**Zeitschrift:** Divus Thomas

**Band:** 21 (1943)

**Artikel:** Von der Physik zur Metaphysik : Max Planck, sein Weltbild und seine Weltanschauung

**Autor:** Spiess, Emil

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-762427

**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:** 02.10.2025

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

# Von der Physik zur Metaphysik.

## Max Planck, sein Weltbild und seine Weltanschauung.

Von Dr. Emil SPIESS.

Am 21. Februar l. J. hat der Heilige Vater Pius XII. in der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften eine Rede gehalten, die weite Beachtung fand. Er orientierte über die Probleme modernster Physik und erwähnte mit auszeichnenden Worten die Forschungen des großen Physikers Max Planck. Dieser Berliner Professor ist Mitglied der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften, der erste Professor der preußischen Hochschule, dem diese Ehre zuteil ward. Es ist nicht eine alltägliche Sache, daß ein protestantischer Gelehrter in die vatikanische Akademie aufgenommen wird, und es ist noch weit ungewöhnlicher, daß der Papst mit solcher Anerkennung die Leistung eines nicht katholischen Forschers würdigt. Gewiß Max Planck verdient wie kaum ein anderer diese Ehre ! Er ist ein Pionier der exakten Forschung, der zugleich Wegweiser sein will ins Reich der Metaphysik. Grund genug für katholische Kleriker und Akademiker, diesen bedeutenden Mann kennenzulernen, der am 25. Februar am eidgenössischen physikalischen Institut in Zürich gesprochen hat. Ich durfte ihn hören und war ergriffen von der Persönlichkeit, ihrem Geist und ihrem Wort.

Wer ist Max Planck ? Ein Physiker, der durch seine Entdeckungen und Forschungen sich die Unsterblichkeit seines Namens gesichert hat. Ein Mann, den die Nachwelt immer in den Reihen der größten Physiker der verschiedenen Jahrhunderte aufzählen wird. Geboren 1858 in Kiel, hat er im Jahre 1901 mit seiner ersten Formulierung der Quantentheorie den entscheidenden Schritt von der klassischen zur modernen Physik getan und mit diesem Vorstoß den Ausblick zu einem neuen Weltbild geweitet. Man könnte in lexikalischer Manier die Bedeutung dieses Mannes umschreiben, aber dann würde der durchschnittliche Leser höchstens den Eindruck eines gelehrten Phantoms erhalten ; Wert und Wesen dieser eigenartigen Persönlichkeit blieben uns verschlossen. Darum möchte ich diesen verdienstvollen Geistesmann in eine möglichst allseitige Beleuchtung stellen. Ich tue das umso lieber, weil gerade in unseren Tagen gewisse Naturwissenschaftler ihre Freibeuterfahrten ins Gebiet der Weltanschauung unternehmen.

Max Planck ist der große Künder der organischen Struktur, Harmonie und Zusammenordnung der Gesamtheit der natürlichen Erkenntnisse. Stolz auf die Entfaltung in die Breite und auf die exakten Methoden der empirischen Spezialwissenschaften, glaubte das moderne Gelehrtentum auf

eine allgemeingültige Prinzipienlehre verzichten zu können. Die Vertreter der exakten Wissenschaft zeigten ein ausgesprochenes Mißtrauen, ja sogar Spott gegen jede Art von Metaphysik. Sie fürchteten, sie könnten vom Boden jener Erfahrung abgezogen werden, die ihnen so reiche Erfolge versprach. Manche Forscher der exakten Wissenschaft verhalten sich auch deswegen ablehnend zur Philosophie, weil diese mit jedem Menschenalter ein stets wechselndes Gesicht zeige. Planck teilt diese Resignation nicht. Für ihn ist die Philosophie ein Wegweiser zu letztem Verständnis. Er erkennt die große Bedeutung einer Prinzipienlehre. Ohne sie würden alle wissenschaftlichen Bemühungen der Zersplitterung verfallen. Ganz entschieden lehnt Planck die Beschränkung auf das Nur-Empirische, das Nur-Wissenschaftliche ab und betont mit aller Energie die Ganzheitsbetrachtung der Welt und des Lebens. So schreibt er in « Die Physik im Kampf um die Weltanschauung » (Leipzig 1937) : « Wir haben ja gleich anfangs gesehen, daß schon beim ersten Aufbau einer jeden Wissenchaft, bei der Frage nach der zweckmäßigen Einteilung, zwischen Erkenntnisurteilen und Werturteilen sich ein unlöslicher wechselseitiger Zusammenhang offenbart, und daß eine Wissenschaft niemals vollständig zu trennen ist von der Persönlichkeit des Forschers, der sie betreibt. Und gerade die neue Physik hat uns einen Fingerzeig gegeben, der noch deutlicher in dieselbe Richtung weist. Sie hat uns gelehrt, daß man dem Wesen eines Gebildes nicht auf die Spur kommt, wenn man es immer weiter in seine Bestandteile zerlegt und dann jeden Bestandteil einzeln studiert, da bei einem solchen Verfahren oft wesentliche Eigenschaften des Gebildes verloren gehen. Man muß vielmehr stets auch das Ganze betrachten und auf den Zusammenhang der einzelnen Teile achten. Nicht anders verhält es sich mit dem Inhalt des geistigen Lebens. Wissenschaft, Religion, Kunst lassen sich niemals vollständig voneinander trennen. Stets ist das Ganze noch etwas anderes als die Summe der einzelnen Teile. Das Nämliche gilt schließlich auch bei der Anwendung auf die ganze Menschheit. Es wäre eine lächerliche Einfalt, wenn man versuchen wollte, durch das Studium auch noch so vieler einzelner Menschen einen Begriff zu bekommen von den Eigentümlichkeiten ihrer Gesamtheit. Denn jeder Einzelne gehört zunächst einer Gemeinschaft an, der er sich ein- und unterordnen muß und von der er sich niemals ungestraft loslösen kann ... Daß man dies eine Zeitlang vergessen konnte, hat sich an unserem Volke bitter genug gerächt » (S. 27 f.).

Man kann im extremen Spezialistentum eine Analogie zum Fabrikbetrieb erblicken, wo jeder Arbeiter nur Einzelnes macht. Und wie die Arbeit am laufenden Band die menschliche Persönlichkeit entwürdigt, so kann gelehrte Spezialistenarbeit sich in geisttötenden Einseitigkeiten festlegen. In der Nationalzeitung vom April 1937 hat ein solcher Spezialist ein Geständnis abgelegt : « ... Der Lebenskampf hat mich, wie jeden andern, gezwungen, mich zu spezialisieren. Man muß auffallen, um zu gelten. Das ist klar. Man ist also gezwungen, irgendeine Besonderheit, die man hat, einseitig zu entwickeln und so hoch wie möglich zu steigern. So ist die menschliche Gesellschaft eigentlich ein großes Kuriositäten-

kabinett, in welchem jedermann seine Abnormität zur Schau stellt. Oder ein Variété, in welchem jeder seine « Nummer » produziert. Nur Zusammenballung ist sichtbar, nur Krampf, der an einer bestimmten Stelle alles Blut konzentriert. Dagegen kann man nichts machen. Ich stürzte mich zuerst auf die Naturwissenschaften, dann sehr schnell speziell auf die Zoologie, endlich, ebenso schnell, und noch spezieller, auf die Insektenforschung. Ich bedaure das nicht, denn mein Fach steht an Reiz hinter keinem anderen Fach zurück. Nur : Ich beging den Fehler, mich zu früh vom Ganzen einer geistigen Existenz abzuwenden, nämlich bevor ich die Welt und ihre Fülle kannte. Gewiß — wir sind alle nichts anderes als winzige Mosaiksteine eines großen Bildes. Es ist aber nicht menschenwürdig, ein Mosaikstein zu sein, ohne die Linien des großen Bildes zu kennen, dessen Teil man ist. Jetzt ist es zu spät. Mein Hirn hat sich zu lange ausschließlich mit Insekten beschäftigt. Ich denke nur noch in Insekten. Mein Abschiedswort gilt der Jugend : das Fach ist euer Schicksal. Es ist unentrinnbar. Ihr müßt es auf euch nehmen. Aber schreitet, bevor ihr euch hineinbegebt, durch alle Geisterreiche, damit ihr später den herrlichen Himmel der Welt über den paar Quadratmetern spürt, auf denen ihr euch angebaut habt ! »

Planck schaut auf zu diesem herrlichen Himmel der Welt, er fordert Gesamtschau, philosophische Begründung und philosophische Zielsetzung der Physik — mit einem Wort, den Fortschritt von der Physik zur Metaphysik. Darum hat Plancks Biograph in der Charakteristik von Plancks physikalischem Weltbild die Worte geschrieben : « Es ist tatsächlich eine Urfrage aller heutigen Wissenschaft, ob sich mit der stets feineren Spezialisierung auf allen Gebieten die Wirklichkeit nicht eher dem menschlichen Geiste verschließt, anstatt sich fortschreitend zu erschließen » (*Hans Hartmann*, Max Planck als Mensch und Denker, Berlin 1938, S. 132). In einem Weihnachtsartikel vom Jahre 1930 schreibt Planck unter dem Titel « Wissenschaft und Glaube » : « Wie aus dem Chaos einzelner Massen ohne ordnende Kraft kein Kosmos entsteht, so kann auch aus dem Einzelmaterial der Erfahrung ohne zielbewußtes Eingreifen eines von einem befruchtenden Glauben erfüllten Geistes niemals eine wirkliche Wissenschaft erwachsen » (Zitiert bei *Hartmann*, a. a. O., S. 60). Einseitiges Spezialistentum ist Auflösung der Wissenschaft. Wenn man meint, daß der Zusammenhang aller Wissenschaften die Einseitigkeiten der einzelnen Forscher wieder ausgleiche, so würde man bei einer solchen Ansicht dem allernaivsten Realismus Ausdruck geben, indem ein unpersönliches Funktionen vollziehen sollte, die sich im persönlichen Geistesleben erfüllen müssen. In einem Rundfunkgespräch Ende 1932 hat sich Planck darüber in folgender Weise geäußert : « Goethe hat in bezug auf die Lichttheorie gegenüber Newton etwas Richtiges gesehen, wenn auch das einzelne, das er gegen ihn einwendet, nicht immer stimmt. Aber er will eben keine Zerreißung der Welt in eine rein physikalische und eine menschliche. Die beiden Welten hängen zusammen. Und Goethe will die Totalität. Wir sollen uns dessen viel mehr bewußt werden. Wir wollen an sich sehr vorsichtig damit sein, von einem Gebiet des Lebens und der Welt auf ein anderes unmittel-

bar zu schließen und etwa die Gesetze der Natur auf die des Geistes ohne weiteres zu übertragen. Da ist vielmehr größte Vorsicht am Platze. Aber die Richtung zur totalen Erkenntnis wollen wir doch einschlagen. Und indem wir in der Erkenntnis der Einheit von Natur und Mensch wachsen, nähern wir uns dem Ideal eines richtigen physikalischen Weltbildes ».

Charakteranlagen und Forschungsergebnisse haben Planck zu einem ausgesprochenen Vertreter der Ganzheitsbetrachtung gemacht. Er ist eine sehr anspruchslose, schlichte und nur auf das Sachliche hingerichtete Persönlichkeit. « Man hat gesagt, daß Max Planck sich selbst so stark in den Hintergrund stelle, daß seine Studenten im Kolleg bei der Behandlung der Quantentheorie nie erfahren, daß Max Planck ihr Schöpfer war (wenn sie es nicht vorher schon gewußt hätten). Umso mehr Gewicht hat es, wenn er — im Unterschied von andern an sich ebenso ernsten Forschern — sich in seiner Arbeit und seinem Leben zu dem Wunder der Welt und zum Glauben an Gott bekennt » (*Hartmann*, a. a. O., S. 154). Als sachlicher, der Außenwelt zugewandter Mensch ist Planck von tiefer Ehrfurcht vor dem Wunder der Natur und dem darin sich erschließenden Geheimnis der Wahrheit erfüllt. Was große Philosophen immer wieder fühlten, das ist auch bei ihm lebendige Überzeugung : Gegenüber der unermeßlichen Fülle der Wahrheit haben wir es in der uns zugänglichen und mehr oder weniger erkennbaren Welt nur mit einem winzigen Ausschnitt zu tun. Inmitten des unermeßlichen Weltmeeres leben wir auf der kleinen Insel des Robinson. « Max Planck, der anscheinend trocken und unaufdringlich zu den höchsten physikalischen wie ethischen und religiösen Fragen Stellung nimmt, erweist sich dagegen als ein Mann, der tief ergriffen ist von dem Wunder der Welt, die sich ihm in der Forschung erschließt » (*Hartmann*, a. a. O., S. 153).

Die Sachlichkeit gab ihm Aufgeschlossenheit und Weitblick. So vermochte er in den größten Zusammenhängen die einfachsten Erklärungen zu finden. In einer Erwiderung auf die ihm zum 60. Geburtstag (23. April 1918) dargebrachten Glückwünsche sagt Planck : « Wenn ich mir selber mit gutem Gewissen eine Anerkennung zusprechen darf, so wäre es die, daß ich mich in meinen Arbeiten stets bemüht habe, das Interesse an der Sache allen anderen Interessen voranzustellen. Als die wichtigste Sache aber, als dasjenige Ziel, was ich meinem ganzen wissenschaftlichen Streben als Motto voraussetzen möchte, erschien mir immer die möglichste Vereinfachung und Vereinheitlichung der physikalischen Weltanschauung, und als vornehmstes Mittel zur Erreichung dieses Zieles die Versöhnung des Gegensätzlichen durch gegenseitige Befruchtung und Verschmelzung. Denn bei sich einander entgegengesetzten, einander bekämpfende Anschauungen oder Theorien enthält gewöhnlich jede der beiden einen gesunden, unvergänglichen Kern, und es kommt nur darauf an, diesen herauszuschälen, und das entbehrliche, allerdings sehr oft stark in den Vordergrund tretende und sich als unentbehrlich gebärdende Beiwerk als solches zu erkennen und abzustreifen » (*Hartmann*, a. a. O. S. 100).

Hier erinnerte uns Planck an Thomas von Aquin, der mit Vorliebe seinen Standpunkt in der Mitte zwischen zwei Extremen festlegte und nach dem Grundsatz vorging : In jedem Irrtum ist etwas Wahres.

Weil das menschliche Dasein nicht einfach sinnlos sein kann, schöpft Planck aus dieser Überzeugung die Forderung, daß uns das Suchen nach Wahrheit als Aufgabe gestellt ist, als Aufgabe, die nicht sinnlos, sondern erfüllbar ist, wenngleich für endliche und beschränkte Wesen nur schrittmäßig und stufenweise. In kontinuierlichen Schritten nähern wir uns der absoluten Wahrheit. Diesen alten Gedanken der großen Weltweisen hat Goethe in den Vers gefaßt : « Willst du ins Unendliche schreiten, geh nur im Endlichen nach allen Seiten ! » So versucht Planck immer wieder die Linie zu einer Gesamterkenntnis und Gesamterfassung des Lebens zu ziehen, um nicht in einer lebensfremden Wissenschaft zu erstarren, sondern von seiner Spezialwissenschaft aus zu den letzten Tiefen der Erkenntnis vorzustoßen. Darum ist alle wissenschaftliche Forschung Plancks von optimistischem Vertrauen auf einen letzten Sinn allen Erkennens und Forschens getragen : « Ich habe schon in meinen einleitenden Worten Gelegenheit gehabt zu betonen, daß das Doppelziel der Forschung : einerseits die vollkommene Beherrschung der Sinnenwelt, anderseits die vollkommene Erkenntnis der realen Welt, in Wirklichkeit grundsätzlich unerreichbar bleiben wird. Aber nichts wäre verkehrter als diesen Umstand zum Anlaß einer Entmutigung zu nehmen ... Denn sie sorgt unablässig dafür, daß ihm seine beiden edelsten Antriebe erhalten bleiben und immer wieder von neuem angefacht werden : die *Begeisterung* und die *Ehrfurcht* » (*Planck*, Das Weltbild der neuen Physik, S. 52).

Wiederholt hat Planck die Anekdote erzählt, wo ein Naturforscher dem Philosophen Hegel vorwirft, daß die Tatsachen seiner Philosophie widersprechen und Hegel darauf erwidert habe : Umso schlimmer für die Tatsachen ! Für Planck steht jedenfalls am Anfang jeder wissenschaftlicher Erkenntnis die Tatsache. Aber die Tatsache bedarf der Deutung des erklärenden Geistes. Planck erklärt sich das Werden wissenschaftlicher Erkenntnis und die Entstehung neuer bahnbrechender Wahrheiten, in dem ein Forscher schöpferische Phantasie und genaue Prüfung der wirklichen Vorgänge zu einem Ineinander zusammenfließen läßt. In diesem Problem ergehen sich die Gedankengänge Plancks mit Vorliebe. Nicht zu verwundern ! Sein Strahlungsgesetz ist ja die Frucht des Zusammenspiels von schöpferischer Phantasie und exakter Nachprüfung. In dem schon erwähnten Aufsatz « Wissenschaft und Glaube » äußert er sich darüber : « Wenn sich mithin in diesen und vielen ähnlichen Fällen der Glaube als diejenige Kraft erweist, die das gesammelte wissenschaftliche Einzelmaterial erst zur richtigen Wirksamkeit bringt, so darf man sogar noch einen Schritt weitergehen und behaupten, daß schon beim Sammeln des Materials der vorausschauende und vorfühlende Glaube an die tieferen Zusammenhänge gute Dienste leisten kann. Er zeigt den Weg und schärft die Sinne. Einem Historiker, der im Archiv nach Aktenstücken forscht und die gefundenen studiert, oder einem Experimentator, der im Laboratorium seine Versuchsordnung aufbaut und die gemachten Aufnahmen unter die Lupe nimmt, wird in vielen Fällen der Fortschritt der Arbeit, namentlich die Trennung des Wesentlichen vom Unwesentlichen, erleichtert durch eine gewisse, mehr oder weniger klar bewußte besondere Gedankeneinstellung, mit welchen er

seine Untersuchungen einrichtet und die gewonnenen Ergebnisse betrachtet und deutet. Es geht ihm dann ähnlich wie einem Mathematiker, der einen neuen Satz findet und formuliert, ehe er noch imstande ist, ihn zu beweisen. Aber hier lauert nun freilich eine stille Gefahr, wohl die verhängnisvollste, die einem Forscher überhaupt passieren kann, und die in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt bleiben darf: die Gefahr, daß das Ausdeuten des vorliegenden Materials unter der Hand in ein Umdeuten oder schließlich sogar in ein Ignorieren übergeht. Damit wird die Wissenschaft zu einer Pseudowissenschaft, zu einer leeren Konstruktion, die beim ersten kräftigen Anstoß in sich zusammenbricht. Von dieser Gefahr, der schon ungezählte Fachgelehrte, junge und alte, in der Begeisterung für ihre wissenschaftliche Überzeugung zum Opfer gefallen sind, und die auch in unseren Zeiten noch nichts von ihrer Bedeutung verloren hat, gibt es nur ein einziges wirksames Schutzmittel: die Achtung vor den Tatsachen. Je ideenreicher und phantasiebegabter ein Denker ist, umso eindringlicher muß er sich stets vor Augen halten, daß die einzelnen Tatsachen stets das Fundament bilden, ohne welches Wissenschaft überhaupt nicht bestehen kann, und um so gewissenhafter muß er sich prüfen, ob er ihnen die gebührende Würdigung entgegenbringt» (*Hartmann*, a. a. O., S. 61 f.).

## 1. Das physikalische Weltbild von Max Planck.

Der Ausdruck «physikalisches Weltbild» ist nicht eine konstruktive Zusammenfassung des Autors, es ist ein Spezialbegriff der naturphilosophischen Terminologie Plancks. Mag der Ausdruck «physikalisches Weltbild» schon früher gebraucht worden sein, eines ist sicher, Max Planck hat ihn neu begründet und mit dem Sinn und Gehalt der modernen Physik erfüllt. So reiht sich der große Physiker auch unter die bedeutenden Naturphilosophen. Den vielen falsch begründeten Versuchen von Naturforschern, zu einer Einheit des Weltbildes zu kommen, stellt er sein auf den Tatsachen der Erfahrung und der intellektuellen Einsicht gegründetes Weltbild zur Seite.

Unser Physiker unterscheidet zunächst zwei Welten. Wir sind genötigt, sagt er, hinter der Sinnenwelt «noch eine zweite, die reale Welt, anzunehmen, welche ein selbständiges, vom Menschen unabhängiges Dasein führt, eine Welt, die wir allerdings niemals direkt, sondern stets durch das Medium der Sinnenwelt hindurch wahrnehmen können, mittels gewisser Zeichen, die sie uns übermittelt» (*Max Planck*, Das Weltbild der neuen Physik, S. 10). Neben dieser Sinnenwelt und realen Welt, oder besser gesagt, zwischen diesen beiden Welten, liegt Plancks physikalisches Weltbild. «Diese Welt ist, im Gegensatz zu jeder der beiden vorigen, eine bewußte, einem bestimmten Zweck dienende Schöpfung des menschlichen Geistes und als solche wandelbar und einer gewissen Entwicklung unterworfen. Die Aufgabe des physikalischen Weltbildes kann man in doppelter Weise formulieren, je nachdem man das Weltbild mit der realen Welt oder mit der Sinnenwelt in Zusammenhang bringt. Im ersten Fall besteht die Aufgabe darin, die reale Welt möglichst vollkommen zu erkennen, im zweiten darin, die Sinnenwelt möglichst einfach zu beschreiben. Es wäre müßig,

zwischen diesen beiden Fassungen eine Entscheidung treffen zu wollen. Vielmehr ist jede für sich allein genommen einseitig und unbefriedigend. Denn auf der einen Seite ist eine direkte Erkenntnis der realen Welt ja überhaupt nicht möglich, und andrerseits läßt sich die Frage, welche Beschreibung mehrerer zusammenhängender Sinneswahrnehmungen die einfachste ist, gar nicht grundsätzlich beantworten. Es ist im Laufe der Entwicklung der Physik mehr als einmal vorgekommen, daß von zwei verschiedenen Beschreibungen diejenige, die eine Zeitlang als die kompliziertere galt, später als die einfachere befunden wurde. Die Hauptsache bleibt, daß die genannten beiden Formulierungen der Aufgabe sich in ihrer praktischen Auswirkung nicht widersprechen, sondern im Gegenteil in glücklicher Weise ergänzen. Die erste verhilft der vorwärts tastenden Phantasie des Forschers zu den für seine Arbeit völlig unentbehrlichen befruchtenden Ideen, die zweite hält ihn auf dem sicheren Boden der Tatsachen fest » (*Planck*, a. a. O., S. 11 f.).

Als Max Planck die physikalische Forscherarbeit in Angriff nahm, schien die Physik als Wissenschaft einen endgültigen Abschluß erreicht zu haben. Die klassische Physik, die auf Archimedes, Galilei und Newton aufbauend, ihre Krönung durch Helmholtz und Maxwell erfuhr, machte Anspruch auf ein abgeschlossenes und endgültiges Lehrsystem. Alle Erscheinungen der unbelebten Natur schienen sich der wissenschaftlichen Erklärung zu eröffnen. Aber die feineren Instrumente, welche die Vorgänge an Kathodenstrahlen und Spektren leuchtender Materien enthüllten, zeigten unzweifelhaft, daß Mechanik, Lichttheorie und Elektrizitätslehre nicht auf die gemeinsamen Formeln der klassischen Physik zurückgeführt werden konnten. Die Wärmelehre war auf Grund der Atomhypothese mit der Mechanik und Chemie verbunden. Die Optik und Elektrophysik aber war wesentlich durch die Eigenart des Objektes von der physikalischen Disziplin der Thermodynamik getrennt. Die Folgerungen der Wärmelehre einerseits und der Optik und der Elektrizitätslehre andererseits standen zueinander oft in schroffstem Widerspruch. Sollten die Tatsachen aller physikalischen Teilwissenschaften nicht doch auf einen Nenner zu bringen sein ? Um die Jahrhundertwende wurde die Frage akut, ob die Atomtheorie mit der Elektrizitätslehre verbunden werden könnte. Es handelte sich um die große Entscheidung zwischen Korpuskulartheorie und Wellentheorie.

« Max Planck war es beschieden, den ersten Schritt in das neue Land der Physik zu tun und den Weg in die sogenannte 'moderne' Physik zu weisen, der zwar heute noch nicht zu Ende gegangen, dessen Richtung aber gesichert ist. Da sich nun sowohl die Auffindung wie die Anwendung der Planck'schen Theorie, also ihre Beweise und ihre möglichen Widerlegungen, in physikalischen Bereichen abspielen, die nicht unserer alltäglichen Erfahrung angehören, mußte *grundsätzlich* mehr als früher (etwa wie bei Galilei, Newton oder Helmholtz) der *Gedanke* des Menschen zu Hilfe kommen. Das heißt, die theoretische Physik gewann immer größere Bedeutung. Aber überall ist noch wichtiger die Besinnung auf die Kennzeichen für die Richtigkeit der Gedanken, man könnte auch sagen, auf 'Sinn und Grenzen' dieser Gedanken. Die Frage, ob die Gedanken unter

sich folgerichtig verbunden sind und ob sie mit der Wirklichkeit übereinstimmen, also die erkenntnistheoretische Frage, ist sehr verwickelt. Max Planck hat sie, unmittelbar veranlaßt durch seine rein physikalische Arbeit, immer erneut aufgeworfen und hat nicht geruht, bis er in ihren wesentlichen Zügen zur Klarheit gekommen war. Das gibt seinem Werk eine besondere Bedeutung. Forschungsziel war ihm also immer in gleicher Weise die Erkenntnis der Zusammenhänge der Wirklichkeit und die Frage, wie weit die Formulierung dieser Erkenntnisse stichhaltig und unangreifbar ist und wie sie sich mit dem Gebäude des menschlichen Denkens insgesamt zu einer organischen Einheit zusammenschließt » (*Hartmann*, a. a. O., S. 104 f.).

Am 14. Dezember 1900 hat unser Physiker über das von ihm entdeckte Strahlungsgesetz berichtet und den Satz aufgestellt : Die Energie der schwingenden Ladung ist immer ein *ganzes* Vielfaches eines kleinsten Energiequantums. Diese Entdeckung wurde in der Physik fortan als Planck'sches Wirkungsquantum bezeichnet. Damit kam die Auffassung der klassischen Physik zu Fall, wonach die Energie eines mechanischen Systems kontinuierlich fortschreite ; damit war aber zugleich auch die Möglichkeit gegeben, die Größe eines Wasserstoffatoms und damit die Größe aller Atome zu bestimmen.

Neben untersuchender Forscherarbeit widmete sich Planck auch der wissenschaftlichen Schriftstellerei. Größere zusammenfassende Darstellungen sind die Frucht von Plancks Forschen und Denken. Nach seiner preisgekrönten Schrift über das Prinzip der Erhaltung der Energie erschien 1895 sein « Grundriß der Thermochemie ». Im « Lehrbuch der Thermodynamik » von 1897 gibt er ein vollständiges und systematisches Bild von der Wärmelehre, legt ihre Grundlagen und Anwendungen in einer Weise dar, die heute noch keiner Verbesserung bedarf. 1906 erschienen seine « Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung ». 1910 veröffentlichte er die « Acht Vorlesungen über theoretische Physik », die er an der Columbia University in New York gehalten hatte. Dann nahm er sein großes fünfbändiges Monumentalwerk in Angriff, dessen erster Band, die « Einführung in die allgemeine Mechanik » 1916 erschien. 1919 folgte die « Einführung in die Mechanik deformierbarer Körper », 1922 « Einführung in die Theorie des Magnetismus », 1927 « Einführung in die theoretische Optik » und 1930 « Einführung in die Theorie der Wärme ». Damit sind aber Plancks physikalische Facharbeiten noch lange nicht erschöpft. Ein Schriftenverzeichnis von 1918 enthält 115 Nummern. Seither ist sein Schrifttum vor allem noch durch naturphilosophische Arbeiten bereichert worden.

Die Quantentheorie Plancks hat an Stelle der statischen Mechanik die dynamische Auffassung gesetzt. « Nach ihr genügen rein lokale Beziehungen ebenso wenig zu einer Formulierung der Bewegungsgesetze, wie etwa zum Verständnis der Bedeutung eines Gemäldes die mikroskopische Untersuchung aller seiner einzelnen Teile genügt. Vielmehr gelangt man nur dann zu einer brauchbaren Darstellung der Gesetzmäßigkeit, wenn man das physikalische Gebilde als *Ganzes* betrachtet. . . . Das Resultat ist dieses : Während die klassische Physik eine räumliche Zerlegung des betrachteten physikalischen Gebildes in seine kleinsten Teile vornimmt und dadurch

die Bewegungen beliebiger materieller Körper auf die Bewegungen ihrer einzelnen als unveränderlich vorausgesetzten materiellen Punkte, d. h. auf Korpuskularmechanik zurückführt, zerlegt die Quantenphysik jeden Bewegungsvorgang in die einzelnen periodischen Materiewellen, die den Eigenschwingungen und Eigenfunktionen des betreffenden Gebildes entsprechen, und führt dadurch zur Wellenmechanik. Daher ist nach der klassischen Mechanik die einfachste Bewegung diejenige eines einzelnen materiellen Punktes, nach der Quantenmechanik diejenige einer einfachen periodischen Welle, und wie nach der ersteren die allgemeinste Bewegung eines Körpers als die Gesamtheit der Bewegungen seiner einzelnen Punkte aufgefaßt wird, so besteht dieselbe nach der letzteren in dem Zusammenwirken aller möglichen Arten von periodischen Materiewellen. Diese Verschiedenartigkeit der Betrachtungsweisen läßt sich beispielsweise veranschaulichen an den Schwingungen einer gespannten Saite. Einerseits kann man nämlich als Elemente des Vorganges die Bewegungen der einzelnen Punkte der Saite betrachten. Jedes materielle Teilchen der Saite bewegt sich, unabhängig von allen übrigen, nach Maßgabe der auf dasselbe wirkenden, durch die lokale Krümmung der Saite bedingten Kraft. Man kann aber auch andererseits als Elemente des Bewegungsvorganges die Grundschwingung und die Oberschwingungen der Saite betrachten, deren jede sich auf die ganze Saite bezieht, und deren Zusammenwirken ebenfalls die allgemeinste Art der Saitenbewegung darstellt » (*Planck*, Das Weltbild der neuen Physik, S. 25, 28 f.).

Die Quantentheorie zeigt nun aber auch, daß die wellenmechanische Beschreibung der Bewegung eines einzelnen bestimmten materiellen Punktes im exakten Sinn überhaupt nicht möglich ist. « Also sowohl die Lage als auch der Impuls eines materiellen Punktsystems läßt sich nach der Wellenmechanik stets nur mit einer gewissen Unsicherheit definieren, und zwar besteht zwischen diesen beiden Arten von Unsicherheit eine bestimmte Beziehung, die sich aus der einfachen Überlegung ergibt, daß die benützten Wellen, wenn sie sich außerhalb des kleinen Konfigurationsgebietes durch Interferenz gegenseitig auslöschen sollen, an den entgegengesetzten Rändern des Gebietes trotz ihrer kleinen Frequenzunterschiede doch schon merkliche Gangunterschiede aufweisen müssen. Ersetzt man den Gangunterschied nach dem Quantenpostulat durch den Impulsunterschied, so folgt der von *Heisenberg* formulierte Satz, daß das Produkt der Unsicherheit der Lage und der Unsicherheit des Impulses mindestens von der Größenordnung des Wirkungsquantums ist. Je schärfer die Lage des Konfigurationspunktes bestimmt ist, um so unschärfer ist der Betrag des Impulses, und umgekehrt. Die beiden Arten von Unsicherheit zeigen also in gewissem Sinne ein komplementäres Verhalten, dem aber dadurch eine Schranke gesetzt ist, daß ein Impuls sich nach der Wellenmechanik unter Umständen absolut scharf bestimmen läßt, während die Lage eines Konfigurationspunktes stets innerhalb eines endlichen Gebietes unsicher bleibt » (*Planck*, a. a. O., S. 35).

A. S. Eddington hat in seinem interessanten Buche das « Weltbild der Physik » *das Heisenberg'sche Prinzip der Unbestimmtheit* in folgender Weise dargelegt : « Ein Partikel kann eine Lage haben oder es kann eine

Geschwindigkeit haben, aber es kann nicht im strengen Sinne beides haben. Wenn wir uns mit einem gewissen Maß von Ungenauigkeit zufrieden geben und mit Feststellungen, die keine Gewißheit für sich in Anspruch nehmen, sondern nur große Wahrscheinlichkeit, dann ist es möglich, einem Partikel beides, Lage und Geschwindigkeit, zuzuordnen. Wenn wir jedoch nach einer genaueren Bestimmung der Lage streben, tritt etwas sehr Merkwürdiges ein : Wir können zwar eine größere Genauigkeit erreichen, aber nur auf Kosten der Genauigkeit bei der Geschwindigkeitsbestimmung. Und umgekehrt : wenn wir die Geschwindigkeit genauer bestimmen, wird die Lage unbestimmter. Angenommen z. B., wir wollen Lage und Geschwindigkeit eines Elektrons in einem gegebenen Moment bestimmen. Theoretisch können wir die Lage mit einem möglichen Fehler von $^1/_{1000}$ mm und die Geschwindigkeit mit einem Fehler von 1 km pro Sekunde bestimmen. Aber ein Fehler von $^1/_{1000}$ mm ist groß im Vergleich zu dem bei manchen unserer Längenmessungen. Läßt sich nicht auf irgendeine Weise die Lage des Elektrons auf ein $^1/_{10\,000}$ mm genau bestimmen ? Sicher ist dies möglich, doch müssen Sie sich dann damit zufrieden geben, daß Sie seine Geschwindigkeit nur mit einem möglichen Fehler von 10 km/sec erhalten. Die Natur duldet unser Eindringen in ihre Geheimnisse nur bedingungsweise. *Je mehr wir das Geheimnis der Lage aufklären, desto tiefer wird das Geheimnis der Geschwindigkeit verschleiert.* Es ist wie bei dem Mann und der Frau im Wetterhäuschen : Tritt eines aus der Tür, so zieht sich das andere hinter die Tür zurück » (*Eddington*, a. a. O., S. 219).

Solche Erkenntnisse waren für die an exakte Wirklichkeitserfassung glaubenden Physiker eine gewaltige Sensation. « Diese Heisenberg'sche Unsicherheitsrelation ist nun etwas für die klassische Mechanik ganz Unerhörtes. Zwar daß einer jeden Messung eine Unsicherheit anhaftet, ist von jeher bekannt ; aber man hatte stets angenommen, daß durch gehörige Verfeinerung der Messungsmethoden die Genauigkeit unbeschränkt erhöht werden kann. Nun soll der Messungsgenauigkeit eine *prinzipielle Schranke* gesetzt sein, und das merkwürdigste daran ist, daß diese Schranke sich nicht auf die einzelne Größe : Lage oder Geschwindigkeit, bezieht, sondern auf ihre Kombination. Jede Größe für sich kann, ganz prinzipiell genommen, beliebig genau gemessen werden, aber *stets nur auf Kosten der Genauigkeit der andern* » (*Planck*, a. a. O., S. 36).

Die Situation der modernen Physik ist gekennzeichnet durch die eigenartige Antinomie zwischen Wellentheorie und Korpuskulartheorie. Weder eine reine Wellentheorie vermag zu befriedigen, noch eine reine Korpuskulartheorie.

« Beide Theorien stellen vielmehr extreme Grenzfälle dar. Während die in der klassischen Mechanik maßgebende Korpuskulartheorie zwar der Konfiguration des Gebildes gerecht wird, aber bei der Bestimmung der Eigenwerte seiner Energie und seines Impulses versagt, vermag umgekehrt die für die klassische Elektrodynamik charakteristische Wellentheorie zwar Energie und Impuls darzustellen, steht aber dem Begriff einer Lokalisation der Lichtpartikeln fremd gegenüber. Den allgemeinen Fall stellt das Zwischengebiet dar, in welchem beiden Theorien eine praktisch gleichwertige Rolle zukommt, und dem man sich entweder von der einen oder von der

andern Seite her, vorläufig immer nur um ein kleines Stück, nähern kann » (*Planck*, a. a. O., S. 39).

Es ist begreiflich, daß manchem Physiker eine solche Situation in der Zange eines Dilemmas nicht besonders gemütlich erscheint. Eddington schildert die Stimmung sehr anschaulich mit folgenden Worten : « Wenn heutzutage eine Gesellschaft von Physikern zusammenkommt, um Fragen der theoretischen Physik zu diskutieren, so wird das Gespräch früher oder später eine ganz bestimmte Wendung nehmen. Vielleicht haben sie die Gesellschaft verlassen, als gerade die eigenen Spezialfragen oder die neuesten physikalischen Entdeckungen besprochen wurden ; aber wenn sie nach einer Stunde zurückkommen, können sie jede Wette eingehen, daß man inzwischen bei einem alles überwuchernden Gesprächsthema angelangt sein wird : bei dem verzweifelten Stand der eigenen Unwissenheit. Und das ist keine Phrase. Es ist nicht einmal wissenschaftliche Bescheidenheit. Im Gegenteil, häufiger ist die Einstellung eher ein naives Erstaunen darüber, daß die Natur ihr letztes Geheimnis so erfolgreich vor dem scharfsinnigen menschlichen Intellekt hat verbergen können. Die Sache liegt einfach so, *daß wir auf dem Wege des Fortschritts um eine Ecke gelangt sind, und nun steht plötzlich unsere Unwissenheit unverhüllt vor uns, erschreckend und unabweisbar. Irgend etwas ist wesentlich falsch in unserer physikalischen Grundauffassung, und wir wissen nicht, wie wir es richtigstellen sollen* » (*Eddington*, a. a. O., S. 180).

Der klassischen Physik erschien die ganze körperliche Welt als ein exakt analysierbarer Gegenstand und jetzt muß Eddington gestehen : « Unsere Körper sind uns ein größeres Geheimnis als unser Geist » (a. a. O., S. 271). Das Weltbild der neuen Physik lehrt, « daß unser Ideal von einer vollständigen Welt falsch gewesen ist. Es war bis jetzt noch nicht die Zeit, ernsthaft nach einer neuen Wissenschaftslehre zu suchen, die den geänderten Bedingungen angepaßt wäre. Es ist sogar zweifelhaft geworden ob es jemals möglich sein wird, eine physikalische Welt aus Erkennbarem allein aufzubauen, was doch das führende Prinzip aller makrokosmischen Theorien gewesen ist. Wenn es möglich sein sollte, so würde dies jedenfalls eine tiefgreifende Veränderung aller bisherigen Grundlagen bedeuten. *Aber es scheint wahrscheinlicher, daß wir uns mit einem Gemisch von Erkennbarem und Nichterkennbarem werden zufrieden geben müssen. Dies wäre gleichbedeutend mit einer Verneinung der deterministischen Weltanschauung*, weil die Daten, die für eine Vorhersage der Zukunft notwendig wären, die erkennbaren Elemente der Vergangenheit mitenthalten würden » (*Eddington*, a. a. O., S. 226 f.).

Heisenberg, einer der erfolgreichsten Erforscher der Quantentheorie und Wellenmechanik legt ein Geständnis ab, das einem exakten Weltverständnis schlechte Erfolgsaussicht prophezeit : « Damit komme ich zurück zu der am Anfang gestellten Frage, ob die Naturwissenschaft den Anspruch erheben darf, zu einem Verständnis der Natur zu führen. Ich habe versucht, Ihnen auseinanderzusetzen, wie Physik und Chemie — wir wissen kaum, durch welche Macht getrieben — sich stets weiter entwickelt haben in der Richtung einer mathematischen Analyse der Natur unter dem Gesichtspunkt der Einheitlichkeit. *Die Ansprüche unserer Wissenschaft auf*

*Erkenntnis der Natur im ursprünglichen Sinne des Wortes sind dabei immer geringer geworden.* Der Versuch, die Unmöglichkeit dieser letzten Art von Naturverständnis erkenntnistheoretisch zu beweisen und zu zeigen, daß die mathematische Analyse der einzig gangbare Weg war, scheint mir ebenso bedenklich, wie die entgegengesetzte Behauptung, es sei ein Verständnis der Natur auf philosophischem Wege ohne Kenntnis ihrer formalen Gesetze möglich » (*Heisenberg*, Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft, 4. Aufl., Leipzig 1943, S. 37).

Die Erkenntnis von der Unmöglichkeit einer rein exakt-mechanischen Ausdeutung der Wirklichkeit hat viele Physiker als reuige Sünder zur Philosophie zurückgeführt. So schreibt Eddington : « *Naturwissenschaft und Philosophie sind sich oft in der Frage nach dem Absoluten schroff gegenüber getreten ; das waren Mißverständnisse, bei denen, wie ich fürchte, die Schuld meistens auf Seiten der Naturwissenschaft lag.* In der Physik beschäftigen wir uns meistens nur mit der Absolutheit bezw. Relativität der Ausdrücke, die wir zur Beschreibung anwenden ». Planck hat den Weg zur Philosophie nicht durch eine Bekehrung suchen müssen. In seiner ganzen Forschertätigkeit behauptet die höhere, geistige Linie die Dominante. Und diese Richtung ist es auch gewesen, welche Planck zunächst auf spekulativem Wege zu seiner großartigen Entdeckung brachte. Es ist besonders erfreulich, daß diese Umwälzung im Reiche der Empirie von einem Mann ausging, der in seiner ganzen Lebenshaltung bestrebt war, über die Grenzen der Physik hinauszublicken. Jene, welche an die Geschlossenheit einer physikalischen oder naturwissenschaftlichen Weltanschauung glaubten, waren die Geprellten. Ihnen konnte Eddington die Frage entgegenhalten : « *Ist es nun wirklich eine harmlose Art von Unsinn für den Physiker, wenn er die Notwendigkeit, über die Grenzen der Physik hinauszublicken, bejaht ? Es ist schlimmerer Unsinn, diese Notwendigkeit zu leugnen* » (*Eddington*, a. a. O., S. 337).

Die bis zum letzten Rest meßbare Wirklichkeit war das Ideal der klassischen Physik. « Je genauer die Naturerkenntnis wurde, je genauer man also alle Vorgänge kausal erklären konnte, desto mehr erschien das Gesamtweltbild als in sich geschlossen, desto mehr traten folgerichtig alle Möglichkeiten, ethische und religiöse Fragen auch nur noch als sinnvoll zu empfinden, zurück. Gott, das Gewissen, der ‚Sinn' wurde als eine überflüssige, metaphysische Krönung des nun immer mehr ausgeweiteten natürlichen Weltbildes aufgefaßt ; diese Krone war schließlich nur mehr wert, zum alten Eisen geworfen zu werden. Erst durch die — vielleicht möchte man sagen : kopernikanische — Tat Max Plancks wurde es wieder möglich, die Fragen, die das ethische, das religiöse, ebenso wie das rechtliche oder das biologische Weltbild stellen, wieder als erwägenswert und im tiefsten Grunde sinnvoll zu empfinden ... Gott und Freiheit, Gewissen und Recht verschwanden also entweder mit der Sicherheit, der Fülle und Geschlossenheit des physikalischen Weltbildes, das eben einfach das Weltbild schlechthin war. Und so waren vor dem Kriege ‚selbstverständlich' viele ‚exakte' Naturforscher Atheisten und leugneten jede Beziehung zu theologischen Fragen. Oder Gott wurde zum Weltenbaumeister oder gar zur physikalischen

'Ur'-sache der Welt, in beiden Fällen also in das physikalische Weltbild einbezogen. Offenbarungsgläubige Physiker waren Ausnahmen. *Durch die Gedankengänge Max Plancks ist nun das physikalische Weltbild seiner Ausschließlichkeit für die Bildung einer Gesamthaltung zum Leben und einer Gesamterkenntnis des Daseins entkleidet, dafür aber in seinem streng abgegrenzten Bereich mit einer neuen und höchst verantwortlichen Ausschließlichkeit versehen worden* » (*Hartmann*, a. a. O., S. 127). Max Planck ist bemüht, nicht bloß die Freiheit der beiden Erkenntnisgebiete von Natur und Übernatur festzustellen, sondern auch ihre Selbständigkeit zu erweisen, « das heißt da, wo (wie bei der Frage der Willensfreiheit und der Religion) eine Neigung zur Vermischung besteht, besonders streng zu sichten und zu ordnen, um die gegenseitige Unabhängigkeit der Gebiete zu sichern » (*Hartmann*, a. a. O., S. 128).

In diesem Zusammenhang ist auch die Feststellung am Platze, daß Planck die Möglichkeit des Wunders bejaht. Das Geschehen sei nicht im strengsten Sinn vorausberechenbar und daher können Vorgänge eintreten, die nicht mit den von uns erkannten Naturgesetzen übereinstimmen. In seinem Vortrag « Kausalgesetz und Willensfreiheit » (1923) entwickelt Planck den Unterschied zwischen physikalischen und logischen Unmöglichkeiten. Das logisch Unmögliche kann auf Grund der göttlichen Wesenheit nicht verwirklicht werden, bedeutet Selbstaufhebung der Gottheit. Die Verwirklichung einer physikalischen Unmöglichkeit aber läßt Planck offen.

Trotzdem Planck die Unzulänglichkeiten der klassischen Physik aufdeckte, ist er weit davon entfernt, ihren Wahrheitswert und ihre Bedeutung zu unterschätzen. Die Gesetze der klassischen Physik bleiben bestehen, aber sie erhalten einen tieferen Sinn. Ihr Weltbild ist nicht eigentlich falsch, aber es ist nicht so vollkommen wie das der modernen Physik. Aber auch das Weltbild der modernen Physik wird sich wahrscheinlich eine Ablösung durch ein vollkommeneres gefallen lassen müssen. « Die klassische Physik ist auch ein naiver Realismus. Vielleicht wird das heutige Weltbild auch einmal naiver Realismus sein » (Zürcher Vortrag).

Die beständige Ablösung eines Weltbildes durch das andere folgt dem Zwang der Notwendigkeit der Tatsachen. Dieser Wechsel ist nicht bloß Laune des Geistes. Weil das zu überholende Weltbild gewissen Erklärungen nicht mehr gerecht werden kann, wird sein Rahmen gesprengt. Das neue Weltbild hebt das alte nicht auf, es läßt das alte bestehen. Es ergänzt oder beschränkt, im allgemeinen vereinfacht es. Das frühere Weltbild ist ein Ausschnitt aus einem noch größeren Weltbild. Der Wechsel des Weltbildes ist nicht ein regelloses Hin- und Herschwanken, sondern ein Verbessern. Welches ist die Richtung dieses Fortschritts und welchem Ziel strebt er zu ? Das Ziel ist die Schaffung eines Weltbildes, welches das endgültig Reale darstellt — *das ist die reale Welt im absoluten, metaphysischen Sinne.* Die phänomenologische Welt ist bloß das Modell, ist bloß eine Annäherung. Jede Verbesserung des Weltbildes bringt eine Annäherung an die metaphysisch reale Welt ! Mit jeder Entdeckung, mit jeder Einzelerkenntnis kommen wir dem Ziel des metaphysisch Realen näher. « Wir schreiten von einer Erkenntnis zur andern ; aber indem wir das tun, zeigen

sich immer neue, weitere Ausblicke ; es tritt, wie beim Bergwanderer, ein neues Panorama auf, und nun gilt es, trotz des Größerwerdens des bereits Beherrschten, sich damit abzufinden, daß Neues, vielleicht Schwereres auftaucht, das es zu bezwingen gilt. Ob dieser Prozeß ins Unendliche fortgeht — wer kann es wissen ? Das eine aber ist sicher, und Max Planck ist einer der besten Zeugen dafür : wo man mit bestimmten Fragen an die Natur herantritt, da erreichen wir Teilziele, Teilwahrheiten, sichere und für alle Zeiten feststehende Erkenntnisse, die ein positiver Besitz sind — und dies unbeschadet des dadurch hervorgerufenen weiteren Ausblickes » (*Hartmann*, a. a. O., S. 107).

Das unendliche Ziel darf uns nicht entmutigen. Planck strebt ihm mit freudigem Optimismus entgegen. « Daß es sich dabei wirklich um ein Fortschreiten, nicht etwa nur um ein zielloses Hin- und Herpendeln handelt, wird dadurch bewiesen, daß wir von jeder neu gewonnenen Erkenntnisstufe aus alle vorherigen Stufen vollständig überschauen können, während der Blick auf die vor uns liegenden noch verhüllt ist, ähnlich wie ein zu den Höhen emporstrebender Bergwanderer die bereits erklommenen Gipfel von oben überschaut und den gewonnenen Überblick für den weiteren Aufstieg verwertet. Nicht in der Ruhe des Besitzes, sondern in der steten Vermehrung der Erkenntnis liegt die Befriedigung und das Glück des Forschers » (*Planck*, Die Physik im Kampf um die Weltanschauung S. 25). Manchem erscheint die Fortschrittsentwicklung der Wissenschaft eine Zickzacklinie, die sich einmal etwas mehr der Wahrheit nähert, um sich dann wieder umso mehr wieder von ihr zu entfernen. « Demgegenüber vertritt Max Planck den Standpunkt der unendlichen Annäherung an die Wahrheit. Durch jede wirklich stichhaltige Erkenntnis eines, wenn auch nur kleinen, Teilgebietes der Physik wird ein Stück der Gesamtheit entschleiert » (*Hartmann*, a. a. O., S. 132). Eddington vertritt denselben Gedanken mit folgenden Worten : « Wissenschaftliche Entdeckungen sind wie das Ineinanderfügen der Teile eines großen Legespieles. Eine Revolution unserer physikalischen Denkweise bedeutet nicht, daß die Teile des Bildes, die schon zusammengefügt und miteinander verbunden sind, wieder zerstört werden müssen, sondern nur, daß wir beim Anfügen neuer Stücke die Auffassung, die wir bisher von dem zu erratenden Bild hatten, einer Revision unterziehen müssen. Sie fragen eines Tages den Physiker, wie er mit seinem Bilde vorwärtskommt, und er sagt : 'Recht gut. Ich habe diesen Teil des blauen Himmels schon fast fertiggestellt'. Andern Tags fragen sie ihn wieder, wie er mit dem Himmel vorwärtskommt, und er sagt : 'Ich habe noch ein Stück hinzugefügt, aber es war das Meer und nicht der Himmel. Ein Boot schwimmt oben drauf'. Und das nächste Mal hat es sich vielleicht herausgestellt, daß es ein umgekehrter Sonnenschirm ist. Trotzdem ist unser Freund begeistert von unsern Fortschritten. Wohl hat der Physiker seine Vermutungen, wie das Bild schließlich aussehen wird und stützt sich auch weitgehend auf dieselben beim Aussuchen der weiteren Stücke, die er einfügen will. Doch von Zeit zu Zeit werden seine Vermutungen durch unvorhergesehene Entwicklungen beim fortschreitenden Einpassen der Teile wieder modifiziert. Aber wenn auch seine Ansicht

über das endgültige Aussehen des Bildes immer wieder umgestoßen wird, so verliert er doch darum nicht den Glauben an seinen Beruf, denn er gewahrt, daß der schon fertige Teil seines Bildes ständig im Wachsen begriffen ist. Wer ihm über die Schulter sieht und das im Augenblicke gerade fertige Stück für außerwissenschaftliche Zwecke ausdeutet, tut dies auf eigene Gefahr. ... So wie die Zeit, da die Systeme Euklids, Ptolemäus' und Newtons ihre Aufgabe zu erfüllen hatten, abgelaufen ist, so werden vielleicht auch die Systeme Einsteins und Heisenbergs einem vollkommeneren Weltbild weichen müssen. Jede wissenschaftliche Revolution setzt nur neue Worte zu der alten Melodie, und was vorher galt, wird nicht zerstört, sondern nur unter anderm Gesichtswinkel betrachtet. Aber inmitten unseres fehlerhaften Ringens um den richtigen Ausdruck *wächst stetig der Kern wissenschaftlicher Wahrheit.* Und von dieser Wahrheit darf man sagen: *Mag ihre Form noch so sehr sich ändern, die Wahrheit bleibt stets doch nur eine* » (*Eddington*, a. a. O., S. 346 f.).

Planck sieht im Wechsel des naturwissenschaftlichen Weltbildes ein Fortschreiten zu größerer Klarheit, Einfachheit und Allgemeinheit. « Es gab eine Zeit, wo sogar ein völliger Zusammenbruch der klassischen Physik nicht außer dem Bereich der Möglichkeit zu liegen schien, doch zeigte sich allmählich, was für jeden, der an einen stetigen Fortschritt der Wissenschaft glaubt, selbstverständlich war, daß es sich auch hier letzten Endes nicht um ein Zerstörungswerk, sondern um eine allerdings recht tiefgehende Umbildung handelte, und zwar um eine Verallgemeinerung. Denn wenn man das Wirkungsquantum als unendlich klein voraussetzt, so geht die Quantenphysik über in die klassische Physik. Aber auch für den allgemeinen Fall erwiesen sich die Grundquadern des Baus der klassischen Physik nicht nur als unerschütterlich, sondern sie gewannen durch die Einverleibung der neu hinzugekommenen Ideen sogar noch an Festigkeit und Ansehen » (*Max Planck*, Das Weltbild der neuen Physik, S. 21). Alles Umbilden von Weltbildern ist nichts anders als eine Säuberung von anthropomorphen Elementen (*Planck*, a. a. O., S. 45).

Man kann die Quintessenz des modernen physikalischen Weltbildes in den Satz von Eddington zusammenfassen: « Das Schema der Physik hat jetzt eine Formulierung gefunden, in der ohne weiteres deutlich zum Ausdruck kommt, daß es sich um einen Teilausschnitt aus etwas Umfassenderen handelt » (*Eddington*, a. a. O., S. 324).

## 2. Plancks Stellung zur Realität der Außenwelt und zur Metaphysik.

Die Lehre vom Wechsel der Weltbilder könnte zur oberflächlichen Vermutung verleiten, als ob Planck Wahrheit und Objektivität als imaginäre Größen betrachtete. Nichts wäre unrichtiger als eine solche Annahme! Plancks Forderung lautet: Fortschreitende Prüfung an den Tatsachen soll den Wahrheitswert und Wirklichkeitsgehalt erhöhen. Die Weiterarbeit am physikalischen Weltbild muß den Kontakt mit der Sinnenwelt wahren.

« Ohne diesen Kontakt wäre auch das formvollendetste Weltbild nichts als eine Seifenblase, die beim ersten Windstoß zerplatzen kann » (*Planck*, a. a. O., S. 51).

Die Tatsache des Fortschrittes durch die Erweiterung des Weltbildes wird von Planck als ein Beweis zugunsten des Realismus gewertet : « Wenn wir nun die verschiedenen sich im Laufe der Zeit wandelnden und einander ablösenden Formen des physikalischen Weltbildes in ihrer historischen Aufeinanderfolge überschauen und nach charakteristischen Merkmalen der Veränderung suchen, so müssen vor allem zwei Tatsachen ins Auge fallen. Erstens ist festzustellen, daß es sich bei allen Wandlungen des Weltbildes, im ganzen gesehen, nicht um ein rhythmisches Hin- und Herpendeln handelt, sondern um eine in einer ganz bestimmten Richtung mehr oder weniger stetig aufwärts fortschreitende Entwicklung, die sich dadurch kennzeichnen läßt, daß der Inhalt unsrer Sinnenwelt immer mehr bereichert, unsere Kenntnisse von ihr immer mehr vertieft, unsere Herrschaft über sie immer mehr befestigt wird. Das zeigt am schlagendsten ein Blick auf die praktische Auswirkung der physikalischen Wissenschaft. Daß wir heute auf weit größere Entfernung hin zu sehen und zu hören verstehen, daß wir über weit bedeutendere Kräfte und Geschwindigkeiten verfügen als noch vor einem Menschenalter, das kann auch der ärgste Skeptiker nicht in Abrede stellen, und ebensowenig läßt sich bezweifeln, daß dieser Fortschritt eine bleibende Vermehrung unserer Erkenntnis bedeutet, die nicht etwa in einer spätern Zeit als Irrweg bezeichnet und wieder negiert werden wird » (*Planck*, a. a. O., S. 11).

Für Planck handelt es sich in Erkennen und Wissenschaft um ein *Begreifen der wirklichen Welt*, nicht bloß um ein Verknüpfen von Sinnesempfindungen, oder um ein Gedankenspiel ohne Beziehung auf ein Wirkliches von objektivem Dasein. « Max Planck erkennt — das ist seine nach allen Seiten gut gesicherte Auffassung — die reale Außenwelt an : Die Sinnesempfindungen sind Sinneseindrücke ; es gibt Etwas, das diese Eindrücke schafft und prägt. Es ist zwar gerade der Sinn des Begriffes 'Weltbild', daß wir nicht die Welt direkt erkennen, sondern im Bilde, also in einer von uns geschaffenen Form ; *aber ein Zusammenhang, eine unverkennbare Verbindung zwischen der wirklichen Welt und diesem Bilde vor ihr ist doch vorhanden.* Und darum bekennen wir uns zum dritten Male zu dem Wunder, wie es der Physiker von der Art Max Plancks sieht : zum Wunder des menschlichen Begreifens » (*Hartmann*, a. a. O., S. 108).

In dem gedruckten Vortrage : « Physikalische Gesetzlichkeit » (1926) lesen wir : « Die physikalische Gesetzlichkeit richtet sich nicht nach den menschlichen Sinnesorganen und dem ihnen entsprechenden Anschauungsvermögen, *sondern nach den Dingen selber.* ... Wir dürfen auch nicht vergessen, daß die Bedeutung aller physikalischen Begriffe und Sätze für uns in letzter Linie doch wieder auf ihren Beziehungen zu den menschlichen Sinnesorganen beruht. Das ist ja gerade charakteristisch für das eigentümliche Verfahren der physikalischen Forschungen. Um überhaupt brauchbare physikalische Begriffe und Hypothesen bilden zu können, müssen wir zunächst auf unser den spezifischen Sinnesempfindungen unmittelbar an-

gepaßtes Anschauungsvermögen zurückgreifen. Aus ihm allein schöpfen wir alle unsere Ideen. Wenn wir aber dann zu physikalischen Gesetzen gelangen wollen, müssen wir von den eingeführten Anschauungsbildern wieder möglichst abstrahieren und die aufgestellten Definitionen von allen Zutaten und Vorstellungen, die nicht im logisch-notwendigen Zusammenhang mit den Messungen stehen, befreien. Sind dann die physikalischen Gesetze formuliert und haben sie uns auf mathematischem Weg zu bestimmten Folgerungen geführt, so müssen wir schließlich die erhaltenen Resultate, um sie für uns wertvoll zu machen, wieder zurückübersetzen in die Sprache unserer Sinnenwelt » (*Hartmann*, a. a. O., S. 135).

Das ist genau der wissenschaftliche Erkenntnisweg wie ihn die scholastische und neuscholastische Philosophie darlegt. Merkwürdig, kein großer Geist, weder unter den Weisen der alten Zeit, noch unter den epochemachenden Wissenschaftsgrößen der Neuzeit von Keppler, Newton, Pasteur, keiner von diesen Größen menschlicher Geistesarbeit kennt den Zweifel an der Wahrheit. Wie dem hl. Thomas, so war allen diesen großen Denkern der Menschheit mit der Frage nach der Möglichkeit und Gewißheit des Erkennens schon der schlagendste Beweis gegen den an allem verzweifelnden Skeptizismus gegeben. Alle wahrhaft großen Geister hegten großes Vertrauen auf die Wahrheit, und das war für sie die notwendige und glückliche Voraussetzung zu ihren Erfolgen auf den verschiedenen Wissensgebieten.

Wir haben bereits festgestellt, daß Planck im Ablauf all der physikalischen und praktischen Weltbilder ein Streben zu größerer Einfachheit sieht. Dem Positivismus gegenüber, für den alle Erfahrung nur Analyse von Sinnesempfindungen ist, erklärt er : « Gewiß ist der positivistische Satz, daß der Mensch das Maß aller Dinge ist, insofern unanfechtbar, als man niemand durch logische Gründe daran hindern kann, alle Dinge nach menschlichem Maß zu messen und das ganze Weltgeschehen letzten Endes in einen Komplex von Empfindungen aufzulösen ; aber es gibt noch ein anderes, für gewisse Fragen viel wichtigeres Maß, welches, unabhängig von der Art und Beschaffenheit des messenden Intellekts, *den Dingen selbst eigentümlich ist.* Dieses Maß ist uns zwar nicht unmittelbar gegeben, aber wir suchen es zu gewinnen, und wenn wir auch das ideale Ziel niemals vollständig erreichen werden, so nähern wir uns doch ihm fortwährend in unablässiger Arbeit, und jeder Schritt auf diesem Wege belohnt sich, wie die Geschichte einer jeden Wissenschaft lehrt, durch hundertfältige Erfolge » (*Planck*, Kausalgesetz und Willensfreiheit).

In einer besonderen Schrift hat sich Planck mit dem Positivismus auseinandergesetzt : « Positivismus und reale Außenwelt » (1930). Die Schrift bedeutet eine radikale Bejahung der realen Außenwelt im Gegensatz zu allem Positivismus. Dieser verlege zu Unrecht alle physikalischen Untersuchungen und Sätze ins menschliche Bewußtsein. In « Die Physik im Kampf um die Weltanschauung » schreibt Planck : « Der theoretischen Physik liegt zugrunde die Annahme der Existenz realer, von den Sinnesempfindungen unabhängiger Vorgänge. Diese Annahme muß unter allen Umständen aufrecht erhalten bleiben, auch die positivistisch eingestellten Physiker bedienen sich tatsächlich ihrer. Denn wenn sie auch an dem

Primat der Sinnesempfindungen als der einzigen Grundlage der Physik festhalten, so sind sie doch, um einem unvernünftigen Solipsismus zu entgehen, zu der Annahme genötigt, daß es auch individuelle Sinnestäuschungen, Halluzinationen gibt, und sie können diese nur ausschließen durch die Forderung, daß physikalische Beobachtungen jederzeit reproduzierbar sind. Damit wird aber ausgesprochen, was durchaus nicht von vorneherein selbstverständlich ist, daß die funktionellen Beziehungen zwischen den Sinnesempfindungen gewisse Bestandteile enthalten, die unabhängig sind von der Persönlichkeit des Beobachters, ebenso wie von der Zeit und dem Ort der Beobachtung, und gerade diese Bestandteile sind das, was wir als das Reale an dem physikalischen Vorgang bezeichnen, und was wir in seiner gesetzlichen Bedingtheit zu erfassen suchen » (S. 13 f.).

Die Bejahung der Außenwelt bedingt konsequenterweise auch die Bejahung der Metaphysik. Bestimmt und rückhaltlos hat Planck diesen Schritt von der Physik zur Metaphysik getan. Darüber legen seine naturphilosophischen Schriften, wie auch seine jüngsten Vorträge in Bern, Zürich und Basel unzweideutiges Zeugnis ab : « Hinter der realen Welt im gewöhnlichen Sinn steht ein metaphysisch Reales. Eigentlich aber ist das metaphysisch Reale nicht hinter dem phänomenologischen Realen, sondern es ist in der Natur und ihren Dingen. Die Welt der Empfindung ist nicht die einzige Welt, die existiert, es gibt noch eine andere Welt, auf die wir mit zwingender Deutlichkeit hingewiesen werden. Der Forscher muß naturnotwendig nach einer realen Welt im absoluten Sinn suchen und glauben. Da die reale Welt im absoluten Sinn unabhängig ist von Person und Einzelgebiet, so kommt ihr eine entscheidende Allgemeinbedeutung zu. Das erhöht die Bedeutung der Forscherarbeit des Einzelnen, die durch das metaphysisch Reale ihren allgemeinen Wert erhält. Jede Verbesserung des Weltbildes bringt eine Annäherung an die metaphysisch reale Welt ! Mit jeder Entdeckung, mit jeder Einzelerkenntnis kommen wir dem Ziel näher » (Zusammenfassend zitiert aus dem Zürcher Vortrag vom 25. Februar 1943).

Mit der Bejahung der Metaphysik aber ist auch gegeben die Ablehnung der sog. Voraussetzungslosigkeit der Wissenschaft. Auch darüber hat Planck in Zürich klare Worte gesprochen : Es stimmt etwas in der Rechnung der exakten Wissenschaft nicht, wenn sie als Weltanschauungslehre auftreten will. « Das Gebiet der exakten Wissenschaft hat eine schwache Stelle, und diese Stelle ist das Fundament. Es gibt für die exakte Wissenschaft kein Prinzip von so allgemeiner Gültigkeit, daß es ihr als Unterlage dienen kann. Auch die schärfste Logik und die genaueste mathematische Rechnung können kein Ergebnis zeitigen, wenn es an der Voraussetzung fehlt ». Und nun spricht der erstklassige Forscher ein großes Wort gelassen aus : « Kein Wort hat so viel Verwirrung hervorgerufen, als das Wort von der voraussetzungslosen Wissenschaft. Das gibt es nicht. An irgend einer Stelle muß sie anknüpfen. Wo diese Stelle ist, hat das Forschen aller Völker beschäftigt ».

Plancks Entdeckung hat mit der Veränderung des naturwissenschaftlichen Weltbildes auch eine Umwälzung in der Lehre der physikalischen

Kausalität gebracht. Die Naturwissenschaft der Neuzeit hatte dem Kausalprinzip eine neue, einseitige Formulierung gegeben. Das Kausalgesetz im allgemeinsten Sinne besagt: Nichts kann entstehen ohne eine Ursache, durch die es hervorgerufen wird oder « jede Wirkung muß ihre Ursache haben ». Diese Kausalität will nicht bloß eine zeitliche Aufeinanderfolge bezeichnen, sondern eine innere Verbundenheit von Ursache und Wirkung. Ja, der Begriff der Kausalität will eigentlich nur diese innere Verbundenheit ausdrücken, ohne etwas über Konstanz und Regelmäßigkeit zu behaupten, sodaß mit innerer Notwendigkeit aus einer Ursache in konstanter Wiederholung eine eindeutig bestimmte Wirkung gesetzt wäre. Das ist wohl bei physischen Ursachen der Fall, aber nicht beim freien Willen und bei der absoluten göttlichen Ursache. Dieser alte Kausalbegriff der Scholastik wurde im Laufe der Neuzeit durch John Locke, Hobbes, Berkeley und Hume fortlaufend zersetzt. Der Einfluß der Kausallehre Humes reicht bis in die Gegenwart. Nach Hume ist das Kausalverhältnis nicht analytisch-logisch, sondern synthetisch-real, es ist rein empirisch. In der Ordnung der Wirklichkeit besteht die Kausalität in bloßer Sukzession, nicht in der inneren Verbundenheit von Ursache und Wirkung, sondern in der bloßen Aufeinanderfolge zweier Phänomene. Diesen Kausalbegriff übernimmt der Positivismus und Empirismus des 19. Jahrhunderts. Nach Stuart Mill besteht der Wert der Kausalidee lediglich darin, eine « abgekürzte Formel, ein Register beobachteter Einzelfälle » zu sein. Nach Comte und den Evolutionisten ist die Kausalauffassung eine bloße « Anpassung an die Erfahrung ». « Kausalität bezeichnet demnach kein dynamisches Verhältnis, keinen inneren nexus oder influxus, sondern lediglich eine zeitliche Aufeinanderfolge von gesetzlicher Regelmäßigkeit. Sie gilt nur für den Erfahrungsbereich » (*Baur*, Metaphysik, München 1923, S. 180). Diesen phänomenologischen Kausalbegriff übernahm die neuere Naturwissenschaft. In der Naturwissenschaft gibt man dem Gesetz der wirkenden Ursache die Form: gleiche Ursachen haben immer und überall die gleichen Wirkungen. Man sucht hier nämlich das Wesen der Ursache nicht, wie es die Scholastik tut, darin, daß von ihr und durch sie etwas hervorgebracht wird, sondern sieht es nur darin, daß auf ein gewisses Geschehen A, sooft es stattfindet, regelmäßig das gleiche Geschehen B folgt. Weshalb aber eine solche gesetzmäßige zeitliche Folge stattfinde, sagt die Naturwissenschaft nicht. Die jüngste Naturwissenschaft spricht dem kausalen Geschehen sogar noch die strenge Gesetzmäßigkeit ab und läßt ihm nur eine bloße statistische Durchschnittsregelmäßigkeit.

Gerade unter dem Eindruck von Plancks umwälzender Entdeckung glaubten manche Physiker, daß die Geltung des Kausalgesetzes einen Bruch erlitten. « In der letzten Zeit hat die Anwendung erwiesenermaßen statistischer Gesetze, die als solche nicht auf kausaler Grundlage beruhen, zu den größten Triumphen physikalischer Voraussagung geführt. Überdies haben sich die großen Fundamentalgesetze, die man bisher als streng kausal determiniert angesehen hatte, bei genauerer Prüfung als statistische Gesetze erwiesen! » (*Eddington*, a. a. O., S. 292). Tatsächlich aber war mit Quantentheorie und Wellenmechanik nur der herkömmliche physikalische Kausal-

begriff mit seiner Behauptung der geschlossenen Naturkausalität betroffen, wonach nur gleichartiges auf gleichartiges wirken kann. « Die Physik erster Art verlangt ein streng kausales Schema, aber Kausalität ist eine symmetrische Beziehung und etwas anderes als die Einbahnbeziehung von Ursache und Wirkung. Die Physik zweiter Art hinwiederum unterscheidet zwischen Ursache und Wirkung, aber sie beruht auf einem kausalen Schema und ist indifferent dagegen, ob strenge Kausalität herrscht oder nicht » (a. a. O., S. 289).

Sehr richtig unterscheidet dann Eddington zwischen Verursachung im allgemeinen und Kausalität im besonderen. « Wir wollen übereinkommen, daß im folgenden unter Verursachung oder Kausation die Beziehung zwischen Ursache und Wirkung, unter Kausalität die symmetrische Beziehung verstanden werden soll, in der keinerlei Unterschied zwischen Ursache und Wirkung zum Ausdruck gelangt ».

Auch Planck unterscheidet klar zwischen einer allgemeinen Kausalität und der speziellen Kausalität der Naturwissenschaften. In verschiedenen Schriften äußert er sich zum Kausalbegriff : « Kausalgesetz und Willensfreiheit », « Der Kausalbegriff in der Physik », « Physikalische Gesetzlichkeit im Lichte neuerer Forschung », « Determinismus und Indeterminismus », « Das Wesen der Willensfreiheit » usw. Plancks Stellung zu Willensfreiheit und Determinismus werden wir in Verbindung mit seiner religiösen Überzeugung darlegen. Hier interessiert uns sein Kausalbegriff, insofern er sich vom phänomenologischen Kausalbegriff der traditionellen Physik unterscheidet. In einem Rundfunkgespräch hat Planck die Quintessenz seiner in verschiedenen Schriften niedergelegten Auffassung über die Kausalität ausgesprochen. Dort sagt er : Tiefste und allgemeinste Erkenntnis der kausalen Zusammenhänge ist nur in Gott. « Man darf nämlich die Idee des physikalischen Weltbildes nicht so mißverstehen, als ob der Kausalbegriff zerstört würde. In der üblichen primitiven Form ist er allerdings nicht möglich. Aber ohne ihn würden wir ja die Unordnung zum Prinzip erheben. Und das vermag kein seiner selbst bewußter und verantwortlicher menschlicher Geist » (*Hartmann*, a. a. O., S. 65). In einem Vortrag in der physikalischen Gesellschaft von London sagte Planck : « Die vollendetste Harmonie und damit die strengste Kausalität gipfelt jedenfalls in der Annahme eines idealen Geistes, der sowohl das Walten der Naturkräfte als auch die Vorgänge im Geistesleben des Menschen bis ins einzelste und feinste in Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft durchschaut » (*Hartmann*, im angeführten Orte, S. 170). Andererseits aber scheint Planck den analytischen Charakter des Kausalgesetzes preiszugeben. So schreibt er in « Kausalgesetz und Willensfreiheit » : « So unsinnig und unmöglich uns vom Wirklichkeitsstandpunkt aus das Eintreten eines solchen, aller Kausalität spottenden Ereignisses scheinen mag, so ist diese Art der Unmöglichkeit dennoch wohl zu unterscheiden von einer logischen Unmöglichkeit oder Vernunftwidrigkeit, wie zum Beispiel derjenigen, daß jemals ein Teil irgendeines Dinges größer sein könnte als das Ganze. Denn das vermögen wir uns beim besten Willen nicht zu denken, da es einen Widerspruch in sich selbst enthält. Diese Art der Unmöglichkeit ist daher denknotwendig, während eine Verletzung

des Kausalgesetzes sich mit der formalen Logik sehr wohl vertragen kann. Hieraus folgt für uns das wichtige Resultat, daß sich über die Gültigkeit des Kausalgesetzes in der wirklichen Welt auf rein logischem Wege sicherlich nichts entscheiden läßt » (*Planck*, Kausalgesetz und Willensfreiheit). Planck interessiert sich aber vor allem für die praktische Seite des Kausalproblems. Wie verhält sich Kausalität und Willensfreiheit zueinander ? Damit stehen wir zugleich am Punkte, wo der Physiker den Schritt in das Gebiet der Religion wagt.

## 3. Plancks Stellung zur Religion.

Wir haben oben dargelegt, wie die Abwendung von der Philosophie den Zerfall der Wissenschaft bedingt. Damit hängt auch die Ablösung der Wissenschaft von ihren ethischen Wurzeln zusammen. Eine philosophische Prinzipienlehre umfaßt Physik und Ethik, Theorie und Praxis. Die antiphilosophische Wissenschaft ließ solche sittliche Endzwecke nicht gelten. Der Wissenstrieb ist Selbstzweck und Selbsterfüllung. An Stelle der ethischen Aufgabe treten technische Ziele. Freilich dient die Wissenschaft auch so dem Leben, aber nicht dem idealen, sondern dem materialen Leben. Im reinen Dienst für die Materie wird die Forscherarbeit entgeistet und entweiht. Auf diese Gefahr hat schon Eucken hingewiesen in seinen « Prolegomena zu Forschungen über die Einheit des Geisteslebens » (1885). Er schreibt dort : « Wenn alles seine Bewähr innerhalb des Erfahrungskreises zu erbringen hat, was anders kann über Recht und Unrecht entscheiden als die Leistungen für den Prozeß, der Nutzertrag des einen und des anderen ? Was immer auftritt, wird sich nicht als an sich wertvoll, sondern als nützlich, nicht als dauernd gültig, sondern als augenblicklich passend einführen. Damit stürzt die Form des Ideals, und mit ihr sinken alle besonderen Ideale, als unklare Gebilde verworrenen Denkens, als Restbestände überholter Entwicklung » (Seite 9). Eine solche ideenarme und geistesleere Wissenschaft steht den großen Aufgaben des Lebens gegenüber ratlos da.

Von jeher hat Planck eingesehen, daß dem Menschen mit reinem Wissen nicht gedient ist. « Der Mensch strebt nicht bloß nach Erkenntnis und Macht, er will auch eine Richtschnur für das Handeln, er will eine Weltanschauung, um den Glücksdurst zu stillen » (Zürcher Vortrag). Sein Leben hindurch ist Planck ein unerschrockener Künder des Ideals gewesen. « Es gibt wenige Aufgaben, die schöner wären, als die Lebens- und Entwicklungslinie eines bedeutenden Mannes zu erkennen ». In Max Plancks Leben finden wir einen großen Bogen, der sich parallel zu seiner wissenschaftlichen Arbeit innerhalb seines öffentlichen Wirkens wölbt. Von der Betrachtung der Fragen des physikalischen Weltbildes, die häufig in einer ethischen Betrachtung gipfelte, geht es weiter zu solchen Fragen, die an der Grenze von Philosophie und Physik liegen. Mitten in der Zeit der Inflation, die wiederum schwerste Belastung für fast alle im Volke bedeutete, spricht er in einem öffentlichen Vortrag in der Preußischen Akademie der Wissenschaften über « Kausalgesetz und Willensfreiheit ». Vor dem düsteren

Hintergrund jener Tage, die so viele entnervten und kampfunfähig machten, ja immer weitere Kreise zur Erschlaffung des Willens trieben, spricht also ein Mann über die Freiheit des Willens, der von der Tatsache der physikalischen Gesetzlichkeit her anscheinend nicht an Freiheit glauben « darf ». Wie er es doch tut und sich das innere Recht dazu auch vor seinem Verstande erkämpft, und zwar so, daß es jeder verstehen kann, das zeigt dieser Vortrag besonders schön .. In jener Zeit waren die in der sogenannten Relativitätstheorie niedergelegten physikalischen Erkenntnisse in die Öffentlichkeit getragen, durch die Zeitungen mißverstanden und verdreht worden und begannen, in der Form einer banalen Weltanschauung, mit dem Grundsatz : « Alles ist relativ » Verwirrung in den Köpfen zu stiften. Gegen diesen Unfug, den Laien in der Physik durch Denkfehler und Übereifer anrichteten, wandte sich Max Planck in seinem Vortrag : « Vom Relativen und Absoluten », den er als Gastvorlesung am 1. Dezember 1924 in der Münchener Universität hielt. Er zeigt darin, daß die moderne Physik und auch die Relativitätstheorie gerade das Gegenteil jener banalen These : « Alles ist relativ », vertreten (*Hartmann*, a. a. O., S. 56/57).

Das Bekenntnis zur Religion von seiten eines exakten Forschers, dessen Qualität über allen Zweifel erhaben ist, muß doppelt wertvoll eingeschätzt werden. In der Luther-Akademie in Sondershausen hat Planck den bedeutungsvollen Vortrag gehalten, der später gedruckt wurde : « Religion und Naturwissenschaft ». « Hier hat er von einer hohen Warte, absichtlich in einer möglichst einfachen Form, zu dem unsere Zeit tief aufwühlenden religiösen Fragenkreis Stellung genommen. Er tat es in einer Weise, die eigentlich jedes Mißverständnis — es sei denn ein bösartiges — ausschließt und die auch dem, der von andern Grundlagen her an die religiösen Fragen herantritt, Anlaß zur Selbstbesinnung gibt. Es ist etwas Eigenartiges, wenn ein Mann der strengen, ja strengsten Wissenschaft sich über die letzten und höchsten Dinge äußert. Und wir möchten an dieser Stelle diesem Gefühl besondern Ausdruck geben — ganz gleich wie sich der einzelne zu dem, was Max Planck über die religiösen Dinge gesagt hat, stellen mag. In früheren Zeiten war die Lage anders. Die großen Naturforscher, wie Bacon oder Newton, standen noch in einer Welt, die in irgendeiner engeren oder freieren Form den Gottesglauben und das christliche Bekenntnis für selbstverständlich hielten. Das 19. Jahrhundert aber hat in der Linie Kant-Hegel-Feuerbach-Haeckel-Nietzsche diese festen Grundlagen zerstört. Ein Bekenntnis zur Religion bedeutet also für den Naturwissenschaftler von heute nicht mehr eine Selbstverständlichkeit, sondern ein aktives und bewußtes Eingreifen in den geistigen Kampf » (*Hartmann*, a. a. O., S. 63).

Planck kämpft für echte Religion, nicht für irgendwelche kitschigen Ersatzversuche, rationalistische oder phantastisch schwärmerische, religiös aufgeputzte Weltbilder. Religion ist Religion und Wissenschaft ist Wissenschaft. Er verurteilt wiederholt und entschieden jene Quacksalberei, die Wissenschaft und Religion nach freiem Ermessen mischt, um den Bedürfnissen von sog. Aufgeklärten entgegenzukommen. So äußerte er sich in einer Rede der Preußischen Akademie der Wissenschaften : « Eine solche

Vermischung des Gegensatzes der Aufgaben von Wissenschaft und Religion hat sogar zu dem Versuch geführt, diese beiden grundverschiedenen Richtungen menschlicher Denkweise in eine einzige theosophische oder auch anthroposophische Wissenschaft zu verschmelzen, welche sich auf dem Verkehr mit einer übersinnlichen Welt gründen soll, aber schon deshalb weder der Wissenschaft noch der Religion irgendwelche wahre Förderung bringen kann, weil sie mit ihren verschwommenen Begriffsbildungen nicht einmal imstande ist, das Hauptproblem auf diesem Gebiet : das Verhältnis der kausalen Bedingtheit zur sittlichen Freiheit, klar zu formulieren ... Es läßt sich heute noch nicht absehen, wann und wo diese buntschillernden Schaumblasen einmal zum Zerplatzen kommen werden ; hoffen wir nur, daß bis dahin nicht allzuviel Hoffnungen enttäuscht und wertvolle Arbeitskräfte, die wir heute auf allen Gebieten so bitter nötig haben, nutzlos verbraucht worden sind » (*Hartmann*, a. a. O., S. 94).

Eine Ursache des Erfolges gewisser religiöser Schwarmgeister sieht Planck in der Kirchenmüdigkeit des Protestantismus. In dem schon erwähnten Weihnachtsartikel : « Wissenschaft und Glaube » (1930), schreibt er : « Die Kirche, welche in erster Linie dazu berufen ist, solche Bedürfnisse zu stillen, vermag heute mit ihren Ansprüchen auf gläubige Hingabe zweifelnde Gemüter oft nicht mehr recht zu befriedigen. Daher greifen diese dann häufig zu mehr oder weniger bedenklichen Ersatzmitteln und werfen sich mit Eifer irgendeinem der zahlreichen, mit neuen sicheren Heilsbotschaften auftretenden Propheten in die Arme. Es ist erstaunlich, wie viele Leute gerade auch aus gebildeten Kreisen auf solche Weise in den Bann einer dieser neuen Religionen geraten, die in allen Schattierungen schillern, von der verworrensten Mystik bis hin zu dem krassesten Aberglauben » (*Hartmann*, a. a. O., S. 59).

Planck bejaht die Religion, weil er sie als Grundlage der Ethik postuliert. Gott ist die ethisch verpflichtende Macht. Für unsern Physiker gibt es keine Moral ohne Religion. Das sind billige Ersatzversuche. In seinem Vortrag : « Kausalgesetz und Willensfreiheit » schreibt er : « Der Mensch braucht nun einmal Grundsätze, nach denen er sein Tun und Lassen einrichtet, er bedarf ihrer sogar noch viel dringender als der wissenschaftlichen Erkenntnis. Eine einzige Tat hat manchmal für ihn mehr Bedeutung als alle Wissenschaft der Welt zusammengenommen. Deshalb ist er genötigt, sich an dieser Stelle nach einer andern Führung umzusehen, und eine solche findet er nur dadurch, daß er statt des Kausalgesetzes das Sittengesetz, die ethische Pflicht, den kategorischen Imperativ einführt. Dann tritt an die Stelle des kausalen 'Muß' das sittliche 'Soll', an die Stelle der Intelligenz der Charakter, an die Stelle der wissenschaftlichen Erkenntnis der religiöse Glaube. Hier wird die Aussicht frei, und es eröffnet sich dem denkenden und strebenden Menschen eine Fülle von Weitblicken und brennenden Fragen. Aber es gehört weder zu meiner Aufgabe, noch würde es meinen Kräften entsprechen, wenn ich hier etwa versuchen wollte, in eine nähere Würdigung des Wesens der Religion in ihren veschiedenen Formen einzutreten. Nur das eine liegt mir daran, hier hervorzuheben, daß mit einem streng wissenschaftlichen Standpunkt jedwede Religion vereinbar ist, falls

und insofern sie nur weder mit sich selber, noch mit dem Gesetz der kausalen Bedingtheit aller Außenvorgänge in Widerspruch tritt ».

In diesem Zusammenhang unternimmt Planck eine Abschweifung auf das religions-philosophische Gebiet : « Wissenschaftlich unberechtigt und abzulehnen ist daher », so fährt er fort, « nach meiner Meinung auch eine Religion, die den Wert des Lebens verneint. Denn die Verneinung des Lebens bedeutet zugleich eine Verneinung des Denkens, und die Verneinung des Denkens bedeutet eine Verneinung der Religion. Mithin führt eine solche Religion konsequenterweise dazu, ihren eigenen Wert zu verneinen. Wer diese simple Schlußweise nicht anerkennen will, der muß entweder Denken ohne Leben oder Religion ohne Denken für möglich halten, beides Annahmen, die mir zu absonderlich scheinen, um bei ihnen länger zu verweilen ».

Vom ethischen Standpunkt aus interessiert sich Planck vor allem für die Frage : Wie verhält sich die Kausalität zur Willensfreiheit. Er versucht die Antinomie zwischen persönlicher Selbstbestimmung und göttlicher Allursächlichkeit zu lösen, allerdings sehr unvollkommen, indem er zwischen subjektiver Freiheit und objektiver Kausalgebundenheit unterscheidet, eine Distinktion, die das schwierige Problem nicht löst. « Wie steht es denn nun aber mit der Willensfreiheit, deren Primat uns doch durch unser Selbstbewußtsein, also durch die unmittelbarste Erkenntnisquelle, die es geben kann, mit aller Sicherheit verbürgt wird ? Ist auch der menschliche Wille kausal gebunden oder ist er es nicht ? Die so gestellte Frage ist, wie ich das schon wiederholt darzulegen versuchte, ein Musterbeispiel für eine Art von Problemen, die wir oben als Scheinprobleme bezeichnet haben, die nämlich genau genommen gar keinen bestimmten Sinn besitzen. Im vorliegenden Fall liegt die vermeintliche Schwierigkeit nur in einer unvollständigen Formulierung der Frage. Der wirkliche Sachverhalt läßt sich kurz folgendermaßen aussprechen : Vom Standpunkt eines idealen, alles durchschauenden Geistes betrachtet, ist der menschliche Wille, wie überhaupt alles körperliche und geistige Geschehen, kausal vollständig gebunden. Dagegen vom Standpunkt des eigenen Ich betrachtet, ist der auf die Zukunft gerichtete eigene Wille nicht kausal gebunden, und zwar deshalb, weil das Erkennen des eigenen Willens selber den Willen immer wieder kausal beeinflußt, so daß hier von einer endgültigen Erkenntnis eines festen kausalen Zusammenhanges gar nicht die Rede sein kann. Man könnte dafür auch kurz sagen : Objektiv, von außen betrachtet, ist der Wille kausal gebunden, subjektiv, von innen betrachtet, ist der Wille frei. Diese beiden Sätze widersprechen sich einander ebensowenig, wie die beiden einander entgegengesetzten Behauptungen über die rechte und linke Seite, von denen früher die Rede war. Wer dem nicht zustimmen will, der übersieht oder vergißt, daß das eigene Wollen dem eigenen Erkennen niemals restlos untertänig ist, sondern ihm gegenüber stets das letzte Wort behält. Es bleibt also dabei, daß wir auf den Versuch, die Motive unserer eigenen Willenshandlungen lediglich auf Grund des Kausalgesetzes, also auf dem Wege rein wissenschaftlicher Erkenntnis, vorauszubestimmen, grundsätzlich Verzicht leisten müssen, und damit ist ausgesprochen, daß kein Verstand und keine Wissenschaft genügt, um eine Antwort zu geben auf die wichtigste

aller Fragen, die uns im persönlichen Leben überall bedrängen, die Frage : Wie soll ich handeln ? » (Die Physik im Kampfe um die Weltanschauung, S. 26 f.).

In « Kausalgesetz und Willensfreiheit » äußert sich Planck also : « Daß ein an Weisheit uns himmelhoch überlegenes Wesen, welches jede Falte in unserem Gehirn und jede Regung unseres Herzens durchschauen kann, unsere Gedanken und Handlungen als kausal bedingt erkennen würde, das müssen wir uns schon gefallen lassen. Darin liegt aber keinerlei Herabwürdigung unseres berechtigten Selbstgefühls. Teilen wir doch diesen Standpunkt auch mit den Bekennern der erhabensten Religionen. Soweit wir dagegen selbst als erkennendes Subjekt auftreten, müssen wir auf rein kausale Beurteilung unseres gegenwärtigen Ich Verzicht leisten. Hier ist also die Stelle, wo die Willensfreiheit einsetzt und ihren Platz behauptet, ohne sich durch irgend etwas verdrängen zu lassen. Bei uns selbst dürfen wir an unbegrenzte Möglichkeiten, an die stärksten und seltsamsten schlummernden Kräfte, an jedes Wunder glauben, ohne je fürchten zu müssen, daß wir einmal mit dem Kausalgesetz in Konflikt geraten könnten ». Denkt man rein philosophisch über diesen Gedankengang Plancks näher nach, so ersehen wir, daß es sich um einen Dualismus handelt. Dieser Dualismus ist nicht etwa ein « ontologischer », das heißt, es werden nicht, wie in der Geschichte des menschlichen Denkens zwei Grundsubstanzen — Geist und Materie, Kraft und Stoff, Ausdehnung und Denken — angenommen, aus deren Wechsel und Widerspiel sich der Ablauf in der Welt ergibt. Sondern die gleichen Tatsachen erscheinen unter zwei verschiedenen Blickwinkeln : Einmal erscheinen unsere Willensentscheidungen und Handlungen als frei, das andere Mal erscheinen die gleichen Tatsachen als kausal bedingt, und zwar unter dem Blickwinkel des Auges Gottes. Es ist also, wenn man so will, ein erkenntnistheoretischer Dualismus, der hier auftritt. Und da alles Leben zweiseitig ist, und eine « einlinige » Betrachtungsweise der Fülle und der Bewegtheit des Lebens nie gerecht werden kann, so haben wir ohne Zweifel eine Möglichkeit, mit dieser schwersten aller Lebensfragen, der Freiheitsfrage, wenigstens einigermaßen fertig zu werden.

Eine merkwürdige Ansicht äußert Planck in seinem Vortrag : « Determinismus und Indeterminismus ». Auch hier sucht er sich mit der erwähnten Unterscheidung zu retten, vertritt aber einen Wissenschaftsbegriff der Geschichte, der eine extrem naturalistische Prägung aufweist und der Geschichtslogik von Dilthey und Rickert diametral entgegengesetzt ist. Jedenfalls hat im Streit um die wissenschaftliche Eigenart der Geschichte der Singularismus und Individualismus siegreicher das Feld behauptet als der Naturalismus mit seiner Suche nach Entwicklungsschemata. Die Wahrheit wird ja auch hier in der Mitte liegen. Planck äußert sich hierüber also : In Anlehnung an seine früher geäußerten Gedanken erklärt er, daß die Frage der Willensfreiheit je nach der Betrachtungsweise verschieden zu lösen sei. Vom objektiv-wissenschaftlichen Standpunkt aus ist der Wille determiniert, und der Historiker z. B. muß die Determinierung des Willens annehmen, wenn er die Menschen als Träger geschichtlicher Vorgänge wissenschaftlich verstehen will. Vom subjektiven Standpunkt aus ist aber

der Wille frei, wie wir selbst an den Qualen der Entscheidung im sittlichen Leben deutlich genug spüren. Der Versuch, die beiden Betrachtungsweisen unbedingt in eine einzige verwandeln zu wollen, sei sinnlos.

Wenn uns auch Plancks Lehre von der Willensfreiheit nicht voll zu befriedigen vermag, so wollen wir doch dankbar anerkennen, daß ein exakter Physiker eine solche Frage erwähnungswert findet, daß er die Tatsache der Willensfreiheit bejaht und damit einer verantwortungsbewußten Ethik die Bahn frei hält.

Nicht die erkenntnismäßige Aufnahme der Ethik ist nach Planck das Wesentliche, sondern der persönliche Einsatz und Kampf. « Denn auch die beste und reifste ethische Weltanschauung führt uns nicht hin zum Ziel idealer Vollendung, sie kann uns immer nur die Richtung zeigen, in welcher das Ziel zu suchen ist. Wer das nicht beachtet, gerät leicht in die Gefahr, entweder der Mutlosigkeit zu verfallen oder aber an dem Wert der Ethik überhaupt zu zweifeln und dadurch, gerade wenn er ganz ehrlich gegen sich selbst sein will, sogar zu Angriffen gegen sie getrieben zu werden. Die Philosophien der Ethik geben manche Beispiele dafür. Es ist eben in der Ethik genau wie in der Wissenschaft. Das Wesentliche ist nicht der stabile Besitz, sondern das Wesentliche ist der unaufhörliche, auf das ideale Ziel hingerichtete Kampf, die tägliche und die stündliche Erneuerung des Lebens, verbunden mit dem immer wieder von vorn beginnenden Ringen nach Verbesserung und Vervollkommnung » (*Planck*, Die Physik im Kampf um die Weltanschauung, S. 31 f.).

Es wäre freilich eine leichtfertige Übereilung, wenn man in der positiv religiösen Einstellung Plancks katholisierende Tendenzen vermuten wollte. Daß eine solche Vermutung nicht am Platze ist, beweist folgende Stelle : « Ich brauche hier nicht hinzuweisen auf die Schar der religiösen Dogmen, denen die physikalische Wissenschaft den Todesstoß versetzt hat » (*Planck*, a. a. O., S. 3). Mit Dogmen der katholischen Kirche hat bis jetzt die Naturwissenschaft nirgendwo aufgeräumt. Höchstens mit Dogmen des protestantischen Biblizismus. Der Galileistreit bedeutet in keinerweise eine dogmatische Festlegung kirchlicher Lehrauffassungen. Wir wollen aber nicht kleinlich sein und den Nichtfachmann der Theologie nicht wegen theologischer Schnitzer in Einzelheiten kritisieren. Die grundsätzliche Einstellung Plancks verdient ja nur unsere Anerkennung. Das Endergebnis von Plancks experimentellen und physikalischen Forschungen besteht darin : Die Naturwissenschaft zeigt, wie eine bestimmte Gesetzmäßigkeit herrscht, die unabhängig ist von der Existenz einer denkenden Menschheit. « Sie stellt also eine vernünftige Weltordnung dar, der Natur und Menschheit unterworfen sind, deren eigentlichstes Wesen aber für uns unerkennbar ist und bleibt ». In seinem Zürcher Vortrag sagt Planck : « Durch das ganze Leben hindurch sehen wir uns einer höhern Macht unterworfen. Sie kann von keinem Denkenden ignoriert werden. Dieser höhern Macht gegenüber ist nur eine doppelte Haltung möglich, entweder Angst oder Trotz oder aber vertrauensvolle Hingabe ».

Plancks Stellung zu Glaube, Religion und Gott steht in der Fachwelt der Physiker nicht allein da. Eddington schreibt in seinem mehrfach

zitierten Buch : « Wir haben gesehen, daß das zyklische Schema der Physik einen Hintergrund zur Voraussetzung hat, der außerhalb des Bereiches ihrer Forschung liegt. In diesem Hintergrund haben wir zunächst unsere eigene Persönlichkeit zu suchen, dann aber vielleicht auch eine größere Persönlichkeit. Jedenfalls bildet die Idee eines allgemeinen Geistes oder Logos, wie ich glaube, eine durchaus einleuchtende Schlußfolgerung aus dem gegenwärtigen Stand der theoretischen Physik, zum mindesten aber ist sie mit ihr in harmonischer Übereinstimmung. Trotzdem aber kann wissenschaftliche Forschung bestenfalls nur zur Aufstellung eines farblosen Pantheismus führen ». Man wird an Tertullians Wort von der « anima naturaliter christiana » erinnert, wenn man folgende Ausführung bei Eddington liest : « Wir alle wissen, daß es Gebiete des menschlichen Geistes und der Seele gibt, die außerhalb der Welt der Physik liegen. In unserer mystischen Empfänglichkeit für die Wunder der Schöpfung um uns, in dem Ausdruck der Kunst, in dem sehnsüchtigen Verlangen nach Gott, strebt die Seele aufwärts und sucht die Erfüllung von etwas, das tief ihrer Natur eingepflanzt ist. Die Rechtfertigung dieses Strebens liegt in uns selbst, in einem mächtigen Triebe, der zugleich mit unserem Bewußtsein erwacht, in einem inneren Licht, das von einer höhern Macht ausgeht als der unsrigen. Die Wissenschaft kann diese innere Rechtfertigung kaum in Frage stellen, denn auch ihr Streben entspringt einem Triebe, dem unser Geist folgen muß, einem Fragen, das nicht unterdrückt werden kann. Sei es in diesem geistigen Streben der Wissenschaft oder dem mystischen Verlangen der Seele, das Licht winkt von oben und das Drängen in unserer Brust gibt Antwort ... Das Problem der Wirklichkeit der physikalischen Welt ist ein Teil des umfassenderen Problems der Wirklichkeit aller Erfahrung überhaupt. Man kann die Erfahrung als eine Verbindung unseres Selbst und seiner Umgebung auffassen, und so gehört es zu unserem Problem, diese zwei mitwirkenden Komponenten gegeneinander abzugrenzen. Leben, Religion, Erkenntnis, Wahrheit sind alle in das Problem miteinbegriffen, denn sie beziehen sich teils auf die Entdeckung unseres Selbst, teils auf die Erfahrung der Umwelt an Hand der gemachten Erfahrung. Wir alle müssen uns einmal in unserem Leben auf irgendeine Weise mit diesem Problem auseinandersetzen, und es ist wesentlich dabei, daß wir, die wir das Problem zu lösen haben, selber Teil des Problems sind. Wenn wir uns nach seinem letzten Ursprung fragen, so finden wir die Antwort in uns selbst, in dem Gefühl eines in uns wohnenden Zweckes, welches uns zwingt, ewig der Lösung nachzujagen. Unsere Bestimmung ist, irgend etwas durch unser Leben zu erfüllen. Es sind geistige Kräfte in uns gelegt, die ihre Erfüllung und ihre Entspannung in der Lösung finden müssen. Es mag anmaßend scheinen, daß wir so darauf dringen, die Wahrheit in die Form unseres eigenen Ichs zu gießen, doch liegt es eher so, daß die Frage nach der Wahrheit nur aus dem Wunsch nach Wahrheit entspringen kann, der unserem Wesen eingeboren ist » (*Eddington*, a. a. O., S. 320 f.).

Wir haben gezeigt, daß in den führenden Kreisen der heutigen Physiker ein großer Wandel der Anschauungen eingetreten ist. Diesen Wandel haben

auch die Theologen des Protestantismus zur Kenntnis genommen. In der « Neuen Zürcher Zeitung » vom 7. März 1943 lesen wir in einem Bericht über die schweizerische Tagung freigesinnter Theologen : « Die drei Referenten des Sonntagabends behandelten ein philosophisches, ein geschichtliches und ein gottesdienstliches Problem. Prof. *Martin Werner* (Bern) schildert an Hand der maßgebenden neuen Werke, wie das physikalische Weltbild seinen Grundcharakter für die Welteinsicht eingebüßt hat. Der 'Neue morphologische Aufbau der Welt' ruft auch die Theologen zur Mitarbeit auf. Ihre Vereinsamung seit Ritschl muß aufhören. Heute weiß die Naturwissenschaft, daß es Grenzen der Erkenntnis gibt und sie schließlich vor dem Blick ins Leere, vor ihr unfaßbaren 'Räumen' steht. Die 'Materie' ist so gespensterhaft geworden, wie irgend etwas in einer spiritistischen Sitzung. Verhandlungsfähig werden allerdings nur diejenigen Theologen sein, welche ein ernsthaftes Bild von Physik besitzen ; es geht nicht um die Zerstörung des bisher Erarbeiteten, sondern um ein erweitertes und verfeinertes Weltbild ». Dann heißt es weiter : Die Reformation habe die Autorität der Kirche gebrochen. Jetzt gelte es, durch eine neue Reformation die Autorität der Bibel in nicht religiösen Fragen zu brechen. Hier zeigt sich wiederum der verschwommene Gesichtspunkt des protestantischen Biblizismus mit seiner feindlichen Einstellung gegenüber einer rationalen Begründung der Religion. Die katholische Kirche stellt neben das Licht der Offenbarung das lumen naturale. Die Spannung von Glaube und Wissen wird bei ihr überwunden durch Zuordnung der beiden Erkenntnisweisen auf ihre entsprechenden Erkenntnisgebiete. Die Bibel ist das große Unterrichtsbuch der Menschheit in religiös-sittlichen Wahrheiten, in den Fragen und Aufgaben der Übernatur. Ihre Autorität muß weder gebrochen noch modifiziert werden. So wenig die Bibel in den Kulturverhältnissen, die sie beschreibt, Kulturvorschriften geben will, so wenig will sie Naturwissenschaft lehren. Eine Autorität der Bibel im profanen Gebiet, ein Herniederreißen des Gotteswortes ins Menschliche und Allzumenschliche hat höchstens der protestantische Biblizismus praktiziert. Für die Stellung zu den profanen Bereichen und den Gegenständen des natürlichen Erkennens in der Bibel hat schon Thomas von Aquin den Leitsatz geprägt : « Secundum modum populi loquitur Scriptura ». Die Reformation, welche Professor Werner fordert, kommt also reichlich spät. Viel besser haben Planck und Eddington das Verhältnis von Wissen und Glauben erfaßt und die relative Unabhängigkeit der beiden Gebiete gesichert. Verhandlungsfähig werden daher in erster Linie Theologen sein, die wissen, was Glaubenswissenschaft ist. Martin Werner glaubt, daß der Ruf zur Mitarbeit am neuen Weltbild nur an die Adresse der liberalen Theologen gehe. Der Ruf gilt aber auch dem Katholizismus, vielleicht noch mehr als dem liberalen Protestantismus, denn der Ruf schreit nach dem Glauben und nicht nach dem Rationalismus.