig festzustellen ist, obwohl die gewichtsmäßige Schwere unmittelbar aus der inneren Schwere hervorgeht. Wenn das naive Gefühl dem Körper

[1] Der Selbstaufbau der Natur, Energien und Entelechien, Hamburg 1944 3. Teil, II, 2.

einen Widerstand gegen das Bewegtwerden zuschreibt, so nimmt es die äußere gewichtsmäßige Schwere, die den Körper anscheinend in den äußeren Raum hineinbindet, als Grund dafür. Aber das ist es, was ich sagen möchte: daß diese falsche Anschauung ganz nahe bei der richtigen liegt und aus ihr gewissermaßen ihre „sachliche" Kraft zieht. Die innere Schwere, dieses innere Hinein- oder Zurückgebundensein des materiellen Körpers in sich selbst [eben das, was der Trägheit substanziell zugrunde liegt], ist in der Massenvorstellung implicite enthalten und erzeugt in dem immer am Äußerlich-Räumlichen orientierten naiv anschaulichen Verstehen die *μετάβασίς εἰς ἄλλο γένος*, die Versetzung an eine verkehrte Seinsstelle. Ich werde auf diesen Begriff der inneren Schwere und seine metaphysische Bedeutung noch zurückkommen. Augenblicklich liegt mir daran, den unmittelbar damit zusammenhängenden umgekehrten Tatbestand hervorzuheben: daß nämlich seit Galileis Tagen mit dem Begriff der Trägheit und den auf ihm aufgebauten Bewegungsgesetzen die p h y s i k a l i s c h e E b e n e geschaffen wurde, ich meine nicht objektiv geschaffen, sondern für das Bewußtsein, für die Wissenschaft aufgedeckt wurde. Wenn wir heute anfangen zu bedauern – es ist das fast schon modern geworden –, daß wir die geozentrische und anthropozentrische Weltanschauung, daß wir den geschlossenen, organisch gegliederten Kosmos verloren haben und anstatt dessen eine im Ganzen leere, kalte, offene, undurchmeßbare und unausmeßbare Raumwelt eintauschten, in der sich Massen gleichgültig stoßen oder [was schon ein wenig erträglicher, weil ein wenig „geistiger" erscheint, aber nur erscheint, nicht in Wahrheit ist] sich Bündel von Energiearten ineinander umsetzen, ja, wenn man zur organischen Kosmologie wieder zurückfinden möchte, so muß man doch zunächst, um der Wahrheit willen, anerkennen, daß es diese physische Weltebene eben doch g i b t. Sonst wäre ihre Entdeckung, sonst wäre die ganze Entwicklung der Naturwissenschaft, wie wir sie besitzen, mit ihren technischen Folgen und Erfolgen eine Unmöglichkeit. Mehr noch: das faktische Bestehen dieser physischen Weltebene muß selber metaphysische Grundlagen und Seinswurzeln haben.

Bibliothek
Techn. Hochsch.
Hannover

Der mittelalterlichen Weltansicht, die den gestaffelten Kosmos mit seinen selbst gestaffelten himmlischen Sphären einerseits, dem Totenreich und der Hölle andererseits in diesen unseren Kontinuitätsraum hineinprojiziert sah, ist durch die Entdeckung des physischen Raums der Boden entzogen worden. Es ist Romantik, die Welt wieder so sehen zu wollen. Und doch ist es nicht nur Glaubenseinsicht, sondern auch strenge metaphysisch existenzielle Wahrheit, daß es solche Reiche und Bereiche in wesenhaft abgestufter Artung gibt. Man darf nur den unendlichen Kontinuitätsraum nicht als den einzigen, den einzig möglichen, den absoluten Raum nehmen. Unsere physische Welt mitsamt ihrem unendlichen Kontinuitätsraum ist selber nur ein Ausschnitt aus oder ein Durchschnitt durch den aus tiefsten metaphysischen Gründen wahrhaft und objektiv gegliederten Kosmos. Der kontinuierliche physische Raum ist nicht selber das Gefäß, in dem das himmlisch-irdisch-unterirdische Universum untergebracht werden kann. Er ist nur ein Seinsplan in dieser Gesamtwelt; ein Seinsplan, der nicht einmal mit der irdischen Welt als solcher ganz zur Deckung zu bringen ist. Man muß den physischen Raum, weil das physische Sein [in einem engsten, präzisen Sinn genommen], selber transzendieren, um ins „Jenseits" zu kommen. Das heißt aber nicht – und das zu sehen, ist ebenso wichtig, wenn nicht noch wichtiger – ein Hinausgehen über alle substanzielle, leibhafte, ja auch nur an und für sich „raumhafte" und in diesem unendlich weiteren, obwohl nicht weniger genauen Sinne physische Realität[1] überhaupt. Man kommt nicht in den Himmel, wenn man in die Wolken fliegt. Dazu bedarf es einer existenziellen, einer seinshaften Umwandlung, die von einer konkreten realen Seinsart in eine andere übergeht. „Du Narr," sagt Paulus im 1. Brief an die Korinther auf die naiv skeptische Frage: Wie werden die Toten auferstehen und mit welchem Leibe werden sie kommen: „Du Narr, was du säest, wird nicht lebendig, es sterbe denn. Was du säest, ist ja nicht der

[1] Wir müssen physische Realität und physischen Raum im engeren Sinne (den Plan der klassisch exakten Naturwissenschaft) und physische Realität bzw. physischen Raum im weiteren Sinn, der nicht nur alle vor- und überphysischen Begründungsbezirke, sondern auch eine mögliche „erneuerte" Welt mit umfaßt, unterscheiden.

Leib, der werden soll, sondern ein bloßes Korn. In der Auferstehung der Toten wird gesäet verweslich, in Unehre, in Schwachheit, ein natürlicher Leib, und wird auferstehen unverweslich, in Herrlichkeit, in Kraft, ein geistiger Leib." Und wieder bedeutet das weder, daß dieser geistige Leib ein nur symbolischer und idealer, also überhaupt kein Leib mehr ist, noch aber auch, daß er eine bloße Steigerung in der eigenen Linie der physisch materiellen Körperlichkeit ist, sozusagen eine allseitige Verschönerung derselben. Nein, es geht über einen existenziellen Bruch hinüber.

Das Entscheidende an der Galileischen Konzeption war, daß der materielle Körper von der – bei der früheren kosmologischen Weltansicht immer mitgedachten – inneren Verflechtung in den Raum hinein losgelöst wurde. Diese Verflechtung äußerte sich übrigens ebensosehr in der bis dahin gültigen Anschauung über den ruhenden Körper. Denn da die schweren Körper nach dieser alten kosmologischen Ansicht eine natürliche Neigung nach unten besitzen sollten, die leichten eine natürliche Neigung nach oben, so konnten sie nur gegen einen gewissen Widerstand ruhend gedacht werden, weil sie in der Ruhe von ihrer natürlichen Bewegung zu ihren eigentlichen kosmischen Örtern hin künstlich zurückgehalten wurden. Der Fehler lag wieder in einer *μετάβασίς εἰς ἄλλο γένος*. Es gibt in der Tat einen absoluten Unterschied zwischen oben und unten, zwischen schwer und leicht innerhalb der physischen Gesamtwelt, von der der physische Kontinuitätsraum nur ein Durchschnittsplan ist. Wir werden das sehen. Der absoluten Schwere sind wir schon kurz begegnet mit der inneren Schwere der Masse. Diese bindet den Massenkörper nicht an das relative Unten des äußeren Raums, sondern in ein absolutes Unten und Innen hinein, das zum oberflächlichen und äußeren Kontinuitätsraum überhaupt in Gegensatz steht. Den Massenkörper von der irrtümlicherweise mitgedachten kosmischen Gebundenheit an den äußeren Kontinuitätsraum losgelöst zu haben, das war Galileis Tat, mit und nach ihm Newtons. Damit hängt das andere, für die Herausarbeitung der physikalisch maßgebenden Weltebene ebenso wesentliche Moment zusammen: die Herausstellung des Trägheitswiderstandes. Dieser Widerstand kann nur, wie wir sahen, im Innern des Massenkörpers

[auch des Massenpunktes!] liegen, in einem absoluten Innern, weil er mit dem Wesen der Masse als solcher gegeben ist und mit der Beziehung zwischen Masse und äußerem Raum nichts zu tun hat. Diesen substanziellen, auf einen transphysischen Grund hinweisenden Charakter sahen allerdings jene großen Begründer der modernen Physik und des Physikalischen nicht, wie ebensowenig alle ihre naturwissenschaftlichen Nachfolger, brauchten ihn auch nicht zu sehen, weil er – nicht das Trägheitsmoment selber, sondern eben sein transphysischer Grund – für die physikalischen Zusammenhänge ganz irrelevant ist. Und das war gerade das Entscheidende auch hierin, daß der Trägheitswiderstand aus dem Zusammenhang zwischen Masse und äußerem Raum herausgeschoben war, zurück in das eigene innere Wesen der Masse selbst. Physikalisch maßgebend blieb hieran nur seine Wirkung in den äußeren Raum hinein – im Augenblick der Veränderung eines bestimmten kinematischen Zustandes. Damit war, natürlich nicht nach den Intentionen der Entdecker der Trägheitsgesetze, aber faktisch und für die ganze Folgezeit maßgebend, der sich im Raum gleichgültig bewegende und ruhende Massenkörper herauskristallisiert und mit ihm die physikalische, sagen wir die klassisch physikalische Weltebene. Die klassisch physikalische! Denn die allgemeine Relativitätstheorie sowie ganz besonders die Quantentheorie beruhen auf, in den tiefsten Grundlagen, plötzlich wieder entdeckten unauflöslichen Verknüpfungen zwischen kinematischen und dynamischen Größen. Wie ungeheuerlich diese Entdeckung dem durch jahrhundertelange Forschungsarbeit immer tiefer eingewurzelten Welt- und Wissenschaftsbewußtsein der Physiker sein mußte, können wir jetzt daran ermessen, daß es ja eben die Entdeckung der Gleichgültigkeit zwischen unserem Raum und dem Bewegungszustand der Masse, d. h. aber nichts anderes als zwischen Dynamik und Kinematik, war, die der Physik seit Galileis Zeit die großen Erfolge sicherte. Als Planck um die Jahrhundertwende die h-Konstante oder das Wirkungsquantum fand, und das ist eine im Grunde des physischen Seins liegende gesetzmäßige Verknüpfung zwischen Raumzeitgrößen und dynamischen Größen [Energie bzw. Impuls], da war der erste

Schritt für eine ebensolche Wende, nämlich in entgegengesetzter Richtung, wenn auch gewiß nicht im Sinne eines einfachen Rückschritts, getan wie zur Zeit Galileis; eine Wende sicherlich von ebenso großer Bedeutung und ebenso weitreichenden Folgen für Wissenschaft, Weltanschauung und Weltgeschichte. Wurde damals mit dem unorganischen, nach innen und außen unendlichen Raum, in dem sich Massen in völliger Unabhängigkeit und Freiheit bewegen, das eigentlich Physikalische im engeren Sinne entdeckt, so hat sich mit dem Wirkungsquant ein Eingang aufgetan in einen transphysischen Bezirk, der den physischen Kontinuitätsraum – wie wir sehen werden, in doppelter Hinsicht – unterbaut. Auch in diesem Fall lag und liegt das nicht in den eigenen Absichten der großen Physiker. Auch in diesem Fall erkennen sie selber die ontologische und metaphysische Tragweite solcher Entdeckungen nicht und sehen sich deshalb zu mehr oder minder phantastischen Ausdeutungen veranlaßt. Ich will versuchen, Ihnen in den nächsten Vorträgen etwas von dieser ontologisch-metaphysischen Bedeutung der Quantenlehre zu zeigen. Jetzt ist zunächst etwas Merkwürdiges festzustellen. Daß nämlich schon das Klassisch-Physische selbst, wenn ich es kurz so nennen darf, so nahe am Metaphysischen oder Transphysischen wohnt, so unmittelbar an dasselbe grenzt, ja in es hineingetaucht ist, daß man sich nur über die Blindheit in bezug auf diesen Tatbestand wundern kann. Zu erklären ist sie dadurch, daß es sich in diesem Fall um dasjenige Transphysische handelt, durch welches das Physische im engeren präzisen Sinn und damit das klassisch Physikalische selbst begründet wird; über dem ausschließlichen Interesse am Physikalischen blieb es daher völlig abgeblendet liegen. Mit den physischen Letztelementen dagegen, dem Inneratomaren einerseits, den inneren Struktureinheiten des Lichtes andererseits, ist der Physiker selber auf die transphysischen Baugründe der Natur gestoßen. Da gibt es kein Ausweichen mehr.

Was ist mit dem Hinweis gemeint, daß schon das Klassisch-Physische selber im Transphysischen wurzelt? Wir haben es bei der Masse gesehen. Mit der inneren Schwere, einem vom Trägheitswiderstand ontologisch unausweichlich geforderten Moment, lastet der Körper auf sich selber in

einem inneren absoluten Sinne, der streng zu scheiden ist von dem gewichtsmäßigen Lasten der Massen aufeinander. Das bedeutet aber, daß die Materie mit ihren Massenmomenten[1] in ein eigenes absolutes Inneres, in eine absolute innere Raumdimension hineingesenkt ist. Oder daß sie aus der absoluten inneren Räumlichkeit in den äußeren Raum hinauswächst. Es ist das nicht ganz einfach zu vollziehen, ja in einem einfachhin anschauungsmäßigen Sinne ist es überhaupt nicht zu vollziehen. Wir müssen dabei den äußeren Raum als solchen nach innen hinein gleichsam untersteigen. Unsere gewöhnliche selbstverständliche Anschauung kennt aber nur ein relatives Inneres, ein Inneres, das im Verhältnis zu einem anderen Inneren selbst immer wieder ein Äußeres werden kann; so wie sie nur ein relatives Unten und Oben kennt: jedes Unten kann zu einem Oben, jedes Oben zu einem Unten werden. Hier aber sollen wir in das Innere des gesamten äußeren Raums als solchen hinein, das ihn zugleich in einem absoluten Sinne nach unten begrenzt – des gesamten äußeren Raumes mit allen seinen relativen Äußerlichkeiten und Innerlichkeiten, relativ oberen und unteren Dimensionen. Da versagt naturgemäß unser unmittelbares Anschauungsvermögen. Hier kommt in der Tat die Kantische „apriorische" Gebundenheit unserer Raumanschauung in Betracht. Wir sind vorstellungsmäßig in eigentümlicher, oft quälender Weise auf die Dimension des äußeren Kontinuitätsraums festgelegt. Unser natürliches Anschauungsvermögen ist auf diese äußere physische Kontinuitätswelt hin unmittelbar ausgerichtet.[2] Diese Anschauungsgebundenheit besagt aber keineswegs, daß ein darüber hinausliegendes Verstehen und Begreifen unmöglich ist, daß auch unser sei es diskursiver oder intuitiver Verstand auf diese äußere physische Welt mit den aus ihr erwachsenen Kategorien und Begriffen unüberwindbar festgelegt sei. Aber allerdings bedarf es

[1] Unter „Masse" ist hier immer die physikalisch sogenannte „Ruhmasse" verstanden. Bekanntlich geht in den physikalischen Massenbegriff, seit der Einsteinschen Feststellung der Äquivalenz von Masse und Energie, ein energetischer Betrag ein, der um so größer ist, je größer die Geschwindigkeit des betreffenden Körpers oder der betreffenden Korpuskel ist.

[2] Übrigens scheint mir hier eine der so wichtigen Linien zu laufen, an denen wir den gefallenen Zustand unser selbst und der Welt erkennen können.

eines Abstraktionsvermögens sehr bestimmter und strenger Art, um ontologisch das zu fassen, was hier vorliegt, und nicht immer wieder ins Kontinuitätsphysische abzugleiten und sich damit selbst zu verwirren. Es ist eines meiner Hauptanliegen, Ihnen in diesen Tagen etwas davon sichtbar zu machen, daß dieser äußere Kontinuitätsraum, in dem wir uns so selbstverständlich zwischen anderen Körpern bewegen, nicht nur nicht der einzig mögliche ist, sondern auch nicht der einzig faktisch vorhandene. Erst die Einsicht in diese Tatsache kann das Verhältnis von Physik und Metaphysik, vom Physischen und Metaphysischen bzw. Transphysischen zu einem konkret angreifbaren und bis zu einem gewissen Grade anschaubaren machen.

Der äußere Kontinuitätsraum ist allerdings d e r Raum unserer irdisch-körperlichen Existenz. Aber wir werden sehen, daß er gar nicht als solcher bestehen könnte, oder vielmehr, daß die extensiv räumlich gebreitete Körperlichkeit, die irdische Materie, die den extensiven Raum als i h r e Dimension mit sich bringt, gar nicht bestehen könnte, wenn sie nicht durch vorphysische, durch über- und unterphysische Seins- und Wirkweisen mit d e r e n über- und unterphysischen Raumdimensionen unter- und überbaut wäre. Daß ich mich hiermit nicht in phantastischen Konstruktionen bewege, dessen mag Sie – auch abgesehen von dem, wohin uns schon das Wesen der Masse mit ihrem Trägheitswiderstand geführt hat – vorläufig noch einmal ein Hinweis auf die Quantenphysik versichern. Mit den Lichtquanten einerseits, den inneratomaren Letztelementen andererseits, den Protonen, Elektronen, Positronen, Neutronen usw., ist die Physik tatsächlich auf physische Vordimensionen gestoßen, die mit einer anderen Räumlichkeitsart zusammenhängen m ü s s e n, als sie der äußere Kontinuitätsraum besitzt. Daß man ihnen Seins- und Wirkweisen zuschreiben muß, deren Vereinigung in unserem Raum eine Unmöglichkeit, weil einen Widersinn darstellt, nämlich die sog. „korpuskelhafte" und „wellenhafte" zugleich, ist ein eindeutiges Kennzeichen dieser Sachlage. Der Physiker, soweit er nicht gelegentlich, wie ich am Anfang andeutete, zu willkürlichen metaphysischen Ausdeutungen greift, begnügt sich zwar mit der mathematisch rationalen, der mathematisch symbolhaften Durchdringung

dieser anscheinend paradoxen Situation, wie man weiß, mit fast wunderbarem Erfolg. Aber ist das eine mögliche endgültige Erkenntnissituation? Wenn es sich nicht auch hier um ein reales und deshalb realbegrifflich verstehbares Sein handelte, so wären die realen Wirkfolgen [die bis zu den eschatologischen Ausmaßen der Atombombe gehen] eine seltsame Angelegenheit. Für das philosophische Denken, das auf – in diesem Fall ontologischen – Wesenseinsichten beruht, bedürfte es allerdings nicht dieser handgreiflichen experimentellen Beweise. Aber die Tatsache, daß neuerdings den exakten Wissenschaftlern die Transzendenzen sozusagen zwischen die Finger geraten, ist doch sehr eindrucksvoll.

Ich sagte, daß der materielle Körper kraft seiner Masse in ein absolutes Inneres des äußeren Raumes hinein- oder hinabgewurzelt sei. Es ist wohl selbstverständlich, daß hiermit nicht etwa ein psychisches, ein seelisches Inneres gemeint ist. Man hat seit Descartes nur noch zwei Realdimensionen gekannt und anerkannt, die physische äußere und die psychische innere. Es ist sehr charakteristisch, daß noch gegenwärtig alles das, was innerhalb der geschöpflichen Welt das äußere physische Dasein irgendwie zu transzendieren scheint, was auf tiefere, innerlichere, substanziellere Begründung hinweist, psychologisch ausgelegt wird, als könnte es andere innere, über- und unterphysische Begründungsfaktoren und -zusammenhänge gar nicht geben. In seltsamer ontologischer Blindheit wird dieser Irrweg noch immer beschritten, vor allem in der Biologie. Wo es unerläßlich wird, sinngebende und ganzheitsstiftende Faktoren in letzter Sicht anzunehmen, werden dieselben fast zwangsmäßig psychisch oder spirituell ausgelegt. Nichts kann uns deutlicher die Begriffsarmut zeigen, in die wir durch die einseitige Orientierung an den Denkmitteln der Naturwissenschaft hineingeraten sind. Die Innerlichkeit der Psyche ist eine vollständig andere als die Innerlichkeit des physischen Raums, auf die wir mit der trägen Masse gestoßen sind. Es handelt sich um zwei ganz verschiedene existenzielle Dimensionen, deren Seinsort man auf ebenso verschiedenen ontologischen Ableitungswegen findet. Zur Dimension psychischer Innerlichkeit gelangt man, wenn man von der innerlich formenden Wesen-

heit eines organisch-lebendigen Wesens ausgeht. Die Pflanze besitzt noch kein seelisches Inneres,[1] sie ist nur nach außen hinaus gestaltet oder besitzt vielmehr kraft ihrer sie formenden Wesenheit die Fähigkeit, sich in diese äußere Gestalt aus sich selbst herauszuzeugen. Schon beim niedersten Tier dagegen ist diese innere Formungswesenheit zugleich in ein eigenes Inneres derselben hineinvertieft, in dem das Tier subjektiv eindrucksfähig wird und aus dem heraus es sich selbständig zu bewegen vermag. Dies sei nur angedeutet, um zu zeigen, daß es sich bei jenem Inneren oder der Innendimension „des" äußeren Raumes um etwas vollkommen anderes handelt. Andeutend hinzufügen möchte ich aber noch, daß es auch bei dem psychischen Innenraum – denn auch hier kann man von „Räumlichkeit" in einem ganz bestimmt charakteristischen Sinne sprechen –, daß es auch bei dem psychischen Innenraum analoge Vordimensionen gibt wie bei dem physischen Außenraum, die sich in diesem Fall als unter- und überpsychische darstellen. Diese Einsicht würde vieles aufklären, was z. B. in die Region des Unterbewußten fällt.[2]

Ausdrücklich nannte ich unseren physischen Raum einen „äußeren Kontinuitätsraum". Das Beiwort des „äußeren" soll ihn von dem psychischen Raum unterscheiden. Als Kontinuitätsraum ist er gekennzeichnet im Unterschied zu seinen eigenen sub- oder superphysischen Vordimensionen. Die klassische Physik ruht auf der Tatsache und Möglichkeit durch Raum und Zeit kontinuierlich verfolgbarer Bewegungen; kontinuierlich verfolgbar deshalb, weil sie sich de facto kontinuierlich vollziehen. Es ist der Massenkörper [eingeschlossen die physikalische Abstraktion des Massenpunktes], der den äußeren Raum auf einer Kontinui-

---

1 Die Ausdrücke „seelisch", „Seele" nehme ich hier (wie überall früher) in der modernen Bedeutung der Empfindungs-, Gefühls- und Triebseele In der aristotelisch-scholastischen Tradition hat „Seele" einen viel weiteren, ontologischen Sinn, der jedes sinn- und zielgemäß wirkende innere Formungsprinzip mitumfaßt. In diesem Sinn hat die Pflanze natürlich auch eine „Seele". Auf der Nichtbeachtung dieser Doppeldeutigkeit scheint mir ein Teil der Kritik zu beruhen, mit der Professor Siegmund (Fulda) meiner ontologisch-biologischen Stellung in „Der Selbstaufbau . . ." a. a. O. begegnet ist. Vgl. Auf den Spuren des Lebensgeheimnisses, Philos. Jahrbuch 1947.

2 Vgl. meine Abhandlung „Leib und Seele", die in der Zeitschrift „Die Natur" (Kretzschmar/Jade) demnächst erscheint

tätsbahn zu durchqueren vermag. Es ist keine Selbstverständlichkeit, daß wir den Raum so einfach durchqueren können; es ist keine Selbstverständlichkeit, daß wir, d. h. die gesamte materielle Welt, „im" Raum zu ruhen vermögen, ohne in ihm zu versinken. Das heißt nicht äußerlich zu versinken oder „hinunterzufallen", wie wenn ein Körper durch die Attraktionskräfte in dieser Welt hinunterfällt. Das sind ja nur relative Verhältnisse innerhalb des Kontinuitätsraums. Wir sahen dagegen, daß der Massenkörper wegen seiner inneren Schwere in eine absolute innere Raumdimension oder eine absolute Rauminnendimension eingesenkt oder aus derselben herausentfaltet sein muß. Gäbe es zu der inneren Schwere keinen anderen entgegengesetzten, ebenso transphysischen, nämlich absolut enthebenden Faktor innerhalb der grundlegenden Seinskonstitution der Materie, bestünde die Materie aus absoluter Massenhaftigkeit, so müßte sie in der Tat kraft der inneren Schwere in dieser zentralen Raumdimension oder dieser absoluten Rauminnendimension versinken. Es wäre dann eine Unmöglichkeit, daß sie den Raum auf einer Kontinuitätsbahn durchqueren könnte. Die unauflösliche Verbindung zwischen kinematischen und dynamischen Größen sowie der damit zusammenhängende eigenartige Doppelaspekt – Wellenhaftigkeit-Korpuskularität – sind nur andere Seiten der von den Atomforschern festgestellten Tatsache, daß die Letztelemente der Materie in der Tat keine raumzeitlichen Kontinuitätsbahnen mehr besitzen[1]. Ihnen, ihrer Wirk- und Erscheinungsweise gegenüber ist dem Physiker das klassische Raumzeitgerüst, das zugleich unser gewohntes, alltägliches ist, zusammengebrochen. Es ist nicht nur so, wie immer wieder ausgeführt wird, daß die Bahn dieser Letztelemente nur aus

[1] Daß in der Quantelung eine Zeitgröße notwendig mit eingeht, weist nunmehr auch von physikalischen Feststellungen aus darauf hin, daß die Zeit oder vielmehr zeitlich Konstituiertes, sofern es ein Zeitliches ist, ebenfalls vorphysischer Begründungsdimensionen bedarf. Man kommt hier auf die Begriffe einer absoluten Vergangenheit und absoluten Zukunft oder vielmehr des absolut Vergangenen und absolut Zukünftigen. Die ontologische Klärung dieser Verhältnisse ist natürlich als Ergänzung zu der in diesen Vorträgen und dem „Selbstaufbau ..." a. a. O. gegebenen ontologischen Analyse der verschiedenen „Raum"-Begriffe ein dringendes Erfordernis. Vgl. übrigens W. Moock, Das Hellsehen und der Zeitbegriff, Theologie und Glaube, 1936.

prinzipiell nicht aufhebbaren Untersuchungsgründen nicht verfolgbar ist[1], sondern sie sind letztlich nicht verfolgbar, weil es eine solche Bahn bei diesen Elementen überhaupt nicht gibt. Der Hinweis auf die nicht ausschaltbaren experimentellen Untersuchungsbedingungen ist – philosophisch gesehen – nur eine Verlegenheitserklärung. Es scheint mir ontologisch nachweisbar zu sein, daß dieses Nichtvorhandensein einer kontinuierlichen Raumbahn der Elemente im Innern des Atoms die Auswirkung einer Situation ist, wie ich sie soeben als möglich kennzeichnete: daß nämlich diese sogen. Korpuskeln noch keine auf die Oberfläche des Raums vollständig herausgehobenen und damit echten Korpuskeln sind, sondern daß sie noch, wenigstens teilweise, im absolut inneren Massengrund versunkene sind. Man kann auch sagen, daß sie aus diesem absoluten Massengrund noch nicht völlig herausgehobene und entfaltete Elemente darstellen. Ich werde auf das alles in den nächsten Vorträgen eingehender und seinstheoretisch erklärender zurückkommen.

Zunächst liegt mir wiederum daran, Ihnen umgekehrt das Wesenhafte der eigentlich physischen „Ebene" und damit des klassisch physikalisch Maßgebenden vor Augen zu führen. Und zwar so vor Augen zu führen, daß Sie sehen, daß dieses Physische im engeren Sinne keine selbstverständliche, letzte, einfach hinzunehmende, nicht mehr durchleuchtbare Angelegenheit ist. Denn das war das ungemein Unphilosophische der an den exakten Naturwissenschaften orientierten Weltsichten und -ansichten der letzten Zeiten, daß das physisch Materielle als letzte seinstheoretisch unauflösbare, sozusagen brutale Faktizitätsgegebenheit hingenommen wurde, als ein nicht mehr durchleuchtbarer fixer Bodenbelag der Welt. Damit war jeder echten, objektiven, existenziellen Metaphysik Tür und Tor verrammelt. Alle echten seinstheoretischen Konstitutions-

[1] Die physikalische Tatsache der nicht nur optischen, sondern auch grundsätzlich rechnerischen Nichtverfolgbarkeit z. B. eines – etwa durch die zur Beobachtung notwendige harte Strahlung im Augenblick der Untersuchung aus der Bahn geworfenen – Elektrons ist eine natürliche Folge der rein objektiven, grundlegenden Tatsache, daß eine solche „Korpuskel" keinerlei Kontinuitätsbahn beschreibt, nicht aber selber die Erklärung der für kontinuitätsphysische Begriffe paradoxen Sachlage.

probleme, wie z. B. das Leib-Seele-Problem, blieben nicht nur unlösbar, sondern konnten als solche überhaupt nicht exakt gefaßt werden. Deshalb, weil nichts mehr von Grund auf, in seinen eigenen inneren Konstruktions- und Konstitutionsbedingungen gesichtet werden konnte. Vor einiger Zeit hat Planck in einem Vortrag in Göttingen alle diese Konstitutionsprobleme der philosophia perennis, wie z. B. das Leib-Seele-Problem, für bloße „Scheinprobleme" erklärt. Eine Erforschungs- und Lösungsbemühung sei in bezug auf sie ebenso sinnlos, wie es eine Bemühung wäre, zu entscheiden, ob die rechte oder linke Seite eines Zimmers die wirklich rechte oder linke ist! Nun, es scheint mir, daß wir einen sehr wirklichen Leib und eine sehr wirkliche Seele haben und nicht nur relative, miteinander absolut verwechselbare „Aspekte" derselben — mögen sie auch, wie es die neue Psychologie und Medizin zeigt, noch so eng miteinander verflochten sein. Das modernste philosophische Auskunftsmittel, dem unmittelbaren sinnlichen Anschein nach paradoxe doppeldeutige Seinslagen [wie z. B. auch die der zugleich „korpuskulären" und „wellenhaften" Natur der Letztelemente und des Lichts] in bezug auf diese doch nur rein aspektmäßige Doppeldeutigkeit einfach zu verabsolutieren und damit ganz wegzuerklären, zeigt im Grunde nur an, daß wir auf der Höhe der metaphysischen Unwissenheit angekommen sind, von der aus es nur noch einen völligen Umschwung gibt.

Bestünde die Materie aus bloßer Massenhaftigkeit, gäbe es neben der inneren Schwere, sich synthetisch mit ihr verbindend, keinen inneren Enthebungsfaktor, der den Massenkörper ebensoviel über den absoluten Massengrund hinaushebt, als die innere Schwere ihn in denselben zu versenken strebt, so wäre ein gleichsam schwebendes Ruhen und Sichbewegen der physischen Körper durch den Raum hindurch eine Unmöglichkeit. Dieser enthebende Faktor, der den Körper im eigentlichsten Sinne um ebensoviel [absolut] „leicht" macht, wie ihn die innere Schwere absolut schwer macht, ist ebenfalls keine bloß spekulativ konstruktive Idee. Wir werden ihn sehr genau kennenlernen. Das ganze Licht- und Ätherproblem liegt in ihm beschlossen. Auch hier ist es wieder so: die aristotelisch-mittelalterliche Vorstellung von absoluten Örtern, zu denen

die schweren Körper einerseits, die leichten andererseits ihrer Natur nach hingezogen werden, war falsch nur in ihrer Projektion auf diesen unseren physischen Kontinuitätsraum und ihrer Anwendung auf den Unterschied zwischen physisch äußerlich schweren und leichten Körpern. Das ist nur ein relativer Unterschied. Diese Relativität ein für allemal aufgedeckt zu haben und damit das der Masse proportionale Gewicht aller materiellen Körper, mögen sie relativ schwer oder leicht sein, das gehört zu den Verdiensten Galileis: die klassisch physikalische Weltebene steht und fällt damit. Aber hinter jener naiv kosmologischen Anschauung steckte ein seither und dadurch verschüttetes Wahrheitsmoment, das nur auf die richtige, auf eine tiefere, konstituierende Seinsebene bezogen werden muß.

Licht sowie alle Strahlungserscheinungen nennt man imponderabel im Gegensatz zur ponderablen Masse.[1] Ich möchte Ihnen im 3. Vortrag zeigen, daß diese Imponderabilität ebensowenig einer transphysischen, in diesem Fall nicht unter-, sondern überphysischen Grundgelegtheit entbehrt wie die Ruhmasse der Materie. Schon mehrmals deutete ich an, daß dieser Enthebungsfaktor konstitutiv begründend in der konkreten physischen Materie mit darinsteckt und daß nur deshalb der Massenkörper eine kontinuierliche Bahn im Raum beschreiben kann, weil er kraft seiner nicht im Innern oder Unten des Raums zu versinken braucht. Hinzufügen kann ich nun, daß er aber auch kraft des inneren Enthebungsfaktors umgekehrt nicht im Überraum, sagen wir, und das ist schließlich ganz eigentlich gemeint, im Äther, zu entschweben oder besser: sich nicht im Äther aufzulösen braucht. Auch jenes Versinken im Subraum würde übrigens bedeuten, daß der materielle Körper als solcher verschwände, d. h. sich zur absoluten Masse verdichtete, die auf der aktuellen physischen Daseinsebene keine Existenzmöglichkeit besitzt.

1 Dieser Unterschied ist allerdings durch die erwähnte Einsteinsche Äquivalenzfeststellung zwischen Masse und Energie verwischt worden (vgl. Anm. 1, S. 16). Daß er jedoch auch physikalisch keineswegs absolut eingeebnet worden ist und nicht eingeebnet werden kann, sieht man daraus, daß in die Äquivalenzformeln die Ruhmasse, als das, was am Massenkörper nicht in reine Energie aufgelöst werden kann, immer mit eingeht.

Bibliothek
Techn. Hochschule

Für beides, dieses Versinken und jenes Entschweben, gibt es experimentell feststellbare Vordeutungen merkwürdigster Art: das Verschwinden eines positiven und negativen Elektronenpaars, d. h. eines Positrons und eines Elektrons im Strahlungsblitz in Gegenwart schwerer Materie. Es wird dieser Vorgang immer so ausgedeutet, als ob sich hier Masse „in" Licht umwandelte, wie sich umgekehrt bei der ebenfalls beobachteten Entstehung eines solchen Elektronenpaars positiver und negativer Elektrizität durch Gammastrahlung Licht oder reine Strahlung „in" Masse umwandeln soll. Es scheint mir hier aber eine ganz andere, durch eine höchst bedeutsame Theorie[1] auch physikalisch nahegelegte, ontologische Ausdeutung möglich. Danach wäre die Strahlung nicht das Material, „aus" dem die Korpuskeln, also auch Masse im eigentlichen Sinn entstünden, sowenig wie die Massenkorpuskeln sich wieder „in" Licht oder Strahlungsenergie auflösten, sondern das Licht spielte nur die Rolle des Aktualisators oder Verwirklichers, der die Massenkorpuskeln aus einer ebenfalls vorhandenen passiven oder materialen Ermöglichungspotenz heraus, sich mit ihr vereinigend, zum Dasein brächte; in diese materiale Potenzgrundlage würden sie bei ihrer „Auflösung" auch wieder verschwinden, wobei die Strahlungsenergie erneut zum Vorschein käme. Materie ist immer, wie wir sahen, die Synthese zweier einander entgegengesetzter Faktoren: des Enthebungsfaktors, der zugleich die Rolle des Aktualisators spielt, und des Versenkungsfaktors, der die materiale Potenzgrundlage darstellt. Wenn nun Strahlungsenergie in der Form der harten Gammastrahlung ein solches Elektronenpaar „erzeugt", so kann sie das nur aus einem Bezirk heraus, in dem die Masse gewissermaßen noch ungehoben und unentfaltet – vorphysisch anlagemäßig – verborgen liegt. Genau so wie, nur auf anderer Seinsstufe, im lebendigen Keim die verborgene vorphysische Anlage[2] des ganzen Organismus

[1] Die sogenannte Diracsche „Löchertheorie" (vgl. Anm. 2, S. 25), durch die Dirac übrigens die Positronen, d. h. den Elektronen analoge Korpuskeln positiver Ladung, voraussagte oder -berechnete, ehe sie faktisch experimentell festgestellt wurden.

[2] Es ist sehr wichtig, das Wort „vorphysisch" hinzuzufügen, weil es sich nicht, so wenig wie bei der organismischen Uranlage, um einen physisch stofflich oder physisch energetisch fixierbaren Potenzgrund handelt. Entwicklung ist nicht

beschlossen liegt, aus der heraus, sich mit ihr vereinigend, die entelechialen Aktualisierungsprinzipien den lebendigen Organismus gestalten.[1] Daß man in jenen Experimenten von diesem zweiten Faktor, dem materialen Potenzgrund nichts merkt, daß also die Elektronen positiver und negativer Elektrizität wie aus dem „Nichts" heraus ins Dasein gelangen und wieder in dieses „Nichts" verschwinden, nur eine Strahlung zurücklassend, kommt daher, daß dieser materiale Grund vorphysischer Natur ist.[2] Der Verwirklichungsfaktor dagegen, das Licht, ist selber schon physisch realisiert und geht als physisch realisierter in die Massenkorpuskeln mit ein, weshalb er auch wieder bei ihrer „Auflösung" zum Vorschein kommt. Hier würde also eine Scheidung der ins Dasein gerufenen Massenkorpuskeln stattfinden in den eigentlichen Massenanteil einerseits, der kraft der inneren Schwere vor unseren Augen in den absoluten Massengrund oder die Raumesinnendimension versänke, und den enthebenden Aktualisierungsanteil, die Strahlungsenergie, andererseits. Wäre der Enthebungsfaktor, das Licht, nicht schon selber physisch realisiert, so würden wir von dem ganzen Vorgang überhaupt nichts bemerken können.

Die inneratomaren Letztelemente selbst stellen, wie wir hier sehen, noch keine „pure Masse" vor. Dann wären sie, als Quasikorpuskeln, überhaupt nicht mehr unterscheidbar und könnten keinerlei energetische Wirksamkeit unter-

evolutionistisch, sondern epigenetisch. Vgl. hierzu meine Artikel „Der Präformismus in der Natur", Die neue Ordnung, 1. Jahrg., Heft 2, und „Begriff der Potenz und neue Physik" in der demnächst im Filserverlag, München, erscheinenden Festschrift für Professor Wenzl.

[1] Vgl. „Der Selbstaufbau ...", a. a. O.

[2] Dirac ist zu der Vorstellung gekommen, daß es außer den wirklich vorhandenen und bemerkbaren Elektronen eine Mannigfaltigkeit unendlich vieler Elektronen mit „negativer Energie"*) gibt, von der deshalb nichts zu bemerken sei, weil sie sich alle gegenseitig ausgleichen. Aus diesem „Elektronenvakuum" heraus (vgl. W. Riezler. Einführung in die Kernphysik, 1944, Leipzig) wird durch die Gammastrahlung einerseits ein Elektron (negativer Ladung) erzeugt, während sich andererseits das dabei entstehende „Loch" in dem Elektronenvakuum als Positron, also als eine Korpuskel mit positiver Ladung darstellt. Eben dieses Elektronenvakuum negativer Energie scheint mir mit einer materialen Potenzgrundlage durchaus identifizierbar.

*) Negative Energie ist natürlich nicht mit negativer Ladung zu verwechseln.

einander besitzen. Aber ihre für physische Verhältnisse paradoxe Seinsart: daß sie zwar noch energetisch, aber räumlich in der Tat nicht mehr absolut unterscheidbar sind, sondern in merkwürdigster Weise zusammenfallen, gründet offenbar darin, daß sie mit dem einen Pol ihres Seins dem absoluten Massengrund noch verhaftet sind, während sie mit dem anderen Seinspol schon an der Oberfläche des physischen Daseins erscheinen.

Es gibt also eine absolute Schwere und eine absolute Leichtigkeit. Es gibt einen Zentral- oder Subraum im absoluten Sinne, in den hinein die materiellen Körper kraft ihrer inneren Schwere naturgemäß streben, und es gibt einen ätherischen Überraum oder eine absolute Raumperipherie, eine absolute äußere Schale d e s physischen Kontinuitätsraums, in die hinauf sich die materiellen Körper kraft ihrer inneren Leichtigkeit ebenso naturgemäß zu erheben trachten.[1] Daß sie beides nicht tun, daß sie „in der Mitte" hängen oder „schweben" bleiben, nämlich in unserer physischen Welt, oder, eigentlicher gesprochen, diese physische Welt bilden können, verdanken sie dem Zusammenwirken des absolut versenkenden und des absolut enthebenden Konstitutionsfaktors.

Hier ist eine logische, eine erkenntnistheoretische Einfügung notwendig. Wenn von einem Versinken in den zentralen Subraum kraft des inneren Schweremoments und umgekehrt von einer Enthebung in den peripherischen Superraum und ähnlichen Dingen die Rede ist, so hat das zwar durchaus keinen nur bildlichen, symbolhaften, sondern einen sehr eigentlichen, realen Sinn, aber doch keinen n a t u r h a f t e n. Es handelt sich dabei um existenzielle, um Seinskräfte, die die Natur, in diesem Fall die Materie, als solche erstellen und die deshalb nicht mit den Mitteln der fertigen physischen Natur festgestellt oder gar gemessen werden können. N u r noch das fertige Sein der Natur, nur noch Naturkräfte zu kennen und völlig blind gegenüber allen die Natur erst erstellenden Konstitutionskräften und -dimensionen zu sein, war ebenfalls ein Vorrecht der unphilosophischen und metaphysikblinden vorigen Zeiten. Diese Konstitutionskräfte mit physischen Kräften ständig

[1] Vgl. 3. Vortrag, S. 68 ff.

verwechselt zu haben, war andererseits ein Vorrecht der Romantik, in der vieles Wesenhafte wieder gesehen wurde; aber weil das alles in Unkenntnis der wahren ontischen Seinsschichten und dennoch in sentimentaler Sehnsucht nach einer kosmologischen Weltsicht an eine falsche Seinsstelle, nämlich in die fertige Natur, hineinverlegt wurde [wie es naiverweise und v o r Entdeckung der eigentlich physischen Weltebene und des Physikalischen in der Antike und im Mittelalter geschehen war], konnten die spekulativen Konstruktionen der Romantik mit dem Fortschritt der Naturwissenschaften allmählich sämtlich widerlegt werden. Dadurch kam alle metaphysisch spekulative Denk- und Forschungsweise überhaupt in Verruf. Das innere Konstruktionsgerüst der Natur und des ganzen Kosmos ist aber experimentell weder erhärtbar noch auch widerlegbar. Sie mögen denken, daß es ein kluges Verfahren ist, sich erfahrungsjenseitige Dimensionen zu erdenken, in bezug auf die man dann alles behaupten könne. Aber es gibt noch apriorische, im besten strengen Sinne intuitive Wahrheitsmaßstäbe, die eine konstruktive Willkür durchaus einschränken. Auch analogiehafte Maßstäbe gibt es, die allerdings nur mit größter Vorsicht zu gebrauchen sind. Das durchaus Überraschende und Neuartige in unserer Wissenschaftssituation ist jedoch, daß die experimentelle und mathematisch-physikalische Wissenschaft selber auf Grenzdimensionen gestoßen ist, an denen zwar nicht die eigentlichen Konstitutions- und Konstruktionskräfte selber herausexperimentiert und -gerechnet werden können, mit denen sich aber doch eigentümliche Vordimensionen der physischen Natur erfahrungsmäßig bemerkbar machen, die die feinen Linien des eigentlichen Konstruktionsgerüstes der Natur weitaus schärfer sichtbar werden lassen als die fertige physische Natur: sie erscheinen hier plötzlich mehr bloßgelegt. Um sie freilich zu erfassen, herauszufassen, dazu bedarf es der schon erwähnten ontologischen Abstraktionskraft.

Mit der absoluten Schwere und Leichtigkeit, dem absoluten Innen und Außen bzw. Unten und Oben beginnt sich schon die kosmisch gegliederte Welt vor unsern Augen leicht abzuzeichnen. In der Mitte liegt die eigentliche physische Ebene, unsere alltägliche Welt, zugleich aber auch die

physikalisch maßgebende. In ihr ruhen und bewegen sich die materiellen Körper, durch die sogen. Zentralkräfte [Abstoßungs- und Anziehungskräfte] sowie durch Druck und Stoß in Bewegung versetzt. Das ist die Grundlage für die mechanische Energetik, von der wir noch mehr sprechen werden. Die physische Welt ist jedoch nicht nur mechanisch organisiert. Gegenwärtig ist es schon nicht mehr zeitgemäß, sie überhaupt noch mechanistisch zu sehen. Nicht nur sind neben die durch Stoß, Druck und Zentralkräfte erzeugte mechanische Energie die anderen Wirkformen [Wärme, Elektrizität, chemische Energie usw.] als selber autochthone getreten – während man früher immer wieder versuchte, auch sie mechanistisch abzuleiten –, sondern es sieht fast so aus, als ob die Materie selbst bis auf den Grund energetisch aufgelöst und dementsprechend die auf der Masse fundierte mechanische Energie nun umgekehrt auf andere Energie, insbesondere die Strahlungsenergie, zurückgeführt werden sollte. Wir sahen, daß die erwähnten aufsehenerregenden Feststellungen, daß sich in gewissen experimentellen Konstellationen Lichtquanten in ein Elektronenpaar positiver und negativer Ladung „umwandeln" und umgekehrt ein solches Elektronenpaar in einem Lichtblitz „zerstrahlt", welche Feststellungen eben als Beweis für die letzte Auflösbarkeit von Materie in Licht oder „bloße" Energie aufgefaßt werden, auch eine andere Ausdeutungsmöglichkeit zulassen. Falls jedoch eine solche Umwandlung von Materie in Licht und umgekehrt wirklich nachgewiesen werden könnte, so wäre dennoch in der seinstheoretischen Ausdeutung größte Vorsicht geboten. Zunächst bedeutet solche Umwandlungsmöglichkeit keineswegs, daß Materie im Grunde nichts anderes s e i als Licht. Da auch der umgekehrte Prozeß möglich ist, so könnte Licht ebensogut im Grunde nichts weiter sein als Materie. Wir stünden wieder vor einem, gewiß absurden, Allmechanismus, so wie wir umgekehrt von einem Alldynamismus reden müßten. Die eigentlich physikalische Fassung lautet, daß Masse und Energie identische Größen geworden sind, die sich nur durch einen Proportionalitätsfaktor unterscheiden. Wenn diese Identifizierung für die physikalische, insbesondere relativitätstheoretische Umrechnungsmöglichkeit ganz gewiß entscheidende Bedeutung hat, so darf

sie doch keineswegs realbegrifflich ausgelegt werden. Materie und Energie bzw. Materie und Licht werden nicht dadurch faktisch identisch, daß sie ineinander umwandelbar sind. Richtig ist zwar, daß die konkrete physische Materie, wie wir sie vor uns haben, bis in tiefe Aufbauschichten hinein energetisch konstituiert ist. Das, was im materiellen Stoff an faktischer Masse [Ruhmasse] darinsteckt, ist bekanntlich ein minimaler Anteil gegenüber dem energetisch erfüllten Raumvolumen. Obwohl die gewöhnliche popularisierende Veranschaulichung dieser Sachlage: ein verhältnismäßig riesenhafter leerer Raum, in dem allerwinzigste Massenpartikelchen herumschweben, völlig unangemessen und irreführend, weil der Artung der fertigen physischen Welt entnommen, der innere Aufbau der Materie aber ganz anderer, vorphysischer Artung ist, wie eben jene Unstimmigkeiten und Widersprüche zeigen, in die man hineingerät, wenn man das inneratomare Sein und Geschehen mit Begriffen der fertigen physischen Natur fassen will. Daß im Aufbau der Materie strahlungsenergetische Faktoren, um mich vorläufig so auszudrücken, eine entscheidende mitkonstituierende Rolle spielen, ist uns schon aus ontologischen Gründen nahegelegt, wie wir sahen: weil zu dem Versenkungsfaktor der inneren Schwere, der durch die Masse gegeben ist, ein Enthebungsfaktor hinzutreten muß, der – in seiner physischen Realisierung – nur strahlungsenergetisch gedacht werden kann. Aber dabei bleibt doch die Materie d u r c h den in sie fundierend eingegangenen Faktor der puren Massenhaftigkeit [eben das, was sich physikalisch als Ruhmasse ausdrückt] etwas wesenhaft Eigenartiges, von dem es keinen einfachen qualitativen Übergang zu dem gibt, was man freie Energie oder Strahlung nennt. Masse und mit ihr Materialität, die als solche wesenhaft einen Massengrund besitzt, ist ebenso wie das Licht etwas Autochthones, steht ebenso wie das Licht auf eigenen transphysischen Wurzeln. Allerdings haben sie, davon werden wir später noch einiges sehen, gleiche grundlegende Aufbaufaktoren, nur in einer grundsätzlich anderen Aufbauart. Denn – es mag zunächst sehr erstaunlich klingen, aber ich glaube nicht, daß man es anders auffassen kann – auch beim Licht spielt in der Tat der absolute Massengrund eine g e w i s s e mitkonstitu-

ierende Rolle, genau so wie umgekehrt in der Materie der lichthafte Enthebungsfaktor. Beide stellen Synthesen aus beiden Faktoren dar. Nur ist die Rolle, die das „Massenmoment" im Aufbau des Lichtes besitzt, so völlig andersartig, daß es im Licht wesenhaft nicht zur Konstitution einer „Ruhmasse" kommen kann.[1] Diese Gemeinsamkeit der letzten Konstituentien läßt aber die grundsätzliche Möglichkeit einer Umwandlung von Licht in Materie und von Materie in Licht zu.

In unserer heutigen geisteswissenschaftlichen Situation ist die Gefahr, daß die Materie gänzlich dynamisiert, phänomenalisiert, wenn nicht ganz spiritualisiert wird, fast wieder größer geworden als die Gefahr der Materialisierung und Mechanisierung des ganzen übrigen Seins. Diese Tendenz zur völligen Verflüchtigung des Körperhaften, dieser „Idealismus", geht jedoch ebenso fehl und ist weltanschaulich ebenso gefährlich wie der Materialismus. Wir müssen Materialität in ihrem eigenen originalen Wesen begreifen lernen, sie in ihrer existenziellen Eigenart zu durchleuchten versuchen. Man muß bedenken, daß materielle Leibhaftigkeit noch eine ganz andere Sinnfunktion im Aufbau des irdischen Kosmos und seiner Gestalten besitzt als nur der Träger mehr oder minder brutaler mechanischer Wirkungen zu sein. Sie ist das Vehikel, in dem oder durch das sich die Fülle der irdischen Gestalten wahrhaft eingeleibt zeigt, in dem und durch das sie ihre wahrhaft irdische Seinsart gewinnen, in dem sie sich ausbreiten und sich zu offenbaren fähig sind. Oder noch eigentlicher gesprochen: es macht das eigenste Wesen des Irdischen selber aus, leibhaft inkarniert zu sein. Mit der völligen Vergeistigung oder auch nur Dynamisierung der Materie fiele der Wesensunterschied oder Wesensgegensatz zwischen irdischer und himmlischer Dimensionalität, beide im streng existenziellen Sinn genommen, dahin. Wobei ich natürlich mit irdischer Dimensionalität den gesamten Naturkosmos, einschließlich der übrigen Weltkörper, also des irdischen „Himmels", meine. Allerdings braucht die konkrete physische Materie, wie sie sich mit der augenblicklichen Weltgestalt erfahrungsmäßig zeigt,

[1] Vgl. oben S. 23.

keine endgültige oder auch nur schöpfungsmäßig ursprüngliche zu sein. Sie *ist* existenziell nicht die einzig mögliche. In der neuen Erde und dem neuen Himmel der apokalyptischen Weissagung würde sich genau derselbe Wesensgegensatz erfüllen. Auch die neue Erde wird das Wesensingrediens wahrer Materialität in sich schließen. Denn das macht die irdische Welt zur irdischen. Wenngleich hier ganz gewiß die brutal mechanischen Funktionen der Materie keine Rolle mehr spielen würden und könnten. Ich denke mir eine mögliche Umorganisierung der konkreten Materie in dem Sinne, daß der Massenanteil vom strahlungsenergetischen oder lichthaften Anteil noch mehr verschlungen wäre als bei der jetzigen Materie; *nicht* gänzlich aufgehoben oder „in" Licht verwandelt, aber doch vom lichthaften oder ätherischen Konstitutionsfaktor in anderer radikalerer Weise dem Massengrunde enthoben und dadurch im absoluten Sinne „lichter" und „leichter" gemacht, transparent und selber durchdringungsfähig. Jesus ging nach der Auferstehung durch verschlossene Türen, obwohl er Fleisch und Bein war. Hier haben wir beides miteinander und ineinander: wahre Materialität, irdische Materialität, aber in vergeistigter, lichthafter Form.

Was aber die mögliche faktische Umwandlung, Transformation oder Transsubstantiation von Materie in Licht oder von Masse in reine Strahlungsenergie betrifft, so wäre sie etwas ganz anderes als die Auflichtung der Materie selber und als solcher. Ich sage Transsubstantiation. Denn das ist meine Meinung, daß nicht nur die Materie, sondern auch das Licht oder vielmehr der Traggrund des Lichtes, der Äther, wahre, wesenseigene Substanzen sind. In den nächsten Vorträgen will ich versuchen, Ihnen zu zeigen, daß es „bloße" Energie gar nicht gibt oder geben kann, sondern daß jede Energetik in irgendeinen substanziellen Grund eingebaut sein muß. Es gibt aber substanziell unselbständige energetische Wesenheiten wie Wärme, chemische Energetik und in einem ganz besonderen Sinne die Elektrizität. Und es gibt *eine* substanziell selbständige energetische Wesenheit, das ist das Licht. Materie und Licht, oder, ontologisch eigentlicher gesprochen, Materie und Äther sind *die* beiden irdischen Substanzen. Mit dem

Äther und seiner nicht nur möglichen, sondern für den Aufbau der ganzen irdischen Welt fundamental entscheidenden Konstitution werden wir uns ebenfalls noch eingehend beschäftigen. Wenn dem aber so ist, so sind Masse und Strahlungsenergie nur in der Weise ineinander umwandelbar, wie überhaupt Substanzen ineinander umgewandelt werden können. Auch die Umwandlung eines gewöhnlichen Stoffes in einen anderen, sei es im chemischen Prozeß, sei es bei der Radiumemanation oder durch Atomumwandlung, ist nicht eine bloße „Umordnung" letzter, sich als solcher immer gleichbleibender Stoffelemente. Das Werden eines Stoffes aus dem anderen ist immer echte substanzielle Wesensverwandlung. Dasselbe gälte aber, sogar in einem letztlich fundamentalen Sinn, von der Umwandlung der Materie in Licht und umgekehrt.

Heute hat sich uns die eigentlich physische und damit physikalisch maßgebende Weltebene so weit herausgehoben, daß wir die substanziell maßgebenden Faktoren für die mechanische Energetik in die Hand bekommen haben: nämlich den materiellen Körper, der durch seine Konstituentien[1], die innere Schwere auf der einen Seite, den Enthebungsfaktor auf der anderen Seite [dessen genauere Artung wir erst mit der ontologischen Aufhellung des Äthers sichten werden], fähig ist, im Kontinuitätsraum wahrhaft zu ruhen und ihn wahrhaft zu durchqueren – und zwar in einem diesem Raum gegenüber dynamisch völlig freien, ungebundenen, gleichgültigen Sinne. Worauf eben das mit und seit Galilei entdeckte Wesentliche physikalischer Wirkweise [der „klassisch" physikalischen], und zwar speziell der mechanischen, beruht. Über die mechanische Energetik selber wie dann überhaupt über physische Energetik in der allgemeinen Bedeutung und ihre transphysischen Grundlagen werden wir das nächste Mal sprechen.

1 Über die genauere ontologische Analyse der hochkomplizierten Materiekonstitution vgl. „Der Selbstaufbau ..." a. a. O., 3. Teil, III.

ZWEITER VORTRAG

Der physikalische Begriff der Energie ist erst verhältnismäßig spät zu einer klaren Prägung gekommen. Im 17. und 18. Jahrhundert kam die Diskussion über das sogen. „wahre Kraftmaß" nicht zur Ruhe. Es sah nämlich so aus, als ob es sich um die physikalische Bestimmung des Kraftbegriffs handele. Galilei und Newton definierten Kraft als Masse mal Beschleunigung[1]. Nach dem im ersten Vortrag Ausgeführten können wir jetzt verstehen, was das ontologisch bedeutet. Der Massenkörper setzt kraft seiner inneren Schwere, durch die er in den absoluten Massengrund hineinversenkt ist [physikalisch seiner Trägheit], jeder Beschleunigung einen Widerstand entgegen, der seiner Masse proportional ist. Was aber sind das für „Kräfte", die der trägen Masse solche Beschleunigungen erteilen können? Oder zunächst realbegrifflich gefragt: was ist überhaupt „Kraft"? Worin besteht das existenzielle Wesen von Kraft? Denn die physikalische Definition ist ja nur eine Maßdefinition, keine Wesensdefinition.

Auch dem Kraftbegriff gegenüber ist es völlig geläufig geworden – ich möchte fast sagen, einer sagt es dem anderen nach und schreibt es von dem anderen ab –, ihn anthropomorphistisch zu erklären, d. h. objektiv wegzuerklären. Weil wir zu irgendeiner Leistung fühlbar „Kraft" brauchen, weil wir Muskelspannungen empfinden, wenn wir körperliche Arbeit leisten, deuten wir, so sagt man, in das objektive Naturgeschehen ebenfalls Kraft hinein. Wir könnten nicht wissen, ob dem etwas in der Natur entspräche, ob es

1 Die geschichtliche Entwicklung ist hier wie im Folgenden nur ganz schematisch wiedergegeben. In Wirklichkeit verlief sie weitaus komplizierter und mehr in Zyklen als in einer geraden Linie. In unserem Zusammenhang sind jedoch nur bestimmte allgemein historische Anknüpfungspunkte von Wichtigkeit, um den ontologisch wesenhaften Unterschied von „Kraft" und „Energie" herauszuarbeiten.

im objektiven Geschehen etwas Analoges gibt. Wir könnten über die Erscheinungen hinüber nicht zum An-sich der Dinge vordringen. Es gibt nichts Eigenartigeres als dieses subjektivistisch-erkenntnistheoretische Denkrelikt. Die Naturwissenschaft ist [oder war] so stolz auf das kausale Denken. Entspricht es aber nicht der primitivsten Einsicht in das Wesen eines kausalen Verhältnisses, daß eine objektiv-reale Potenz vorhanden sein muß, die eben das zu leisten imstande ist, was geleistet werden soll oder tatsächlich geleistet wird, die es in Wirklichkeit zu leisten imstande ist? „Kraft" ist nichts anderes als eine solche reale Leistungsmächtigkeit für sich selbst genommen. In ihr liegt die reale Möglichkeit für eine bestimmte Leistung.[1] Oder sie stellt vielmehr diese reale Möglichkeit selber dar. Kraft im wesenhaften Sinn ist ein Faktor, der für das Vollbringen einer ganz bestimmten Leistung von sich aus eingerichtet ist. Das klingt teleologisch. Und in der Tat sind die eigentlichen, die wesenhaften Kräfte[2] teleologischer Art: sie sind auf ein bestimmtes Wirkziel in sich selbst ausgerichtete Potenzen. Wir rühren mit dem Kraftbegriff in der Tat schon an das innerste geschöpflich-schöpferische Wesensgeheimnis der Natur. Natur in der Fülle ihrer Wirkweisen und Gestaltungen ist nicht etwas ein für allemal fertig Gegebenes. Ihr Wesen liegt darin, daß sie selber „kann", selber „vermag", was sie ist; daß sie sich unerschöpflich, immerwährend und ununterbrochen,[3] weil eben wesenhaft, aus eigenen Wirkgründen zu dem herauszeugt, was sie in dem Reichtum der zu ihr gehörigen Gestalten darstellt. Damit soll sie nicht etwa in romantischer Weise zu einem organisch lebendigen Wesen gemacht werden, zu einem selber pflanzen- oder tierartigen Gebilde, wenn auch von ungeheuerstem Ausmaß. Organisches

1 Was nicht besagt, daß die Kraft die ausreichende Potenz für diese Leistung darstellt; sie ist nur die „materiale" Grundlage derselben. Das wird im Text deutlich heraustreten.

2 Wie sie in der lebendigen Entwicklung gegeben sind, aber auch in den konstituierenden Baugründen der Natur (wir nannten sie früher — S. 26 — existenzielle oder seinserstellende Kräfte). Daß ich die anorganisch physischen Kräfte nicht etwa teleologisch aufgefaßt wissen will (wie G. Siegmund, Auf den Spuren des Lebensgeheimnisses a. a. O., meint), geht aus dem Folgenden, aber auch schon aus Ausführungen des „Selbstaufbau ..." a. a. O. klar hervor.

3 Natürlich nur solange sie besteht!

Leben setzt die Konstitution der Natur schon voraus, kann sie also nicht begründen. Wir sahen schon im vorigen Vortrag, daß die objektiven Wirkgründe der Natur nicht selber wieder naturhafter Artung sein können. Es sind Natur-erstellungsgründe, seinskonstitutive Ursachen. Mit der inneren Schwere haben wir eine solche naturkonstituierende Wirkpotenz oder Seinskraft vor uns. Damit aber zugleich eine entelechiale, eine zielhafte Kraft, die auf die Erstellung von materieller Stofflichkeit von sich aus ein- und ausgerichtet ist. Alle Natur-erstellenden Seinskräfte sind entelechiale Potenzen, müssen es sein. Denn wie sollte die objektive Natur, die kein intelligentes Wesen ist und sich infolgedessen nicht intentional auf etwas richten kann — wie sollte sie sich aus eigenen Potenzgründen zu dem herausgestalten können, was sie aktuell darstellt, wenn diese Potenzgründe nicht eben schon zielhaft auf das zu Leistende oder zu Gestaltende aus- und eingerichtet wären?

Wir stehen aber augenblicklich bei physischen Kräften, und zwar bei physisch anorganischen, die als solche keine objektiv zielhaften sind und sein können. Inwiefern können sie dennoch die volle reale Ursachpotenz für das zu Leistende darstellen? Es mag wunderlich klingen, daß wir diese Leistungsmöglichkeit gerade bei den rein physischen, nicht entelechial erstellten Kräften für einer besonderen Erläuterung und Erklärung bedürftig halten. Sind es nicht gerade die physischen Kräfte, die als völlig selbstverständliche Ursachpotenzen gelten, und sind es nicht andererseits entelechiale Wirkkräfte oder „Zielursachen", deren Vorhandensein, deren objektive Wirkmöglichkeit bis zu dieser Stunde in Zweifel gezogen wird? Bei einer tieferen ontologischen Einsicht dreht sich jedoch die Sache um. Einer subjektiv-entelechialen Leistung gegenüber ist das sofort einzusehen. Es ist selbstverständlich, daß ein Kind, das schreiben gelernt hat, nun auch schreiben kann, weil es durch das Lernen die auf das Schreiben ausgerichtete Leistungspotenz in sich aufgenommen hat. Es besitzt nun das Vermögen, nicht nur die körperliche, sondern auch die geistige „Kraft" zum Schreiben. Nun hat ein Mensch dasjenige, was er lernen soll oder will, auch subjektiv geistig vor sich. Er kann die für die Ausführung einer bestimmten Leistung „eingerichtete" Potenzganzheit stufenweise-

bewußt in sich aufnehmen. Das aber heißt lernen. Im objektiv entelechialen Wirken entfällt dagegen die Möglichkeit einer bewußten wie übrigens auch jeder unterbewußten Aneignung von Leistungspotenzen. Hier müssen sie ein für allemal gegeben oder vorgegeben sein. Daß wir aber dennoch im strengsten, eigentlichsten Sinne von geschöpflich zielhaft aus- und eingerichteten Potenzgründen und entsprechendem Wirken auch in der ungeistigen, auch der gänzlich unpsychischen, z. B. der rein vegetativen Natur[1] sprechen können und müssen, ist eine entscheidende ontologische Einsicht.

Eine rein physische Kraft aber bringt ihre Leistung hervor, ohne zielhaft von vorneherein auf sie ausgerichtet zu sein. Das ist zunächst viel merkwürdiger und problematischer. Zwar ist das richtig: wir erfassen mit einer mechanischen Ursachpotenz die spezifische Leistung auch unmittelbar mit: mit dem geworfenen Stein das Loch in der Wand. Schon weniger unmittelbar haben wir im angezündeten Feuer das verbrannte Papier oder Holz, mit einem Regenguß die erweichte Erde, noch weniger oder vielmehr nur auf Grund von Erfahrung und von Bekanntschaft mit der in Betracht kommenden Ursach-Folgebeziehung: mit dem geschlossenen Stromkreis das Aufleuchten des Lichts oder den Schlag durch den Körper – wie überhaupt alle die unzähligen physikalischen, chemischen, physiologischen, biologischen kausalen Beziehungen, die eine jahrhundertlange naturwissenschaftliche Forschung erst zutage förderte. Allerdings entspricht es einem von aller Substanzialität und existenziellen Tiefenlotung gänzlich entleerten nominalistischen Denken, alle diese Ursach-Wirk-Folgen als bloße funktionelle Abhängigkeitsbeziehungen aufzufassen unter dem formalen Titel: wenn das eine, dann das andere. Dagegen ist zu setzen: causa aequat effectum, die Ursache muß der Wirkung angemessen sein. Diese Grundthese alles kausalen Denkens ist keine Denkgewohnheit, sondern sie ist unmittelbar einsichtig und kann deshalb niemals und nirgends ihre Anwendbarkeit verlieren. Sie bedeutet eben das, was wir schon vorhin ausgeführt haben: daß die Ursache oder die Ursachpotenz, wir können nun auch sagen,

[1] Vgl. Anm. 2, S. 34.

die hervorbringende „Kraft" [im weitesten Sinne genommen], so beschaffen sein muß, daß sie das zu Bewirkende auch tatsächlich leisten kann, daß sie eben die volle Wirkungsmöglichkeit für das zu Leistende besitzt. Und wenn die Leistung ein physischer Vorgang ist, dann muß die Ursache das volle Realvermögen zur Hervorbringung dieser realen physischen Leistung enthalten. Das heißt nicht, daß es unbedingt eine physische Realkraft sein muß, die die physische Wirkung zustande bringt. Auch ein geistiges Wesen, auch ein metaphysisches Wesen, Gott selbst, die „Ursache" aller Ursachen, kann Urheber solcher Leistung sein, wenn – was bei Gott selbstverständlich ist – das betreffende geistige Wesen nur die entsprechende Realpotenz besitzt. Die Ursachpotenz kann nie weniger an Realitätsfülle oder Realitätsgewicht besitzen als die Wirkung, wohl aber mehr. Das ist ein Wesensgesetz. Infolgedessen läßt sich umgekehrt sagen: von der Wirkung auf die Ursache, von der Seinsart und Seinsmächtigkeit der Leistung auf die Seinsart und Seinsmächtigkeit der Ursache zurückzudeuten, das ist ein wahrer sachentsprechender Deutungsvorgang; das ist ein vollkommen schlüssiges Schlußverfahren. Es wäre von hier aus bedeutsam und für viele Beziehungen sehr erleuchtend, einmal grundsätzlich für alle denkbaren Wirkgebiete festzustellen, welcher Artung die Ursachen zu den hier gegebenen spezifischen Wirkungen sein können oder welchen existenziellen Dimensionen sie wesensmäßig angehören können und müssen. Es ergäben sich sicherlich ganze Hierarchien von formal festlegbaren Ursach-Folge-Beziehungen.

Was nun eine physische Wirkleistung betrifft, so muß zwar nicht die Ursachpotenz wiederum eine physische Wesenheit darstellen, aber sie ist es innerhalb des normalen physischen Naturzusammenhangs und Naturverlaufs. Das aber ist wesentlich und unaufhebbar, daß die physische Ursachpotenz von demselben Realgewicht, von der gleichen existenziellen Mächtigkeit sein muß wie die physische Leistung. Von hier aus kann erst die Bedeutung der Frage, die ich vorhin stellte, ganz klar werden: in welchem Sinne eine rein physische Kraft, die doch nicht entelechial zielhaft auf das zu Bewirkende ausgerichtet ist, dennoch die volle reale Ursachpotenz desselben zu sein

vermag. In welchem genauen konkreten Sinne ist z. B. das Geschoß fähig, das Loch in der Wand hervorzubringen? In welchem genauen konkreten Sinne ist Reibung fähig, Wärme hervorzubringen, elektrischer Strom mechanische Energie oder ebenfalls Wärme oder Zersetzung von Stoffen oder Licht? Mit solchen konkreten Fragestellungen wären wir schon einen Schritt weiter gekommen. Denn eine allgemeine Antwort in bezug auf den gesamten physisch-anorganischen Wirkungsbereich kann zunächst gar nicht gegeben werden, weil es sich auch innerhalb dieses Gebiets offensichtlich schon um wesensverschiedene Ursach-Wirkarten handelt.

Wie sollen wir die mechanische Kraft, die als reale Wirkpotenz fähig ist, mechanische Wirkungen hervorzubringen,[1] wesensmäßig näher beschreiben? Ich sagte vorhin, daß der Streit um das wahre physikalische Kraftmaß oder die physikalische Definition der Kraft jahrhundertelang nicht zur Ruhe gekommen ist. Galilei und Newton nahmen Kraft im Sinne von Masse mal Beschleunigung; Huygens und Leibniz dagegen definierten „Kraft" mit der bekannten Formel: $\frac{1}{2}\, mv^2$; sie multiplizierten die Masse nicht mit der Beschleunigung, sondern mit der Geschwindigkeit.[2] Leibniz nannte diese Größe sehr charakteristisch „lebendige Kraft". Es ist nichts anderes als das, was wir heute Energie nennen. Masse mal Beschleunigung ist das Kraftmaß, Masse mal dem halben Quadrat der Geschwindigkeit ist das Energiemaß. Es war nur anscheinend ein Streit um den Begriff der Kraft. Es hat sich herausgestellt, daß die Physik beides braucht, den Kraftbegriff im engeren Sinn u n d den Energiebegriff oder den Begriff desjenigen, was nach Leibniz „l e b e n d i g e Kraft" ist. Jener Gegensatz war aber noch etwas mehr als ein bloßer Gelehrtenstreit um Worte. Es lag ihm etwas Wesenhaftes und für unser Thema sehr Wichtiges zugrunde. J. R. Mayer, der Entdecker des Energieerhaltungsgesetzes [neben Helmholtz und Joule], lehnte seinerseits den Newtonschen Kraftbegriff vollständig ab

[1] Eine weitere, ontologisch schon viel tiefer greifende Frage wäre, wie sie fähig ist, Wärme oder Elektrizität (beides, wenn auch in einem sehr verschiedenen Sinne, durch Reibung) hervorzubringen usw.

[2] Vgl. Anm. 1, S. 33.

und wollte den Leibnizischen an seine Stelle setzen. „Ich halte es für zweckmäßig", sagte er, „nie den Druck allein, sondern nur das Produkt aus dem Druck in den Wirkraum, in specie nicht das Kilogramm, sondern das Kilogrammmeter Kraft zu nennen."[1] Druck ist das bloße Gewicht, das sich im Kilogramm ausdrückt. Er ist die reale, in der Schwere liegende Fähigkeit des Steins, zu fallen. Diese Kraft heißt Schwerkraft. Robert Mayer hielt den Ausdruck Schwerkraft für unsinnig und wollte anstatt dessen nur von Fallkraft sprechen. Nicht die Schwere bewirke den Fall, sondern die „räumliche Differenz der Materie", also der Abstand der beiden sich gegenseitig anziehenden Massen. Er hatte also die Fall e n e r g i e im Auge, die volle Leistungsfähigkeit in den Raum hinein. Demgegenüber ist die bloße und eigentliche Fall- oder Schwer k r a f t [die Schwere, der Druck] der bloße ruhende Vorrat an solcher Leistungsfähigkeit. Leibniz unterschied, wie wir hörten, tote und lebendige Kraft. Die tote ist der ruhende Vorrat an Leistungsfähigkeit, die lebendige oder die Energie ist die selber dynamisierte Leistungsfähigkeit, die – wie man auch sagen kann – „in Bewegung versetzte" Leistungsfähigkeit.[2] Es ist deshalb, ontologisch gesehen, gar nicht unrichtig, sondern im Gegenteil sehr bezeichnend, in beiden Fällen von „Kraft" zu sprechen. Energie i s t die „in Bewegung versetzte" oder dynamisierte Kraft.

Was ist es also, was die einfache Kraft gegenüber der lebendigen Kraft auszeichnet? Daß es nach Leibnizischer Ausdrucksweise die noch „tote" Kraft ist, die an sich selbst und unmittelbar noch nicht zur Leistung übergehen kann, gibt nur ihr Negatives gegenüber der lebendigen Kraft an. Es liegt in diesem Ausdruck sogar auch bei Leibniz schon eine charakteristische Abwertung und Beiseiteschiebung

[1] Zit. nach A. Mittasch, Julius Robert Mayers Kausalbegriff, Berlin 1940. Die Ausführungen von Mittasch dienten mir auch sonst zur Grundlage für das Geschichtliche in der Entwicklung des Energiebegriffs wie auch für die Einsicht in die wissenschaftstheoretische Stellung Robert Mayers.

[2] Vgl. hierzu und zu dem Folgenden: „Der Selbstaufbau ..." a. a. O., S. 274 ff. Ich hatte dort jedoch noch nicht das existenzielle Wesen der „Kraft" gefaßt, die als materiale Potenz der Energie zugrunde liegt. Zur Einsicht in den schließlich (mit der Leistungsgröße) dreistöckigen dynamischen Aufbau des physischen Wirkens ist diese Bestimmung jedoch außerordentlich wichtig. Vgl. den weiteren Text.

der „bloßen", der sogenannten toten Kraft, wie es sich dann bei Robert Mayer vollendete. Wir werden gleich sehen, wie sich darin wieder die Tendenz ausdrückt, außer dem physikalisch Maßgebenden alles andere abzublenden. So gut der Ausdruck „lebendige Kraft" für Energie ist, so irreführend ist der Ausdruck „tote" Kraft für die ruhende oder bloße Kraft. Denn diese sogenannte tote Kraft ist und bleibt ja doch die eigentliche Essenz der Energie, ihr nervus rerum. Sie stellt die eigentliche, die zugrundeliegende Leistungsmächtigkeit dar, die in der Energie nur flüssig, nur wirksam gemacht ist. Man sollte sie deshalb die ruhende Kraft nennen oder besser noch den ruhenden Kraftvorrat. In diesem Vorratsmäßigen nämlich liegt in der Tat der existenzielle Mittelpunkt dessen, was einfache Kraft, Kraft schlechthin, ist. Kraft ist die bloße spezifische Leistungsfähigkeit in aufgestapeltem Zustand. Demgegenüber ist Energie die Leistungsfähigkeit im flüssig gemachten Zustand.[1] Beim geworfenen Stein, beim dahinfliegenden Geschoß ist nicht nur der Massenkörper in Bewegung versetzt, sondern im übertragenen Sinn damit zugleich auch die Kraft, der Kraftvorrat, den die Masse mit ihrer inneren Schwere darstellt. Energie ist nicht nur Wirkfähigkeit, sondern ist die auf die Wirkung schon unmittelbar hindrängende Wirk*bereitschaft*, ist also das volle Potenzial des Wirkens, zu dem keine dynamische Größe mehr hinzuzukommen braucht.[2] Wie wichtig alle diese Unterscheidungen sind, wie wenig sie bloß formale philosophische Spitzfindigkeiten darstellen, würde sich insbesondere in der Beurteilung der biologischen Kausalverhältnisse zeigen, bei denen wegen ihrer Nichtunterscheidung die Theorienbildung beständig verkehrte Wege geht.[3] Aber ebenso wichtig sind sie für die ontologische Durchsicht durch die

1 In der Physik werden dementsprechend, aber rein formal, drei „Dimensionen" unterschieden: Kraft, Energie (= Arbeit) und Leistung. Wenn wir also Energie Leistungs*fähigkeit* nennen, so liegt darin schon, daß sie das dynamische Fundament für die faktische Leistung ist. Die Leistungs- oder Wirkgröße, die in der Quantenphysik als h-Konstante (vgl. S. 55 ff.) eine so große Rolle spielt, ist die in die Zeit hinein gerechnete Energie oder Arbeit bzw. der in den Raum hinein gerechnete Impuls (Bewegungsgröße).

2 Bei der faktischen Leistung, der Wirkgröße, kommt kein dynamisches, sondern nur noch ein kinematisches Moment hinzu.

3 Vgl. „Der Selbstaufbau . . ." a. a. O., zweiter Teil.

anorganischen physischen Verhältnisse; sie werden es vor allem sein – und deshalb vornehmlich gehe ich heute hierauf näher ein – für die Aufhellung des Lichtes oder der Strahlungsenergie. Wichtig sind sie aber auch für unser unmittelbares Ziel: einerseits die physikalisch maßgebende Ebene herauszustellen, andererseits zu zeigen, wie sehr diese selber in substanziellen und transphysischen Verhältnissen wurzelt.

Soeben sagte ich, Energie sei das volle Potenzial des Wirkens, zu dem nichts Dynamisches mehr hinzuzukommen braucht. Wie steht es aber mit der sogenannten potenziellen Energie? Schon an dem ruhenden, an dem auf dem Tisch liegenden Buch müssen wir den bloßen Druck, das bloße Gewicht oder, wie ich es nannte, die Fallkraft von der doch auch hier vorhandenen Fallenergie unterscheiden; den Druck, wie J.R. Mayer sagt, vom Druck in den Wirkraum, den bloßen ruhenden Kraft- und Wirkvorrat von der unmittelbar auf das Wirkziel hindrängenden Wirk- oder Leistungsbereitschaft. Wäre dem nicht so, dann hätte an dieser Stelle das Gesetz von der Erhaltung der Energie eine Lücke. Denn wenn der Massenkörper durch eine Arbeitsleistung, also Verbrauch von Energie auf die Höhe gehoben ist und dort ruht – wo wäre in dem ruhenden Massenkörper die lebendige Energie hingekommen? Wenn er fällt, ist sie als lebendige Energie wieder da. Wo war sie inzwischen? Man hört und liest deshalb, daß die dem ruhenden Massenkörper physikalisch zugeschriebene „potenzielle" Energie nur zum Behuf der Rettung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie angenommen werden müsse; daß sich aber inhaltlich mit dieser „mystischen" Größe nichts verbinden lasse. Wieder tun wir einen Blick in den eigentümlichen Leerlauf des physikalischen Denkens, das alle substanziellen Grundlagen verloren hat. Das physikalische Denken braucht tatsächlich die Miterfassung dieser substanziellen Grundlagen nicht, die es in seiner auf reine Weltbeherrschungstechnik gerichteten Forschungsweise[1] nur beschweren würde. Irrweg und Täuschung ist nur, daß das so bewußt mehr oder minder Abgeblendete allmählich zu etwas geworden ist, was es

1 Vgl. S. 43.

überhaupt nicht geben soll oder an was man mindestens erkenntnismäßig nicht herankommen könne.

Potenzielle Energie verwandelt sich in aktuelle, lebendige, kinetische Energie durch bloße Auslösung, bloße Enthemmung. Wird die Unterlage weggezogen, dann ist mit dem fallenden Buch die lebendige Energie wieder da. Fällt der Funke in das Pulverfaß, oder, in größerem Ausmaß, geht die Zeitzündung an der Atombombe los, so verwandelt sich die potenzielle [chemische oder kernphysikalische] Explosionsenergie in die aktuelle, ihre Verheerungen anrichtend. Soll das, was durch bloße Enthemmungsbedingung „aktualisiert" wird, eine Enthemmungsbedingung, deren dynamische Größe in überhaupt keinem vergleichbaren Verhältnis steht zu dem auslösungsmäßig „Bewirkten", vorher, d. h. im ruhenden, unausgelösten Zustand, überhaupt nichts Reelles gewesen sein? Ist nicht auch hier die einfache Zurückdeutung von der aktuellen dynamischen Mächtigkeit der lebendigen Energie auf die vorher ruhende dynamische Mächtigkeit der potenziellen Energie eine ontologische Selbstverständlichkeit? In dem Pulverfaß, in der Atombombe, aber genau so in dem einfach ruhenden Buch liegt die auf die Leistung objektiv hindrängende Wirkbereitschaft [und damit eben die Energie] wie „auf dem Sprunge" zur faktischen Arbeit oder Leistungsfähigkeit. Das volle Wirkpotenzial ist auch in der potenziellen Energie faktisch und realiter schon vorhanden. Die Auslösungsbedingung fügt diesem Kraftpotenzial tatsächlich nichts hinzu. Eine bloße Enthemmung ist keine Dynamisierung; sie trägt zum Energieumsatz nichts bei; sie steht gewissermaßen quer zu ihm.[1]

Wenn wir die potenzielle Energie eine noch ruhende Energetik nennen, die bloße Kraft ebenfalls einen ruhenden Kraftvorrat, wie unterscheiden sich beide? Bei dem auf der Unterlage ruhenden Massenkörper haben wir beides miteinander: die potenzielle Energie und die auch ihr zugrunde liegende Kraft. In dieser Ausdrucksweise ist schon der Hinweis gegeben, daß die Kraft im substanziellen Begründungszusammenhang noch ein Stockwerk tiefer liegt als die potenzielle Energie. Energie oder lebendige Kraft an und für sich nannten wir die volle, auf die Leistung hindrängende Leistungsbereitschaft, potenzielle Energie ist also ruhende Leistungsbereitschaft, die – ausgelöst – in der kinetischen flüssig gemacht wird; bloße Kraft ist dagegen das ruhende Wirkpotenzial, der bloße Vorrat an „Kraft",[1] der als solcher noch nicht dynamisiert ist. Auch in der potenziellen Energie ist die Kraft, ist das Wirkpotenzial schon dynamisiert, schon „in Bewegung versetzt". In der potenziellen Energie drängt das Kraftpotenzial schon hin auf die Leistung. Deshalb die innere dynamische Spannung, die in allem mit potenzieller Energie Behafteten liegt.[2]

Im Energiegesamt stellt die bloße Kraft ein in dasselbe eingegangenes, es von Grund auf dynamisch speisendes Moment dar. Also: Energetik ist in einem doppelten, übereinandergebauten Sinne „Kraft"; 1. mit dem ihr zugrunde liegenden Kraftvorrat; 2. mit der Dynamisierung eben dieses Vorrats. Das dahinfliegende Geschoß trägt mit seiner trägen Masse [der inneren Schwere] den Kraftvorrat in sich, mit der gerichteten Bewegung die Dynamisierung dieses Kraftvorrats. Der ruhende Stein schließt aber genau ebenso mit seiner trägen Masse oder der inneren Schwere den Kraftvorrat ein, der durch das Kilogramm gemessen wird, mit der von Zentrum zu Zentrum gerichteten „Massenanziehungskraft"[3] aber die Dynamisierung

---

1 Für die mehrfache Bedeutung des Begriffs der „Aktualisierung" (Auslösungsaktualisierung, Aktualisierung = Verwirklichung usw.) vgl. meinen Artikel „Der Potenzbegriff und die neue Physik" a. a. O.

1 „Kraft" besitzt also eine doppelte Bedeutung: eine rein formale, die als dynamisches Moment sowohl in der bloßen Kraft als auch (und zwar zweifach! Vgl. weiter im Text) in der Energie als auch (vereinigt mit einem kinematischen Moment) in der Leistung steckt; und eine materiale, die sich in der eigentlichen Kraft im engeren, präzisen Sinne darstellt.

2 In der lebendigen Keimesentwicklung wird dieser Sachverhalt so besonders erleuchtend, wo sich zeigt, daß auch die morphogenetischen, die eigentlichen Gestaltungspotenzen durch den ganzen Keim hindurch immer schon längst dynamisch „auf dem Sprunge" liegen, schon zur entsprechenden Gestaltungsleistung „hindrängend", ehe sie – evtl. durch ganz geringfügige, stofflich-anorganische Reize – auslösungsmäßig „aktualisiert" werden. Die Nichtbeachtung dieses Verhältnisses führt zu der absurden Theorie, als könnten stoffliche Reize lebendige Gestaltung „bewirken". Vgl. „Der Selbstaufbau ..." a. a. O., 2. Teil, II, 7 u. a.

3 Es bedeutet für das Ausgeführte keinen Unterschied, daß nach der allgemeinen Relativitätstheorie die sogenannte Massenanziehung kausal ganz anders begründet wird.

Bibliothek
Techn. Hochschule

dieses Kraftvorrats, welches zweistöckige dynamische Gesamt dann durch das Kilogrammeter gemessen wird. „Iterum ceterum", sagt Robert Mayer, „ich halte es für zweckmäßig, nie den Druck allein, in specie nicht das Kilogramm, sondern das Kilogrammeter Kraft zu heißen. Den unproduktiven Druck haben wir umsonst, die Kraft aber [die lebendige Kraft oder Energie, d. Verf.] oder das sogen. Kilogrammeter kostet immer Geld." Es gibt kaum einen bezeichnenderen Ausdruck für die sich allmählich, und bei Robert Mayer wieder in einem so entscheidenden Augenblick des physikalischen Fortschritts vollziehende Ablösung des physikalisch Maßgebenden von allen realphysischen Grundlagen. Die Energetik mit ihrem Umsatz ist das, was im Haushalt der Natur, in der ihr eigenen „Technik"[1] die maßgebende Rolle spielt; sie ist das, was in der quantitativ fixierbaren Beherrschung dieser Technik durch den Physiker den entscheidenden Maßstab darstellt. Der in sie eingehende, ihr zugrunde liegende Kraftvorrat, aus dem sie substanziell gespeist wird, braucht dagegen nicht weiter in Betracht gezogen zu werden, wenn man nur das Ganze, wenn man die Energetik quantitativ formelhaft beherrscht. „Den unproduktiven Druck" [eigentlich müßte es zunächst heißen: die unproduktive träge Masse] „haben wir umsonst, die Energie kostet immer Geld"; d. h. der Kraftvorrat ist mit der Natur ohnehin gegeben, seine Dynamisierung aber, die zur Arbeit oder vollen Leistungsbereitschaft führt, bedarf im Energieumsatz einer ständig neuen Kraftaufwendung, sie kostet Geld. Ist aber deshalb jener zugrunde liegende Kraftvorrat weniger wesentlich? Ist er nicht im Gegenteil das kausal eigentlich Maßgebende, die Ur-Sache in eigentlichster Bedeutung? Stoßen wir nicht mit ihm auf die der Natur schöpfungsmäßig innewohnenden Potenzen, ohne deren höchst reales, wenn auch im Vorphysischen liegendes Vorhandensein es ganz gewiß überhaupt keine Energetik, keine Physik, keine Technik gäbe?

Wir haben eigentlich schon ein Weiteres gesehen. Bei dem auf der Unterlage ruhenden Körper ist ja nicht nur mit der Masse und ihrer inneren Schwere der zugrunde liegende Kraftvorrat eine gegebene Naturpotenz, sondern in diesem

[1] Vgl. S. 48.

Fall auch das Dynamisierungsmoment dieser Kraft, das in der „Massenanziehung" beschlossen liegt. Der „unproduktive Druck", von dem Mayer spricht, ist das bloße im Kilogramm gemessene Gewicht,[1] ist das für sich genommene dynamisierende Moment innerhalb dieser Energetik, die eigentliche Fallkraft im Unterschied zur Fallenergie. In der Fallenergie, der Schwerkraft, steckt also ein zweifacher naturgegebener und damit, um mit Mayer [in einem, wesenhaft gesehen, allerdings sehr verkehrten Sinne] zu sprechen, ein zweifacher „unproduktiver" Kraftvorrat: die innere Schwere der trägen Masse und die „Massenanziehungskraft"[2] oder die äußere Schwere. Aus diesen beiden in physikalischer Sicht unproduktiven, in ontologisch wesenhafter Sicht eigentlichst und höchst produktiven dynamischen Momenten setzt sich die Fallenergetik zusammen.

Für die Einsicht in das ontologische Wesen mechanischer Wirkleistung haben wir nun alle maßgebenden Faktoren in der Hand. Spezifisch mechanische Energetik hat etwas von vorneherein Selbstverständliches und Einleuchtendes. Das kommt daher, weil wir mit der bewegten Masse den substanziellen Kraftvorrat, der mit der Masse als solcher, der inneren Schwere, gegeben ist, ebenso unmittelbar miterfassen wie in der raumgerichteten Bewegung die selber „zielgerichtete"[3] Dynamisierung dieses Kraftvorrats; in beidem zugleich die Wucht, die gar nicht anders kann als bei entsprechendem Widerstand die entsprechende Leistung zu vollbringen.

Bei entsprechendem Widerstand! Hier kommen wir zugleich an das Moment hin, das uns darüber aufklärt, wieso Energetik als eine physische Größe, die doch nicht entelechial zielhaft auf die zu vollbringende Leistung hin ausgerichtet sein kann, dennoch das volle, und zwar unmittel-

[1] Man sieht an diesem Punkt deutlich die innere Schwere, dieses den Körper ins Subphysische einwurzelnde Moment, das die Physik nur als Trägheitsmoment definieren kann, und die äußere, gewichtsmäßige Schwere auseinandertreten. Das erste ist der materialiter zugrunde liegende Kraftvorrat, das zweite das Dynamisierungsmoment dieses Kraftvorrats.

[2] Vgl. Anm. 3, S. 43.

[3] Auch die Physik spricht von gerichteten Bewegungen. Natürlich ist das nicht teleologisch gemeint. Vgl. Anm. 2, S. 34.

bar als solches einleuchtende Wirkpotenzial darzustellen vermag. Der in bestimmter Richtung bewegte Massenkörper stellt das dar, was ich „extensive Raumbeherrschungspotenz" genannt habe.[1] Der Massenkörper als solcher ist statische, ist ruhende Raumbeherrschungspotenz, weil er mittels der inneren Schwere seinskonstitutiv in das absolute „Innere" des Raums eingesenkt ist. Durch den hinzukommenden Enthebungsfaktor braucht der materielle Körper trotzdem nicht in dieser absoluten Raumesinnendimension zu „versinken" [als absolute Masse], sondern wird zu einem eigentlichst im Raum „ruhenden", ihn eigentlichst „einnehmenden", einem solchen, der weder „versinkt" noch [sich im absolut Ätherischen auflösend] entschwebt. Durch den Faktor der inneren Schwere aber wird der Körper zu einem statisch raumbeherrschenden. Er stellt als solcher eine dynamische Größe im Kontinuitätsraum vor. Mit der gerichteten Bewegung im Kontinuitätsraum andererseits wird die Raumbeherrschungspotenz selber in entsprechender Richtung in Bewegung versetzt oder dynamisiert; das statisch-dynamische „Hier bin ich" verwandelt sich in ein „extensiv"-dynamisches „Fort da, denn hier bin ich". Trifft der bewegte Körper in seiner Bahn auf ein ebenfalls – statisch oder bewegt – Raumbeherrschendes, so muß es zu einer dynamischen Auseinandersetzung kommen. „Extensive" Raumbeherrschungspotenz nenne ich diese mechanische Energetik, weil sie eine in den Kontinuitätsraum hineingerichtete, im eigentlichsten Sinne nach bestimmter Richtung hinausgespannte darstellt. Natürlich ist dieselbe bei potenzieller Energie genau so vorhanden wie bei kinetischer. Sie gründet sich bei dem ruhenden und bewegten Körper auf die naturgegebene Potenz der „Massenanziehung"; sonst auf eine Stoß- oder Wurf- oder sonstige Zugkraft.

Extensive Raumbeherrschungspotenz erzeugt wieder extensive Raumbeherrschungspotenz. Diese Umsetzung oder vielmehr Fortpflanzung der mechanischen Bewegungsenergie ist nur möglich, aber als solche auch durchaus einsichtig auf der Grundlage der substanziell-dynamischen Auseinandersetzung innerhalb des einen Kontinuitätsraums. Es ist damit gesagt, daß sich die Energieumsetzung, zunächst die mechanische, aber auch – wie sich ontologisch zeigen läßt – alle rein physische Energieumsetzung überhaupt[1] innerhalb des Kontinuitätsraums abspielt, auf seiner Oberfläche ihn oder seine Beherrschung eigentlichst betreffend. Wir haben nun zunächst einmal mit der mechanischen Energetik die rein physische Wirkart als gänzlich äußerliche Raumbeherrschungsauseinandersetzung, die sich äußerlich fortzeugen muß, vor Augen. Damit hat sich die für das Physikalische [das klassisch Physikalische] maßgebende Ebene deutlich herausgeschält. Was für substanziell dynamische, zum Teil vorphysische, seinskonstitutionelle Wurzeln sie haben mag – für die mechanische Energetik deckten wir sie z. T. auf –, das bleibt für den Umsetzungsvollzug der Energetik selbst, das bleibt für die quantitativ fixierbare Weltbeherrschungstechnik ganz irrelevant.

Wir sahen, daß der Entdecker des Energieerhaltungsgesetzes, durch den eben der universale Energieumsatz als das eigentlich physikalisch Maßgebende im gesamten Natursein und -wirken fixiert worden ist, mit dem abgelehnten Kraftbegriff die substanziell dynamische Grundlage der physischen Energetik ebenso aus der physikalischen Sicht herausschob, wie es Galilei seinerzeit mit der substanziellen Grundlage der Masse tat. Zwar ist der tatsächlich auch physikalisch unentbehrliche Kraftbegriff neben dem Energiebegriff der Physik erhalten geblieben, wie ja auch im Trägheitswiderstand der innere „Grund" der Masse; aber beide nur in einem abgezogenen Sinne, nur insofern sie als funktionelle Bedingungen in den physikalisch entscheidenden Energieumsatz eingehen. Die wissenschaftstheoretische Entwicklung, die die inhaltlich objektiven, die wahrhaft existenziellen Grundlagen immer mehr aus dem physikalischen Anschauungs- und Begriffsapparat auszuscheiden sucht, um nur das quantitativ Festlegbare und Umrechenbare übrigzubehalten – das, was ich schon die Technik der Natur an sich selbst nannte –, ist ganz deutlich.

[1] „Der Selbstaufbau ..." a. a. O., 3. Teil, II, 3.

[1] Vgl. „Der Selbstaufbau ..." a. a. O., 3. Teil, III, 5. Doch bedürfen gerade diese Analysen, wie mir jetzt scheint, noch einer tieferen ontologischen Begründung, wenn nicht einer Modifikation.

Mit dem Ausdruck Weltbeherrschungstechnik ist übrigens nicht gemeint, daß der Wissenschaftler selber von vorneherein irgendwelche technischen Gesichtspunkte haben müsse. Das ist beim echten Forschungsfortschritt meist ganz und gar nicht der Fall. Es handelt sich um eine objektiv sachliche, um eine geistige Weltbeherrschungstechnik, der, wie ich schon sagte, die ureigene Technik der Natur selber entspricht. Nicht nur die anorganische, auch die organische Natur ist mit ihrem Sein und Wirken in eine reine Bedingungstechnik von weitest verzweigtem Ausmaß eingebaut. Ich wies schon darauf hin, daß sich die wissenschaftliche Biologie fast ausschließlich auf der Ebene dieser Bedingungstechnik bewegt. Wenn das organismische Leben nicht *auch* in diese Bedingungstechnik eingewebt wäre,[1] so wäre es übrigens unmöglich, daß ein hochorganisiertes lebendes Wesen [so der Mensch] durch eine evtl. ganz geringfügige mechanisch verursachte Verletzung zerstört werden kann [leiblich zerstört] – eine Tatsache, vor der der metaphysisch und wesenhaft Denkende immer wieder betroffen steht.

Höchst merkwürdig ist es, daß Robert Mayer, der eine so ausgesprochene physikalische Blickrichtung besaß und deshalb eben das physikalisch Entscheidende am Energieumsetzungs- und -erhaltungsgesetz, nämlich die damit gegebene eigene Wirktechnik der physischen Natur herauszustellen verstand, doch andererseits den Energiebegriff substanziell, ja eigentlich metaphysisch zu unterbauen versuchte. Es fand hier etwas statt, was bis heute immer wieder stattfindet. Die physikalischen Belange, die durch den charakterisierten Abstraktionsprozeß von ihren existenziellen Grundlagen losgelöst worden sind, werden nun hinterher und sekundär – *an sich selber, so wie sie sind* – metaphysisch ausgedeutet oder direkt hypostasiert. Offenbar geschieht das aus einem doch nicht auszumerzenden Bedürfnis nach irgendwelcher realer metaphysischer Seinsbegründung heraus. So werden z. B. heutzutage die „Quanten" einfach hergenommen und zu *den* seinsmäßig grundlegenden Elementarfaktoren der Natur gemacht,

1 Es fragt sich, ob hier nicht eine weitere Linie läuft, an der die Desintegrität der Natur offenbar wird.

auf denen sich der ganze Kosmos aufbauen soll. So z. B. bei Bavinck. Bei Robert Mayers Entdeckung spielte, von ihm selber ausgedrückt, eine metaphysische Leitidee von vorneherein mit. Aber bei seiner naturwissenschaftlichen Einstellung hatte er nicht das Vermögen, sie ontologisch richtig auszulegen. Er war der Meinung, daß es im Grunde überhaupt nur eine einzige „Energie" gibt, die bei jeder Energieumwandlung nur ihr äußeres Gewand wechselt. Er wollte die Energie als eine unveränderliche, letzte Substanz neben dem Stoff ansehen, der ja auch von einer Wesensform zur anderen oder, naturwissenschaftlich gesehen, von einer Erscheinungsform zur anderen schreitet. Dem Stofferhaltungsgesetz würde dann das Energieerhaltungsgesetz auch inhaltlich genau analog zur Seite stehen. Nur daß die materielle Substanz ponderabel, die energetische Substanz imponderabel sein soll. Mayer nannte Energie direkt eine „unzerstörbare wandelbare *imponderabile* Substanz", im Vergleich und Unterschied zur und von der Materie als einer „unzerstörbaren, wandelbaren ponderabilen Substanz". Wir sprachen im vorigen Vortrag davon, daß schon Stoffumsetzung etwas anderes und Tieferes ist als ein bloßer Wechsel der Erscheinungsform, dem eine an sich selbst gleich bleibende materielle Stoffgröße, sozusagen die Masse an sich, unterliegen soll; daß es sich bei Stoffumsetzungen um echte Transsubstanziationen handelt. Aber wenigstens spielen dabei doch, bedingungs- und folgemäßig, rein strukturhafte Umordnungen sich qualitativ gleichbleibender ponderabler Massenelemente eine ganz bestimmte Rolle. Eine sich gleichbleibende „Energiesubstanz", wenn auch imponderabel gedacht, jedoch gibt es nicht, das ist eine metaphysische Hypostase. Wir sahen, daß die mechanische Energetik das Ergebnis einer ganz bestimmten dynamischen Gesamtkonstellation ist, die an die mechanische Energie als ihren substanziellen Träger anknüpft. Mechanische Energetik ist in den Kontinuitätsraum hinein dynamisierte „träge" Massenhaftigkeit. Sie baut sich aus zwei dynamischen Momenten auf, der inneren Schwere des materiellen Substanzträgers und der gerichteten dynamischen „Bewegung" dieses Substanzträgers in den Raum hinein. Hier kann von einer Energie *an sich*, die als solche bei der energetischen Umsetzung

in Wärmeenergie oder Strahlungsenergie erhalten bliebe, keine Rede sein. Energie ist ein Wirkgesamt, keine Substanz, auch keine imponderable.[1]

Und doch war Robert Mayer von dem richtigen metaphysischen Gefühl geleitet, daß es bei der Energieumsetzung etwas Substanzielles geben müsse, daß der energetische Umsatz nicht einfach in der Luft schweben kann, sondern eines Seinsfundamentes bedarf.[2] Es gibt neben der ponderablen Materie eine zweite, eine imponderable Substanz. Das ist aber nicht die Energie als solche, sondern es ist das, was von griechischer Tradition her „Äther" genannt wird. Die Annahme des Äthers hat nicht etwa mit der neuen Physik ihre Berechtigung gänzlich verloren, sondern wird und kann im Gegenteil, wie ich bestimmt glaube, gerade mit ihr neu und endgültig begründet werden.[3] Der Äther ist es, den die reine Strahlungsenergetik [also z. B. das sichtbare Licht] in einem analogen Sinne voraussetzt, wie die mechanische Energetik die ponderable Materie voraussetzt. Genau so wie mechanische Energie auf der Dynamisierung der ponderablen Materie mit ihrer inneren Schwere beruht, so beruht die Strahlungsenergie auf der Dynamisierung des imponderablen Äthers mit dessen eigener dynamischen Konstitution, die – ebenfalls im Transphysischen gründend – mit der Materie in einem substanziellen Wesensgegensatz steht. Davon werden wir noch ausführlich sprechen.

---

1 Auch die übrigen Energieformen besitzen zwar keine stofflich materiellen aber doch substanzielle, wenn auch z. T. unselbständige substanzielle Grundlagen, auf die sie sich materialiter aufbauen. Vgl. „Der Selbstaufbau ..." a. a. O.

2 Man möchte sagen, hier war Julius Robert Mayer noch nicht genug moderner (reiner) Physiker.

3 Daß Einstein mit der Relativitätstheorie nicht etwa, wie behauptet wird, den Äther endgültig verabschiedet hat, sondern im Gegenteil seine Wiedereinführung, wenn auch in einem ganz neuen Sinne, durch die Ergebnisse der neuen Physik für unerläßlich hielt, geht aus folgendem mir mitgeteilten Zitat aus einem Vortrag hervor, den er am 5. Mai 1920 in Leyden hielt: „Zusammenfassend können wir sagen: nach der allgemeinen Relativitätstheorie ist der Raum mit physikalischen Qualitäten ausgestattet; es existiert also in diesem Sinne ein Äther. Gemäß der allgemeinen Relativitätstheorie ist ein Raum ohne Äther undenkbar; denn in einem solchen gäbe es nicht nur keine Lichtfortpflanzung, sondern auch keine Existenzmöglichkeit von Maßstäben und Uhren, also auch keine zeitlich-räumlichen Entfernungen." Die sehr wesentliche Fortsetzung dieses Zitats siehe S. 54.

Eine mechanistische Gesamterklärung der Welt ist unmodern geworden. Mit dem Fortschritt physikalischer Erkenntnis zeigte sich mehr und mehr, daß eine große Reihe physikalischer Erscheinungen mechanisch nicht oder doch nur sehr künstlich ausdeutbar sind. Vor allem war es die Strahlungslehre, waren es die stofflosen Kräfte im sogenannten leeren Raum, die der mechanistischen Interpretation die größten Schwierigkeiten bereiteten. Dann aber auch etwa die chemischen Bindungsvorgänge von Atom zu Atom, die sich mit ihren geheimnisvollen wahlhaften Affinitäten durch die einfachen Massenanziehungsgesetze in keiner Weise mehr fassen lassen. Und vieles andere. Endgültig aber wurde der allmechanistischen Auffassung der Boden durch die Entdeckungen der neuen Physik entzogen. Abgesehen von allem anderen gibt es in den inneratomaren Verhältnissen keine sich im Raum frei bewegenden Massenkorpuskeln mehr. Wie soll es da noch eine mechanische Wirkweise geben? Hiermit haben wir aber schon einen weiteren Rahmen gesprengt, den der klassischen Physik überhaupt. In dieser war zwar das alte Dogma, daß die ganze physische Welt durch die Bewegung materieller Punkte im Raum [die sogen. Newtonsche Punktphysik] darstellbar sei, schon überwunden; daß es sich aber bei den nunmehr angenommenen freien immateriellen Energien oder energetischen Bündelungen, die allem physischen Sein und Geschehen, schließlich auch der ponderablen Materie, zugrunde liegen sollen, um dynamische Größen handelt, die Kontinuitätsbahnen in Raum und Zeit beschreiben – diese Grundannahme konnte nie bezweifelt werden; mit ihr steht und fällt die klassische Physik überhaupt.

Das Merkwürdige in der wissenschaftstheoretischen Anschauung war und ist nun, daß man nur eine Alternative kennt: entweder eine mechanistische Ausdeutung, zum wenigsten im Sinne einer behelfsmäßigen Veranschaulichung durch mechanische Bilder und Analogien, oder aber völliger Verzicht auf jede realanschauliche nicht nur, sondern auch realbegriffliche Auslegung überhaupt. Wenn und soweit man, schon innerhalb der klassischen Physik, mit reiner Strahlungsenergetik rechnet, glaubt man auf jede substanzielle Begründung schlechthin verzichten

zu müssen. Der Begriff der Energie ist allerdings wie kein anderer Begriff geeignet, die Naturvorgänge in ihrem Erscheinungswechsel als bloßes von aller sachhaltigen und begründeten Realitätsfülle entkleidetes Gewebe mathematisch faßbarer Funktionsbeziehungen zu fassen.[1] Mit der rein energetischen Auffassungsweise verbindet sich deshalb auch meistens eine ausgesprochene Bilder- und Hypothesenfeindlichkeit, der eine pragmatische, positivistische, phänomenalistische Wissenschafts- und Naturauffassung entspricht. D. h. eine Auffassung, der es genügt, die unmittelbaren Erscheinungsgegebenheiten zu registrieren, um sie in ihren bedingungsmäßigen Abhängigkeitsgesetzlichkeiten mathematisch so vollkommen wie möglich zu erfassen und geistig technisch zu beherrschen. Die gleiche wissenschaftstheoretische Haltung haben bekanntlich heute einige der maßgebenden Quantenphysiker wie Heisenberg[2] und Jordan. Verständlicherweise: weil gegenüber dem inneratomaren quantentheoretischen Sein und Geschehen die – realbegrifflich einzig und allein anerkannte – mechanistische Interpretation endgültig versagt. Man muß ja zugestehen: wenn es wirklich nur eine einzige realphysische Ausdeutungsmöglichkeit gäbe, nämlich die mechanistische, dann wäre es besser, für alle diejenigen Erscheinungen, die sich offenbar in diese Begriffe grundsätzlich nicht fügen, gar keine Seinsinterpretation mehr zu versuchen, als sie mit dem Versuch mechanistischer Veranschaulichung und Analogisierung im Grunde völlig zu verfälschen.[1] Aber hier gerade ist es, wo ich einsetzen möchte.

Vorhin sagte ich, daß die Strahlungsenergetik den Äther in einem genau analogen Sinne voraussetze wie die mechanische Energetik die ponderable Materie. Mit dem Äther, dessen Existenz als zweiter substanzieller Grundlage des Kosmos auch auf physikalischer Seite bis tief ins 19. Jahrhundert hinein nicht bezweifelt worden ist, ist man bekanntlich auf solche Auslegungsschwierigkeiten gestoßen, daß man ihn schließlich aus dem Bereich physikalischer Kategorialität ausgestoßen hat. Er müßte von absoluter elastischer Starre sein wegen der transversalen Schwingungsbewegungen des Lichtes, wie sie durch die Polarisationserscheinungen bewiesen wurden; er müßte aber auch von absolut reibungsloser Durchdringungsfähigkeit sein. Auf eine materielle Substanz bezogen, ist das ein Widerspruch. Soll und muß es sich aber nicht gerade beim Äther um eine Substanz handeln, die zur Materie in einem

---

[1] „Ich habe mich begnügt darzulegen, daß Energie neben der Mannigfaltigkeit Zeit und Raum der umfassendste Begriff ist, den das menschliche Denken bisher hat bilden können, und daß, vermöge ihres empirischen Charakters, als Invariante sämtlicher Zustandsvariablen jedes wirklichen Gebildes die Energie sich besser als jeder andere Begriff zur Beschreibung alles Geschehens eignet..." So der weltanschauliche Energetiker W. Oswald (nach A. Mittasch a.a.O.). Ich führe das nur deshalb an, weil es keinen besseren Ausdruck für die abstraktive, nur aufs mathematisch Technische der Natur ausgehende Haltung geben kann.

[2] Obwohl Heisenberg ausdrücklich davon spricht, daß die Wandlung in den Naturwissenschaften nicht etwa bestimmte Grenzen für die Anwendung des rationalen Denkens an den Tag gebracht habe, sondern es sei nur gewissen Denkformen ein engerer Ausdehnungsbereich zugewiesen worden. Ein wirklich neuer Erfahrungsbereich werde stets zur Herausbildung eines neuen Systems wissenschaftlicher Begriffe führen, die „zwar nicht weniger rational analysierbar, aber grundsätzlich anders sind als die früheren". Er fordert eine „außerordentliche Erweiterung der letzten abstrakten Grundlagen unseres Denkens, ohne daß man dadurch die geringste Unklarheit und Unschärfe in Kauf nehmen müßte" (Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft, Leipzig 1936). Ausgezeichnete Worte, die Heisenberg nur leider nicht auf die realbegriffliche Fassung der „neuen Erfahrungsbereiche", sondern allein auf die mathematisch-physikalische Befassung derselben anwendbar glaubt.

[1] W. Riezler (Einführung in die Kernphysik, Leipzig 1944, 3. Aufl.) sagt übrigens: „Es gibt Leute, die es für einen Nachteil einer Theorie halten, wenn sie nicht mit Gesetzen auskommt, die man aus der Betrachtung von Dingen in der Größenordnung des menschlichen Körpers gewonnen hat, oder anders ausgedrückt, wenn diese Theorie nicht ohne weiteres anschaulich ist ... Die physikalische Erfahrung zeigt, daß jeder Größenbereich seine eigenen Gesetzmäßigkeiten hat ... daß für diese kleinen Dimensionen neue physikalische Gesetze auftreten, ja daß neue Begriffskategorien (v. d. Verf. gesp.) notwendig werden. Es ist ein schwerer Denkfehler anzunehmen, die räumliche Ausdehnung eines Dinges sei eine so unwesentliche Eigenschaft, daß man sie ohne weiteres um mehrere Größenordnungen geändert denken kann, ohne dadurch auch die gesamte Natur des Dinges in ganz grundlegender Weise zu ändern. Würde dieser einfache Sachverhalt von allen, die über theoretische Physik debattieren, klar erkannt, so wäre dadurch wohl manches Mißverständnis aus der Welt geschafft." S. 184 f. Hier werden tatsächlich schon, wenigstens im formalen Sinne, rein ontologische Folgerungen gezogen. Von großem Interesse ist auch der Hinweis Riezlers, daß die Verhältnisse im Atomkern weder auf Grund der klassischen noch aber auch auf Grund der wellenmechanischen Begrifflichkeit restlos faßbar sind, daß es deshalb hier wahrscheinlich wieder eines neuen Ansatzes bedürfe! Wir stünden also, müßte man hinzusetzen, wieder vor einem neuen Erfahrungsbereich und damit der Notwendigkeit einer neuen „Erweiterung der abstrakten Grundlagen unseres Denkens" (Heisenberg) oder der notwendigen Einführung weiterer „neuer Begriffskategorien" (Riezler).

existenziellen Wesensgegensatz steht? Lenard hat gesagt, daß man sich nicht davon stören lassen dürfe, daß die Eigenschaften des Äthers ganz andere sind als die der Materie. Denn Äther sei eben nicht Materie. Nur zum Vergleich dürfe Materie herangezogen werden. Aber Lenard fügt hinzu: wenn auch Äther etwas ganz anderes sei als Materie, so müsse und dürfe man das eine allerdings annehmen, daß der Äther den allgemeinen Gesetzen der Bewegung folge, die von der Materie her geläufig sind.[1] Das ist aber gerade der Punkt, der nicht nur nach ontologischen Einsichten im höchsten Maße zu bezweifeln ist, sondern der sich auch durch die Feststellungen der Quantenphysik experimentell als irrtümlich angenommener erwiesen hat. Einstein fährt in jener vorhin[2] angeführten Auslassung über den Äther folgendermaßen fort: „Äther darf aber nicht mit den für ponderable Medien charakteristischen Eigenschaften ausgestattet gedacht werden, aus durch die Zeit verfolgbaren Teilen zu bestehen; der Bewegungsbegriff darf auf ihn nicht angewendet werden." Was Einstein hier im direkten Gegensatz zu Lenard im Hinblick auf die allgemeine Relativitätstheorie sagt, ist ebenso unter quantenphysikalischen Gesichtspunkten anzunehmen. Die vorauszusetzenden imponderablen Elementarbestandteile des Lichts, die Photone, folgen ebensowenig den allgemeinen Gesetzen der Bewegung, „wie sie von der Materie her geläufig sind", wie die Elektronen, Protonen, Positronen, Neutronen etc. Genau genommen sind allerdings die Photone[3] nicht die eigentlichen Elementarbestandteile des Äthers. Die Photone sind Energiequanten, aus denen das Licht selbst besteht. Denn Licht ist selber keine Substanz, sondern ein Energiegesamt, das sich aus der Dynamisierung des Äthers in analoger Weise ergibt wie die kinetische Energie aus der Dynamisierung der Masse. Oder noch eigentlicher und exakter gefaßt:

---

1 Ph. Lenard, Über Äther und Materie, Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wiss., math.-naturw. Klasse, Leipzig 1939.

2 Anm. 3, S. 50 f. Mir war übrigens bei Aufstellung meiner analogen These diese bemerkenswerte Stelle aus Einsteins Vortrag noch völlig unbekannt.

3 Im „Selbstaufbau . . ." habe ich, wie mir jetzt scheint, in nicht glücklicher Weise, weil im Unterschied zum physikalischen Gebrauch, gerade die Elementarbestandteile des Äthers Photone genannt.

Licht besteht aus Leistungseinheiten, aus „Wirkeinheiten", um nunmehr diesen allerwichtigsten quantentheoretischen Ausdruck auch ontologisch einzuführen. Wir unterschieden den Kraftvorrat von der Energie, in der jener Kraftvorrat dynamisiert ist und dadurch zur vollen Wirkbereitschaft wird. Beim elektrischen Strom z.B. wird die zugrunde liegende Kraft mit der Krafteinheit des Dyn bzw. in größerem Maßstab dem Großdyn gemessen, die energetische Arbeitseinheit mit der Anzahl der Erg bzw. der Joule; wir b e z a h l e n jedoch die Anzahl der Wattstunden; das Watt ist aber die energetische Arbeit über eine Zeitstrecke hinübergemessen. Das ist erst die volle aktuelle Leistung des Stroms. Es ist die Wirk- oder Leistungsgröße. Energie ergab sich uns als dynamisches Gesamt von zwei Stockwerken: dem zugrunde liegenden Kraftvorrat und der Dynamisierung dieses Kraftvorrats. Das Leistungsganze oder die Wirkgröße besteht aus drei Stockwerken, aus dem Kraftvorrat, der Dynamisierung des Kraftvorrats und der faktischen Verwendung dieses dynamisierten Kraftvorrats über eine bestimmte Zeit- oder Raumstrecke hinüber. Dieses dritte Stockwerk im dynamischen Gesamt der Leistung ist, wie schon früher gesagt, selbst nicht mehr dynamischer, sondern kinematischer Natur.

Licht setzt sich nun aus solchen Leistungs- oder Wirkeinheiten zusammen. Deshalb nämlich, weil Licht eine in den Raum hinein vorwärtsgetragene Wellenbewegung ist. Wenn Sie einen Stein in einen Teich werfen, so gibt es kreisförmig vorwärtsgetragene Wellen. In einem solchen Wellenprozeß wird nicht die Substanz als solche, in diesem Fall das Wasser, bewegt, sondern die an Ort und Stelle stattfindende Schwingungsbewegung der Teilchen. Die kinetische Bewegungsenergie der Wasserteilchen, die, sich gegenseitig fortstoßend, um eine Gleichgewichtslage herumschwingen, s i e, die Bewegungsenergie, ist es, die kreisförmig im Wasserraum vorwärtsgetragen wird. Das ergibt in der einzelnen Wellenperiode als dynamisches Gesamt genau das, was eine Leistungs- oder Wirkeinheit darstellt. Das Licht besteht aus in den Raum hinein wellenhaft periodisch vorwärtsgetragenen elektromagnetischen Schwingungen, besteht also aus leistungsmäßigen Wirkeinheiten.

Ich will hier keinen, zudem sehr unexakten, physikalischen Elementarunterricht geben. Woran mir liegt, ist nur, Ihnen

zu zeigen, was an der Seinsart des Lichtes nicht aufzuheben ist, wenn wir es nun andererseits, wie es ebenso notwendig ist, an eine nicht nur nicht materielle und ponderable, sondern auch nicht vollphysische Substanzgrundlage anknüpfen; d. h. zunächst an eine solche Substanzgrundlage, für die eben die Seins- und Bewegungsgesetze der physischen Materie nicht mehr gelten. Die reale Wellennatur des Lichtes ist durch eine solche Fülle nachgewiesener Phänomene, die eine andere Auffassung unmöglich machen, bewiesen [Beugung, Interferenz, Polarisation], daß die Behauptung, es handle sich beim Licht um bloße „Wahrscheinlichkeitswellen", nicht ernst genommen werden kann. Auf diese merkwürdige mathematische Verflüchtigung der realen wellenhaften Lichtgrundlage konnte man nur deshalb verfallen, weil es keinen realbegrifflichen Ausweg aus dem Dilemma zu geben schien, daß man dem Licht in der neuen Physik neben der Wellennatur auch eine sogenannte „korpuskuläre" Natur zuschreiben muß. Nach gewissen experimentellen Feststellungen scheint sich das Licht in der Weise kleiner, wenn auch imponderabler Energiekorpuskeln [eben der sogenannten Lichtquanten oder Photonen] fortzupflanzen, die winzigen Geschossen gleich auf die beleuchtete Fläche aufprallen. Das verträgt sich natürlich nicht mit der wellenhaften Fortpflanzung. Der photoelektrische Effekt, einer der experimentellen Beweise für die Quantelung des Lichts, aus der die „körnige" Struktur desselben geschlossen wird, zeigt z. B., daß die Energie des Lichtes nicht, wie es bei einer wellenhaften Schwingungsfortpflanzung in einem kontinuitätsphysischen Medium Selbstverständlichkeit ist, allmählich abebbt [sich im Raum zerstreut], sondern daß sie völlig konstant bleibt. Das Licht kommt nämlich mit genau der gleichen Energie auf der von ihm beleuchteten Fläche an, wie nahe oder wie weit sich immer die Lichtquelle von dem betreffenden beleuchteten Schirm befinden mag. Das kann sonst nur bei korpuskulären Geschossen der Fall sein.[1] Es handelt sich

[1] Andere Phänomene scheinen ebenfalls eine solche „Körnchenstruktur" des Lichtes offenbar zu machen, so in besonders auffallender Weise der sogenannte Comptoneffekt. Wenn Röntgenstrahlung durch Materie hindurchgeht, in der sich lose gebundene Elektronen befinden, dann werden durch den „Zusammenstoß" zwischen dem Licht (oder den angenommenen Photonen, aus denen das Licht

also beim Licht um die Merkwürdigkeit einer absolut konstanten Energiegröße, die nur von der Art des Lichtes abhängt – ob also rotes, gelbes, blaues oder was sonst immer für eine Lichtfarbe zugrunde liegt, bzw. was für eine weitere Strahlungsart von größerer oder geringerer Frequenz als das sichtbare Licht. Die Farbe des Lichtes wird bekanntlich selber von der Schwingungszahl [Frequenz] bestimmt. Energiegröße und Schwingungszahl sind also unabtrennbar aneinandergekoppelt, so daß bei der Division der Energie durch die Frequenz immer nur h, das berühmte Plancksche Wirkungsquant, oder ein Vielfaches desselben herauskommen kann. Das Bestürzende liegt in der Tatsache, daß die Energie des Lichtes nicht nur einzig und allein durch seine Schwingungsperiode bestimmt ist, sondern daß die Veränderung dieser Größen wegen ihrer Zusammenkoppelung durch die h-Konstante nur in ganzzahligen Sprüngen vor sich gehen kann. Das war der Punkt, der die ganze klassische Physik mit ihren traditionellen, von der kontinuitätsphysischen Welt hergenommenen Anschauungen und Begriffen über den Haufen warf. Ich sagte vorhin, daß das Licht aus dynamischen Leistungseinheiten besteht – wie jede Wellenbewegung, nämlich aus periodisch in Raum und Zeit hineingetragenen Leistungseinheiten. Nun lassen sich natürlich in unserer gewöhnlichen Raumwelt solche Leistungseinheiten in jeder beliebigen inneren Zusammenordnung von dynamischen und kinematischen Größen [von Energie und Frequenz] vorstellen. Bei der elektromagnetischen Ätherwellenbewegung

besteht, d. h. den Energiequanten) und den Elektronen letztere evtl. herausgerissen und die Energie des hierdurch gestreuten Lichtes um denjenigen Teil der Energie und damit (nach der Quantenformel) der Frequenz des Lichtes verringert, den es durch den „Stoß" an die Elektronen abgegeben hat. Alles verhält sich also so wie bei einem Zusammenprall zwischen korpuskulären Teilchen. Nur daß die Energie mit der Frequenz durch die h-Konstante absolut zusammengekoppelt ist (siehe im Text) und deshalb nur „sprungweise" zunehmen bzw. abnehmen kann – was eben doch die ganze Sachlage gegenüber einem Austausch von Energie und Bewegungsgröße zwischen mikroskopischen Körpern, die zusammenstoßen, gänzlich und entscheidend verändert. In bezug auf den photoelektrischen Effekt (siehe Text) macht übrigens de Broglie immer wieder darauf aufmerksam, daß hier die von der Quantenphysik vorausgesetzte Lichtkorpuskel, das Photon, beim „Zusammenstoß" mit dem Elektron seine gesamte kinetische Energie verliert und sich dadurch selber „vernichtet", ein Vorgang, der bei den mechanisch-energetischen Verhältnissen großer Körper eine Unmöglichkeit darstellt.

aber ist dem nicht so. Da ist die Energie der schwingenden Teilchen mit der Schwingungszahl auf solche Weise zusammengeschmiedet, daß sie immer ein durch die h-Konstante multipliziertes ganzes Vielfaches der Schwingungszahl sein muß. Das Wirkgeschehen, das dem Licht zugrunde liegt, geht also in ganzzahlig gequantelten Sprüngen vor sich. Es ist, wie man auch gesagt hat, „atomisiert".

Dieser Ausdruck „atomisiert" wäre jedoch irreführend, wenn man sich mit ihm durch den Vergleich mit den materiellen Atomen eine Anschauungshilfe verschaffen wollte, als sei die Atomisierung der physischen Welt[1] nur um einen weiteren Schritt vermehrt. Die materiellen Atome wie ebenso etwa anzunehmende energetische oder dynamische Einheiten der gewöhnlichen physischen Welt werden, wenigstens nach der klassisch physikalischen Anschauungsweise, der unsere alltägliche entspricht, als in den Raum eingeordnete Partikel gedacht, die über diesen Raum hinüber in stetigem Kontinuitätszusammenhang stehen. Den Wirkquanteneinheiten des Lichtes gegenüber entfällt aber gerade jede Möglichkeit eines zeiträumlichen Übergangs von einem solchen Wirkquant zum anderen. Damit entfällt aber auch jede Veranschaulichungsmöglichkeit im gewöhnlichen, klassischen Sinn.

Es hat keinen Sinn, mit den Wirkquanten zeiträumliche Vorstellungen gewöhnlicher Art zu verbinden. Wir müssen uns jedoch darüber klar sein, was das genauer bedeutet. Es bedeutet ein Zweifaches. Die Leistungsgröße ist ein dynamisches Gesamt: ein Impuls oder eine Energie, die über eine bestimmte Raum- oder eine bestimmte Zeitstrecke noch einmal hinübergerechnet sind. Es hat deshalb zunächst gar keinen logischen Sinn, in bezug auf sie noch einmal von einer Einordnung in den Raum oder die Zeit zu sprechen. Das ist aber nicht das Entscheidende. Denken wir an das Wirkgeschehen in unserem gewöhnlichen Kontinuitätsraum, in dem materielle Körper mit einer bestimmten Geschwindigkeit den Raum durchqueren, so lassen sich doch die dabei abmeßbaren [in erg · sec. ausgedrückten] Leistungsgrößen stetig aneinanderschließen. Wenn sie auch nicht im wörtlichen Sinne „in" Raum und

[1] Wenn sie nämlich in traditioneller, klassisch physikalischer Weise vorgestellt wird.

Zeit sind, so sind doch bestimmt abgemessene Raum- und Zeitstrecken in sie eingegangen, die sie mitkonstituieren. Und eben diese lassen sich grundsätzlich aneinanderschließen. Aber gerade das ist bei den Leistungsgrößen, aus denen das Licht besteht, nicht der Fall. Sie lassen sich raumzeitlich nicht ineinander überführen. Und dazwischen? Dazwischen ist absolut nichts. Es sind nicht etwa leere Raum- und Zeitstrecken dazwischen. Die in die Leistungseinheiten eingegangenen, sie mitkonstituierenden, bestimmt abgemessenen Raum- und Zeitgrößen sind nicht stetig aneinanderschließbar. Sie sind ganzzahlig abgemessen, sind im eigentlichsten Sinne atomisiert. Atomisierte Raum- und Zeiteinheiten? Was kann, was soll das noch bedeuten? Raum- und Zeiteinheiten, zwischen denen es eben kein räumliches und zeitliches „Zwischen" mehr gibt! Das ist im allerstrengsten objektiven Sinne ernst zu nehmen. „Man kann sich", sagt Jordan, „keine Tatsache vorstellen, welche in brutalerer Weise allen Vorstellungen ins Gesicht schlüge, auf denen das Gedankengebäude der klassischen Physik errichtet ist. Das Prinzip der Stetigkeit ist durchbrochen." „Die neue Quantentheorie", sagt Ernst Zimmer, „zeichnet die Natur auf einem Sieb. Der Raum zwischen den Netzpunkten ist nicht mehr ausgefüllt."[1] Das glänzendste Scheingerüst von Raum und Zeit ist zusammengebrochen [Eddington]. Das ist ja der Grund, weshalb die Physiker der Meinung sind, daß in diesen neuentdeckten Dimensionen jede mögliche anschauliche nicht nur, sondern auch realbegriffliche Erkenntnis- und Erfassungsmöglichkeit aufhöre. Daß wir hier nach einem Ausdruck Bavincks bei den „letzten Weltelementen" stehen, daß die Physik hier „bis zu den Marksteinen der Schöpfung vorgedrungen ist" nach Ernst Zimmer, daß wir mit der h-Konstante „einem neuen geheimnisvollen Boten aus der realen Welt begegnen" nach Planck, darüber sind sich

[1] Wir werden im nächsten Vortrag sehen, daß diese „Löcherstruktur" oder dieser „Wabenbau" des Raums nur ein sich vom Gesichtspunkt des Kontinuitätsraums aus ergebender Aspekt ist. Wenn aber, wie sich zeigt, Raum und Zeit in ihrem Grunde selber gequantelt sind, dann wird es sinnlos, von Löchern „im" Raum zu reden. Der Physiker March bestreitet, einer mir gemachten Mitteilung zufolge, dementsprechend den „Wabenbau" von Raum und Zeit, da diese selber gequantelt seien.

ebenfalls alle einig. Aber dieser Bote wird nicht oder doch kaum je und jedenfalls nicht grundsätzlich als tatsächlich höchst bedeutsamer Wegweiser in ein nunmehr auch seinstheoretisch zu entdeckendes Neuland benutzt.

De Broglie sagt einmal sehr schön, er sei „gegenüber der merkwürdigen Sachlage, daß nach einem früheren physikalischen Forschungsstand für die Strahlungserscheinungen die Doppelnatur Welle-Korpuskel gelte, für die Materie dagegen nur die korpuskuläre Anschauung und so ein unhaltbarer Riß durch das physikalische Weltbild ginge, auf die Idee gekommen, die Verschlimmerung der Krankheit als Heilmittel zu nehmen"; das hieß in diesem Fall, die Doppelnatur Welle-Korpuskel auch auf die materiellen Erscheinungen zu übertragen. Bekanntlich ist diese kühne, natürlich durch andere komplizierte physikalisch-mathematische Gedankengänge gestützte Theorie nach kurzer Zeit experimentell bestätigt worden. Die Letztelemente der Materie, vor allem die Elektronen, haben sich als genau ebenso geheimnisvoll quantenhaft strukturierte Schwingungseinheiten erwiesen wie das Licht und stehen also unter dem gleichen Doppelaspekt Korpuskel-Welle. Mir scheint nun aber, daß man die Verschlimmerung der Krankheit in einem noch viel umfassenderen und radikaleren, in einem seinstheoretischen Sinne zum Heilmittel machen kann und muß, als es de Broglie hier im physikalischen Sinne tat. Wenn die Quantensprünge auf eine absolute räumliche [und zeitliche] Diskontinuität in den Gründen der physischen Natur hinweisen, so muß man eben mit dieser räumlichen Diskontinuität in den entsprechenden Seinsgebieten Ernst machen. Oder vielmehr zunächst mit der absoluten räumlichen Diskontinuität desjenigen substanziellen Mediums, das mit seinen elektromagnetischen Schwingungen der substanzielle Traggrund des Lichtes ist, des Äthers. Was das konkret bedeuten kann und wie sich im quantenhaft beherrschten Inneren der Materie etwas durchaus Analoges, wenn auch nicht völlig Gleiches zeigen muß und zeigt, will ich im nächsten Vortrag darzustellen versuchen. Wir werden dabei sehen, daß wir nun wirklich auf die wahren transphysischen Baugründe der Natur gestoßen sind, auf das absolute „Oben" und „Unten" der physischen Natur selber.

DRITTER VORTRAG

Wir haben im vorigen Vortrag mit dem Hinweis geschlossen, daß es notwendig sei, mit den quantenphysikalischen Feststellungen der Unstetigkeit und Sprunghaftigkeit in letzten Seins- und Wirkgründen von Materie und Licht ontologisch Ernst zu machen. Um Ihnen einen genaueren Einblick in das zu geben, um was es sich hier in Wahrheit handelt, will ich eine gewisse anschauliche Konstruktion versuchen. Nehmen wir an, die Elemente, aus denen sich der Äther, die substanzielle Grundlage des Lichts, zusammensetzt, wären als punktuelle dynamische Einheiten in unserem Raum überall dort verteilt, wo ein lichthaftes Strahlungsgeschehen gerade vor sich geht, wo Licht [sichtbares Licht bestimmter Farbe oder Röntgenlicht bestimmter Wellenlänge oder Gammastrahlen] sich fortpflanzt und seine energetischen Wirkungen, im Austausch mit der Materie, hervorbringt. Nehmen wir weiter an, diese „Kraftpunkte" könnten nur einen ganz bestimmt ausmeßbaren Raumteil um sich herum bewegungsmäßig beschreiben – so wie materielle Teilchen, die, irgendwo und -wie starr befestigt, nur in einem ganz bestimmten Umkreis um ihre Gleichgewichtslage herumzuschwingen vermögen. Diese ein für allemal festgelegte Schwingungsweise entspräche genau der Wellenperiodik einer solchen Lichtart mit ihrer ausgezeichneten Frequenz, mit der bekanntlich die Energie eben dieser Lichtart durch die h-Konstante unauflöslich zusammengeschmiedet ist. Wir wissen, daß sich eben wegen dieser ganzzahligen Zusammenkoppelung Energie und Frequenz und damit die gesamte Schwingungseinheit, die eine Wirkeinheit darstellt, nur sprungweise ändern können. Das würde in unserer Konstruktion bedeuten, daß sich der Elastizitätszustand, in dem sich unsere Kraftpunkte durch ihre gegenseitige dynamische Zusammenordnung zueinander be-

finden, sprungweise ändern muß, und zwar entsprechend der jeweiligen sich quantenhaft ändernden Wellenperiodik des Strahlungsgeschehens. Es ist wie bei einer Violinsaite, deren Spannungszustand durch eine immer neue Art der Festklemmung ständig geändert und dadurch zur Erzeugungsgrundlage entsprechend höherer oder tieferer Töne wird. Nur daß hier ein stetiges Übergehen von einem Spannungszustand in den anderen und damit ein stetiges Übergehen der Töne ineinander möglich ist, während sich bei unserem Äther der Spannungszustand, der der betreffenden Lichtart [etwa der Farbe mit ihrer feststehenden Energie] zugrunde liegt, nur sprungweise ändern kann. Planck sagt in der Tat einmal,[1] daß aus den diskreten Eigenwerten der Energie nach dem Quantenpostulat bestimmte Eigenwerte der Schwingungsperiode folgten, „so wie bei einer gespannten an den Enden festgeklemmten Saite, nur daß bei der letzteren die Quantisierung durch einen äußerlichen Umstand, nämlich durch die Länge der Saite, hier dagegen durch das in der Differentialgleichung selber enthaltene Wirkungsquantum bedingt wird." Wir sehen die physikalische Kunst, die das aus makrophysischen Gesichtspunkten realbegrifflich nicht Erklärbare durch mathematische Ableitung „herauszurechnen" und zu präzisieren versteht und damit für das physikalisch Maßgebende genug getan hat. Die Quantisierung, sagt Planck, wird durch das in der Differentialgleichung enthaltene Wirkungsquantum bedingt. Das Wirkungsquantum, d. h. unsere dreistöckige dynamisch-kinematische Totalität, wird auf diese Weise zu einem Letzten, Absoluten, über das nicht hinaus- und unter das nicht hinunterzukommen ist.[2] Wir aber fragen: Was ist es denn, kann es sein, was den Äther in seinen quantenhaften Strukturspründen immer neu „festklemmt"? Wie ist es wirklichkeitskausal möglich, daß dieses Medium von einer Struktureigenart zu einer anderen unstetig hinüberzuspringen vermag – Raum und Zeit gleichsam völlig mißachtend? Daß wir uns hierbei von dem naturhaften, materiellen Bild der festgeklemmten Saite losmachen müssen, ist klar. Es gibt nichts

[1] Das Weltbild der neuen Physik, 1929.

[2] Dort nämlich, wo diese Sachlage, wie z.B. bei Bavinck, selber „ontologisiert" wird.

und kann wesenhaft nichts geben, was den Äther in jener noch dazu quantenhaft gesetzmäßig festgelegten Weise mehr oder minder „anzuspannen" und damit strukturell umzuordnen vermöchte. Vor allem auch deshalb nichts, weil es sich bei diesen angenommenen Elementareinheiten des Äthers gar nicht um Teilchen handeln kann, die in einer Analogie zu fertigen Korpuskeln dieser physischen Kontinuitätswelt stehen. Sprachen wir bisher von Kraftpunkten, um von vorneherein das Bild ponderabler Korpuskeln – wenn auch nur im Sinne von materiellen Punkten – auszuschalten, so ist doch auch dieser Ausdruck irreführend oder wenigstens völlig unzulänglich, solange diese sogenannten Kraftpunkte, die das ätherische Feld ausmachen, nicht in ihrer im Transphysischen wurzelnden Wesensart ausgedeutet sind.[1]

Man stellt sich heute das „ätherische" Feld als bloßes Kraftfeld vor, das einzig und allein durch die Maxwellschen Gleichungen bestimmt ist. Durch diese Gleichungen werden in der Tat alle elektromagnetischen Vorgänge, die den optischen und allgemeinen Strahlungserscheinungen zugrunde liegen, vollkommen beschrieben. „Äther ist der Stoff, das Medium, in welchem die Maxwellschen Gleichungen gelten ... das Problem existiert nicht mehr. Der Äther ist restlos beschrieben durch die Maxwellschen Gleichungen ..."[2] Noch so vollkommene Gleichungen aber, die ein Wirkgeschehen beschreiben, können die Frage nach der realphysischen Grundgelegtheit dieses Wirkgeschehens nicht überflüssig machen. Wir fragen aus zwei Gründen nach der substanziellen Artung des Feldes, für das die Maxwellschen Gleichungen gelten. Erstens aus wesensontologischen Gründen. Kräfte, Kraftfelder, dynamische Gesamtkonstellationen, Wirkeinheiten können nicht in der Luft schweben. Sie bedürfen eines Substrates, eines substanziellen Vehikels, in dem sie fundiert sind. Hier gibt es ontologische Wesensgesetze, existenzielle Wesensnotwendigkeiten, die man allerdings in den hinter uns liegenden nominalistisch und phänomenalistisch gerichteten Jahrhunderten fast gänzlich vergessen hat. Noch heute würde sich wohl so gut wie kein Wissenschaftler von

[1] Vgl. den folgenden Text, S. 65 ff.

[2] L. Hopf, Materie und Strahlung, Verständliche Wissenschaft XXX, Berlin.

Bibliothek
Techn. Hochschule

realphysischen Überlegungen überzeugen lassen – so völlig abgeblendet ist alles, was über funktionelle Abhängigkeitsbeziehungen und eine bloße Maya wechselnder Erscheinungsgegebenheiten hinausliegt –, wenn nicht die Physik selber auf Zusammenhänge gestoßen wäre, die „einen tieferen Spatenstich in die physische Welt nötig machten" [Zimmer]. Wir wissen es: es sind die gequantelten Verhältnisse. Das ist aber der zweite Grund unserer Frage nach der realphysischen Grundlage: das sogenannte Feld im kontinuitätsphysischen Sinne, selbst wenn man es substanziell noch so sehr entleert denkt, hat seine absolute Gültigkeit verloren. Es ist im Wortsinne zerrissen und zerfetzt.[1] Wenn die angenommenen Elementarteilchen, deren Schwingungen dem Wellengeschehen des gerade vorliegenden Lichtes zugrunde liegen, gemäß den Quantengesetzen von einer strukturell dynamischen Zusammenordnung zur anderen hinüberspringen müssen, so haben sie bei diesem Übergang keine Raumstrecke [wie ebenso keine Zeitstrecke] durchmessen. Sie sind plötzlich und instantan in völlig anderer Weise dynamisch strukturell zusammengeordnet, eben derjenigen, die der nunmehr gegebenen, von der vorigen ganzzahlig abgetrennten wellenhaften Wirkungseinheit entspricht. Was für ein Zauber hat hier stattgefunden? Was findet beständig statt bei jeder Umwandlung einer Strahlenart in eine andere – etwa durch Energieaustausch zwischen Licht und Materie: z. B. wenn beim Comptoneffekt[2] Röntgenlicht aus der Metallfolie Elektronen „herausschlägt" und sich selbst dabei in Röntgenstrahlung von entsprechend verminderter Energie verwandelt – wegen der dabei geleisteten Arbeit. Stellen wir es uns ganz konkret vor: die gesamte innere strukturelle Konstitution des Äthers muß sich an den Stellen des Übergangs von einer Strahlenart in eine andere sprunghaft ändern, derart daß die dabei maßgeblichen Teilchen – mag man sie sich nun medium- und feldhaft ineinander übergehend oder atomar diskret denken – keine Raum- und Zeitbahn beschreiben, durch die sich die verlassene strukturelle Ordnung in die neugewonnene überführen

1 Vgl. Anm. 1, S. 59 und 1, S. 65.

2 Vgl. Anm. 1, S. 56 und Text S. 71.

ließe. Wo waren die Teilchen inzwischen? Wie sind sie über Zeit und Raum hinüber in die neuen Lagen und die neue Zusammenordnung hineingekommen? Hier gibt es, so scheint uns, nur eine einzige realphysische Lösung: sie sind inzwischen überhaupt nicht vorhanden. Oder vielmehr, da es ja gerade kein „Inzwischen", weder ein räumliches noch ein zeitliches, für sie gibt: sie sind – in unserem kontinuitätsphysischen Realsinne – überhaupt nur so lange an diesem Raum- und Zeitort vorhanden, als sie für gerade diese energetisch und kinematisch bestimmte Wellenperiodik und deshalb grundlegend für gerade diese strukturelle Konstitution des Äthers in einem bestimmten Wirkzusammenhang unseres Raumes gebraucht werden. Geht die Strahlung aus physikalischen Gründen in eine andere von anderer Energie und demzufolge Wellenperiodik über oder springt sie nach Quantengesetzen in diese über, dann verschwinden die betreffenden Teilchen gänzlich aus unserer Kontinuitätswelt, um, man könnte sagen, an der gleichen oder einer anderen Raumstelle in absolut anderer struktureller Zusammenordnung wieder aufzutauchen; man sagt aber höchstwahrscheinlich besser: um anderen Inkarnationen ätherischer Elementarteilchen an der gleichen oder anderen Raumstellen Platz zu machen. Wenn also wie beim Comptoneffekt Röntgenlicht einer Frequenz durch die Wechselwirkung mit der Materie in Röntgenlicht anderer Frequenz „übergeht", dann wäre diesem ontologischen Erklärungsversuch zufolge das zugrunde liegende „Stück Äther", in dem die elektromagnetischen Schwingungen stattfinden, nur scheinbar das individuell gleiche geblieben. In Wirklichkeit hat eine neue Inkarnation des Äthers an dieser Stelle stattgefunden.[1]

Mit dem Ausdruck „Inkarnation" sind wir an das wesentlichste Moment hingekommen. Es schließt genau das ein, wonach wir suchen und worauf ich mit meinen gesamten Ausführungen abziele: den Hinweis auf eine vor- oder

1 Hier tritt deutlich heraus, daß jene „Löcher", jene ganze Wabenstruktur nur ein verbildlichendes Hilfsmittel ist, solange man einzig und allein den Kontinuitätsraum (und entsprechend die Kontinuitätszeit) kennt. Die Löcher verschwinden, sobald man die transphysischen Dimensionen sieht, aus denen heraus die Inkarnationen stattfinden. Dann bleibt der Kontinuitätsraum selber und als solcher „ganz".

genauer, im Falle des Äthers, überphysische Konstitutionsgrundlage dieses Äthers. Was sich den physikalischen Bedingungen entsprechend bei jeder Strahlungstransformation neu inkarnieren kann, das muß eine transphysische Grundlage besitzen, aus der heraus es sich jeweilig und entsprechend den Quantenbedingungen verwirklicht bzw. in die hinein es „verschwindet". Inkarnieren heißt: in unsere kontinuitätsphysische Raumzeitwelt, also an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit eintreten. Wir müssen den Äther zweiteilen. Wir müssen ihm eine überphysische Potenzialitätsgrundlage und eine physische Aktualitätsverfassung geben.

Diese Lösungsrichtung ist schon von physikalisch und philosophisch maßgeblichen Seiten eingeschlagen worden. A. Wenzl[1] und W. Moock[2] sind, allerdings in etwas verschiedener konkreter Auslegung, der Überzeugung, daß die heutige Physik zu Tatbeständen durchgedrungen ist, deren realbegriffliche Auslegung nur durch Wiedereinführung des alten scholastischen Begriffsgegensatzes und -zu-

1 A. Wenzl, Metaphysik der Physik von heute, Leipzig 1934; Wissenschaft und Weltanschauung, Leipzig 1934.

2 W. Moock, Weltanschauung und Naturerkenntnis, Hochland, 1933/34, 3. Der Zusammenhang der Welt, Hochland, 1940, 2. Aus Moock, Zusammenhang der Welt, möchte ich eine Stelle wörtlich anführen: „Wir haben gleichsam (bei dem gequantelten Geschehen in Materie und Licht, d. Verf.) einen Wechsel der Wesensarten ohne die Möglichkeit eines Übergangs, wenigstens nicht in Raum und Zeit ... Materie ist nicht Quantität, sondern sie wohnt noch eine Stufe in der Seinsordnung tiefer; sie steckt hinter der Quantität; sie kann sich nur durch Quantität sichtbar zeigen, aber sie ist nicht selbst Quantität Sie wirkt in Zeit und Raum hinein und kann nur so wirken; aber sie ist vor-raumig und vor-zeitig. Das erklärt auch den Elektronensprung. Die Bahn läuft in Raum und Zeit, ist dem xyz und t zugänglich. Der Sprung vollzieht sich jenseits von xyz und t. Der Baum ragt mit Stamm und Krone in die raum-zeitliche Welt; das Rhizom gehört dieser Welt nicht an, es ist unterirdisch." In einem Kommentar zu dieser Stelle bemerkt Moock: „Was ich hier raumzeitloses Rhizom nenne, nennt Wenzl unter Vorbehalt Potenz. Das kann er auch tun. Aristoteles tut es auch. Und ich glaube, daß wir dasselbe meinen. Wesentlich ist mir nur, daß man diese Potenz nicht bloß logisch faßt, sondern als etwas Reales, das allerdings für sich allein nicht real sein kann, sondern nur in Verbindung mit den wirklichen Dingen ..." Mir ist diese Stelle deshalb besonders wichtig, weil auch hier von einem Hineinwirken der („unterirdischen") Potenzsphäre, die Moock mit der materia prima gleichsetzt (was mir nicht richtig erscheint), als einer vor-raumigen und vor-zeitigen in unseren Raum und unsere Zeit hinein die Rede ist, eine Anschauung, die der von mir hier und in „Der Selbstaufbau ..." a. a. O. aufgestellten vollkommen parallel geht. Vgl. den folgenden Text.

sammenhangs von Potenz und Akt geleistet werden kann. Auffallenderweise gebraucht aber auch de Broglie innerhalb rein physikalischer Ausführungen den Ausdruck „Inkarnationen" für das Auftreten der quantenphysikalisch beherrschten Elementareinheiten und will offenbar damit auch nichts anderes andeuten, als daß diese Elementarteilchen, seien es die materiellen Letztelemente oder die das Licht konstituierenden Photone, instantan immer nur solange und soweit in dieser physischen Welt auftreten, als sie eben durch das quantenphysikalisch geregelte Geschehen da und dort gebraucht werden.

Inkarnation ist, wie gesagt, Aktualisierung aus einer entsprechenden Potenzialitätssphäre heraus. Für den wesensontologisch Denkenden und Wissenden ist es nichts Erstaunliches, daß eine existenzielle Welt- und Naturansicht, wie sie sich heute wieder herausarbeitet, zu diesem entscheidendsten aller philosophisch-kategorialen Rüstzeuge – dem von Potenz und Akt – wieder zurückgreifen muß. Denn wir können es nur immer wiederholen: Natur, in ihrem eigentlichen Wesen begriffen, ist das sich selbst Gestaltende oder Herauszeugende, und zwar durch in ihr selbst liegende entsprechende Potenzen. Immer aber muß das potenzielle Werkzeug, kraft dessen sie sich in dem Reichtum und der vielfältigen Schichtung ihrer Gestaltung aktiv aus sich selbst herauszeugt, verschieden sein von derjenigen Potenzialitätsgrundlage, aus der sie sich herauszeugt und die infolgedessen diese Herausgestaltung passiv ermöglicht. Und ein Drittes ist wiederum das Herausgezeugte oder zur Verwirklichung Gelangte selbst. So brauchen wir immer drei Dinge für ein wahres substanzielles Naturgeschehen: 1. ein Verwirklichendes, das die Macht zur Verwirklichung in sich schließt, oder den Aktualisierungsfaktor; 2. ein zu Verwirklichendes, das die reale Möglichkeit zur Verwirklichung seiner selbst darstellt: den passiven Potenzialitätsfaktor; und 3. das aus dem Zusammenwirken beider hervorgehende oder hervorgegangene Verwirklichte oder Aktualisierte selber. Ich glaube nun allerdings, daß Wenzl[1] in der

1 Auch bei Moock fehlt die genaue Bestimmung des aktualisierenden Potenzfaktors in den Quantelungsverhältnissen. Vor allem aber setzt er den Äther – falls

konkreten Anwendung dieses wesenhaften Begriffsrüstzeugs auf die konkrete Situation quantenphysikalischer Phänomene nicht durchaus glücklich ist und daß andererseits bei ihm noch wesentliche Gesichtspunkte fehlen, aus denen erst die volle analogische Anwendbarkeit des Potenz-Aktzusammenhangs sowohl auf die Strahlungsvorgänge wie auf das inneratomare Geschehen bei dennoch klarer Unterscheidungsmöglichkeit dieser wesensgegensätzlichen Bereiche [ponderable Materie, imponderabler Äther] hervorgeht.[1]

Wenn bei jeder Transformation einer Strahlenart in eine andere eine neue entsprechende Inkarnation der ätherischen Substanzgrundlage stattfindet, dann muß etwas da sein, was diese inkarnierende Verwirklichung aus der potenziellen Äthergrundlage heraus ad hoc leistet und zu leisten imstande ist; und was sie zugleich leistet entsprechend der quantenhaft geregelten Wellenperiodik, die sich auf die betreffende neue Ätherinkarnation gründen soll. Wir wollen aber zunächst die gleiche Frage in bezug auf die analoge Situation betreffs der materiellen Elementarteilchen stellen; auch sie müssen ja zu einer jedesmaligen inkarnativen Verwirklichung gelangen, wenn das auf sie aufgebaute oder an sie angeschlossene Wirkgeschehen von einer gequantelten Wirkeinheit zur anderen „übergeht". Es gibt gute physikalische[2] und ontologische Gründe für die Annahme, daß es ein „strahlungsenergetischer" oder besser ein ätherischer Faktor bzw. ein ätherisches Prinzip ist, das diese ponderablen Letztelemente aus ihrer vorphysischen Ermöglichungsgrundlage jedesmalig

er überhaupt einen Sinn habe, sagt er — mit der materia prima gleich, die nach ihm die passive Ermöglichungsgrundlage darstellt (das „unterirdische Rhizom"). Meiner Meinung nach wird auf diese Weise die ontologische Aufklärung des Lichts eine Unmöglichkeit. Hier müßten wir entsprechend von einem „überirdischen Rhizom" sprechen. Vgl. den folgenden Text.

1 Ich selber habe in früheren Ausführungen (Physik und Metaphysik, Hochland, 1940) die maßgebenden Unterscheidungen ebenfalls noch nicht gemacht: auch in den Analysen in „Der Selbstaufbau . . ." noch nicht vollständig. Hier habe ich unter dem Gesichtspunkt der Kritik an der Auffassung Wenzls gerade die Anwendbarkeit des Potenz-Aktgegensatzes auf die quantenphysikalischen Verhältnisse bestritten; ich sah nicht, daß diese duale Kategorialität in etwas anderer Anwendung als der Wenzls von radikal aufhellender Wirkung ist.

2 Vgl. S. 25 Text und Anm. 2; S. 73 Anm. 1.

„heraushebt" in diese physische Welt hinein; und zwar auch hier immer nur dann und dort und soweit, als das Auftreten einer neuen, quantenhaft ganzheitlich geregelten Wellenperiodik durch das Wirkgeschehen dieser Letztelemente in Betracht kommt. Ich sage nicht: der Äther, sondern: ein ätherisches Prinzip. Denn so sehr es von vorneherein einleuchtet, daß die zunächst nur spurenhaft[1] inkarnative Heraushebung der ponderablen Letztelemente aus der vorphysischen Ermöglichungsgrundlage durch ein ätherisches, weil als solches [wie wir schon sahen] „enthebendes" Verwirklichungsprinzip geleistet wird, so kann es doch nicht der voll verwirklichte Äther selber sein, sondern wiederum nur dessen potenzielle Ermöglichungsgrundlage. Wir werden das gleich besser sehen. Fragen wir, was denn auf der Seite der Inkarnation der materiellen Letztelemente die passive Ermöglichungsgrundlage ist, so sind wir bei unseren früheren Betrachtungen[2] schon auf das gestoßen, was hier in Betracht kommt. Es war die innere Schwere, die sich uns als das charakteristische Wesenselement aller in der Masse [der Ruhmasse] begründeten Materialität herauskristallisierte. Wir sahen, daß es keine existenzielle Selbstverständlichkeit ist, daß sich ein materieller Körper auf der Ebene dieser physischen Welt halten kann — weil er seinsmäßig durch die innere Schwere in ein absolut inneres Raumzentrum oder das absolute Innere des Kontinuitätsraums hineingezogen wird. Der absolute Massengrund ist der materiale Ermöglichungsgrund der Materie.[3] Wir sahen, daß es nur kraft eines entgegenwirkenden, kraft eines enthebenden Faktors, der in die Wesenskonstitution der Materie ebenso eingeht wie die „innere Schwere", zustande kommt, daß der materielle Körper in unserem physischen Raum „in der Schwebe"

1 „Spurenhaft", weil sich die Letztelemente noch nicht, wie die makrophysischen Körper, in Raum und Zeit durcherhalten, sondern immer ad hoc als „korpuskuläre Wirkgrößen" innerhalb einer bestimmten Wirkquantelung auftreten können.

2 Vgl. S. 10 und 20.

3 Die materia prima ist der Ermöglichungsgrund für alle körperlichen Substanzen überhaupt, so in einem letzten Wesenssinne auch für die Materie; aber diese bedarf als solche zu ihrer Konstitution noch eines unmittelbaren materialen Potenzgrundes; das ist der absolute Massengrund

bleibt und nicht versinkt, das hieße aber dem physischen Dasein überhaupt entschwände. Eben dieser enthebende Faktor ist das ätherische Prinzip; er ist die wesenhafte Aktualisierungsmacht, die die materiellen Letztelemente mit ihrer inneren Schwere aus dem zentrischen Subraum heraus zu inkarnativer Verwirklichung bringt – entsprechend den quantenhaft wellenperiodisch geregelten Bedingungen. Die Heraushebung kraft des enthebenden Prinzips ist „Materialisation", ist substanzielle Verräumlichung. In dem absoluten Massengrunde, der subphysischen Potenzialitätssphäre, liegt die Materie noch absolut „in eins", sich selber im absoluten Sinne „belastend" und sozusagen in einem unendlichen Versenktheitsabgrund zusammengedrängt. Ihre Aktualisierung besteht darin, sie von sich selber zu entlasten, gleichsam „auseinanderzuziehen", an die Oberfläche zu heben, mit einem Wort zu verräumlichen[1] und damit zu materialisieren.[2] Ich sage: „gleichsam". Das bedeutet jedoch nicht, daß diese Ausdrücke bloße Bilder sein sollen. Im Gegenteil, man kann sie nicht eigentlich und wörtlich genug nehmen. Es bedeutet nur, daß man sie nicht naturhaft nehmen darf. Es handelt sich hier, wie schon mehrfach bemerkt, nicht um Vorgänge, die man mit naturhaften, etwa physikalischen Apparaten ausmessen kann. Materielle Massenhaftigkeit läßt sich in ihrer Potenzialitätsgrundlage direkt als „Versenkungsdynamis" bezeichnen, als eine unendliche Versenkungs- oder Konzentrationskraft. Aber eine solche konstituierende Seinskraft ist streng zu scheiden von der naturhaften Kraft, wie sie etwa durch die Formel Masse mal Beschleunigung befaßt wird. Naturhafte Kräfte haben ihre Stelle im Raum und in der Zeit. Seinserstellende Kräfte führen Raum und Zeit erst mit sich herauf, können also nicht durch die „fertige" Zeit und den „fertigen" Raum ausgemessen werden. Indem Materialität durch den Akt der „Verräumlichung" aus der Potenzialitätsgrundlage heraus „zu sich kommt", führt sie als ihre wesenhafte Seins- und Ausbreitungsdimension den physischen Kontinuitätsraum mit sich herauf. Mit der Materie „wird" unser Raum. Dadurch allerdings, daß wir mit den quantenphysikalisch beherrschten Verhältnissen direkt zu der Grenze vorgestoßen sind, hinter der sich die naturerstellende Vornatur mit ihren charakteristischen Potenzialitäten auftut, ja daß wir uns hier auf dieser Grenzscheide befinden, ist eine überraschende, fast möchte ich sagen, aufregende Situation entstanden. Es bekommt das nun ein immer deutlicheres Gesicht. Weil auf dieser Grenzscheide unser physischer Raum [wie auch die Zeit] erst herausgeboren wird, weil er hier noch nicht ganz „fertig", wiewohl im Entstehen begriffen ist, entstand die große Verwirrung in der Physik. Eine überaus heilsame Verwirrung!

Kehren wir zum Äther zurück! Es war die Frage: was denn hier der Aktualisierungsfaktor sein kann, der nun seinerseits den Äther aus dessen – absolut ätherischer – Ermöglichungsgrundlage heraus verwirklicht. Es liegt nach dem Ausgeführten auf der Hand, daß das nichts anderes sein kann als die im absoluten Sinne versenkende Potenzialitätsgrundlage der Materie selbst. So wie die Materie durch den ätherischen Aktualisierungsfaktor zu sich selber oder wörtlich aus sich selbst auf die Oberfläche des physischen Daseins heraufgehoben wird, so kommt der Äther durch den Aktualisierungsfaktor der Massenhaftigkeit oder der inneren Schwere zu sich selber oder wird wörtlich zur Oberfläche des physischen Seins herunter- bzw. in sie hineingezogen. Daß man sich diese „Vorgänge" ganz konkret vorstellen muß und daß dieselben keineswegs außerhalb quantenphysikalischer Ausdeutungstheorien liegen [wenn sie dort auch natürlich nicht philosophisch-ontologisch gefaßt sind], zeigt folgender Gedankengang. Es ist z. B. die Frage, wie sich beim Comptoneffekt [vgl. Anm. 1, S. 56] die quantenhafte Umsetzung der Röntgenstrahlungsenergie in die Bewegungsenergie der herausgeschlagenen Elektronen einerseits, in die – nach geleisteter Arbeit – übrigbleibende Energie des hierdurch gestreuten Röntgenlichtes andererseits umsetzt. Daß kein einfacher mechanischer Wirkzusammenhang vorliegen kann, ist klar. Rein mecha-

[1] In „Der Selbstaufbau . . " habe ich „räumen" gesagt. Jedoch bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, daß dieser Ausdruck eigentlich das Umgekehrte sagt: entleeren und nicht „voll machen". An und für sich würde „Räumen" den existenziellen Vorgang besser, weil absoluter bezeichnen.

[2] Dadurch entsteht noch nicht die „fertige" Materie, aber doch die unmittelbare Grundlage derselben: das, was ich in „Der Selbstaufbau . . ." Massenhyle genannt habe.

nisch-kinetisch ausgedeutet, handelte es sich um einen Zusammenprall der Photone als der korpuskulär gedachten imponderablen Elementarteilchen des Lichtstrahls mit den in der Materie lose sitzenden ebenso korpuskulär gedachten ponderablen Elektronen; durch deren Stöße erhalten die Elektronen Rückstöße und fliegen mit einer bestimmten kinetischen Energie aus dem Atomverband heraus; die Photone ihrerseits, durch die Stöße von ihrem Wege abgelenkt und durch die geleistete Arbeit in ihrer Energie entsprechend geschwächt, setzen ihren Weg mit einer Energie und Impulsgröße fort, die sich nach dem Energieerhaltungsgesetz genau berechnen läßt. Da es sich jedoch faktisch um Quantensprünge handelt, die nicht in Zeit und Raum aneinanderschließbar sind, ist eine solche einfache mechanische Auslegungsmöglichkeit ausgeschlossen. Nicht nur die „Photone", auch die Elektronen besitzen eine mit der Frequenz des ihnen zugrunde liegenden Wellengeschehens durch die Quantenformel [$E = h \cdot \nu$][1] ganzzahlig zusammengekoppelte Energiegröße und können deshalb in den neuen energetischen Zustand nicht einfach übergehen, sondern müssen in denselben über Raum und Zeit hinwegspringen. Das bedeutet, wie wir wissen, eine neue Inkarnation, d. h. Aktualisierung des betreffenden Wellenmediums, des Äthers hier, der Massenhyle[2] dort, in dem die „Photone" hier, die Elektronen dort korpuskuläre Wirkspuren darstellen.[3] Dieser inkarnativen Aktualisierung

1 E ist Energie, ν die Frequenz oder Zahl der Schwingungen in der Zeiteinheit, h die Plancksche Wirkkonstante.

2 Vgl. Anm. 2, S. 70.

3 A. Wenzl stellt die Sache so dar (vgl. auch „Philosophie der Freiheit", München 1947), als ob das Wellenfeld nur den Seinsrang der Potenzialität habe, die „Korpuskeln" demgegenüber den Seinsrang der Aktualität. Mir scheint das der Sachlage weder ontologisch noch physikalisch ganz zu entsprechen. Das jeweilig Aktualisierte ist „Welle" und „Korpuskel" in einem. Nehmen wir den voll verwirklichten Korpuskeln diesen „im Grunde" wellenhaften Charakter, dann werden sie zu frei beweglichen Körpern unserer physischen Welt und der ganze ontologische Erklärungswert fällt dahin. Sie sind und bleiben nur inkarnativ-korpuskuläre „Wirkspuren" innerhalb eines — mit ihnen — aktualisierten Wellenfeldes. Daß dabei die Frage, wie sich Wellenhaftigkeit und Korpuskularität vereinigen können, nicht wiederkehrt und der ontologische Erklärungswert erst recht vernichtet wäre, liegt daran, daß diese wirkmäßig korpuskularisierten Wellenfelder (Äther und Massenhyle) ihrerseits aus einem ätherischen bzw. „massenhaften" Potenzialitätsgrunde heraus verwirklicht werden. Diese materialen Potenzialitätsgründe

muß aber eine Entaktualisierung vorausgehen, nicht zeitlich [denn die Zeit „wird" hier erst], sondern sachlich. Beim Zusammentreffen der Photone und Elektronen müssen sich beide durch gegenseitige „Bewirkung" in den beiderseitigen vorphysischen Potenzialitätsgrund zurückversetzen, d. i. im physikalischen Sinne sich aneinander „vernichten". Denn sie verschwinden de facto von der Daseinsoberfläche. Beobachtbar ist das nicht, weil sie sich im gleichen Augenblick aus den beiderseitigen Potenzialitätssphären heraus in neuer wechselseitiger Bewirkung und Synthese wieder verwirklichen – gemäß dem quantenhaft berechenbaren Energieumsatz. Man kann sich die Sache so vorstellen, daß sich der hyletische Massenfaktor, der im aktualisierten Licht bzw. Äther ebenso vorhanden ist wie in der Materie [nur in umgekehrter konstituierender Wirkfunktion als hier, vgl. S. 80], mit dem massenhyletischen Faktor der Elektronen verbindet, diese dadurch von ihren strahlungsenergetischen, besser ätherischen Faktoren trennt und sie deshalb zum „Versinken" im absoluten Massengrunde bringt; wie ebenso der ätherische Faktor im Elektron, sich mit dem des Photons verbindend,[1] dieses vom massenhyletischen Anteil trennt und zum „Verschwinden" [Entschweben!] im ätherischen Übergrund

besitzen keine mögliche selbständige Existenz, obwohl sie reale Konstitutionsfaktoren in dem Aktualisierten sind. Das Aktualisierte, Verwirklichte, Inkarnierte ist immer und überall eine Synthese des Ermöglichungsgrundes (hier des ätherischen und massenhaften) und des Aktualisierungsfaktors (ebenso, aber umgekehrt, des massenhaften und des ätherischen). Mit dem Übersehen dieses wesensontologisch fundamentalen Tatbestandes hängt die Meinung, das Verwirklichte könnten die „Korpuskeln" für sich selbst und allein sein, einerseits zusammen, wie andererseits die fehlende Bestimmung eines Aktualisierungsprinzips. Dafür, daß letzteres in den physikalischen Zusammenhängen durchaus seine Stelle hat, vgl. den folgenden Text.

1 W. Riezler, Einführung in die Kernphysik, S. 183, erwähnt den theoretischen Ansatz zur Erklärung der im Atomkern herrschenden Nahwirkungskräfte zwischen den einzelnen Kernbestandteilen, die weder mechanisch noch elektromagnetisch ausdeutbar sind, der ursprünglich von Yukawa stammt, später vor allem von Bethe durchgerechnet worden ist. Die Theorie rechnet mit „virtuellen Mesonen", elektrisch geladenen Teilchen, die in der Höhenstrahlung auftreten, die in ihrer Masse zwischen dem Elektron und dem Proton stehen. Es gibt positiv und negativ geladene Mesonen. „Virtuell bedeutet hier", sagt Riezler, „daß das Kraft vermittelnde Teilchen — Meson ... — zwar potenziell vorhanden ist, d. h. daß es gebildet werden könnte, aber nicht als reelles Gebilde in Erscheinung tritt. Gewissermaßen wird das eben entstehende Teilchen bereits im Moment seiner Entstehung aus dem einen Partner des in Wechselwirkung stehenden Korpuskelpaares (z. B. einem Neutron)

bringt; daß sich dann aber beide potenziellen Faktoren wieder gegenseitig – und zwar mit den sich aus den Quantelungsgesetzen ergebenden Energie- bzw. Frequenzgrößen – inkarnieren oder aktualisieren. Es würde sich also auch hier um die aus der Quantenphysik bekannten „Austauschkräfte" bei einer Wechselwirkung zweier oder mehrerer Wirkpartner handeln, durch die die verschiedenen Partner eine vollkommene Vereinigung miteinander eingehen [ihre „Individualität" verlieren nach de Broglie], um in neuer Form wieder auseinanderzutreten.[1]

Wir müssen jetzt den Äther oder vielmehr den ätherischen Potenzialitätsgrund im Äther ebenso zu charakterisieren versuchen, wie wir es bei der Massenhyle, dem „absoluten Massengrund" der Materie, getan haben. Das Ätherische ist im polaren Gegensatz zu dem absolut „in eins Liegenden" und sich selber absolut „Belastenden" des materiellen Ermöglichungsgrundes das sich schlechthin selber Transzendierende, mit keinem „Teil" seiner selbst „bei sich Seiende", sondern durch und durch aus sich selbst Herausgesetzte.[2] Kein möglicher „Teil" ist mit dem anderen verbindbar, sondern jeder ist von dem anderen durch eine „Unendlichkeit" getrennt. So wie die Ermöglichungsgrund-

---

von dem anderen Partner wieder absorbiert. Die Berechnung zeigt, daß dadurch eine Anziehungskraft zwischen beiden Partnern zustande kommt. Da die Kraftwirkung auf dem Austausch von Teilchen beruht, nennt man die betreffenden Kräfte auch Austauschkräfte." Ich führe das an, weil hier mit der Möglichkeit der Entstehung eines Teilchens aus einem Partner des in – intimster – Wechselwirkung stehenden Korpuskelpaares und seiner sofortigen Absorption durch den anderen Partner etwas ganz Analoges angedeutet wird wie in unserer Hypothese von dem wechselseitigen zweifachen „Austausch" der massenhyletischen und ätherischen Faktoren in der Auseinandersetzung zwischen Licht und Materie, durch den die Möglichkeit einer wechselseitigen Ent- und Wiederaktualisierung gegeben wäre.

1 de Broglie setzt in der Tat den photoelektrischen Effekt („vollständige Energieabgabe des Photons an die Materie"), die Verwandlungsmöglichkeit eines, positiven und negativen, Elektronenpaars in Gammastrahlung („Aussendung eines Photons durch die Materie"), den Comptoneffekt („Übergang zu einem vom Ausgangszustand verschiedenen Endzustand durch Streuung mit Frequenzänderung") in bedeutungsvolle physikalische Beziehung, indem er von der hier überall vorhandenen „Gesamtheit des Energieaustausches zwischen der Materie und der Strahlung durch Quantenübergänge" spricht. Vgl. „Die Elementarteilchen. Individualität und Wechselwirkung", Hamburg 1943, S. 159 f., sowie andere Stellen, auch in „Licht und Materie" a. a. O.

2 Vgl. „Der Selbstaufbau ..." a. a. O., 3. Teil, III, 3.

lage der Materie absolut in eins liegt, so liegt die des Äthers absolut „auseinander". Aber nicht so, wie man sich diskrete Teilchen vorstellt, die über den Kontinuitätsraum hinüber dennoch stetig miteinander verbindbar sind. Hier ist jede mögliche kontinuitätsphysische Verbindbarkeit ausgeschlossen. Jedes „Teilchen" befindet sich gewissermaßen in einer anderen Unendlichkeit, so daß wir von unendlichen Unendlichkeiten sprechen müßten, durch die sich die ätherische Begründungsdimension erstreckt. Natürlich läßt sich das nicht anschaulich vorstellen. Man muß aber sehr darauf achten, daß man mit einem unwillkürlich dennoch geistig abtastenden Anschauungsversuch nicht in eine verkehrte, selber wieder kontinuitätsphysische Richtung hineinkommt. Es handelt sich hier nicht um die schlechte Unendlichkeit unseres Raumes, die wir auch nicht durchmessen oder ausmessen können. Verlegten wir auch alle die etwa anzunehmenden Teilchen der ätherischen Ermöglichungsgrundlage in kontinuitätsphysische Unendlichkeiten, so würden sie dort zusammenfallen. Viele „Unendlichkeiten", die selber wieder durch Unendlichkeiten getrennt sind, unendliche Unendlichkeiten, lassen sich in unsere stetige Weltraumebene nicht einfügen. Sie transzendieren unseren Raum schlechthin. Das ist aber gerade das Ausschlaggebende in der ganzen Konzeption: daß es sich um etwas handelt, was unseren Raum schlechthin transzendiert; daß es sich um etwas handelt, was ganz und gar und durch und durch eine andere räumliche Struktur besitzt als unser Raum. Es ist deshalb gar nicht nötig und nicht sinnvoll, mit einem anschaulichen Vorstellungsversuch über unseren Raum sozusagen hinausfliegen zu wollen. Bekanntlich kommt man damit nicht zu Ende und bleibt, so weit man sich auch begibt, immer innerhalb dieses Raums. Wir können uns im Gegenteil den ätherischen Raum überall vorstellen, hier nahe bei uns, in diesem Raum; wo immer Kontinuitätsraum ist, da ist auch ätherische Überräumlichkeit mit ihrer, in der Ermöglichungsgrundlage ihrer selbst schlechthinnigen Selbsttranszendenz aller ihrer möglichen „Teile". Es ist, als wenn unser Raum völlig, d. h. an jedem möglichen seiner eigenen „Teile", mit dem ätherischen Überraum noch einmal aus sich herausgestülpt wäre.

Ein wenig faßbarer wird dieses Unanschauliche, wenn wir daran denken, daß dieser sich absolut selber übersteigende Überraum, so wie er für sich selbst ist, nicht existieren kann, sondern Dasein immer nur besitzt als Potenzgrund des aktualisierten, in unseren physischen Raum hinein- oder hinabgebundenen Äthers. Der Äther, der wirkliche, aktualisierte Äther wird in unsere physische Welt innerhalb jedes Strahlungsgeschehens aus jener sich schlechthin übersteigenden Ermöglichungsgrundlage beständig hineingeboren, hineininkarniert, herabgezogen – als dessen substanzielles Vehikel. Wir wissen, mit welchen gequantelten, bei jeder neuen Strahlungsart sprunghaft wechselnden Strukturbedingungen. Der Äther strahlt also überall da und dort und soweit in unsere physische Welt hinein, wann und wo und soweit ein Strahlungsgeschehen vor sich geht. Dieses „Einstrahlen" ist natürlich wieder zu unterscheiden von den Strahlungsvorgängen innerhalb der physischen Welt selber. Die Ätheremstrahlung kommt ja aus dem Überraum in unseren Raum; oder hilft von ihrer Seite unseren Raum, die Dimension des physischen Strahlungsgeschehens und der Materie, verwirklichen – so wie die inkarnative Geburt der Materie es von ihrer Seite tut. Im Grunde ist der absolut in sich selbst hineingesenkte, von sich selbst belastete Massengrund genau ebensowenig anschaulich vollziehbar wie der sich selbst übersteigende Ätherübergrund. Wir kommen zu jenem Subraum ja nicht, wenn wir irgendwelche Linien in irgendwelchem relativen Inneren unseres Raums zusammenlaufen lassen. Der zentrische Unterraum liegt genau so überall und nirgends „in" unserem Raum wie der ätherische Überraum. Auch hier bedarf es eines radikalen Wechsels der räumlichen Gesamtanschauung. Hier handelt es sich um das Innere des Kontinuitätsraums als solchen und schlechthin; und wir können nun hinzufügen, bei dem ätherischen Raum handelt es sich um das Äußere oder die Peripherie eben dieses unseres Raums als solchen und schlechthin. Der Ätherraum in seiner überphysischen Grundlage, in welcher er ein sich durchaus selber übersteigender oder „überwölbender" ist, stellt eine absolut peripherische Raumart dar, der massenhyletische eine absolut zentrische. Und wenn wir den ätherischen Überraum als einen

unendlich unendlichen bezeichneten, so können wir den massenhyletischen Unterraum einen unendlich endlichen nennen.

Das ganze Geheimnis der Unendlichkeit nach innen und außen, der unendlichen Unendlichkeit und der unendlichen Endlichkeit, liegt, wenn man näher hinschaut, schon in unserem bekannten alltäglichen Raum, sowie in allem, was denselben ausfüllt und in demselben geschieht, darin. Wer ein wenig mit den Paradoxen des griechischen Philosophen Zeno Bescheid weiß, erinnert sich, daß es hier in der Hauptsache darum geht, daß wir diesen unseren Raum eigentlich gar nicht durchmessen könnten, weil er nämlich in sich selbst, nach innen hinein, unendlich ist. Der schnelle Achill, der der langsamen Schildkröte nacheilt, dürfte diese, streng genommen, niemals erreichen können, anscheinend, weil er eine Unendlichkeit von Punkten durchlaufen müßte, um sie zu erreichen; der fliegende Pfeil kann nicht vorwärts kommen, bleibt bewegungslos, aus dem gleichen Grunde! Denn zum Durchmessen einer aus unendlich vielen Punkten bestehenden Strecke [und der Raum setzt sich doch offenbar mit jeder nur denkbar kleinsten Strecke aus unendlich vielen Punkten zusammen!?] bedarf es einer unendlichen Zeit. Wie kann Achill der Schildkröte nachkommen, wie der Pfeil von der Stelle gelangen? Durch die Jahrhunderte hindurch haben sich die Philosophen und Mathematiker immer wieder mit dieser paradoxen Sachlage beschäftigt. A. Koyré[1] hat in entscheidender Weise darauf hingewiesen, daß es sich hier um ein ontisches, ein Seinsproblem handelt, das im Wesen des Kontinuitätsraums liegt. Nicht erst mit der Bewegung, die diesen Raum durchmißt, sondern schon viel tiefer ist das Wunder gegeben: in jeder faktischen geometrischen Ausmessung und Begrenzung dieses Raums. „Hier schon", sagt Koyré, „in diesem Übergang des reinen Raums, des reinen Kontinuums in sich selbst zur kontinuierlichen Größe, zum begrenzten Raumteil, liegt der Abgrund! Der durch alle faktischen Teile, Geraden, Körper usw. faktisch überwundene Abgrund!" Denn das Kontinuum ist wesenhaft etwas, was durch keine

[1] Bemerkungen zu den Zenonischen Paradoxen, Jahrbuch für Philosophie und Phänomenologie, V, Halle a. d. S.

noch so weitgeführte Teilung ausgemessen werden kann. „Es gibt in ihm keine zwei Punkte, die aneinander grenzen; alle sind durch den gleichen Abgrund einer Unendlichkeit von Punkten voneinander getrennt" [Koyré]. Das klingt fast nach der Charakterisierung unseres peripherischen Raums. Aber das Paradoxe in unserem Kontinuitätsraum, so können wir hinzufügen, ist gerade, daß er mit eben dieser unendlichen Abgründigkeit dennoch ausgefüllt und ausfüllbar ist; mit jeder Geraden schon ist der Abgrund überbrückt, mit jedem Körper, jedem Massenpunkt ist er realiter überwunden. Überwunden, aber nicht als solcher aufgehoben und zunichte gemacht. Wenn wir den Raum mit unseren Schritten durchmessen, wandeln wir im Wortsinne über dem Abgrund. Wir wandeln durch unendliche, nicht ausfüllbare Weiten, die wir, wie Zeno sagt, nicht durchwandeln könnten, die wir mit unseren Körpern nicht ausfüllen könnten – wenn sie nicht um ebensoviel zusammengerafft und in eins zusammengebunden wären, als sie ausgeweitet sind. Es ist in der Tat die einzig mögliche [real ontologische] Lösung der Tatsache einer Durchmeßbarkeit des Kontinuitätsraums, daß der Unendlichkeit seines Auseinander oder seiner „Weitung" eine Unendlichkeit seines Ineinander oder seiner „Zusammenraffung" entspricht. Jenes ist, kurz gesagt, eine unendliche Unendlichkeit, dieses eine unendliche Endlichkeit. Nur durch eine Unendlichkeit kann Unendlichkeit überbrückt werden, nur durch unendliche Endlichkeit unendliche Unendlichkeit. Nur Unendlichkeiten besitzen in bezug aufeinander die gleiche Mächtigkeit.[1]

Wir sehen zu unserer Überraschung, daß wir unseren

---

1 Man muß das Kontinuum als aktuelle Unendlichkeit, als Urphänomen begreifen; es ist nicht durch irgendwelche endlichen Größen abzählbar oder rekonstruierbar. Diese These der aktuellen Unendlichkeit knüpft sich an den Namen Georg Cantors, des Schöpfers der Mengenlehre, an. Koyré macht darauf aufmerksam, daß wir dabei nicht nur auf Bolzano, „seinen genialen Vorläufer", zurückgehen müssen, sondern bis zu Descartes: „der mit der Kraft und Tiefe des Blicks, die der Cantors noch weit überlegen war, nicht allein die sachliche Legitimität der ‚Unendlichkeit' fixierte ... sondern sie auch zur prinzipiellen Grundlage der Lehre vom Endlichen machte." (Bemerkungen zu den Zenonischen Paradoxen a. a. O.) Die Mengenlehre bildet übrigens das vorentworfene mathematische Rüstzeug für die Quantentheorie! Vgl. auch Max Bense, Konturen einer Geistesgeschichte der Mathematik, Hamburg 1946, S. 63 ff. u. a.

gewöhnlichen, alltäglichen, daß wir den physischen Raum gar nicht zu verlassen, ihn gar nicht zu über- oder untersteigen brauchen, um zu den anscheinend so fremdartigen unendlichen „Weiten" und „Engen" zu gelangen. Wir brauchen nur ihn selbst, diesen gewöhnlichen Kontinuitätsraum, in seine eigenen Wesensbestandteile zu zerlegen, ihn nur existenziell zu sezieren, um die beiderseitigen Unendlichkeitsdimensionen in der Hand zu behalten. Unser Raum ist nichts anderes als eine wahre Synthese des peripherischen Überraums und des zentrischen Unterraums. Das aktuelle räumliche Kontinuum ist zusammengewebt aus den beiderseitigen potenziellen Unendlichkeiten, der unendlichen Unendlichkeit des peripherischen Überraums und der unendlichen Endlichkeit des zentrischen Unterraums. Es ist im Grunde der Kontinuitätsraum selber, der mit seiner paradoxen Konstitution die unmittelbar anschaulich und begrifflich unfaßbaren Wesenszüge an sich trägt, die wir mit dem peripherischen Weitenraum und dem zentrischen Tiefen- oder Innenraum nur in getrennter und deshalb klarer überschaubarer Form vor uns sahen. Aber es ist das mehr als nur ein formaler Kunstgriff. Raum ist ja nichts für sich und als solches Existentes. „Raum" ist die jeweilige formale Dimension, die ein Existentes bestimmter Art als seine ihm notwendige Erstreckungsdimension mit sich bringt. In diesem weitesten, aber ontologisch exakten Sinne kann man von einem Raum der Psyche [der animalischen Innenseele], einem Raum des Geistes, ja von einem Raum Gottes sprechen. Der physische Raum ist diejenige formale Seinsdimension, die zunächst und vor allem durch die materiellen Substanzen mitgebracht wird. In den materiellen Substanzen liegt die eigentliche Realsynthese zwischen zentrischer Tiefendimension [mit der inneren Schwere] und peripherischer Weitendimension [mit der inneren „Leichtigkeit", die durch das ätherisch aktualisierende Moment gegeben ist]. Ebenso ist aber der Äther eine solche Synthese, nur umgekehrter, entgegengesetzter Art. Das werden wir noch genauer sehen. Der gegebene Raum spiegelt diese Synthese formal ab. So sind wir also von der Wesensanalyse des Raumkontinuums her auf unsere seinstheoretischen Konzeptionen über den Äther einerseits, die Massenhyle andererseits zurückgetrieben

worden. Und sehen von hier aus noch einmal deutlicher, daß der ätherisch-peripherische und der massenhyletisch-zentrische Vorraum „überall" in unserem Raum anzutreffen sind – anzutreffen wären, wenn wir sie oder die sich in ihnen darstellenden Vorkonstituentien des Äthers und der Materie mit unseren Augen sehen könnten. Der Quantenphysiker hat etwas von ihnen „erspäht".

Das ätherische Prinzip ist in der Konstitution der Materie das aktualisierende. Das erscheint als das durchaus Normale. Der ätherische Faktor mit seiner sich selber ins Unendliche transzendierenden Dynamik stellt gegenüber dem massenhyletischen Prinzip mit seiner Versenkungsdynamik ganz offenbar die eigentlich aktive Potenz dar. Aber das Erstaunliche ist nun, daß sich bei der Konstitution des Äthers die Sache in so auffallender Weise umkehrt: daß die eigentlich materiale, passive Ermöglichungsgrundlage der Materie, der Massengrund, hier zum verwirklichenden Prinzip wird, während sich das ätherische Aktualisierungsprinzip der Materie beim Äther in die „materiale Ermöglichungsgrundlage" verwandelt. Ich weiß nicht, ob irgendwo in der Geschichte der Philosophie, insbesondere der Scholastik, die ganz auf den Aktpotenzgegensatz aufgebaut ist, die Möglichkeit einer Umkehrung der Akt-Potenzkategorialität erwähnt worden ist: in dem Sinne, daß das aktive Aktualisierungsprinzip selber zur formal materialen Ermöglichungsgrundlage, das passive Ermöglichungsprinzip selber zum formal aktualisierenden Prinzip werden kann.[1] Mir scheint jedenfalls die Einsicht in diese existenzielle Umkehrungsmöglichkeit des Akt-Potenzverhältnisses für die gesamte Konstitution des Physischen in vieler Beziehung durchaus erleuchtend zu sein; z. B. macht sie allein es möglich, in der einzelorganismischen Lebensentwicklung das zu begreifen, was von Spemann „Organisator" genannt worden ist, dann allerdings von ihm selbst – in formaler Mißverstehung gewisser experimenteller Ergebnisse – seines wahren substanziellen Gehaltes ganz entleert wurde.[1] Im Anorganischen ist es die Konstitution des Äthers, die sich allein auf solcher Grundlage begreifen läßt. Es ist ja eigentlich ganz selbstverständlich, daß es beim Äther das ätherische Potenzialitätsprinzip selber sein muß, das die materiale Essenz der Substanz ausmacht. Hier ist, wie Moock sagt, das Ätherische in der Tat die „materia prima" der Substanz.[2] Und wodurch andererseits sollte dieses sich schlechthin selber Übersteigende, dieses absolut ekstatische Medium, wie ich es auch genannt habe, zur existenziellen Setzung in unserem physischen Raum gelangen als durch die massenhyletische Versenkungsdynamis? Die Verwirklichung ist in diesem Fall eine inkarnative Befestigung, eine einsenkende Herunterholung des „allzu Flüchtigen". Hieraus begreift sich der Wesensgegensatz zwischen Materie und Äther, aber auch die grundsätzliche Möglichkeit einer Umwandlung ineinander: weil sie ja aus den gleichen potenziellen Grundprinzipien zusammengesetzt sind, dem massenhyletischen und dem ätherischen. Diese beiden Grundpotenzen selbst sind nun allerdings schlechthin wesensgegensätzlich und deshalb nicht ineinander überführbar; aber andererseits auch aufeinander angewiesen. Keine kann für sich selbst existent werden; jede hat als solche nur den Seinsrang der Potenzialität und wird durch die andere zur Aktualisierung

[1] Die Ausdrücke „aktives Aktualisierungsprinzip" und „passiver Ermöglichungsgrund" sind auf diese Weise natürlich doppeldeutig geworden. Einmal bedeuten sie das formale Verhältnis, von dessen „Umdrehung" zu sprechen keinen Sinn hat. Zweitens aber bedeuten sie etwas Inhaltliches: das als solches aktive ätherische Prinzip und das als solches passive massenhyletische Prinzip. Das erstere scheint „naturgemäß" formal aktualisierend zu sein, das letztere „naturgemäß" formal nur ermöglichender Grund. Bei jener Umkehrung aber wird dieser Grund zum verwirklichenden Prinzip, welche Verwirklichung oder „Aktualisierung" man in diesem Fall – wegen der inhaltlichen Artung dieses Prinzips – eine potenzierende Aktualisierung nennen kann; das aktive Prinzip wird seinerseits zur „materialen" Grundlage, weshalb man es eine aktualisierend materiale Grundlage nennen kann. Es ist eben das, ich möchte sagen, wunderbar Charakteristische des Äthers (wie aller „von oben her" konstituierten Wesenheiten, so – im weiteren Rahmen – auch etwa der Engel oder himmlischen Geister), daß er zwar auch aus „Akt und Potenz" zusammengesetzt ist, daß aber hier das „Material", aus dem er besteht oder aus dem heraus er verwirklicht wird, jene durch und durch aktive, sich selber übersteigende Qualifikation besitzt und deshalb nur durch das potenziierende Verwirklichungsprinzip ins Dasein gleichsam hinuntergebunden werden muß.

[1] Vgl. „Der Selbstaufbau ..." a. a. O., 2. Teil, IV.

[2] Wobei man allerdings auch hier, wie mir scheint, diese „sekundäre" materia prima von der materialen Wesensgrundlage aller und jeder physischen Substanzialität, dem „Wesensstoff", unterscheiden muß. Vgl. Anm. 3, S. 69. Auch A. Wenzl nennt in „Philosophie der Freiheit" a. a. O. den Äther die „materia prima".

gebracht. Das heißt aber, daß sie im physischen Seinszusammenhang nur mit- und durcheinander bestehen. Die Möglichkeit ihrer aktualisierenden Synthese geschieht aber, wie wir hörten, auf doppelte Weise, wodurch die Materie einerseits, der Äther andererseits entsteht.

Die aktualisierende Inkarnierung des Äthers durch das massenhyletische Versenkungsprinzip macht die Ätherelemente und damit die energetisch „korpuskulären" Elemente des Lichtes nicht schwer [im Sinne der Ruhmasse]. Das Ätherische wird in dieser Synthese nicht zur „Materie", die Photone nicht zu materiellen Korpuskeln. Das würde ja den eigentlichen Wesenssinn der ganzen Konzeption wieder aufheben. Das Ätherische selbst, jenes ekstatische Übermedium, wird aktualisiert, kommt zur wirkmäßig spurenhaften Einsenkung in der physischen Welt. Wir stehen jetzt erst vor dem eigentlich und letztlich für die Ätherkonstitution entscheidenden Faktor. Sobald man sich die Lichtelemente, die Konstituentien des Äthers, in Analogie zu materiell korpuskulären Elementen vorstellt, geht man anschauungsmäßig und begrifflich in die Irre. Es würde außerdem die ganze Schwierigkeit in bezug auf die Annahme einer substanziellen Äthergrundlage des Lichtes wieder zum Vorschein bringen: seine absolute reibungslose Durchdringbarkeit usw. Man hat den Äther ein existenzielles Vakuum genannt. Das ist ein vorzüglicher Ausdruck. Was beim Äther inkarnativ aktualisiert wird, das ist der sich selbst absolut übersteigende Übergrund. Durch die Inkarnierung wird dieser grundlegende existenzielle Wesenscharakter nicht geändert. Das ekstatische Medium wird nur zur Einstrahlung in den Kontinuitätsraum gebracht. „Einstrahlung" ist insofern ein sehr gut kennzeichnender Ausdruck, als das sich selbst absolut enthobene [absolut „leichte"] Medium mit der Aktualisierung relativ zentrisch zusammengefaßt werden muß, um existent zu werden. Dadurch wird es zur einstrahlenden Peripherie unseres, wie wir wissen, zugleich von einem zentrischen Inneren her auferbauten Raumes. Wir haben ja die analoge, wenn auch umgekehrte Sachlage beim Aufbau der Materie. Die materiellen Letztelemente sind ebensowenig schon eigentlich materielle Körperchen wie die Letztelemente des Äthers, wenn sie auch, im Gegensatz zu diesen,

nicht aus ätherischem, sondern aus Schwerematerial bestehen. Es sind die inkarnativen Wirkspuren des schlechthin in eins liegenden Versenkungsmediums. Dieses submaterielle Medium wird durch seine in die jeweiligen Wirkeinheiten ad hoc eingehenden Inkarnationen aus dem absoluten Raumzentrum heraus ebenso relativ peripherisch zerstreut, wie das superätherische Medium in diesen Fällen relativ zentrisch zusammengebunden wird.

Es gibt einen bezeichnenden Hinweis darauf, daß auch die Physiker in ihren Untersuchungen durch die Tatsachen gezwungen werden, einen sachlichen Unterschied zwischen der gequantelten Region, die den Lichterscheinungen zugrunde liegt, und derjenigen, die der Materie zugrunde liegt, zu machen. Es handelt sich um die Statistik, nach der die in ihren dynamischen Einzelzuständen und ihren Bahnen nicht verfolgbaren „Korpuskeln" innerhalb eines nach Wahrscheinlichkeitsregeln bestimmten Gesamtsystems rechnerisch erfaßt werden. Von vorneherein dürfte zufolge unserer Einsichten klar sein, daß die klassische Statistik hier nicht anwendbar ist; denn sie setzt eine dynamische und kinematische Selbständigkeit der einzelnen Elemente gegeneinander voraus, die weder bei den materiellen Letztelementen noch bei den Photonen gegeben ist. Uns kennzeichneten sich die ersteren als im potenziellen Untergrunde ihrer selbst absolut „in eins liegende", die letzteren als im potenziellen Übergrunde ihrer selbst absolut „auseinander liegende". Physikalisch hat sich nun für unsere beiden Dimensionen, die ätherische und die massenhyletische, eine verschiedene, ja gegensätzliche Statistik als fruchtbar und maßgebend erwiesen: bei den materiellen Letztelementen die sogenannte Pauli-Fermi-Statistik, nach der nie zwei Elektronen dieselben 4 Quantenzahlen besitzen können, d. h. aber, daß sie sich nicht in einem durchaus gleichen Bewegungszustand nach allen seinen maßgebenden Komponenten befinden können; bei den Lichtquanten dagegen verwendet man die sogenannte Bose-Einstein-Statistik, die umgekehrt festsetzt, daß sich beliebig viele Teilchen im gleichen Quantenzustand befinden können. Bei den submateriellen Inkarnationseinheiten würden nämlich zwei Teilchen [Elektronen] mit absolut gleichem Bewegungszustand zusammenfallen. Sie ließen

sich individuell nicht mehr unterscheiden. Diese Nichtunterscheidbarkeit der materiellen Letztelemente, wenn sie eben nicht gerade durch ihren dynamischen Zustand unterschieden sind, spielt überhaupt in der Quantenphysik eine große Rolle. Sie scheint mir unmittelbarster Ausdruck der Tatsache zu sein, daß die Materie im absoluten Massengrunde kraft der Versenkungsdynamis absolut „in eins" liegen muß. Die ekstatischen Ätherelemente dagegen sind an und für sich, in ihrem substanziellen Ermöglichungsgrunde, absolut geschiedene. Sie sind im strikten Gegensatz zu den materiellen Letztelementen überhaupt nicht identifizierbar. Wenn es möglich ist oder wäre, daß sie an einer und derselben Stelle unseres Kontinuitätsraumes erschienen, und zwar in genau dem gleichen dynamischen Zustand in bezug auf alle möglichen Komponenten, dann würden sie – das scheint mir auch die Folge der Bose-Einstein-Statistik zu sein – dennoch nicht zusammenfallen. Denn im Grund ihrer selbst transzendieren sie sich schlechthin. Beides, jene Nichtunterscheidbarkeit und diese Nichtidentifizierbarkeit, steht im Gegensatz zu kontinuitätsphysischen Verhältnissen.

Wir hatten früher gesehen, daß sich mechanische Energie auf der inneren Schwere der Masse aufbaut, die den notwendigen Kraftvorrat aller Energetik darstellt. Ich möchte aber als These aufstellen, daß sich jede physische Energetik in grundsätzlich gleicher Weise aufbaut; daß nämlich immer ein substanzielles Medium zugrunde liegen muß, dessen Elemente mit ihrer Wesensartung den „Kraftvorrat" darstellen, der – dynamisiert – zur Wirkbereitschaft und, in Zeit und Raum vorwärtsgetragen, zur Leistungsfähigkeit wird. „Bloße" Energien oder „bloße" Wirkeinheiten [bloße Quanten], die jeder substanziellen Grundlage entbehren, gibt es nicht, kann es nicht geben. Das sind Hypostasierungen von etwas, was für sich allein – ohne seine substanziellen Grundlagen und Aufbaufaktoren – nur eine formal-abstrakte Einheit darstellt. So sind die Wirkeinheiten, aus denen sich das Licht zusammensetzt, dynamisch-kinetische Totalitäten, die aus der elektromagnetischen Schwingungs-Dynamisierung ätherischer Elemente resultieren. Das Entscheidende bei der Strahlungsenergie gegenüber der kinetisch-mechanischen Energie ist zunächst, daß es sich bei den Trägern der energetischen Dynamisierung um keine materiellen Substanzelemente handelt. Es ist ein von seinem potenziellen Grunde her ekstatisches Medium, das in die gequantelten Wirkeinheiten als substanziell tragender Grund eingeht. Erst durch die Vereinigung des ekstatisch-peripherischen Charakters der ätherischen Substanz mit der inkarnativ aktualisierenden Verwirklichung ad hoc aus dem Ermöglichungsgrunde heraus scheint mir die Möglichkeit gegeben, alle die für kontinuitätsphysische Begriffe unüberwindbaren früheren und jetzigen Paradoxe der Äther- und Lichtgegebenheit zu lösen. Analog liegt es bei der materiellen Letztkonstitution; nur daß es sich nicht um eine ekstatisch peripherische Substanz handelt, aber ebensowenig um eine „fertige" materielle, sondern um das subphysische zentrische Schweremedium. Die Möglichkeit gequantelt gegebener Wirkeinheiten und damit der raumzeitlichen Unstetigkeit des Geschehens hängt aber nicht an dem ekstatischen Charakter des Äthers, sondern nur an seiner Doppelkonstitution als einer aus vorphysischer Ermöglichungsgrundlage jeweilig ad hoc verwirklichten Substanz. Ausschlaggebend ist der Akt-Potenzcharakter innerhalb seiner Gegebenheit. Genau dasselbe ist bei der Massenhyle vorhanden. Hierin sind sich Äther und Massenhyle, Ekstasesubstanz und Schweresubstanz gleich. Ihre Wesensverschiedenheit betrifft allein die entgegengesetzte qualitative Artung der vorphysischen Ermöglichungsgrundlage hier und dort, sowie umgekehrt analog die entgegengesetzte Artung der Aktualisierungsfaktoren.

Wir müssen jedoch noch auf einen wesentlichen Punkt hinweisen. Beim energetischen bzw. Wirkeinheitsgesamt muß der substanzielle Kraftvorrat hier und dort, der massenhyletische und der ätherische[1], dynamisiert oder, wie ich

[1] Daß der massenhyletische Kraftvorrat durch die „innere Schwere" ausgezeichnet ist, haben wir gesehen. Wie läßt sich aber der Kraftvorrat des Äthers charakterisieren? Hier bedürfte es noch besonderer ontologischer Analysen. Etwas läßt sich schon andeuten. Die absolute Selbsttranszendenz, die absolute „Leichtigkeit" des ätherischen Grundes setzt eine Substanz, die in jedem Fall von Grund auf „aufgeschlossen" oder, besser noch, aufschließend ist. Licht ist aufschließende Energetik. Vgl. meine „Realontologie", Halle 1923; die „Farben", Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung, 1929, und neuerdings „Der Selbstaufbau ...".

auch sagte, „in Bewegung versetzt" werden. Wo sind jedoch die hinzukommenden Kraftquellen, durch die das jeweilig inkarnierte ätherische und massenhyletische Material dynamisiert werden kann, so daß es in wellenhaften Wirkeinheiten durch Raum und Zeit kontinuierlich solange vorwärts getragen wird, als die betreffende Strahlungsart bzw. Wellenperiodik besteht? Die äußerlich mechanischen Wirkkräfte des Druckes und Stoßes sowie die Gravitation können nicht in Betracht kommen. Nun, es steht längst fest, daß alle Strahlungsenergetik auf elektromagnetischen Feldkräften beruht. Das elektrische Feld liegt über dem gravitatorischen, sagt W. Moock,[1] wo er den hierarchisch gestaffelten Aufbau des Kosmos schildert, in dem immer das jeweilig niedere Feld die Potenzgrundlage darstellt für das aktualisierende darüberliegende Feld. Denn die Potenz-Aktkategorialität geht nicht nur, wie wir festgestellt haben, in die Konstitution der Materie als solcher und des Äthers als solchen ein, sondern der gesamte vielschichtige Aufbau der physischen Welt ist einzig und allein mit diesem begrifflichen Rüstzeug begreifbar. Moock führt in solchem Zusammenhang aus, daß es als ein höchst wahrscheinlich gescheitertes Bemühen einiger der bedeutendsten Physiker anzusehen ist, die beiden grundlegenden physikalischen Felder, das Gravitationsfeld und das elektrische Feld, zu vereinigen, d. h. die Gravitationsgleichungen so zu formen, daß sie auch für das elektrische Feld Gültigkeit haben. Moock führt einen Ausspruch des Physikers Joos an, daß selbst, wenn ein solches Weltgesetz noch gefunden werden sollte, es im Grunde nur die ungeheure Anpassungsfähigkeit der mathematischen Ausdrucksweise zeige; denn in Wirklichkeit erfasse es nur die e i n e Seite der Welt. „Was es nicht wiedergibt, ist die atomistische Struktur der Elektronen und Protonen und Lichtquanten." Dieser Hinweis scheint mir eine vorzügliche Bestätigung dessen zu sein, was mir herauszustellen in meinen gesamten Ausführungen besonders am Herzen liegt: nämlich daß das physikalisch maßgebende Geschehen unabtrennbar ist von einer substanziellen Grundlage, auf der es aufruht. Wenn Moock mit den Physikern von dem „gravitatorischen Felde"

1 Der Zusammenhang der Welt a. a. O.

spricht, das unterhalb des elektrischen liegt und nicht mit ihm vereinigt werden kann, so scheint es mir, als ob dieses gravitatorische Feld, dessen Feldgleichungen in der allgemeinen Relativitätstheorie durch Einstein aufgestellt worden sind und als eine vertiefte Geometrie „des" Weltraums aufgefaßt werden – als ob dieses gravitatorische Feld ontologisch nichts anderes darstellte als die gesamte doppelseitig substanzielle, nämlich ätherische und submaterielle Grundlage der physischen Welt, deren Charakter ich ans Licht zu stellen versuchte.

Die beiden Grundsubstanzen, Äther und Materie [strenger: Massenhyle], gelangen nicht nur beiderseitig, wie wir sahen, aus einem Ermöglichungsgrunde ihrer selbst durch wechselseitig geleistete Aktualisierung zur Verwirklichung und hängen so schon in ihrem ersten Erstellungsgrunde aufs innigste zusammen, sondern sie stehen höchstwahrscheinlich auch als „fertige" Substanzen wiederum in einem engen Potenzialisierungs-Aktualisierungsverhältnis. Nach der allgemeinen Relativitätstheorie ist es der Äther [in häufigster Benennung „der Raum"[1]], mit seinen Maßverhältnissen, der die Materie ponderabel m a c h t. Hiermit ist etwas sehr Merkwürdiges und für den Gesamtaufbau der physischen Welt außerordentlich Wesentliches gegeben. Wenn fertige Materie auf physischer Ebene durch den sie im eigentlichsten, absoluten Sinne peripherisch einschließenden Äther schwer [ponderabel] gemacht wird, so wird der Materie, die zunächst durch das ätherische Enthebungsprinzip aus dem Massengrunde verhältnismäßig herausgehoben ist, das Schweremoment, das ihr eigentlichstes Wesensingrediens ausmacht, durch den fertigen Äther wiederum und noch einmal zugeeignet, aber jetzt nur äußerlich-relativ. Die innere Schwere hat die Materie durch sich selbst; die äußere Schwere oder Ponderabilität besitzt sie durch den Äther äußerlich-relativ.

Es fragt sich durchaus, ob nicht etwas Analoges beim Äther vorliegt. Der Äther wird aus seinem absolut seiner selbst enthobenen Übergrunde durch das Massenprinzip zuerst in die physische Welt eingesenkt und gewissermaßen relativ „schwer" gemacht. Es wäre möglich, daß die fertige

1 Vgl. jedoch S. 50, Anm. 3.

Materie dem fertigen Äther auf physischer Kontinuitätsebene wiederum und nun sekundär relativ zu dem Bewegtheits- und Leichtigkeitscharakter verhülfe, der sein tiefstes Wesensingrediens ausmacht. Es ist das ein schwer zu bezeichnendes Moment. Weyl[1] nennt die Materie das felderregende Agens. Der tatsächliche Betrieb der physikalischen Forschung, sagt Weyl, werde von dem Dualismus Materie-Feld beherrscht – entgegen den theoretischen Versuchen, alles in eine reine Feldtheorie zu verwandeln.[2] Die Materie errege hiernach das Feld, das Feld wirke auf die Materie. Das Feld würde, sich selbst überlassen, in einem homogenen Ruhezustand verharren und wird nur durch die Materie, die Weyl hier direkt den „Geist der Unruh" nennt, erregt. Soweit Weyl. Materie und Feld sind nichts anderes als Materie und Äther.

Wichtig war mir diese ganze Erörterung deshalb, weil aus ihr hervorgeht, daß der existenzielle Aufbau der beiden Grundsubstanzen des physischen Kosmos in nicht nur einfacher, sondern vielfältiger Weise, und zwar wechselseitiger, sich immer wieder umkehrender Weise durch die Potenz-Aktsynthese bedingt wird. Über diese Grundsubstanzen aber, über das „gravitatorische" Seinsfeld in der geschilderten allgemeinen Bedeutung, lagert sich das elektromagnetische Feld. Damit ist das gegeben, was ich die Dynamisierung der zugrunde liegenden substanziellen Medien nannte. In der Geschichte der Naturphilosophie ist immer wieder der übrigens naheliegende Gedanke aufgetaucht, daß Stoff und Kraft die beiden letzten Bestandteile der physischen Welt sind. Da dabei aber „Stoff" immer naturhaft materiell aufgefaßt worden ist, wodurch die Materie in banalster Weise zu einer Letztgegebenheit abgestempelt und alle existenzielle Auflösungs- und dynamische Konstruktionsmöglichkeit derselben unmöglich gemacht wurde, traten mit einem gewissen Recht die Dynamisten auf den Plan. Sie wollten die Materie selber „aus" Kräften aufbauen. So Kant und mit ihm alle romantischen Naturphilosophen, z. B. Schelling. Der große Fehler dieser

[1] Herm. Weyl, Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft, München und Berlin 1927.

[2] Vgl. S. 86.

romantisch dynamistischen Weltinterpretation war die schon oft erwähnte Verwechslung seinserstellender Ursachen und Kräfte mit Naturursachen und -kräften. Das Verständnis für seinskonstitutionelle Ursachfaktoren war mit dem Niedergang der Scholastik aus dem Forschungs- und Wissenschaftsbewußtsein geschwunden. Wir haben gesehen, daß man im letzten Sinne in der Tat von einer doppelseitigen existenziellen Dynamis sprechen kann, die die physisch substanzielle Natur begründet, jener Versenkungs- und Enthebungsdynamis. Soweit hat die reine Dynamistik recht, aber allerdings in einem durchaus nicht naturalistischen Sinne. Sind nun aber die beiden Grundsubstanzen einmal konstituiert, so stehen wir vor der Erfüllung der anderen naturphilosophischen Konzeption: der Stoff-Krafttheorie. Denn „Stoff" bedeutet hier in ganz universaler Weise die physisch grundlegende Weltsubstanz überhaupt in ihren zwei Wesensformen. Diese sind jedoch wiederum die beiderseitigen Potenzgrundlagen für eine weitere höhere Aktualisierung, eine sie „dynamisierende" Aktualisierung. Diese kann nur geleistet werden durch einen Aktualisierungsfaktor, der eben das der Mächtigkeit nach enthält, was zu leisten ist. Die doppelpolige Elektrizität[1] ist in der Tat, so scheint mir, die seinskonstitutionelle Kraftkomponente der physischen Welt. Ich sagte schon mehrfach, daß es keine bloße physische Energie als solche geben kann. Hier jedoch stehen wir vor der bloßen Kraft als solcher, im Gegensatz und in notwendiger Seinssynthese mit der bloßen Substanz als solcher. Denn ebenso wie die Grundsubstanzen einer bestimmt gearteten dynamischen Befassung bedürfen, um auch kraftmäßig zu dem aktualisiert zu werden, was sie substanzmäßig sind,[2] so bedarf

[1] Vgl. „Der Selbstaufbau ..." a. a. O., 3. Teil, III, 7.

[2] Dem scheinen die Neutronen, Neutrinos usw. zu widersprechen, die elektrisch ungeladene „bloße" Massenelemente darstellen. Man muß aber bedenken, daß die Wirkweise der Neutronen, die immer nur in statu nascendi physikalisch gefaßt werden können, offenbar nur auf Grund der oben geschilderten (S. 73 f.) „Austauschkräfte", hier „Kernbindungskräfte", vor sich gehen kann. Dabei befinden wir uns aber in subphysischer Dimensionalität oder doch auf der Grenzscheide zwischen der Subphysis und der eigentlichen physischen Welt. Da ist alles noch „ganz anders". Die elektrische Dynamis macht dagegen die Ursubstanzen gerade wirkfähig auf der physischen Ebene selbst, bzw. sie ist es, die die Grundsubstanzen zum Physischen hin dynamisch „fertig" macht.

die doppelpolige elektrische Urdynamis eines Vehikels, um sich an ihm zu betätigen; eines Ermöglichungsgrundes, um ihre spezifische Aktualisierungsfunktion auszuüben. In diesem Sinne gibt es doch wieder keine bloße „Kraft"; d. h. existenzfähig wird diese Urdynamis nur in seinskonstitutioneller Synthese mit den Ursubstanzen. „Bloße" Elektrizität oder Elektrizitätselemente sind ein ontologisches Unding. So wie bei den materiellen Letztelementen die Elektrizität stets an inkarnierte Masse gebunden auftritt [Elektronen, Protonen, Positronen], so wird sie innerhalb des Lichtes von den inkarnierten imponderablen ätherischen Substanzelementen getragen.[1] Daß man das physikalisch nicht sieht und hier bloß von einem elektromagnetischen Felde spricht, liegt an der Verleugnung aller substanziell ätherischen Grundlage überhaupt.

Nirgends schwebt Energie in der Luft; wenn auch ihre substanziellen und existenziellen Grundlagen tiefer liegen als die physische Welt. Sie ragen aus dem Über- und Unterphysischen in unseren Raum hinein. „Das raumzeitliche Medium", sagt Weyl, „trägt nicht nur nach dem Unendlichen zu, sondern auch nach innen hinein unerreichbare Säume."[2] Ich brauche wohl kaum hinzuzufügen, daß die über- und unterphysischen Raumessphären, die die physische Welt selbst erstellen helfen, noch nichts mit den eigentlich metaphysischen – geistigen – über- und unterirdischen Sphären zu tun haben. Wohl aber sind sie analogische Vorzeichnungen derselben, sehr reale, wie wir gesehen haben.

---

[1] Es ist sehr bemerkenswert in diesem Zusammenhang, daß de Broglie immer wieder eine von ihm aufgestellte bzw. versuchte Theorie erwähnt, nach der das Proton aus zwei entgegengesetzten Elementareinheiten bestehen soll.

[2] Philosophie der Mathematik ... a. a. O.