

# ÜBER DIE THEOLOGISCHEN INTERPRETATIONEN MODERNER PHYSIKALISCHER KONZEPTIONEN

Von

T. ELEK

Lehrstuhl für Philosophie, Technische Universität, Budapest

(Eingegangen am 17. Januar 1968)

Den polaren Gegensatz zwischen exakter Wissenschaft und Theologie haben seit den Tagen Galileis sowohl die Vertreter der Kirche als auch die Bahnbrecher der Wissenschaft klar erkannt, und beide haben aus ihm auch die ihnen gemäßen Konsequenzen gezogen. Seinen Niederschlag fand dieser polare Gegensatz im Laufe der Entwicklung der Wissenschaft in den verschiedenen Erscheinungsformen des Atheismus der Gelehrten. In den zwei letzten Jahrzehnten, besonders aber seit Erscheinen der Enzyklika »*Humani generis*« Papst Pius' XII, trifft man in wachsender Zahl auf Feststellungen sowohl von seiten der kirchlichen Kreise und der neoscholastischen Philosophie als auch von seiten bestimmter Wissenschaftler, daß die Erkenntnisse der modernen Wissenschaft, insbesondere der modernen Physik die Lehren der Religion bestätigten.

Für die Richtigkeit solcher Feststellungen scheint auch die wissenschaftsgeschichtlich fundierte Tatsache zu sprechen, daß sich die erwähnten früheren Erscheinungsformen des Atheismus teils als schüchtern, teils als logisch inkonsequent erwiesen haben. Welche materialistische und atheistische Konzeptionen waren es aber, die auf diese Weise versagt haben? Und kann ihr Versagen ganz *allgemein* auch dem Versagen des Materialismus und des Atheismus gleichgesetzt werden? In den hier folgenden Ausführungen will ich diese Frage analysieren.

1. Vor allen Dingen möchte ich hier den schüchtern-zaghafte, instinktiven Materialismus im Prinzip der »*doppelten Wahrheit*«, d. h. die Anerkennung der Möglichkeit einer Koexistenz der beiden einander polar entgegengesetzten Begriffssysteme durch die Gelehrten erwähnen. Diese im Mittelalter aufgekommene naive Konzeption wurde seinerzeit von der Kirche und von der scholastischen Schule gleicherweise scharf abgelehnt.

Zur Zeit der Begründung der klassischen Mechanik fußte die Weltanschauung zahlreicher Wissenschaftler, u. a. auch diejenige *Newtons* auf dem Prinzip der doppelten Wahrheit. Hieraus ergab sich im Begriffssystem der Newtonschen Mechanik der Widerspruch, daß sich die spekulativen Begriffe des »absoluten Raumes« und der »absoluten Zeit« in dieses Begriffssystem logisch nicht einordnen ließen. Bei diesen Begriffen handelt es sich nämlich um Hypostasen, um je ein *theologisch* zu deutendes Absolutum (um »Gottes Sinnesorgane«).

In ihnen finden *geistige* Objekte ihren Ausdruck, die auf die physikalischen Körper einseitige Wirkungen ausüben, etwa deren Trägheit bestimmen, ohne selbst von seiten der physikalischen Körper irgendwelchen Wirkungen ausgesetzt zu sein, die eine Änderung ihres Zustandes herbeiführen könnten. Diese Konzeption steht natürlich im eklatanten Widerspruch eben zu Newtons 3. Axiom — Unzertrennbarkeit und Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung —, eine Tatsache, die *M. Laue* in seiner »Geschichte der Physik« als Kritik sowohl an der klassischen Mechanik als auch an der speziellen Relativitätstheorie ins Treffen führt, die (indem sie den Satz vom absolut unveränderlichen und wirksamen Raumzeit-Kontinuum aufstellt) im Grunde genommen den gleichen Fehler begeht.<sup>1</sup> Die Wissenschaft liefert also keinerlei Beweise für die Existenz irgendeines geistigen Absolutums, mit solchen »Beweisen« vermag wie stets, so auch in dem hier behandelten Fall nur eine spekulative, in die Wissenschaft hineinge-deutete Philosophie aufzuwarten. Diese »Beweise« sind aber alles andere, denn wissenschaftlich fundiert, stehen sie doch zu den tatsächlichen Resultaten der Wissenschaft im polaren Gegensatz.

So unwahrscheinlich es auch klingt, das Prinzip der doppelten Wahrheit, dieses Zwitterding von Konzeption, charakterisierte selbst im 19. und 20. Jahrhundert noch die Ansichten so mancher Physiker, so auch die von Max Planck, der zwischen der erkennbaren *physikalischen* und der nicht erkennbaren *metaphysischen* Realität unterschied.<sup>2</sup> Vom Prozeß der physikalischen Erkenntnis vertrat Planck die Auffassung, sie schreite in der verwickelten Verknüpfung sinnlicher Erfahrungen von der objektiven Wirklichkeit mit wissenschaftlichen Abstraktionen voran: Ehe man einen Versuch ausführt, muß man ihn ersinnen, d. h. man muß die Frage *an die Natur* formulieren, und ehe man eine Messung verwertet, muß man sie deuten, d. h. man muß die *von der Natur* erteilte Antwort verstehen.<sup>3</sup> Im Gegensatz hierzu vertritt Planck von der Rolle der metaphysischen Realität die Auffassung, *sie setze* der wissenschaftlichen Erkenntnis *Grenzen* und während sie einerseits den Zielpunkt darstelle, bilde sie andererseits die unerreichbare Weite selbst. Indes bekräftigt die Entwicklung der Wissenschaft nur die Richtigkeit des ersten Teiles dieser widersprüchlichen Planckschen Konzeption, wogegen sie den zweiten Teil widerlegt, da sich alle bisherigen Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnis als relativ erwiesen haben. Grenzen, die auf der einen Entwicklungsstufe unüberwindlich schienen, konnten von den Wissenschaftlern des folgenden Entwicklungsstadiums mit Hilfe vervollkommneter Geräte und Abstraktionen in der Forschung sowohl des Mikro- als auch des Makrokosmos mit Erfolg überschritten werden. Die Setzung der metaphysischen Realität wurde ihm also wieder *nicht von der Wissenschaft*, sondern von der *spekulativen*, die relativen Grenzen der Wissenschaft absolutisierenden *Philosophie* eingegeben, sie liefert also der Theologie keinen *wissenschaftlich* fundierten Beweis.

2. Zum zweiten sei die mechanisch-materialistische und zugleich atheistische Konzeption erwähnt, wie sie sich auf der ins 18. Jahrhundert fallenden Entwicklungsstufe der klassischen Mechanik herausgebildet hat und wie sie

<sup>1</sup> M. LAUE. Die Geschichte der Physik. p. 85. Budapest 1960. Gondolat Verlag (ungarisch).

<sup>2</sup> M. PLANCK: Wege zur physikalischen Erkenntnis. Bd. II. p. 133/134, Leipzig 1943. Hirzel Verlag.

<sup>3</sup> ebenda, pp. 136 und 138.

unter den Physikern vor allem mit dem Namen von *Laplace* verknüpft ist. Laplace war stolz darauf, daß er in der Behandlung der Planetenbewegung nicht mehr auf die religiöse Hypothese vom unbewegten Bewegenden angewiesen war, doch unterlief ihm logisch der Fehler der irrigen Verallgemeinerung, philosophisch hingegen der Fehler der Identifizierung von Kausalität und Notwendigkeit sowie der Fehler des Hypostasierens im Zusammenhang mit den Begriffen der Naturgesetze.

Freilich hätte Laplace diese Fehler auf der gegebenen Entwicklungsstufe der Wissenschaft nur schwer vermeiden können, war doch die Erkenntnis von Erscheinungsgruppen, in denen statistische Verteilungsgesetze zur Geltung kommen, damals noch keineswegs aktuell. Aus diesem Grunde konnte Laplace auf den Gedanken des *Prädeterminismus* verfallen, d. h. auf jene irrije Konzeption, derzufolge die Änderungen im Zustand jedes beliebigen materiellen Systems von Gesetzen regiert (determiniert) werden, die den augenblicklichen Zustand des betreffenden Systems *mit voller Eindeutigkeit* in jeden künftigen Zustand überleiten.<sup>4</sup> Diese Konzeption ist aus folgenden Gründen verfehlt:

a) Sie hypostasiert den Begriff des Naturgesetzes, setzt sie doch voraus, daß die Gesetze — losgelöst von den Erscheinungen der Natur und über diese sich erhebend — ein selbständiges Leben führen, ja noch mehr, daß sie die aktive Seite repräsentieren, daß sie es sind, die determinieren, die da »regieren«, während die physikalischen Erscheinungen ihnen »gehörchen«

b) Sie nimmt es nicht wahr, daß Kausalität, Notwendigkeit, Gesetz nur objektive Produkte der Wechselwirkung zwischen materiellen Objekten, die miteinander eng verflochtenen, dennoch aber unterschiedlichen Seiten der zwischen ihnen zustande kommenden Zusammenhänge darstellen. Bei der Aktivität, die sich in der Natur manifestiert, handelt es sich nicht um Auswirkungen der Kausalität, der Notwendigkeit oder des Gesetzes auf die Objekte, sondern *um die Wechselwirkung der Objekte aufeinander*. Die Änderungen im Zustand der Objekte sind durch diese materiellen Wechselwirkungen determiniert. Gesetze determinieren nicht, Gesetze *kommen zur Geltung*, u. zw. als wesentliche, allgemeine, dauernde und sich wiederholende Momente der materiellen Wechselwirkungen zwischen den Objekten.

c) Jene Eigentümlichkeit der Planetenbewegung, daß in ihr die gravitationäre Wechselwirkung zwischen der Sonne und dem betreffenden Planeten eine so überragende, dominierende Rolle spielt, daß andere Wechselwirkungen neben ihr *praktisch* überhaupt nicht berücksichtigt zu werden brauchen, diese Eigentümlichkeit wird von der hier behandelten Konzeption so gedeutet, als könnten andere Wechselwirkungen *selbst grundsätzlich* nicht auftreten. Deshalb setzt die Konzeption die völlig eindeutige Determiniertheit, die sie überdies auch noch auf das Ganze der Natur verallgemeinert. An diesem Punkt aber fließt der Prädeterminismus seinem Wesen nach mit der Aristotelischen Teleologie, mit der Leibnizschen »*Harmonia praestabilita*« und mit dem Gedanken der göttlichen Prädestination zusammen.

Der *moderne* Materialismus lehnt diese Art der inkonsequenten materialistisch-atheistischen Konzeption natürlich ab. Das muß schon deshalb ausdrücklich betont werden, weil die Idee des Prädeterminismus im 20. Jahrhundert von keinem geringeren Vertreter der modernen Physik als *Albert Einstein* neu belebt wurde, der es nicht zur Kenntnis genommen hat, daß in den mikrophysikalischen Wechselwirkungen nicht die eindeutige Determiniertheit, sondern die Verteilungsgesetze zur Geltung kommen. Auf seine Ansichten wollen wir weiter unten noch zurückkommen. Hier sei bloß noch hinzugefügt, daß sich die mechanische Konzeption für das moderne physikalische Weltbild nicht deshalb als ungeeignet erwiesen hat, weil sie materialistischen und atheistischen Charakter trug, sondern weil sie *nicht genügend konsequent* materialistisch und atheistisch war.

<sup>4</sup> P. S. LAPLACE: *Théorie analytique des probabilités*. pp. VI—VII. Paris 1820.

3. Zum dritten wollen wir die *empiristisch-positivistische* Konzeption einer Betrachtung unterziehen, die im 19. und 20. Jahrhundert Verbreitung gefunden hat und als deren Vertreter unter den Naturwissenschaftlern vor allem *Ernst Mach* und *Wilhelm Ostwald* hervorzuheben sind. Beide waren als Atheisten bekannt, und Ostwald im besonderen hat sich in mehreren scharf abgefaßten Streitschriften gegen die Religion und die Kirche gewandt und deren Wissenschaftsfeindlichkeit aufgedeckt.

Der Atheismus der Konzeption Machs hat sich jedoch als noch weniger konsequent erwiesen als derjenige der soeben behandelten mechanisch-materialistischen Konzeption. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Positivisten vorweg von der Bewußtseinsphäre, d. h. von Primat des menschlichen Bewußtseins ausgegangen sind, von einer Position also, von der man noch leichter zur Setzung der objektiven geistigen Substanz hingelangt als vom Standpunkt des inkonsequenten Materialismus aus. Die Richtigkeit dieses Gedankensprunges läßt sich jedoch ebensowenig mit *wissenschaftlichen* Argumenten rechtfertigen wie im Falle des inkonsequenten Materialismus.

Die empiristisch-positivistische Konzeption vertrat den Standpunkt, die Wissenschaft sei lediglich ein geordnetes System subjektiver sinnlicher Erlebnisse, subjektiver Wahrnehmungen und Meßerfahrungen, jeden objektiven Inhaltes bar. Als zulässig billigt also diese Konzeption der Wissenschaft nur den Gebrauch von *Begriffen und Zusammenhängen empirischer Natur* zu, während sie den Vorgang der mehrstufigen Abstraktion ablehnt und deren Resultate in allen Fällen als *schädliche Hypostasen*, als »*metaphysische Begriffe*« bezeichnet. Nach Mach muß die Abstraktion von den sinnlichen Elementen ausgehen und auf möglichst kurzem Wege zu diesen als dem Endziel zurückkehren — dies verlange schon das Prinzip der sogenannten Denkökonomie.

Daß bei der praktischen Probe auf die Realität einer Abstraktion der Wahrnehmung oder richtiger: dem Kriterium der *Praxis* eine entscheidende Rolle einzuräumen ist, postuliert freilich auch der dialektische Materialismus, doch müssen wir uns angesichts der begrenzten Leistungsfähigkeit unserer Sinnesorgane im allgemeinen (u. zw. um so mehr, je tiefer wir in die Geheimnisse der objektiven Wirklichkeit eindringen) damit begnügen, dem durch die Abstraktion abgebildeten Gegenstand durch Einbeziehung der störenden Wirkung anderer Objekte *wahrnehmbare Wechselwirkungen* abzunötigen. Dieses Verfahren gibt dem Physiker die Möglichkeit an die Hand, sich vom Wirklichkeitsgehalt abstrakter Begriffe, wie etwa der Begriffe Molekül, Atom, Mikroteilchen oder physikalisches Feld zu überzeugen. Begriffe dieser Art können also — im Gegensatz zu Machs Standpunkt — keineswegs als »*metaphysisch*«, als Ergebnisse des Hypostasierens angesehen werden, haben doch die in ihnen abgebildeten Objekte keine imaginäre, sondern eine wirkliche, substantielle Existenz. Die gleiche Feststellung trifft auch für den allgemeinen, abstrakten Begriff der Materie selbst zu.

Je subtilere, je weniger körperhafte Objekte und Eigenschaften ein Begriff deckt, um so mehr entfernt sich die Abstraktion von den sinnlich unmittelbar erfassbaren Dingen und Beziehungen, um so eher droht die Gefahr irrealer Abstraktionen und der Bildung »*metaphysischer*« Begriffe. Dann kommt es tatsächlich zur Hypostase, zur imaginären Entrückung des Begriffes in die Welt der Ideen, dann wird in der Tat das von der Materie unabhängige, von ihr losgelöste und ihr gegenüber primäre substantielle Sein oder kurz: die objektive *geistige* Substanz gesetzt.

Es liegt auf der Hand, daß ein Denker, der den Prozeß des Hypostasierens ablehnt und zu einem unwissenschaftlichen, metaphysischen Verfahren stempelt, der ausschließlich die Bildung empirischer Begriffe gutheißt, daß ein solcher Denker auch das Begriffssystem der Religionen ablehnen muß. Mach hat sich tatsächlich als Atheist bekannt, die Existenz irgendeiner eigenen »*geistigen*« Welt gelehnet und den Spiritismus mit hönischsten Worten bedacht. Als spiritistische Täuschung bezeichnete er auch die hypostasierte Deutung des vierdimensionalen Raumes.<sup>5</sup>

Hier sei bemerkt, daß der *mathematische* Begriff des mehrdimensionalen Raumes den Deutungsbereich der Funktionen mit mehreren Veränderlichen ausdrückt und solcherart eine völlig reale Abstraktion darstellt. In der objektiven Wirklichkeit sind nämlich Zusammenhänge mit vielen Parametern in Geltung, die sich durch mathematische Funktionen vielfach gut

<sup>5</sup> E. MACH: Die Mechanik, in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt, 9. Aufl., p. 468, Leipzig 1933, Brockhaus Verlag.

abbilden lassen und zu deren Betrachtung sich die auf den mehrdimensionalen Raum extrapolierten geometrischen Verfahren vorzüglich eignen. Der Raum, der die Ausdehnung und strukturelle Ordnung der physikalischen Objekte repräsentiert, ist jedoch dreidimensional, und eignet man dem Begriff des vier- und mehrdimensionalen Raumes gedanklich eine *substantielle Existenz* zu, dann geht man irre und begibt sich aus der Welt der Wissenschaft in eine Geisterwelt, in die Gedankenwelt der Religion. Hierin hatte also Mach recht.

Nicht minder heftig kritisierte auch *Wilhelm Ostwald* die unwissenschaftliche Methode des Hypostasierens. Nach seiner Auffassung kann der Geist auf Grund der Ergebnisse der Wissenschaft nur als Funktion des lebendigen menschlichen Körpers gedeutet werden, der im Augenblick des Todes ebenso vergeht und sich auflöst wie das Leben selbst. Er wies darauf hin, daß das Christentum das Dogma von der Unsterblichkeit der Seele der Irrlehre Platons von der Seele entnommen und den Geist in Gedanken mit selbständiger und primärer Existenz ausgestattet hat.<sup>6</sup> Wegen seiner antireligiösen Schriften und Vorträge nannte die klerikale amerikanische Presse Ostwald 1906 nach einem Vortrag in Cambridge (USA) einen »Sohn des Satans«.<sup>7</sup>

Indes hat sich auch im Falle Machs und Ostwalds erwiesen, daß bei dem auf positivistischer Grundlage fußenden Atheismus von einer konsequenten weltanschaulichen Stellungnahme keine Rede sein kann. *Die Subjektivierung der Begriffe*, d. h. das Unterfangen, sie zu Vernunftkonstruktionen ohne objektiven, materiellen Ursprung und ohne materiellen Inhalt zu erklären, führt von selbst zu einer »Umentwicklung«, zur *Hypostase eben dieser Begriffe*, zur Setzung des selbständig existenten geistig Seienden.

Wenn die Machisten nicht zugeben wollen, daß Erfahrung und wissenschaftliche Gesetze ihren Ursprung in der materiellen Welt haben und deren Widerspiegelung im Bewußtsein darstellen, sondern behaupten, die Erfahrung enthalte nur psychische Komponenten, die Gesetze seien Konstruktionen des menschlichen Geistes, d. h. sie würden von uns der Natur und nicht von dieser uns gegeben —, dann trennt diese Konzeption nur ein Schritt von der Vorstellung von einem Weltgeist, dem die Erschaffung des Psychischen im Menschen und die Konstruktion der Naturgesetze zu verdanken ist. Mach und Ostwald tun zwar diesen Schritt nicht, in dieser oder jener Frage aber lassen auch sie sich zu Konzessionen an den Platonismus und an die Theologie herbei.

Dies tut beispielsweise *Ernst Mach* in seinen Darlegungen über seine häufig sich selbst widersprechenden Ansichten vom mehrdimensionalen Raum. Den Begriff dieses Raumes bezeichnet er nicht nur in dem soeben erwähnten Sinne als nützliche mathematische Abstraktion, sondern auch in dem Sinne, daß er ein nützliches *Instrument zur Beschreibung* von Gedankenkonditionen — wie Mach sie nennt —, etwa von der Art des Atoms, des Moleküls, des chemischen Elements, der Elektrizität usw. bietet, die durch unsere Sinnesorgane nicht erfaßt werden können.<sup>8</sup> Dieser Standpunkt aber ist gleichbedeutend mit der direkten Ermutigung all jener, die im mehrdimensionalen Raum einen Platz für die echten *Hypostasen*: für die überirdischen Wesen suchen. An diese Gefahr dachte offenbar auch Mach selbst, als er an der zitierten Stelle seiner Hoffnung Ausdruck gab, man werde seine Gedanken nicht zugunsten irgendwelcher Spukgeschichten mißbrauchen. In dieser Hoffnung täuschte er sich jedoch sehr bald! Um nur ein einziges Beispiel zu erwähnen: *Maurice Maeterlinck* griff diesen Gedanken auf und führte begeistert aus, der vierdimensionale Raum sei der »Lebensraum der über uns stehenden höheren Wesen«, die, während sie zeitweilig durch unseren dreidimensionalen Raum hindurchschweben, den Auserwählten Einblick in die Welt der Mystik gewähren.<sup>9</sup> Auch dieser Fall beweist einmal mehr, daß es *nicht die Wissenschaft selbst* ist, die zu irrigen Schlußfolgerungen verleitet, sondern die idealistisch philosophische Fehldeutung wissenschaftlicher Ergebnisse.

Die gleichen Feststellungen gelten auch für die bereits erwähnte philosophische Inkongruenz *W. Ostwalds*. Wir denken an die Konzeption des *Energetismus*, die die Weltanschauung eines erheblichen Teiles der Physiker auch heute noch stark beeinflußt. Nach den Vorstellungen Ostwalds bildet der Begriff der Energie den Ausdruck für die »*allgemeinste Substanz*«, dessen Einführung die Grundfrage der Philosophie, den Antagonismus zwischen Materialismus und Idealismus, gegenstandslos zu machen vermag, läßt sich doch in diesen Energiebegriff sowohl der Begriff der Materie als auch der des Geistes einordnen. In einer ausführlichen Erörterung dieses seines Satzes führt Ostwald aus, bei den Bewegungserscheinungen in Natur und Gesellschaft handle es sich — dem Wesen nach — um Energieumwandlungen, bei diesen

<sup>6</sup> W. OSTWALD: *Wissenschaft contra Gottesglauben*, p. 114, Leipzig—Jena 1960, Urania-Verlag.

<sup>7</sup> F. HERNECKS Einleitung ebenda, p. 18.

<sup>8</sup> E. MACH: I. c., pp. 466/468.

<sup>9</sup> M. MAETERLINCK: *Das Leben des Raumes*, pp. 73 und 145, Budapest 1929, Révai Verlag (ungarisch).

aber letzten Endes um psychische Vorgänge, um Zustandsänderungen in unseren Empfindungen und Gedanken.<sup>10</sup>

All dies kommt, wie von Lenin klar ausgeführt, der Subjektivierung und Subtilisierung des Begriffes der Energie und mit ihm des Begriffes der Bewegung und schließlich der Behauptung gleich, daß die Bewegung der Empfindungen und Gedanken, d. h. die *entmaterialisierte Bewegung* die primäre, die »echte« Bewegung, die der Dinge hingegen bloß die sekundäre ist, also nur ein Schattenbild der entmaterialisierten Bewegung darstellt.<sup>11</sup>

Lenin weist jedoch auch darauf hin, daß diese *positivistische* Konzeption von der entmaterialisierten Energie und von der *entmaterialisierten Bewegung* (Atheismus hin, Atheismus her) wieder in die *hypostasierte* Deutung der entmaterialisierten Energie und der entmaterialisierten Bewegung umschlägt. In dieser letzteren Deutung bedeutet etwa die Strahlungsenergie, d. h. die Arbeitsfähigkeit des physikalischen Feldes — da sie sich ohne Bindung an physikalische *Körper* manifestiert —, *entmaterialisierte* Energie, womit sie zur Kunderin eines objektiven, aber entmaterialisierten Prozesses wird. Dem materialistischen Satz, die Energie müsse einen materiellen Träger haben, hält Ostwald die Frage entgegen: »Warum wohl? Muß die Natur unbedingt aus Subjekten und Prädikaten bestehen?« In seiner Entgegnung hierauf betont Lenin mit Recht, daß man bei der gedanklichen Ausschaltung des materiellen Trägers der Energie nicht einem Prädikat ohne Subjekt (der trägerlosen Energie), sondern dem Prädikat eines *ideellen* Subjekts gegenübersteht, wogegen kein einziger Vertreter des Fideismus der Gegenwart eine Einwendung erhebt.

Seine Ausführungen beschloß Lenin mit der Feststellung, der Energetismus benütze die unerwarteten, dem Materialismus aber keineswegs widersprechenden Ergebnisse der Physik, um die idealistische Konzeption von der Bewegung ohne materiellen Träger und letzten Endes die idealistische Konzeption von dem von der Materie losgelösten Denken als wissenschaftlich gesichert hinzustellen.

*Der idealistische Atheismus* der von Mach und Ostwald Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts vertretenen empiristisch-positivistisch naturphilosophischen Konzeption trug von Anbeginn an, schon im Keim die Möglichkeit seiner eigenen Negation, die Möglichkeit des Überganges zur theologischen Naturphilosophie in sich. Maßgebend waren am Aufkommen dieser Tendenz auch Albert *Einsteins* gleichfalls inkonsequente atheistische Ansichten beteiligt.

4. Abweichend von Mach und Ostwald vertrat Einstein eine philosophische Konzeption nicht empiristischer, sondern *rationalistischer* und nicht positivistischer, sondern *pantheistischer* Natur, eine noch inkonsequenterere Erscheinungsform des instinktiven Atheismus der Naturwissenschaftler, als

<sup>10</sup> W. OSTWALD: Vorlesungen über Naturphilosophie, 2. Auflage, Kap. VIII, Leipzig 1902, zit. in W. I. LENIN: Materialismus und Empirio-kritizismus, Werke Bd. 14, p. 280, Budapest 1954, Szikra Verlag (ungarisch).

<sup>11</sup> W. I. LENIN: l. c., pp. 278/283.

sie uns bei Mach und Ostwald entgegengetreten war. Einstein selbst nannte seine Auffassung »kosmische Religion«, was darauf hindeutete, daß er nicht gottgläubig im landläufigen Sinne des Wortes war. Er glaubte nicht an die Existenz eines »persönlichen« Gottes und stand — wie er dies in seiner wissenschaftlichen Autobiographie selbst formulierte —, den religiösen Dogmen zeit seines Lebens skeptisch gegenüber.<sup>12</sup> Sogleich fügt er indes hinzu, daß sein Skeptizismus später, nachdem er zu einem besseren Verständnis der kausalen Zusammenhänge gelangt war, an Schärfe verloren habe.

Was unter dem »besseren Verständnis« der kausalen Zusammenhänge zu verstehen war, d. h. daß es sich hier um die Neubelebung des veralteten Prädeterminismus handelte, ging aus seinem Buch »Mein Weltbild« hervor, in dessen Abschnitt über »Die Religiösität der Forschung« es wörtlich heißt: »Der Forscher aber ist von der Kausalität alles Geschehens durchdrungen. *Die Zukunft ist ihm nicht minder notwendig und bestimmt wie die Vergangenheit . . .* Seine Religiösität liegt im verzückten Staunen über die Harmonie der Naturgesetzmäßigkeit, *in der sich eine so überlegene Vernunft offenbart*, daß alles Sinnvolle menschlichen Denkens und Anordnens dagegen ein gänzlich nichtiger Abglanz ist.« (Hervorhebungen stammen vom Verfasser.)<sup>13</sup>

Das ist fürwahr ein »Skeptizismus«, gegen den die Kirchen im 20. Jahrhundert in merito keine Einwendung aufbringen können und auch nicht aufbringen, sichert er doch der Religion im geistigen Leben einen reservierten Platz.

Der Glaube an die Vernunftmäßigkeit der Welt, d. h. der Gedanke, die in der physikalischen Welt geltenden objektiven Gesetze seien das Ergebnis des Waltens eines immer und überall gegenwärtigen, ordnenden geistigen Prinzips, verbinden Einsteins Weltanschauung organisch mit derjenigen der großen rationalistischen Denker des 17. Jahrhunderts, besonders mit der von *Spinoza* und *Leibniz*. Im Abschnitt »*Von der wissenschaftlichen Wahrheit*« seines Buches »Mein Weltbild« verweist denn auch Einstein klar auf den Einfluß Spinozas:

»Es ist gewiß«, heißt es hier, »daß eine mit religiösem Gefühl verwandte Überzeugung von der Vernunft bzw. Begreiflichkeit der Welt aller feineren wissenschaftlichen Arbeit zugrunde liegt . . . Jene mit tiefem Gefühl verbundene Überzeugung von einer überlegenen Vernunft, die sich in der erfahrbaren Welt offenbart, bildet meinen Gottesbegriff; man kann ihn also in der üblichen Ausdrucksweise als 'pantheistisch' (Spinoza) bezeichnen.«<sup>14</sup>

Über den Einfluß von Leibniz äußert sich Einstein am klarsten im Abschnitt »*Prinzipien der Forschung*« seines Buches »Mein Weltbild«. Danach

<sup>12</sup> Vgl. den Sammelband »Albert Einstein als Philosoph und Naturforscher«, herausgegeben von P. A. Schilpp, Stuttgart 1955, Kohlhammer Verlag p. 1.

<sup>13</sup> A. EINSTEIN: Mein Weltbild, p. 43, Amsterdam 1934, Querido Verlag.

<sup>14</sup> A. EINSTEIN: l. c., p. 176.

hat er von Leibniz den Gedanken übernommen, zwischen den Ideen des Menschen und den Dingen bestehe eine Korrelation, bestehe die Beziehung der gegenseitigen Entsprechung deshalb, weil in der Welt auch sonst eine vorweg bestimmte Übereinstimmung, die »Harmonia praestabilita« herrscht. Der Naturforscher müsse mit unermüdlicher Beharrlichkeit und Geduld eben diese »prästabilisierte Harmonie« zwischen der Erfahrungswelt und der theoretischen Wissenschaft ergründen.<sup>15</sup> »Höchste Aufgabe des Physikers ist also das Aufsuchen jener allgemeinsten elementaren Gesetze, aus denen durch reine Deduktion das Weltbild zu gewinnen ist. Zu diesen elementaren Gesetzen führt kein logischer Weg, sondern nur die auf Einfühlung in die Erfahrung sich stützende Intuition.« Die Annahme der »prästabilisierten Harmonie« zwischen den Ideen und den Dingen hat unweigerlich zur Folge, daß bei der Formulierung der Ausgangssätze von physikalischen Theorien die hypostasierte Deutung der Abstraktionen das sorgfältige, vielseitige Studium der Fakten der objektiven Wirklichkeit in den Hintergrund drängt, ein Vorgang, der sich in der Einsteinschen Deutung der Grundbegriffe und der fundamentalen Postulate sowohl der speziellen als auch der allgemeinen Relativitätstheorie einwandfrei nachweisen läßt, wie ich dies in mehreren Arbeiten auch getan habe.<sup>16</sup>

An dieser Stelle möchte ich lediglich die Einsteinsche Deutung der Begriffe Raum, Zeit und Energie einer kurzen Analyse unterziehen.

Was die Begriffe Raum und Zeit anlangt, übernimmt Einstein *philosophisch* die Newtonsche hypostasierte Deutung in etwas modernisierter Form. Nach seiner Raum-Definition »... kann der Inbegriff aller Fortsetzungen des Körpers 'A' als der 'Raum des Körpers A' bezeichnet werden.«<sup>17</sup> Demnach hat jeder Körper einen eigenen »Raum«, der sich zusammen mit ihm ändert und zusammen mit ihm sich deformiert. Den »Raum schlechthin« — als dreidimensionales Kontinuum — betrachtet er als eine »verhängnisvoll irrige« Begriffsbildung, die aus der Physik auszumerzen ist.

Schließlich gelangt er zu der Schlußfolgerung, daß jedes Koordinatensystem »seinen eigenen Raum und seine eigene Zeit« besitzt. Sobald sich der Bewegungszustand eines Koordinatensystems ändert, ändert auch der eigene Raum des Systems seine Struktur, seine eigene Zeit hingegen ihren Rhythmus.<sup>18</sup>

Feststellungen dieser Art aus der Feder von Naturforschern sind aber keineswegs experimentell gesicherte Sätze der Naturwissenschaft, vielmehr können und müssen sie zu den spekulativ philosophischen Interpretationen von Versuchsergebnissen gezählt werden — beziehen sich doch Messungen stets auf konkrete materielle Objekte und nicht auf »den Raum als solchen« und auf »die Zeit als solche«.

Sobald aber von den durch zahlenmäßige Daten charakterisierbaren räumlichen und zeitlichen Eigenschaften konkreter Dinge die Rede ist, kann natürlich nur von *relativen* Eigenschaften gesprochen werden, die sich in den unterschiedlichen Koordinatensystemen wertmäßig ändern, weil es sich um die Resultierenden unterschiedlicher Wechselwirkungen handelt. Die Relativität von Raum und Zeit bedeutet soviel und nur soviel und nicht die Veränderlichkeit irgendeiner erdachten, von den materiellen Körpern losgelösten Substanz.

Der »Raum an sich« und die »Zeit an sich« existieren nicht anders als in der Getrenntheit der Elemente der einzelnen konkreten materiellen Systeme und der Momente der einzelnen konkre-

<sup>15</sup> A. EINSTEIN: I. c., pp. 168/169.

<sup>16</sup> a) L. JÁNOSSY—T. ELEK: Die philosophischen Probleme der Relativitätstheorie, pp. 222/318. Budapest 1963, Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (ungarisch).

b) T. ELEK: Relativitätstheorie und Atheismus, pp. 165/179. Periodica Polytechnica, Bd. Elektrotechnik, Budapest, 2, 1964.

<sup>17</sup> A. EINSTEIN: Grundzüge der Relativitätstheorie, p. 2, Braunschweig 1956, Vieweg Verlag.

<sup>18</sup> A. EINSTEIN: I. c., pp. 16/30.



ten Bewegungsformen, nicht anders als in den konkreten räumlichen und zeitlichen Eigenschaften der Dinge. Eben deshalb hat denn auch der »Raum als solcher« weder eine konstante noch eine veränderliche Struktur, und ebensowenig hat die »Zeit an sich« einen konstanten oder einen veränderlichen Rhythmus, eine konstante oder eine veränderliche Fließgeschwindigkeit. Das sind von der tatsächlichen Struktur der materiellen Systeme und vom tatsächlichen Rhythmus der periodischen Bewegungen abstrahierte und hypostasierte Begriffe, die die materialistische Naturwissenschaft nicht akzeptieren kann.

Hier müssen wir nochmals auf die hypostasierte Deutung des Begriffes vom vierdimensionalen Raum zurückkommen, der gleichfalls einen integrierenden Bestandteil der Konzeption Einsteins bildet. In der speziellen Relativitätstheorie tritt zu den drei Raumkoordinaten als vierte Dimension die Zeitkoordinate hinzu, und Einstein verschmilzt sie ohne Rücksicht auf den prinzipiellen Unterschied zwischen räumlichen und zeitlichen Dimensionen zu einem gedanklich einheitlichen und absolut unveränderlichen, physikalisch alles andere bedingenden, aber durch nichts anderes bedingten »Raum-Zeit-Kontinuum« mit »starrer Metrik«. Die Verkürzung bewegter Stäbe und die Verlangsamung des Ganges bewegter Uhren erklärt sich nach Einstein aus der absoluten Invarianz eben dieser sogenannten feldfreien (absolut leeren und jeder Kraftwirkung baren) Raumzeit.

Damit aber wird die Beziehung zwischen Inhalt und Form ebenso auf den Kopf gestellt, die formale Seite ebenso hypostasiert wie bei Newton der absolute Raum und die absolute Zeit —, und damit steht Einstein ebenso im Gegensatz zum Materialismus wie Newton. Nachweisbar bildet die Umkehrbarkeit der Zeit, d. h. die Annahme von Wirkungen, die sich aus der Zukunft zurück ausbreiten, einen organischen Bestandteil dieser Konzeption.<sup>19</sup> Die allgemeine Relativitätstheorie beseitigt lediglich die starre Metrik der Raumzeit, behält jedoch diese selbst als substantielles, von der Materie losgelöst existentes vierdimensionales Kontinuum bei. Zwar ist dieses mit der Materie eng verknüpft, doch handelt es sich hierbei um die organische Verknüpfung zweier abgesonderter Substanzen, und innerhalb dieser Verknüpfung ist es nicht die Materie, sondern die Raumzeit, die die primäre, inhaltlich bestimmende Rolle spielt.

Vom Begriff der Materie sondern sich indes nur die Begriffe von Raum und Zeit ab, nicht aber der Raum und die Zeit, oder die Raumzeit »als solche« trennt sich von der Materie »als solcher«. Das experimentell erarbeitete Tatsachenmaterial der modernen Physik bekräftigt die Richtigkeit dieses materialistischen Standpunktes und nicht die des Idealismus. Auch aus der Ablenkung des Lichtstrahles in nichtstationären Gravitationsfeldern läßt sich nur mit dem philosophischen Mittel des Hypostasierens die Schlußfolgerung ableiten, der »Raum an sich« nehme hier eine »gekrümmte Struktur« an, und ebenso kann der hieraus entwickelte Gedanke von der endlichen Größe des Weltalls nur als Ergebnis der spekulativen Naturphilosophie und nicht der exakten Naturwissenschaft bezeichnet werden.

Was die Einsteinsche Deutung des Begriffes der Energie angeht, handelt es sich um eine modernisierte und gleichfalls unmißverständlich hypostasierte Variante des Ostwaldschen Energetismus. Nach der Formulierung Einsteins stellt die Energie das einzig wirklich Existente dar, und der irrige Begriff der Materie bezeichnet diejenigen Bereiche des Feldes, in denen die Energie in großer Dichte zusammengeballt ist.<sup>20</sup> Was wir für Materie halten, ist also seinem Wesen nach letztlich nicht mehr als die mathematische Singularität der Lösungsfunktion der Feldgleichung, d. h. jener Koordinatenbereich, in dem diese Funktion nicht definiert ist. Drei Jahrzehnte lang war Einstein — freilich vergeblich — bemüht, Feldgleichungen zu finden, deren Lösungen an keiner Stelle Singularitäten haben, ja zur Fortsetzung dieser Arbeit hat er auch die ihm nachfolgenden Physiker aufgerufen.

Die im Gefolge der Einsteinschen Gedankengänge weit verbreitete energetistische Konzeption gab weiterhin Anlaß zu Folgerungen, nach denen Materie aus etwas Nichtmateriellem entstehen kann, aber auch zu der Auffassung, daß sich Materie zu etwas Nichtmateriellem umzuwandeln vermag. Wäre dies wahr, dann müßten wir auch die Lehren der Religion von der Erschaffung und vom Ende der Welt durch göttlichen Willen als richtig anerkennen.

Im Gegensatz zur Einsteinschen Deutung bedeutet jedoch der Satz von der Äquivalenz von Masse und Energie nicht so viel, daß sich die Masse oder gar die Materie in Energie umsetzt oder umgekehrt, sondern daß die Energieübertragung mit der Massenübertragung stets untrennbar verbunden ist. Der Satz von der Erhaltung der Masse bleibt ebenso getrennt für sich in Geltung

<sup>19</sup> a) A. EINSTEIN: Bemerkungen zu den in diesem Bande vereinigten Arbeiten in P. A. Schilpp, I. c., pp. 510/511.

b) T. ELEK: Relativitätstheorie und Atheismus, zit. Ausgabe, pp. 172/178.

<sup>20</sup> a) A. EINSTEIN: Grundzüge der Relativitätstheorie, zit. Ausgabe, pp. 109/110.

b) A. EINSTEIN — L. INFELD: Physik als Abenteuer der Erkenntnis, Leiden 1938, p. 181

wie der Satz von der Erhaltung der Energie. Auch das Feld ist ein materielles Objekt, eine von unserem Bewußtsein unabhängig existente und in diesem sich widerspiegelnde objektive Wirklichkeit, die ebenso mit Masse und Energie ausgestattet ist wie die Korpuskel.<sup>21</sup>

In der Naturphilosophie von heute *manifestiert sich die hypostasierte Konzeption des Energetismus auch in der Deutung der Lichtfortpflanzung*. Einstein und seine Anhänger entkleiden die Fortpflanzung der Licht-, d. h. allgemein der elektromagnetischen Wellen gedanklich ihres substantiellen Trägers. Nach Einstein ist jede elektromagnetische Wirkung ausschließlich als Funktion des leeren, »feldfreien« Raumes anzusehen, auch billigt er den Maxwell'schen Gleichungen keinerlei materiellen Inhalt zu.<sup>22</sup> Die Setzung *materieller* Wechselwirkungen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen, erklärt er für geradeswegs unnatürlich.<sup>23</sup>

Im diametralen Gegensatz hierzu kann die materialistische Konzeption auch die Maxwell'schen Gleichungen nur in dem Sinne deuten, daß sich in ihnen nach Ort und Zeit periodisch vor sich gehende Änderungen des elektromagnetischen Zustandes *materieller Objekte* bzw. die objektiven Gesetzmäßigkeiten dieser Änderungen spiegeln. Die mechanisch materialistische Hilfsvorstellung vom Äther muß natürlich verworfen werden: beim Äther handelt es sich offenbar nicht um ein aus Atomen und Molekülen bestehendes Medium, nicht um einen physikalischen Körper, sondern um ein physikalisches Feld, dessen elektromagnetische Zustandsänderungen in keiner Weise irgendeiner Art mechanischer Wellenbewegung gleichgesetzt werden kann. Die Auffassung Einsteins jedoch, das Licht habe keinen substantiellen Träger, ist wissenschaftlich unzureichend fundiert und muß deshalb als energetistisch bezeichnet werden.

Diese Auffassung beruht auf der experimentell gesicherten Tatsache, daß sich die *Translationsbewegung* eines physikalischen Körpers in bezug auf den Äther auf optisch-experimentellem Wege nicht nachweisen läßt (Michelson—Morley, Trouton—Noble, und andere Versuche). Indes setzt sich jede mechanische Bewegung physikalischer Körper aus Translations- und aus Rotationsbewegungen zusammen, diese letzteren aber und unter ihnen auch die *Rotationsbewegung* der Erde in bezug auf den Äther können durch optische Versuche sehr wohl nachgewiesen werden (M. G. Sagnac, F. Harres, Béla Pogány, A. A. Michelson und H. G. Gale).<sup>24</sup> Die Translationsbewegung entzieht sich der experimentellen Erfassung in bezug auf den Äther lediglich deshalb, weil in ihr Wirkungen auftreten, die sich gegenseitig kompensieren. Das aber rechtfertigt noch keineswegs den Schluß, daß das Licht keinen substantiellen Träger

<sup>21</sup> T. ERDEY-GRÚZ: *Materie und Bewegung*, pp. 45/47, Budapest 1962, Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (ungarisch).

<sup>22</sup> A. EINSTEIN: *Mein Weltbild*, zit. Ausgabe, pp. 203/213.

<sup>23</sup> P. A. SCHILPP, 1. c., pp. 13 und 23.

<sup>24</sup> vgl. T. ELEK: *Über den optischen Rotationseffekt und seine Konsequenzen für die Philosophie*. *Periodica Polytechnica*, Bd. Elektrotechnik, 1, 49—79 (1966) Budapest.

habe. Die Untrennbarkeit von Materie und Bewegung bildet nach wie vor einen der Fundamentalsätze der modernen Naturwissenschaft.

Zusammenfassend dürfen wir also feststellen, daß Einstein der Religion, obwohl er an die Existenz eines persönlichen Gottes nicht glaubte, nolens volens unmittelbaren Beistand leistete, u. zw. vornehmlich durch die Transsubstantiation der Begriffe Raum, Zeit, Energie und elektromagnetisches Feld zu geistigen Substanzen, wozu ihm naturgemäß *nicht die Wissenschaft selbst*, sondern nur deren Hypostase die logische Grundlage bot. Zu einem nicht geringen Teil ist es auch Einsteins philosophischem Einfluß zuzuschreiben, daß zwar viele Physiker von der Machschen empiristisch-positivistischen Naturphilosophie abrückten, sich aber dem *Platonismus* zuwandten, der die Religion weit unmittelbarer begünstigt. In der gleichen Richtung wirkte sich die Neubelebung des *Dualismus* in J. Neumanns »abstrakter Quantentheorie« sowie der *Übergang des empirischen in den logischen Positivismus* aus, der sich auch bei einzelnen Vertretern der modernen Physik erkennen läßt.

5. Bekanntlich haben N. Bohr und W. Heisenberg 1926/1927 die sogenannte Kopenhagener Interpretation der Quantenmechanik entwickelt. Mit ihrem naturphilosophischen Standpunkt fußen sie auf dem empiristisch-positivistischen Satz von der »prinzipiellen Koordination« zwischen Mensch und Natur, während sie aus der grob störenden Wirkung unserer makroskopischen Meßapparate auf die mikroskopischen Vorgänge agnostische und indeterministische Schlußfolgerungen ableiten.

Auch Werner Heisenberg war lange überzeugt davon, daß gar nicht mehr vom Verhalten der Teilchen losgelöst vom Beobachtungsvorgang, d. h. von der objektiven Realität der Teilchen gesprochen werden kann, daß ferner die Naturgesetze, die in der Quantentheorie mathematisch formuliert sind, nicht mehr von den Elementarteilchen an sich handeln, sondern von unserer Kenntnis der Elementarteilchen. In der Quantenmechanik sind wir gezwungen, unsere Kenntnisse als statistische, als Verteilungsgesetze zu formulieren, weil wir von den mikrophysikalischen Systemen grundsätzlich keine *vollständige* Kenntnis haben können. Teils aus diesem Grunde, teils weil durchaus die Möglichkeit besteht, daß die Zeit in den ganz kleinen Raumzeitbereichen in umgekehrter Richtung, d. h. von der Wirkung zur Ursache verläuft, muß in der Mikrophysik auch das Prinzip der Determiniertheit aufgegeben werden: es ist möglich, daß hier in der Abfolge der Ereignisse nicht die kausalen physikalischen Beziehungen zur Geltung kommen.<sup>25</sup>

Noch extremer positivistiche Ansichten äußerte Pascual Jordan in seinem Buch »Anschauliche Quantentheorie«: das Bestreben, jenem geheimnisvollen Mechanismus nachzuforschen, der die in der Quantentheorie erschlossenen eigenartigen Resultate auslöst, bezeichnet er als unfruchtbare und sinnlose Fragestellung. Weiterhin erklärt er es für sinnlos, die Frage aufzuwerfen, ob eine reale Außenwelt existiert oder nicht. »Nach positivistischer Auffassung ist zu sagen: es ist kein Experiment vorstellbar, durch welches man Aussagen solcher Art beweisen oder widerlegen könnte; solche Aussagen sind also als sinnlos auszuschließen aus dem wissenschaftlichen System.«<sup>26</sup>

Carl Friedrich von Weizsäcker, eines der namhaften Mitglieder der Kopenhagener Schule, vermengt die Auffassungen des Machismus nun auch mit dem Apriorismus Kants. Nach Weizsäcker hat die Quantenmechanik die Vorstellungen von der objektiven Existenz der Natur gegenstandslos gemacht, auch existiere das Objekt nicht mehr ohne Bezugnahme auf das

<sup>25</sup> W. HEISENBERG: Das Naturbild der heutigen Physik, pp. 12, 29 und 34, Hamburg 1957, Rowohlt Verlag.

<sup>26</sup> P. JORDAN: Anschauliche Quantentheorie, p. 303, Berlin 1936, Julius Springer Verlag.

Subjekt.<sup>27</sup> In der Diskussion zwischen Einstein und Bohr stellt er sich auf die Seite Bohrs und wirft Einstein vor, seinen Einwänden liege in erster Linie ein metaphysisch gearteter Glaube an die Existenz einer schlechthin objektiven Außenwelt.<sup>28</sup>

Den Apriorismus Kants übernimmt er mit der Einschränkung, daß Begriffe und Urteile a priori nicht mehr als *inhaltliche* Bestandteile, sondern nur noch als *methodische* Voraussetzung einer gegebenen Wissenschaft Geltung haben sollen, u. zw. in *relativem* Sinne. So liefern nach Weizsäckers Auffassung z. B. die Begriffe und Urteile der *klassischen Physik* das methodische Apriori der Quantenphysik, sie haben also *in dieser und nur in dieser* Beziehung den Charakter der Apriorität, denn sie ermöglichen die quantenphysikalische Erkenntnis: die Durchführung und Beschreibung von Experimenten.<sup>29</sup> Weizsäckers Apriorismus will demnach die wissenschaftlichen Sätze letzten Endes nicht mehr als *logische*, sondern nur noch als *faktische* Notwendigkeit begriffen wissen, wobei freilich der Begriff »faktisch« in positivistischer Deutung zu verstehen ist. Mit Kants Apriorismus ist diese Auffassung insofern dennoch identisch, als die wissenschaftlichen Gesetze auch hier nur einen subjektiven Sinn erhalten, insofern also, als auch hier *der Mensch der Natur die Gesetze gibt* und nicht umgekehrt.

Noch mehr hat sich der Gedanke, die Gesetze der Wissenschaft seien subjektiver Natur, im Zuge der Umentwicklung des Positivismus machistisch-empiristischen Typs zum *logischen Positivismus* in den Vordergrund gedrängt. Der logische Positivismus hat im Gegensatz zum Standpunkt Machs nicht nur den Vorgang der mehrstufigen Abstraktion wieder in seine Rechte eingesetzt, er betrachtet es sogar als die entscheidende Aufgabe der Wissenschaft, subjektiv die deduktiv-logischen Beziehungen zwischen den so gewonnenen Abstraktionen aufzustellen. Diese Konzeption und besonders ihre unter dem Namen »*logischer Empirismus*« bekannt gewordene Strömung, die unter anderen auch der Physiker Hans Reichenbach vertrat, lehnt den Kantschen Apriorismus sowie das Prinzip der *a priori synthetischen* Urteile und der in ihnen zur Geltung kommenden *eindeutigen logischen Notwendigkeit* ab und hält bei Ausgestaltung der wissenschaftlichen Begriffssysteme nur die Methode der *analytisch* logischen und mathematischen *Deduktion* für berechtigt.<sup>30</sup> Die Wissenschaft hat nach dieser Auffassung einen selbständigen Inhalt der einerseits der subjektiven Empirie, andererseits und vornehmlich der konstruktiv-spekulativen Tätigkeit des Subjekts entspringt. In der Bewertung der Begriffssysteme stellt die Richtung primär, wenn nicht sogar ausschließlich die Forderung nach logischer Korrektheit, um darüber hinaus höchstens noch die Übereinstimmung zwischen Begriffssystem und *Sinnesempfindung* (Prinzip der Verifizierbarkeit) zu fordern. Zutiefst unterschätzt sie dagegen die Forderung (wenn sie sie überhaupt stellt), daß jedes Begriffssystem das adäquate Spiegelbild der objektiven Wirklichkeit bieten muß und daß wir uns von dessen Richtigkeit *in der Praxis* zu überzeugen haben. Hier haben wir es also wieder mit einer Konzeption zu tun, die uns ganz nahe an den Gedanken heranzuführt, die konstruktiv-spekulative Fähigkeit des Menschen und die durch ihn ge-

<sup>27</sup> C. F. v. WEIZSÄCKER: Zum Weltbild der Physik, 6. Aufl., p. 89, Stuttgart 1954, Hirzel Verlag.

<sup>28</sup> C. F. v. WEIZSÄCKER: Zur Deutung der Quantenmechanik, Zeitschr. f. Physik, 118, 489—509 (1941/42).

<sup>29</sup> C. F. v. WEIZSÄCKER: Zum Weltbild der Physik, zit. Ausgabe, pp. 109/110.

<sup>30</sup> vgl. z. B. H. REICHENBACH: Die philosophische Bedeutung der Relativitätstheorie in Schilpp, I. c., pp. 188/207.

schaffenen Begriffssysteme sowie deren Übereinstimmung mit den Sinnesempfindungen seien letzten Endes auf das teleologische Wirken eines Weltgeistes zurückzuführen.

Von diesem Gedanken müssen wir wieder feststellen, daß ihn unmittelbar nicht die Ergebnisse der Wissenschaft eingegeben haben, sondern die aus diesen abgeleiteten subjektivistisch-idealistischen philosophischen Schlußfolgerungen. Die gleiche Feststellung gilt auch für die »abstrakte Quantentheorie« J. Neumanns bzw. für die in dieser enthaltene dualistische philosophische Interpretation.

6. Neumann erklärt Materie und Bewußtsein für gleicherweise substantiell existent und führt aus, *die Welt müsse stets in zwei Teile geteilt werden, in das beobachtete System und in den Beobachter des Systems*. Die Grenze zwischen den beiden Teilen kann, wie er weiter darlegt, ganz willkürlich verlaufen. Es hängt ganz von uns ab, ob wir das beobachtete System (I) für sich deuten oder ob wir ihm auch das Meßinstrument (II), ja selbst den Wahrnehmungsapparat und das Gehirn des Beobachters (III) hinzuzählen. In diesem letzteren Falle erfahre der Begriff des »Beobachters des Systems« eine Einengung auf das »abstrakte Ich« des Beobachters. Neumann behauptet, für I ergebe sich stets die gleiche Feststellung, wo immer man auch die Grenze zwischen den beiden Teilen ziehe. Von dieser seiner Behauptung erklärt er (unter Hinweis auf Spinoza), sie entspreche dem Grundsatz des psychophysischen Parallelismus,<sup>31</sup> wobei er noch bemerkt, daß ihn zu seinen Überlegungen u. a. Werner Heisenberg angeregt habe. In seiner Beweisführung geht Neumann davon aus, daß der Beobachter III vom Zustand des untersuchten Systems I mit Hilfe des Meßapparates II auf zweierlei Arten Informationen erhalten kann:

1. indem er eine auf der physikalischen Wechselwirkung zwischen I und II beruhende Messung vornimmt, die das System I *sprunghaft* in den Eigenzustand überführt, und

2. indem er mit Hilfe der Schrödingerschen Gleichung aus dem bekannten Ausgangszustand der vereinigten Systeme I + II die *stetige* Zustandsänderung dieses sich selbst überlassenen Systems I + II bis zu einem beliebigen Zeitpunkt rechnerisch ermittelt und aus dieser Zustandsänderung Rückschlüsse auf den Zustand des Systems I im gegebenen Zeitpunkt zieht.

Neumann erbringt den Beweis, daß III von I dieselben Informationen erhält unabhängig davon, welches der beiden Verfahren er wählt. Damit aber leistet Neumann für die Philosophie einen tatsächlich wertvollen Beitrag zum Nachweis dessen, daß

a) unsere Kenntnisse objektive Gegenstände haben, daß

b) unsere Kenntnisse adäquater Natur sind, daß sie mit den objektiven Erscheinungen in überprüfbarer Weise übereinstimmen und daß wir

<sup>31</sup> J. NEUMANN: *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*, pp. 223/224 und 262, Berlin 1932, Julius Springer Verlag.

c) die Richtigkeit unserer Kenntnisse von den Erscheinungen der physikalischen Welt, welcher Art auch immer sie sein mögen, nur dann überprüfen können, wenn es uns gelingt, zwischen ihnen und *unserem Wahrnehmungsapparat* eine unmittelbare oder mittelbare Wechselwirkung herzustellen.

All diese Feststellungen zusammengenommen schließen indes die Möglichkeit nicht aus, daß in den Gedankengängen Neumanns nicht auch unwissenschaftliche, spekulative Ansichten *über die Quellen unserer Erkenntnis* sowie über die Beziehungen zwischen Wahrnehmung und Abstraktion und *über die Rolle des menschlichen Gehirns* bei der Erkennung der Welt auftauchen. Wie gezeigt, nimmt die Grenze zwischen dem materiellen System I + II und dem Subjekt III einen willkürlichen Verlauf, d. h. dem Objekt III kann selbst das menschliche Gehirn hinzugezählt werden, dann aber bedeutet III das »abstrakte Ich« des Observators.

Pflichtet man jedoch dem bei, dann akzeptiert man auch, daß sich unsere Begriffssysteme vom menschlichen Gehirn loslösen lassen, daß sie *Bestandteile einer von diesem losgetrennten geistigen Substanz* sind und keineswegs von materiellen Wechselwirkungen hergeleitet werden können, kann doch offenbar das »abstrakte Ich« des Beobachters mit keinem wie immer gearteten materiellen System in *physikalischer* Wechselwirkung stehen. Die Kette der Wechselbeziehungen zwischen Materie und Bewußtsein läßt sich in Gedanken nur dann *uo immer* durchtrennen, wenn man die Erklärung für die Korrelation zwischen Ideen und Dingen in der »prästabilierten Harmonie« sucht. Diese Hypostase des Begriffes des »abstrakten Ichs« kann naturgemäß wieder in keiner Weise als *wissenschaftlich fundierter* Gedanke bezeichnet werden, d. h. die theologische Interpretation involviert auch in diesem Falle nicht die Wissenschaft selbst, sondern die an sie geknüpfte idealistische Philosophie. Die gleiche Feststellung gilt auch für die neueren Auffassungen einiger Mitglieder der Kopenhagener Schule.

7. Das Prinzip der doppelten Wahrheit, der logische Positivismus und die dualistische Deutung des psychophysischen Parallelismus haben sich als Komponenten der Naturphilosophie unserer Tage erwiesen, deren Resultierende allem Anschein nach imstande ist, die allgemeine Tendenz in der Weltanschauung der früheren Physikergenerationen, den auf dem mechanischen Materialismus oder auf dem empirischen Positivismus beruhenden Atheismus umzukehren. Immer häufiger trifft man auf platonistische und theologische Interpretationen der Ergebnisse unserer modernen Physik.

Hier wollen wir vor allem jenen Vortrag *W. Heisenbergs* erwähnen, den er 1958 anlässlich des Planck-Zentenariums unter dem Titel »*Die Plancksche Entdeckung und die philosophischen Grundfragen der Atomlehre*« in Berlin hielt. Zwar erklärte damals Heisenberg, während er von Mach mit einer gewissen Nostalgie sprach, seine (Machs) Ideen seien es gewesen, die die Entwicklung der Physik immer wieder von neuem befruchteten, doch gelangte er schließlich zu der Feststellung: »Insbesondere betrachtet die Quantentheorie in ihrer heute allgemein angenommenen Deutung keineswegs die Sinneseindrücke als das primär Gegebene, wie es der Posi-

tivismus tut. Wenn etwas als primär gegeben bezeichnet werden soll, so ist das in der Quantentheorie die Realität, die mit den Begriffen der klassischen Physik beschrieben werden kann.<sup>32</sup>

Den Begriff der »Realität« will aber Heisenberg hier im Sinne des Platonismus verstanden wissen. Unter Berufung auf Hegel und auch auf Einstein behauptet er, die Quantentheorie mit ihrem abstrakten mathematischen Formalismus müsse die Existenz einer Art platonischer Idee, einer vom menschlichen Bewußtsein unabhängig existenten »einfachen und durchsichtigen mathematischen Struktur« nachweisen, denn diese bedeute das innerste, primäre Wesen, den »Demiurgen« der Atome und der Elementarteilchen. *Wir hoffen, sagt Heisenberg, daß es möglich sein wird, all jene Zusammenhänge, die die in den verschiedenen Bereichen der Physik erkannten Naturgesetze beschreiben, aus dieser Struktur abzuleiten.*

Auch seither hat Heisenberg diesen Gedanken wiederholt Ausdruck verliehen. So brachte von ihm die italienische klerikale Zeitschrift »Ecclesia« in ihrer Nummer 1/1967 einen Beitrag,<sup>33</sup> in dem er klar ausführt, die moderne Physik hätte Demokrit gegenüber die Auffassung Platons bestätigt, daß es sich bei den kleinsten Teilchen um mathematische Gebilde handelt, die keineswegs aus Materie bestehen, sondern reine Formen darstellen.

Von der von ihm und von *Wolfgang Pauli* aufgestellten Weltformel behauptete Heisenberg hier wieder, sie bringe eben die in der Natur vorhandene Platonische Symmetrie zum Ausdruck, *jenes Naturgesetz also, das jede Erscheinung lenkt*, u. zw. derart, daß es der Natur unterschiedliche Alternativmöglichkeiten offen läßt, nicht ohne ihr zugleich auch gewisse Schranken zu setzen. Dieser Standpunkt stellt in Wirklichkeit nichts anderes als eine »modernisierte« Variante der teleologischen Auffassung dar, ja seinem philosophischen Wesen nach ist er mit dieser sogar identisch. Statt des Begriffes des dynamischen Gesetzes hypostasiert Heisenberg den des statischen Gesetzes und dieses betrachtet er als jene geistige Kraft, die das Weltgeschehen regiert.

In der zitierten Erklärung stellt Heisenberg weiterhin fest, die Gleichung der Materie hätte eine weitere kräftige Untermauerung durch den amerikanischen Physiker *Goldstone* erhalten, der nachgewiesen habe, daß man grundsätzlich zu Gleichungen physikalischer Felder gelangen müsse, in denen Kräfte mit großer Wirkungsweite auftreten, sofern man die Weltformel auf einen Zustand des Weltalls anwendet, in welchem die Verteilung der Materie gewisse Symmetrien gestört hat. Nach diesem Satz ist es gelungen, die Existenz elektromagnetischer Felder aus der Weltformel abzuleiten, was früher nicht möglich war, oder genauer, die *Maxwellschen* Gleichungen, die *Sommerfeldsche* Feinstrukturkonstante, den Radius des Elektrons und das Verhältnis von Elektronenmasse zur Protonenmasse zu bestimmen. All das darf in der Tat als großer Erfolg der Physik bezeichnet werden, die allen Anzeichen nach an einer neueren, allen bisherigen überlegenen, weil weit umfassenderen Synthese ihrer früheren Erkenntnisse gelangt ist und die die Existenz objektiver Zusammenhänge aufgedeckt hat, die man bisher nicht wahrgenommen hatte. Die Richtigkeit des

<sup>32</sup> W. HEISENBERG: Wandlungen in den Grundlagen der Wissenschaft, pp. 160/183, Stuttgart 1959, Hirzel Verlag.

<sup>33</sup> vgl. die Zeitschrift »Mérleg« Nr. 4/1967 (Herder Verlag, Wien 1967), pp. 303/312 (ungarisch).

*philosophischen Gedankens* jedoch, die Grundgleichung der Materie stelle nicht die Widerspiegelung der Beziehungen zwischen materiellen (korpuskularen und feldartigen) physikalischen Objekten im menschlichen Bewußtsein dar, sie sei vielmehr Botin und Kündlerin einer objektiven geistigen Kraft, die die Wechselbeziehungen der Platonischen »reinen Formen« zueinander lenkt, die Richtigkeit dieses philosophischen Gedankens wurde durch kein einziges Resultat der modernen Physik bestätigt.

Heisenbergs Äußerung hat zwei weitere interessante Momente, die hier gleichfalls nicht unerwähnt bleiben sollen. Das erste dieser Momente besagt — nach seiner eigenen Formulierung —, daß die »*gemäßigte Objektivität*« des physikalischen Geschehens im Gegensatz zum machistischen Subjektivismus anerkannt werden muß. Die Physik ist also nicht die Wissenschaft von den »*völlig objektiven*« sondern nur die Wissenschaft von den »*für den Menschen erkennbaren Erscheinungen*«, d. h. die Wissenschaft von der »*humanisierten Welt*« eine jener Sprachen, *in der sich der Mensch mit der Welt auseinandersetzt*. Indes entspringt der Begriff der »*gemäßigten Objektivität*« einem irrigen Gedanken: dadurch, daß die wissenschaftliche Erkenntnis nur im komplizierten, vielfach verzweigten Prozeß der Wechselwirkung zwischen objektiver Realität und Subjekt vor sich gehen kann, wird nicht die *Realität* »gemäßigt objektiv«, vielmehr enthalten die Formulierungen der wissenschaftlichen Sätze und unter ihnen auch die der statistischen (der Verteilungs-)Sätze subjektive Elemente, die sich nur langsam eliminieren lassen, d. h. eine nur annähernde *Widerspiegelung*. Die *Existenz* physikalischer Erscheinungen und Zusammenhänge, die dem Menschen noch nicht bekannt sind, bedeutet *keine andere Art von Objektivität* als die *Existenz* der bereits bekannten physikalischen Erscheinungen und Zusammenhänge, zwischen ihnen beiden verläuft keine prinzipiell trennende Grenzlinie. Auf der Welt gibt es immer weniger Erscheinungen, *mit denen wir uns nicht in der Sprache der Wissenschaft auseinandersetzen könnten*. Dafür liefern die wachsenden Erfolge der technisch-wissenschaftlichen Revolution, die in nicht geringem Umfang eben dem Aufschwung der modernen Physik zu verdanken sind, einen sprechenden Beweis.

Seine Erklärung schließt Heisenberg mit dem Hinweis auf eine weitere Sprache ab, deren wir uns seines Erachtens dann bedienen müssen, wenn die »*letzten Realitäten*« der Welt, wenn Leben und Tod, wenn Sinn und Wert des Lebens, wenn die Transzendenz in Rede stehen. Diese »andere Sprache« wäre die *Religion*. Die Naturwissenschaftler des vorigen Jahrhunderts meinten, die Sprache der Wissenschaft stehe in unlösbarem Gegensatz zur Sprache der Theologie, doch hätten die Ergebnisse der Atomphysik die Lage von Grund aus geändert, sagt hierzu Heisenberg, der damit naturgemäß wieder nur eine unrichtige Behauptung aufgestellt hat. Die Feststellungen, daß das Wesen der Atome, der Elementarteilchen und der physikalischen Felder durch die Platonische »reine Form«, durch die »objektive mathematische Symmetrie«



bestimmt werde, daß weiterhin diesen Platonischen Symmetrien auch die Rolle jener geistigen Gesetze zufalle, die die Erscheinungen regieren, diese Feststellungen sind keineswegs faktische Ergebnisse der modernen Physik, sondern wieder bloß Hypostasen ebendieser Ergebnisse. Die tatsächlichen Resultate der Wissenschaft geben Aufschluß über immer tiefere Zusammenhänge der objektiven *materiellen* Welt und über deren Verwendbarkeit und liefern keinerlei Informationen über irgendwelche Transzendenz oder »letzte Realität«. So stehen sie denn auch zum Platonismus und zur Theologie in einem weit stärkeren Gegensatz als die wesentlich oberflächlicheren wissenschaftlichen Erkenntnisse des vorigen Jahrhunderts, die zur Beherrschung der Natur und der gesellschaftlichen Kräfte durch den Menschen weit geringere Möglichkeiten geboten haben als die Wissenschaft von heute. *Auf die Beziehungen des vorliegenden Problems zur Gesellschaft*, darauf also, daß die Entwicklung der Gesellschaft den Gebrauch einer im Gegensatz zur materialistischen Wissenschaft stehenden »weiteren Sprache« zwischen Mensch und Welt letzten Endes *völlig überflüssig macht*, weil diese Entwicklung zur vollständigen Beherrschung von Natur und gesellschaftlichen Kräften durch den Menschen führt, darauf möchte ich hier nicht eingehen.

8. Unter den Mitgliedern der Kopenhagener Schule gibt es auch Gelehrte, die sich heute ganz eindeutig zu theologischen Ansichten bekennen, so z. B. *P. Jordan*. Als überzeugter Anhänger Machs vertrat er in der Frage des Verhältnisses von Religion zu Wissenschaft 1936 noch den Standpunkt, die Wissenschaft müsse die »Fürsorge«-Teleologie, d. h. die Ansichten von der weisen Wohlgeordnetheit der ganzen Natur ablehnen, weil diese durch keinerlei wissenschaftlich fundierte Erfahrung bezeugt wird.<sup>34</sup> 1963 jedoch gab Jordan unter dem Titel *»Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage«* (mit dem Untertitel *»Abbruch einer Mauer«*) ein neues Buch heraus, in dem er nun schon mit ganz anderen Ansichten aufwartet. Im Vorwort erklärt auch er, das Verhältnis der Wissenschaft zur Religion bedürfe einer Überprüfung.<sup>35</sup>

Diese Überprüfung, bei der er sich u. a. auf Einstein und auf die von diesem in der allgemeinen Relativitätstheorie (in hypostasierender Weise) als mathematisches Hilfsmittel benutzte Riemannsche Geometrie beruft, lautet bei ihm folgendermaßen: »Das seit Kopernikus und Bruno entstandene Problem der 'Wohnungslosigkeit' Gottes gewinnt ein verändertes Gesicht.« »Der dem Wissenschaftler durch Jahrhunderte auferlegte Denkwang, in dem Bericht von Christi Himmelfahrt nur fromme Legende zu sehen, entfällt.«<sup>36</sup> In der Tat ein gewagter Sprung: aus der wissenschaftlich gesicherten Erkenntnis, daß die Lichtgeschwindigkeit in Gravitationsfeldern von wechselnder

<sup>34</sup> P. JORDAN: Anschauliche Quantentheorie, zit. Ausgabe, p. 288.

<sup>35</sup> P. JORDAN: Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, p. 15, Oldenburg, Hamburg 1963, Stalling Verlag.

<sup>36</sup> l. c., p. 293.

Intensität nicht konstant ist, weshalb sich der Lichtstrahl nicht auf einer geraden, sondern auf einer von Ort zu Ort gekrümmten Bahn fortpflanzt, hat Einstein auf spekulative Weise auf die Krümmung des abstrakten Raumes und auf die Existenz einer vierten Dimension geschlossen, und Jordan seinerseits weist hier bereits dem Jenseits das Quartier an. Der abstrakte Raum verfügt jedoch weder über eine euklidische noch über eine Riemannsche Struktur, handelt es sich doch bei ihm nicht um ein substantiell Existentes, sondern nur um das gedankliche Spiegelbild der strukturellen Ordnung der *materiellen Systeme*. Nicht die abstrakte Geometrie, sondern die konkreten Gesetze der Fortpflanzung des Lichtes ändern sich im nichtstationären Gravitationsfeld, damit aber ist noch kein wissenschaftlicher Beweis für die Existenz der geistigen Welt erbracht. (Auf die Fragen des »endlichen, aber unbegrenzten Welt-raumes« und des »expandierenden Weltalls« soll hier nicht eingegangen werden.) Jordans Buch schließt mit einem frommen Seufzer: Er erhebt seine Augen »zu den fernen blauen Bergen« des Psalms 121, von denen ihm Hilfe kommt.

Schließlich seien hier noch die Ansichten Carl Friedrich von Weizsäckers kurz gestreift, der auch früher schon Versuche zu Verknüpfung von Positivismus und Theologie unternommen hat, in den letzten Jahren aber seine fideistischen Folgerungen nun auch schon von der Wissenschaft selbst »ableitet«. Auf der Münchener Physiker-Konferenz 1966 sprach er in einem Vortrag über die Einheit der Physik davon, der verbreitete Skeptizismus Humescher Prägung dürfe die Physiker nicht zur Negation der objektiven Existenz der Außenwelt führen, denn dies würde zugleich auch die absolute Verzweiflung bedeuten, und davor bewahre sie die Gnade Gottes. In seinem Vortrag stellte er folgende zentrale philosophische Hypothese auf: wer — im Besitze ausreichender Denkfähigkeit — die Frage analysieren könnte, unter welchen Bedingungen Erfahrung überhaupt möglich ist, der müßte nachweisen, daß aus diesen Bedingungen schon die allgemeinen Gesetze der Physik folgen.<sup>37</sup>

Ohne Zweifel *postuliert* hier Weizsäcker die »durch die Gnade Gottes verbürgten« *objektiven* Bedingungen jeder Erfahrung, wobei er betont, aus diesem Postulat folge logisch auch die Annahme, daß die göttliche Gnade in der Natur eine objektive, gesetzmäßige Ordnung herrschen läßt. Das ist das gleiche Hypostasieren wie dasjenige des Mathematikers Hermann Weyl, eines Mitarbeiters Einsteins, wenn er erklärt, die bloße Annahme einer Außenwelt erkläre im Grunde genommen nicht, was sie erklären müßte. Die Frage nach der Existenz der Außenwelt ist untrennbar verschmolzen mit der Frage nach der Erklärung für die gesetzmäßig-mathematischen Harmonie in der Welt. Letztlich liegt die Antwort, jenseits allen Wissens, allein bei Gott, von dem Licht in das Bewußtsein strömt.<sup>38</sup>

<sup>37</sup> vgl. »Mérleg« I. 35—46 (1967).

<sup>38</sup> H. WEYL: Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaften, p. 406, Oldenburg, München, Wien 1966.

An die theologischen Exkursionen Jordans, Weizsäckers und Weyls können im wesentlichen die gleichen Bemerkungen geknüpft werden wie an die »weitere Sprache« Heisenbergs.

Zum Schluß möchte ich nochmals hervorheben, daß die »Beweise« für die Existenz einer primären geistigen Welt, die sich auf die Resultate der modernen Wissenschaften oder richtiger auf deren hypostasierte Interpretationen berufen, um nichts wissenschaftlicher sind als die »Gottesbeweise« der mittelalterlichen Scholastik. Eben deshalb hielt ich eine unmittelbare Diskussion mit den neothomistischen jesuitischen Naturphilosophen (G. A. Wetter, W. Büchel) hier nicht für meine Aufgabe. Statt dessen war ich bemüht, in den Ansichten einiger namhafter Physiker die Annäherung an die Theologie als eine Tendenz nachzuweisen, die den fundamentalen Interessen der Wissenschaft mehr Schaden zufügt als noch so viele Enzykliken und noch so viele neoscholastische Naturphilosophen.

Gegen die unwissenschaftliche Tendenz müssen deshalb in der Sorge um die Position der Wissenschaft und um deren ungebrochene Entwicklung sowohl Naturwissenschaftler als auch Philosophen den Kampf vom Boden des *modernen* Materialismus aus aufnehmen. Keineswegs dürfen wir uns im weiteren damit zufrieden geben, die Gefahren abzuwenden, die die *Subjektivisierung* wissenschaftlicher Begriffssysteme in sich birgt, vielmehr müssen wir es immer mehr als unsere Hauptaufgabe betrachten, die unwissenschaftliche Methode des *Hypostasierens* wissenschaftlicher Begriffssysteme zu enthüllen und zurückzuweisen, besonders wenn sich solcher Methoden Wissenschaftler bedienen, die in der Physik bedeutsame Ergebnisse erzielen, diese jedoch schlecht interpretieren.

Prof. Dr. Tibor ELEK, Budapest XI., Múegyetem rkp. 3, Ungarn