Zeitschrift: Divus Thomas
Band: 29 (1951)

Artikel: Physik und Metaphysik
Autor: Holländer, Alfred
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-762706

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Physik und Metaphysik

Von Dr. Alfred HOLLÄNDER

In seinen « Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können », beantwortet KANT, ehe er die Frage der Möglichkeit einer Metaphysik untersucht, die Frage nach der Möglichkeit reiner Mathematik und reiner Naturwissenschaft. Diese Untersuchungen geschehen nicht um der beiden Wissenschaften, Mathematik und Naturwissenschaft, willen ; sie sollen vielmehr das kritische Rüstzeug für einen Angriff gegen eine Metaphysik liefern, die den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erhebt. Die Metaphysik, die hier als Wissenschaft abgelehnt wird, wiewohl sie als « Naturanlage der Vernunft » wirklich ist, habe es « außer mit Naturbegriffen, die in der Erfahrung jederzeit ihre Anwendung finden, noch mit reinen Vernunftbegriffen zu tun, die niemals in irgendeiner nur immer möglichen Erfahrung gegeben werden » [1]. Die Vernunftbegriffe, die hier gemeint sind, sind die drei Vernunftideen : die psychologische, die kosmologische und die theologische ; die Seele, die Welt, Gott. Ein Wissen um diese Ideen könne es nicht geben, weil sie über der Erfahrung liegen. Nur Phänomene, nicht aber Noumena, Dinge an sich, das Wesen der Dinge, das Absolute, könne Gegenstand wissenschaftlicher Erkenntnis sein. Der Angriff auf eine jede Metaphysik als Wissenschaft, der schon auf den mittelalterlichen Nominalismus zurückgeht und in KANT seine eigentliche und « kritische » Grundlegung erfuhr, sollte in der neuesten Zeit noch verstärkt durchgeführt werden. Vor allem ist der Positivismus, gestützt auf die Errungenschaften der Naturwissenschaft, hier erfolgreich gewesen und hat eben bei Vertretern der Naturwissenschaft seinen Standpunkt behauptet. Wenn in der Gegenwart auf naturwissenschaftlicher Seite auch eine Änderung in der Stellungnahme zu metaphysischen Problemen platzgegriffen hat, so soll doch nicht übersehen

[1] IMMANUEL KANT, Prolegomena, Reclam, S. 154 und 110.

werden, daß ein großer Teil der Naturforscher eine metaphysische Grundlegung der eigenen Fachwissenschaft auf keinen Fall anerkennen will, und daß oft auch dort, wo ein metaphysischer Aspekt zwar nicht grundsätzlich abgelehnt wird, ein Methodendualismus festzustellen ist. Eine enge Verknüpfung von Naturwissenschaft und Metaphysik wird nur selten zugegeben. Diese Tatsache muß jedenfalls bei einer Beurteilung der gegenwärtigen philosophischen Lage berücksichtigt werden. Gewiß finden wir gerade unter den hervorragendsten Vertretern der Naturwissenschaft auch solche, die den Primat der Metaphysik anerkennen. Wir erwähnen, um nur einen berühmten Namen zu nennen, MAX PLANCK, der während der letzten Jahre seines Schaffens nicht müde wurde zu betonen, daß das naturwissenschaftliche Arbeiten, vor allem die theoretische Physik, auf eine uns unmittelbar nicht zugängliche Welt « mit zwingender Deutlichkeit » hinweist [1]. Uns ist aber weder mit einer günstigen noch mit einer ungünstigen Stellungnahme einzelner Naturforscher gedient, uns hilft nur eine neue « kritische » Untersuchung der Grundlagen jeder echten Wissenschaft. Hier stimmen wir KANT zu, daß « Kritik, und auch sie ganz allein den ganzen wohlgeprüften und bewährten Plan » enthält, « wonach Metaphysik als Wissenschaft zustandegebracht werden kann » [2].

Eine solche Kritik soll hier versucht werden, und zwar müssen wir sie nicht erst neu schaffen, sondern wir finden sie bereits vorliegend in der modernen Grundlagenforschung der Mathematik und der Naturwissenschaft, insbesondere der Physik. Wir sehen uns also gezwungen, gerade jenen Weg zu wählen, den auch KANT gegangen ist, das heißt, wir müssen zuerst die Methode der Mathematik und der Naturwissenschaft untersuchen ; aber nicht, um etwa diese Methode als eine alleinseligmachende anzupreisen, wie es KANT getan hat, als er nur diesen beiden Disziplinen den Charakter einer Wissenschaft zubilligte, sondern um zu dem Ergebnis zu gelangen, daß Metaphysik *vor* aller Mathematik und Naturwissenschaft bestehen muß, daß sie nicht nur als « Naturanlage », sondern als Voraussetzung jeder anderen Wissenschaft « wirklich » ist. Wir werden nämlich zeigen können, daß man in diesen Wissenschaften gewisse letzte Grundbegriffe und Grundsätze verwenden muß, die zwar nicht *vor* jeder Erfahrung und *unabhängig* von ihr *gewonnen*

[1] MAX PLANCK, Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft, Leipzig 1924, S. 20.

[2] IMMANUEL KANT, a. a. O. S. 155.

wurden, die aber unabhängig von jeder Erfahrung *Geltung* besitzen, weil sie jedem Sein notwendig zukommen. Was hier gemeint ist, spricht der hl. THOMAS VON AQUINO in seinen auch für unsere Zeit nicht unbedeutenden « Untersuchungen über die Wahrheit » aus, wenn er mit den Worten beginnt : « Wie man bei Beweisführungen auf irgendwelche Prinzipien zurückführen muß, die dem Verstande durch sich selbst bekannt sind, so bei der Erforschung dessen, was jedes ist ; sonst würde es hier wie dort ins Unendliche fortgehen, und es würde alles Wissen und Erfassen der Dinge zunichte. »[1]

Die Philosophie der Mathematik hat den Nachweis geliefert, daß die arithmetischen und geometrischen Grundbegriffe Schöpfungen des menschlichen Verstandes sind. Mag auch die Anschauung zu der mathematischen Begriffsbildung die erste Anregung gegeben haben und so psychologisch gesehen die Voraussetzung von Arithmetik und Geometrie bilden : unabhängig von aller Erfahrung und Anschauung sind die mathematischen Begriffe Menschenwerk ; sie entstehen durch genetische Definition, durch gedankliche Festsetzung eines konstruktiven Zusammenhanges. Dies hat GAUSS im Jahre 1811 in einem Schreiben an Bessel folgendermaßen ausgesprochen : « Man sollte nie vergessen, daß die Funktionen, wie alle mathematischen Begriffszusammensetzungen, nur unsere eigenen Geschöpfe sind und daß, wo die Definition, von der man ausging, aufhört, einen Sinn zu haben, man eigentlich nicht fragen soll, was *ist*, sondern was *konveniert anzunehmen*, damit ich immer konsequent bleiben kann. »[2] Der Mathematiker verleiht den von ihm, also vom menschlichen Geiste geschaffenen Symbolen erst durch die Regel, die angibt, wie diese Zeichen zu verwenden sind, eine Bedeutung. Es ist klar, daß nicht durch jede beliebige Setzung ein mathematischer Kalkül, ein neues Rechenverfahren, zustandekommt. Bei diesen Setzungen müssen gewisse logische Grundgesetze befriedigt werden. Als einzig « *gegeben* » sieht der Mathematiker die natürliche Zahlenreihe an. Entscheidend für alle mathematischen Setzungen ist die *Einsicht* in ihre *Widerspruchslosigkeit*. Den Nachweis dieser Widerspruchslosigkeit der einzelnen willkürlichen Setzungen und Rechenvorschriften zu liefern, ist Aufgabe der *Meta*mathematik. Nach DAVID HILBERT sind nicht die Axiome und beweisbaren Sätze der Mathematik « Wahrheiten im ab-

[1] THOMAS V. AQUIN, Untersuchungen über die Wahrheit. Deutsche Übertragung von Edith Stein, Breslau 1931, I. Bd., S. 3.

[2] Zitiert nach FRIEDRICH WAISMANN, Das mathematische Denken, Wien 1936, S. 32.

soluten Sinne ». Als solche sind vielmehr « die Einsichten anzusehen », die « hinsichtlich der Beweisbarkeit und Widerspruchsfreiheit jener Formelsysteme geliefert werden » [1].

Ähnlich liegen die Verhältnisse in der Geometrie. Auch sie ist keineswegs eine Erfahrungswissenschaft, sondern unabhängig von jeder Erfahrung und Anschauung eine reine *Form*wissenschaft. Auch sie gründet auf letzten, nicht beweisbaren Setzungen des menschlichen Verstandes, letzten Axiomen. Bedeutungsvoll war der Aufbau einer nichteuklidischen Geometrie sowie der Nachweis der Widerspruchsfreiheit einer solchen Metrik, den FELIX KLEIN im Jahre 1870 dadurch erbrachte, daß er zeigte, daß jedem Satz der nichteuklidischen Geometrie ein Satz der euklidischen Geometrie entspricht. Bedeutungsvoll für die Geometrie wurde auch neben einem axiomatischen Aufbau ein analytischer Neuaufbau. Den geometrischen Gebilden, den Punkten, Geraden und Ebenen wurden arithmetische Gebilde, Zahlentripel, Gleichungen und Gleichungssysteme zugeordnet. Ein innerer Widerspruch in der Geometrie hätte sich nun als ein Widerspruch auf dem Gebiete der Analysis finden müssen. Zwischen Geometrie und Arithmetik wurde eine Wechselbeziehung hergestellt, die verbietet, beim Aufbau der Arithmetik uns auf die Geometrie oder gar auf die Anschauung zu berufen. Dieser Zusammenhang erlaubt auch ein Rechnen in mehrdimensionalen « Räumen ». Auch dadurch ist gezeigt, daß Geometrie mit dem Raum unserer Anschauung bzw. mit dem « physischen » Raum nichts zu tun hat. Die einzige Einschränkung, der der geometrische Raum unterworfen ist, beginnt dort, wo die innere Widerspruchsfreiheit des geometrischen Systems aufhört.

Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse der mathematischen Grundlagenforschung können wir sagen : alle Mathematik, Arithmetik und Geometrie, ist letzten Endes in dem Widerspruchsprinzip verankert. Und zwar in dem *logischen* Satz vom Widerspruch, der besagt, daß von zwei einander kontradiktorisch widersprechenden Sätzen nur einer wahr sein kann. Gegenstand der Mathematik als einer reinen *Form*wissenschaft ist natürlich nur ein *ideales* Sein : willkürliche Setzungen des menschlichen Verstandes. Aber auch dieses Sein ist eben *Sein* und so weist die Mathematik, die auf das logische Widerspruchsprinzip gegründet ist, auf das allgemeine *ontologische* Widerspruchsprinzip, dem ARISTOTELES folgende Fassung gegeben hat : « Es ist nicht möglich, daß die-

[1] DAVID HILBERT, Die logischen Grundlagen der Mathematik, Math. Ann. 88.

selbe Bestimmung demselben Seienden unter der gleichen Rücksicht zugleich zukommt und nicht zukommt. »[1]

Ist aber die Mathematik letzten Endes im logischen Widerspruchsprinzip verankert, so ist sie es zugleich auch im menschlichen Bewußtsein, für das dieses Prinzip ein *Denk*prinzip ist, eine Erkenntnis, deren Richtigkeit nicht bewiesen werden kann, die aber auch keines Beweises bedarf. Damit ist die Behauptung KANTS widerlegt, daß die Sätze der Mathematik « synthetische Urteile a priori » sind. Zugestimmt wird der Auffassung, daß es sich hier um Tautologien handelt. Wir fügen hinzu : um logische Tautologien, aber um psychologische Erkenntnisse. Denn wir finden durch eine Analyse der von uns selbst gesetzten Begriffe, welche Setzungen wir noch hinzufügen müssen, um mit schon gemachten Setzungen nicht in Widerspruch zu kommen. Unsere Behauptung gilt aber nicht nur für ein bestimmtes Bewußtsein, sondern für das Bewußtsein schlechthin. Denn entgegen dem Satz vom Widerspruch kann man nicht denken. Das bedeutet offenbar nichts anderes, als daß unsere Behauptung, den Wahrheitswert eines mathematischen Satzes betreffend, in dem absoluten Sein begründet ist. So zu denken, wie es den mathematischen Sätzen entspricht, ist *logische* Forderung, ist Forderung des « *Logos* », des absoluten göttlichen Erkennens. In diesem Sinne kann man von der mathematischen Wissenschaft sagen, daß sie ihre « Wahrheiten » im « Lichte der göttlichen Wahrheit » schaut, wie *Augustinus* gelehrt hat [2].

Aber nicht nur die Gebilde der mathematischen Wissenschaft können nicht durch bloße Absonderung aus den Tatsachen der Natur gewonnen werden, weil sie in der Gesamtheit der Tatsachen kein konkretes Gegenbild haben, sondern auch die Begriffe der theoretischen Physik kommen ähnlich durch willkürliche Setzungen des menschlichen Geistes zustande. Darauf wohl zuerst aufmerksam gemacht zu haben, ist das Verdienst des Neukantianers ERNST CASSIRER. Er findet, daß auch die physikalischen Begriffe « nicht lediglich Abbilder des Wahrnehmungsbestandes schaffen, sondern an Stelle der sinnlichen Mannigfaltigkeit eine andere setzen, die bestimmten theoretischen Bedingungen entspricht » [3].

Um diesen Sachverhalt einzusehen, müssen wir nur daran denken, welcher Zusammenhang zwischen den einzelnen in der theoretischen

[1] ARISTOTELES, Metaph. 4, 3 ; 1005 b, 19 f.
[2] AUGUSTINUS, Retractiones, I, cap. 4 n. 4.
[3] ERNST CASSIRER, Substanzbegriff und Funktionsbegriff, Berlin 1910, S. 18.

Physik verwendeten Begriffen und den mathematischen Begriffen besteht. Betrachten wir z. B. den Begriff der Geschwindigkeit, so ergibt sich aus seiner Beziehung zum ersten Differentialquotienten leicht, daß es sich hier ganz abgesehen von aller mit einer Messung verbundenen Problematik um ein Faktum der « Konzeption » und nicht der « Perzeption » handelt [1]. Wohl verwendet die Physik gewisse Grundbegriffe, die aus der Anschauung gewonnen zu sein scheinen : wir meinen eine Raumgröße (Länge), die Zeit und den Begriff der Masse. Eingehende Untersuchungen werden uns aber davon überzeugen, daß sie aufs engste mit einem vom Physiker angegebenen Messungsverfahren zusammenhängen. Außerdem läßt sich leicht an die Stelle dieser drei « Grundbegriffe » eine andere Dreiheit setzen : Energie, Zeit und Wirkung.

Außer gewissen Grundbegriffen bedarf die Physik zur Behandlung der Naturwirklichkeit gewisser *Grundsätze*, die empirisch nicht aufgewiesen werden können, die vielmehr als willkürliche Setzungen des menschlichen Verstandes angesehen werden müssen. Wir bezeichnen sie darum mit Recht als Postulate. Hierher gehören die NEWTONSCHEN Postulate sowie das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und das allgemeine Relativitätsprinzip. Ohne in einen Widerspruch zu kommen, könnte man andere Grundbegriffe und andere Grundprinzipe der Physik voranstellen. So versuchte bekanntlich HERTZ, ohne den Kraftbegriff auszukommen.

Aber nicht alle *Sätze* der Physik sind willkürliche *Setzungen*. Im Gegenteil ! Die willkürlichen Setzungen werden notwendig nur die Form für die Darstellung der einzelnen *Naturgesetze* bestimmen, ihr eigentlicher Inhalt ist durch die Naturwirklichkeit bedingt. Wirkliche Naturgesetze im physikalischen Bereiche erkennen wir daran, daß sie mathematische Formulierungen sind, in denen gewisse universelle Naturkonstanten vorkommen. Wir haben es da mit Zahlenwerten zu tun, die nicht a priori aus dem Begriffssystem hervorgehen. Sicher hat Sir ARTHUR EDDINGTON geirrt, wenn er die Naturkonstanten aus erkenntnistheoretischen Überlegungen herleiten wollte. Ohne Zweifel werden viele der Naturkonstanten voneinander abhängen, aber nicht alle. Wir möchten ARTHUR MARCH zustimmen, der drei Konstanten eine ausgezeichnete Rolle zuweist : der Vakuumlichtgeschwindigkeit c, dem Planckschen Wirkungsquantum h und einer « kleinsten Länge » l_0. Jede dieser « Konstanten erster Ordnung » ist nach MARCH « mit einem unsere

[1] CARL PEARSON, The Grammar of Science, London 1911.

Messung regelnden Prinzip verknüpft, so daß sie notwendig in jedes allgemeine Naturgesetz eingehen »[1]. Offenbar ein Analogon zu der Tatsache, daß phänomenal drei physikalische Urbegriffe vorliegen : Raum, Zeit, Masse.

Diese Naturkonstanten sind philosophisch von größter Bedeutung : Sie lehren uns einerseits die *Kontingenz* unserer Welt, andererseits beweisen sie ihre *Realität*. Denn kommen gewissen physikalischen Parametern Zahlenwerte zu, die nicht aus der Dimensionszahl der Welt sowie der Theorie a priori deduzierbar sind, kommen ihnen also diese Zahlenwerte nicht notwendig zu, so ist damit erwiesen, daß sie auch andere Werte haben könnten, sie tragen den Grund für ihre Größe nicht in sich selbst, sie sind vielmehr von einem außerweltlichen Faktor so groß und nicht anders « gemacht » worden. Und können wir durch Messungen, die voneinander unabhängig sind, die also auf verschiedener theoretischer Grundlage beruhen, zu dem gleichen Zahlenwert kommen, so sind wir zu der Annahme gezwungen, daß dieser Zahlenwert in der Objektivität der Welt und nicht etwa in unserem Bewußtsein seinen Ursprung hat.

Die Bedeutung der Auffindung von Naturkonstanten für Naturphilosophie und Metaphysik ist somit offensichtlich. Die Naturgesetze selbst aber, in denen bestimmte Zahlen als Parameter auftreten, erscheinen uns so als *Setzungen*, ähnlich den Sätzen der Mathematik. Sie sind aber nicht unabhängig von einer Naturwirklichkeit und so entscheidet darüber ein Experiment, ob gewisse Setzungen des menschlichen Bewußtseins auf diese Wirklichkeit zutreffen oder nicht, ob eine mathematische Formulierung, die zum Zwecke der Beschreibung der Naturphänomene vom menschlichen Bewußtsein ausgewählt wurde, das Naturgeschehen adäquat darstellt oder nicht. Wir sprechen hier von einem Auswählen, um damit zum Ausdruck zu bringen, daß wir aus den vom menschlichen Verstande geschaffenen mathematischen Begriffen und Kalkülen denjenigen Begriff und denjenigen Kalkül herausgreifen, der eben verwendbar ist. Über die Verwendbarkeit entscheidet die Naturwirklichkeit. Daß aber unter den vom menschlichen Bewußtsein gesetzten mathematischen Formulierungen eine oder mehrere, die dann einander äquivalent sein müssen, auf die Naturwirklichkeit zutreffen, kann nur darin seinen logischen Grund haben, daß sowohl das menschliche Bewußtsein als auch die Naturwirklichkeit auf das absolute Sein,

[1] Arthur March, Natur und Erkenntnis, Springer Verlag, Wien 1948, S. 233 f.

auf den « Logos », auf *Gott* ontologisch zurückgehen. In diesem Sinne ist die Natur der « Gedanke Gottes », den *nach*zudenken dem menschlichen Bewußtsein darum, aber auch nur darum möglich ist, weil auch dieses menschliche Bewußtsein verwirklichter Gedanke Gottes ist. Wir sehen uns wieder in einer gewissen Übereinstimmung mit dem heiligen AUGUSTINUS. Für ihn ist Gott das Prinzip, das durch die geistigen Ideen Vorbild alles Seienden ist ; und nur weil die Dinge durch göttliche Kraft verwirklichte Ideen sind, sind sie auch erkennbar.

Besondere Erwähnung verdient in diesem Zusammenhang das Energieprinzip, dem wir entsprechend dem neuesten Stand der Wissenschaft folgende Formulierung geben : Die Summe von Energie und Masse ist konstant, wobei für die Umrechnung von Masse in Energie die bekannte EINSTEINsche Gleichung (Masse ist gleich Energie geteilt durch das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit) gilt. Aus unseren Überlegungen ergibt sich, daß wir in diesem Satz gleichfalls nur ein physikalisches Prinzip, also ein Postulat, nicht aber ein « echtes Naturgesetz » sehen. Bekanntlich hat MORITZ SCHLICK gegen eine solche Auffassung Stellung genommen und darauf hingewiesen, daß die Energiegleichung « die äußerst greifbare Tatsache der Unmöglichkeit eines perpetuum mobile » bedeute [1]. Gewiß liegt dem Energiesatz eine allgemeine « Wahrheit » zugrunde. Um ihre Quelle zu finden, müssen wir nur in der Geschichte der Physik ein wenig zurückblättern. In seiner bedeutungsvollen im Jahre 1842 erschienenen Arbeit über das Energieprinzip geht ROBERT MAYER von dem Grundsatz aus : « causa aequat effectum ». Dieser Grundsatz ist aber ein metaphysischer Grundsatz. Und dieser liegt dem physikalischen Postulat zugrunde. Das Energieprinzip weist also auf das metaphysische Kausalitätsprinzip hin, das besagt, daß jedes nicht notwendige, also alles kontingente Sein, ein anderes Sein zur notwendigen Voraussetzung hat.

Der physikalische Energiesatz — insbesondere in seiner neuesten Form — hängt auf das innigste auch mit dem Substanzproblem zusammen. Man könnte versucht sein, in jenem Etwas, das wir in unsere Gleichungen als « Masse » oder als « Energie » einsetzen, die Substanz, die letzte Realität der materiellen Welt zu sehen. Demgegenüber müssen wir einwenden, daß es sich bei den beiden physikalischen Begriffen wie bei anderen physikalischen Begriffen auch lediglich um eine Konzeption

[1] MORITZ SCHLICK, Sind die Naturgesetze Konventionen ? in Gesetz, Kausalität und Wahrscheinlichkeit, Gerold & Co., Wien 1948, S. 78.

des menschlichen Geistes handelt ; hier stimmt der Neopositivist SCHLICK mit dem Neukantianer CASSIRER überein, daß der naturwissenschaftliche Substanzbegriff von der Naturwissenschaft selbst als *aufgehoben* zu betrachten ist. Dieser naturwissenschaftliche Substanzbegriff wäre durch eine einzige Eigenschaft gekennzeichnet : durch die Permanenz. Aber gerade dadurch gibt sich diese « Substanz » als eine bloße menschliche *Setzung* zu erkennen. Als etwas, was in mathematische Gleichungen, die das Äquivalenzprinzip ausdrücken, eingesetzt werden muß, damit die Gleichung richtig *wird*. Ist damit aber *jeder* Substanzbegriff überhaupt aufgehoben ? Wir halten dafür, daß dies nur für den naturwissenschaftlichen Begriff zutrifft, nicht aber für den metaphysischen. Der modernen Philosophie ist die Auffassung verloren gegangen, die ARISTOTELES von der Substanz hatte, und sie hat an ihre Stelle den Substanzbegriff KANTS gesetzt, der die Substanz als das schlechthin Beharrende definiert hat, indem er den Satz, daß die Substanz beharrlich sei, für tautologisch erklärte [1]. Demgegenüber können wir die metaphysische Substanz als den *Träger* physikalisch meßbarer Attribute (etwa Länge, Zeit und Masse) bezeichnen. Eine Analyse dieses Begriffes liefert die vier Grundeigenschaften der metaphysischen Substanz : Einheit, Dauer, Wirkungsfähigkeit und Veränderlichkeit. Wir dürfen allerdings nicht erwarten, daß es der Physik möglich sein sollte, diese *meta*physische Substanz messend zu erfassen und auf ähnliche Art nachzuweisen, wie sie die « Existenz » des Wirkungsquantums nachgewiesen hat. Metaphysische Realitäten werden im Denkverfahren mit Hilfe von evidenten Denkprinzipien erschlossen, nicht aber im Messungsverfahren mit Hilfe physikalischer Postulate nachgewiesen.

Gäbe es eine naturwissenschaftliche « Substanz », etwa die « Energie — Masse » der Einsteinschen Gleichung, dann müßte man behaupten : es gibt nur *eine* materielle Substanz in der Welt, die raumzeitlich verschieden in Erscheinung tritt. Diese Substanz führt notwendig zum Materialismus, für den ja Substanz mit Quantität identisch ist. Von den Eigenschaften der metaphysischen Substanz soll hier nur auf die Einheit näher eingegangen werden. Sie bedeutet, daß den « Dingen » (Atomen und Molekülen oder Atom- und Molekülverbänden) ein einheitlich gestaltetes Prinzip, ein *Form*prinzip zugrunde liegt. Zu seiner Annahme berechtigt uns aber nicht etwa bloß eine metaphysische Spekulation, sondern die Ergebnisse der theoretischen Physik fordern

[1] IMMANUEL KANT, Kritik der reinen Vernunft, B. 227.

geradezu dieses Prinzip. Eine Analyse des Begriffes eines physikalischen Modells (Atommodell) und die Tatsache, daß die moderne Physik heute auf ein anschauliches Modell, ja sogar auf ein einheitliches Modell bei Behandlung des Strahlungs- und Materieproblems verzichten muß, läßt uns ein solches Formprinzip als Realität erkennen. Durch die Annahme eines solchen Formprinzips können wir aber nicht nur sämtliche physikalische Phänomene wie chemische oder energetische Veränderungen, wie die Umwandlung von Masse in Energie und umgekehrt erklären, sondern auch die Wirkungsweise der materiellen Welt auf den erkennenden Geist. Denn der Geist kann nur Formen aufnehmen, nicht aber etwa Masse oder Energie.

Es mag im einzelnen im Bereiche der unbelebten Welt schwer sein zu entscheiden, wo eine solche Substanz vorliegt ; der Begriff der Ganzheit bzw. der Gestalt wird hier eine wichtige Rolle spielen. Vor allem wird es nicht immer leicht sein zu entscheiden, wann durch das Zusammentreten von « Bestandteilen » ein neues « Ganzes » konstruiert wird, ein neues Ganzes, eine neue Gestalt nach außenhin sichtbar in Erscheinung tritt. Sicher wird eine größere Selbständigkeit der einzelnen « Teile » zu beobachten sein. Dieser Umstand spricht nicht gegen die Ganzheit. « Das Ganze hat », wie LEO GABRIEL betont, « als Gestalt ein Gefüge in sich, ist innen aufgetan, hat inneren Gehalt in der Ordnung seiner Teile, so daß die Teile nicht unterdrückt oder aufgelöst, sondern in ihrer spezifischen Eigenart im und durch das Ganze erhalten werden. Das Ganze verhält sich zu den Teilen integrierend oder ergänzend : als das aufbauende Gefüge der echten Synthese. »[1]

Es kann hier nur angedeutet werden, daß sowohl die Frage nach dem inneren Grund der Individuation, also der metaphysische Aspekt des Individuationsprinzips sowie die schon erwähnten Umwandlungen im physikalischen Bereich zu der Annahme der materia prima, also zum Aristotelisch-Thomistischen Hylomorphismus führen. Der materia prima dürfen wir keineswegs physikalische Attribute zuschreiben ; wohl aber dürfen wir sie in ihr begründet sehen. Sie ist der eigentliche Gegenspieler zum Geistigen oder Immateriellen. Nicht alles Immaterielle ist etwas Geistiges. Aber wir können mit dem Geist nur Immaterielles erfassen. Die physikalische Erkenntnis beruht auf diesem Erfassen der immateriellen Wesenheiten (Formen) der materiellen Dinge. Im phäno-

[1] LEO GABRIEL, Logik der Weltanschauung, Verlag Anton Pustet, Graz 1949, S. 22.

menalen Erleben wird unser Psychophysikum von der durchformten Materie ergriffen und ruft so Bewußtseinseindrücke hervor. Dort aber, wo einem Bewußtsein die Geistigkeit fehlt, wie etwa beim Tier, wo also nur ein Psychophysikum vorhanden ist, kann die Welt nicht « erkannt » werden. Das Allgemeine kann durch Abstraktion nicht aus den Dingen gewonnen werden, weil es überhaupt nicht « gedacht » werden kann. Wo aber nichts gedacht werden kann, kann auch nichts ausgesprochen werden. So fehlt dem Tier das Vermögen der Sprache, weil ihm die Möglichkeit fehlt, die Formen zu produzieren ; es ist nichts da, was reproduziert werden könnte.