

Max Planck und die gegenwärtige Problematik der Wissenschaft

Zu seinem 100. Geburtstag am 23. April 1958

Von HANS HARTMANN

Im Planck-Gedenkjahr 1958 werden die Persönlichkeit des bahnbrechenden Forschers und sein vielseitiges Wirken unter mannigfachen Aspekten betrachtet und auch neu beleuchtet werden. Als Schöpfer der Quantentheorie, die das Atomzeitalter einleitete, als einer der ersten, der eine neue Brücke zwischen den Naturwissenschaften und dem religiös-ethischen Lebensbereich baute, als führender Mann in der deutschen Wissenschaftspolitik und nicht zuletzt als Denker, der unermüdlich um den Standort und den Sinn seiner Spezialwissenschaft Physik bemüht war, hat er eine Fülle von Fragen aufgeworfen. Wir versuchen in diesem Rahmen, vor allem über die zuletzt genannte Problematik Klarheit zu gewinnen.

Der Freiburger theoretische Physiker Helmut Hönl hat in einer Gedenkrede „Max Planck und die Physik“ zum 90. Geburtstag gesagt: „Das eigentlich Auszeichnende der Physik scheint weniger die Breite ihrer Anwendung als vielmehr die aus ihrer Selbstbeschränkung hervorgehende Tiefe. Nur in ihrer eigenen Tiefe vermag die Physik auszusprechen, was sie im Grunde ist. Das Innerste aber, was sie ausspricht, ist die mathematische Ordnung der Natur.“

Das Letzte und Größte, was wir der Quantentheorie abzugewinnen vermögen, erblicken wir darin, daß sie uns zu einer Besinnung auf das Ganze der Wissenschaft der Physik nötigt. Ihr Gegenstand scheint durch sie verändert, ihr Inhalt unabsehbar tiefer und reicher geworden zu sein¹.

Nehmen wir dazu noch das Bekenntnis des Seniors der deutschen Physiker, Max von Laue, den Max Planck als einer der Präsidenten der Berliner Akademie der Wissenschaften am 30. Juni 1921 in diese aufnahm. Er sprach dabei, weit ausholend in die Ideenwelt der Physik, von dem ersten größeren wissenschaftlichen Wurf, der v. Laue gelungen war: „die Aufdeckung der Grenzen für die Gültigkeit des bis dahin immer unbedenklich angewandten Additionstheorems der Entropie, und die dadurch bewirkte Vollendung der Verschmelzung der Begriffe der Entropie und der Wahrscheinlichkeit. ... Haben Sie doch damit den Grenzstein, der das Gebiet der klar erkannten Zusammenhänge gegen das unermessliche Reich der ungelösten Rätsel hin absichert, um eine merklige Strecke nach vorwärts gerückt“². v. Laue schreibt in seiner Selbstbiographie:

„Ich habe nie ein philosophisches Kolleg gehört, aber mich viel und eingehend mit Kantischer Philosophie beschäftigt. Ich las anfangs die Darstellung

¹ Helmut Hönl, Max Planck und die Physik, Verlag Karl Alber 1949, 30 S. Seite 23.

² Max Planck in seinen Akademie-Ansprachen, 1948. Akademie-Verlag, 204 S. Seite 37 f.

Kuno Fischers in seiner Geschichte der Philosophie, später und dann immer von neuem Kants Kritik der reinen Vernunft, auch andere seiner Werke, vor allem die zur Ethik. . . . Erst in den Universitätsjahren wurde ich reif, Philosophie, wie ich meine, zu verstehen. Sie hat mein Dasein von Grund aus umgestaltet, selbst die Physik scheint mir seitdem ihre eigentliche Würde nur daher zu beziehen, daß sie ein wesentliches Hilfsmittel der Philosophie abgibt. Wie ich denn überhaupt die Auffassung habe, daß sich sämtliche Wissenschaften um die Philosophie als ihr gemeinsames Zentrum herumgruppieren müssen, und daß der Dienst an ihr ihr eigentlicher Zweck ist. So und nur so ist gegenüber der unaufhaltsam fortschreitenden Spezialisierung der Wissenschaften die Einheit der wissenschaftlichen Kultur zu wahren, jene Einheit, ohne welche diese ganze Kultur dem Verfall geweiht wäre“³.

Diese beiden Zeugnisse führender Physiker mögen es rechtfertigen, wenn wir nun in aller Kürze die Problematik an der Grenze von Physik und Philosophie im Lichte der durch Max Planck versuchten „Existenzerhellung“ darstellen.

Die Wirklichkeit

Was ist das „Wirkliche“? So mußten die Physiker aller Zeiten fragen, seitdem sie in Indien, im alten Babylonien, in Griechenland und dann durch die Jahrtausende hindurch⁴ staunend, abstrahierend und sublimierend vor den Naturtatsachen standen. Sonne, Sterne, das Wasser, die zunächst noch unerkannten Fallgesetze, der unerhörte Reichtum an Formen in der Pflanzen- und Tierwelt, die offenbar ohne Physik und Chemie nicht zu begreifen sind – das alles drängte immer wieder auf die Frage hin, was denn nun die „Wirklichkeit“ sei. Insbesondere aber mußte der Physiker am Ende des 19. Jahrhunderts, das in weitem Maße g r u n d s ä t z l i c h die „Wirklichkeit“ auf die physikalisch-chemische Tatsachenwelt eingeschränkt hatte, fragen, was denn nun eigentlich wirklich sei. Denn der Physiker um 1900 sah sich einem Wirklichkeitsbegriff gegenüber, der im Positivismus nur die Sinnesempfindungen als Wirklichkeit gelten ließ. Alles Transzendieren, alles Schließen auf das Gültige und Wesenhafte, auf eine unabhängig von den Sinnesempfindungen vorhandene sinnvolle und geordnete Wirklichkeit wurde abgelehnt.

Max Planck, dessen ganze wissenschaftliche Lebensarbeit sich in einer vornehmen temperierten Atmosphäre abspielte, konnte im Kampf gegen den Positivismus und für die „reale Außenwelt“ fast leidenschaftlich werden. Man kann den Sinn dieses seines Kampfes aber nur verstehen, wenn man sich freimacht von allem etymologischen Spielen mit Begriffen, wobei dann Wirklichkeit allzu leicht mit „Wirkendem“ identifiziert wird. Wirklichkeit ist für Max

³ Max v. Laue, Mein physikalischer Werdegang – eine Selbstdarstellung. 33 S. In: Hans Hartmann, Schöpfer des neuen Weltbildes, Große Physiker unserer Zeit. Athenäum-Verlag, 1952. 327 S. Seite 189.

⁴ A. G. M. van Melsen, H. Dold, Atom – gestern und heute. In der Sammlung Orbis Academicus, Verlag Karl Alber, 315 S., 1957. (Ein umfassendes, auch philosophisch bedeutsames Werk.)

Planck genau das gleiche wie für den religiösen Menschen die Schöpfung, das in Raum und Zeit Vorhandene, wobei Dinge, Vorgänge, Zustände, „Materielles“ und Wellenbewegungen als große Ordnung des Daseienden erfaßt werden. Ihre Zusammenschau ist freilich nur noch mathematisch möglich. Diese Wirklichkeit ist für Max Planck völlig unabhängig von der Individualität des bildenden Geistes, der „Weltbilder“ schafft, und unabhängig von allen Zeiten und Orten, Nationen und Kulturen. Die immer drohenden Sinnestäuschungen oder Fehldeutungen von Sinneserfahrungen und Experimenten heben die Wirklichkeit nicht auf, sie tasten sie in ihrem Wirklichkeitscharakter nicht an. Hier liegt eine unendliche Aufgabe für die „Gewissenhaftigkeit“ des Forschers, die Max Planck auch in jener Ansprache an Max v. Laue hervorgehoben hat.

Der Positivismus, das hat Max Planck schon in den 90er Jahren deutlich gesehen, ist ein „Prinzip der Denkökonomie“. Er bedeutet eine Anpassung unseres Lebens an die Sinnesempfindungen, einschließlich der von unseren Sinnen wahrgenommenen und rechnerisch erfaßten Naturtatsachen. Aber damit war immer wieder die Bahn freigehalten für die Auffassung, daß nur das die Wirklichkeit ausmacht, was auf unsere Sinne einwirkt oder, wie die Rückseite des Mondes, vielleicht einmal einwirken wird. Max Plancks Wirklichkeitsbegriff ist anders, weil er nicht auf diese Kategorien der Zweckmäßigkeit, Anpassung und Ökonomie beschränkt bleibt. Er ist sich wohl bewußt, daß die Erkenntnis neuer Teile dieser Wirklichkeitsordnung die Summe des „Erkannten“ vermehrt, aber „das unermessliche Reich der ungelösten Rätsel“ bestehen läßt. Es bedarf auch nur eines ganz oberflächlichen Blicks auf die bereits erkannte oder doch mathematisch erschlossene Wirklichkeit, um zu erkennen, daß es dem Menschengenist immer unmöglich bleiben muß, „die“ ganze Wirklichkeit je zu erkennen, ja sogar das Wesen der einzelnen Dinge und Vorgänge zu erfassen. Durchmesser des Wasserstoffatoms ein zehntelmillionstel Millimeter, seines Kerns sogar nur ein hundertmilliardstel Millimeter, Messungen von einer milliardstel Sekunde, die der heutigen Physik keine Schwierigkeiten mehr machen, Drehungen im Atom millionenmal in einer Sekunde, Vorgänge in der Zelle, wobei ein Enzymmolekül in einem der Energiezentren der Zelle mit chemischer Energie aufgeladen wird, mit dieser Energie andere Moleküle katalytisch verbindet und einige millionenmal in der Sekunde diesen Prozeß wiederholt. Man denke: dies dauernd in jeder der Billionen von Zellen eines Lebewesens! Und jede Zelle hat Milliarden biologischer Moleküle!

Die richtige Frage an die Wirklichkeit

Weder unsere Vorstellungskraft noch unser Denken wird die Fülle der ganzen Wirklichkeit je umfassen können. Angesichts dieser Gleichzeitigkeit von „unermesslichem Reich der ungelösten Rätsel“ und tatsächlicher, wenn auch immer begrenzter Erkenntnis von Teilen dieser Wirklichkeit kommt es nun Max Planck wesentlich darauf an, richtige Fragen an die Wirklichkeit zu stellen. Dabei darf man Wirklichkeit noch nicht einmal einfach mit „Natur“ gleichsetzen. Hier macht sich eine neue Dialektik bemerkbar. Denn „die Natur“

kann vom Menschen in seinen Experimenten erweitert werden. Röntgenstrahlen und viele Isotopen, die erst durch künstliche Radioaktivität geschaffen werden, kommen in der Natur nicht vor. Wenigstens läßt sich das aus unserer bisherigen Kenntnis der Spektren aus dem Weltall erschließen. Gehören sie also nicht zur Natur?

Richtige Fragen sind für Max Planck solche, die sinnvoll gestellt werden und daher Aussicht auf Beantwortung haben. Natürlich gehört das Fingerspitzengefühl, anders ausgedrückt das Genie des Forschers, dazu, solche sinnvollen Fragen zu stellen. Und wenn er, wie der Zellforscher Warburg einmal auf die Frage nach dem Weg zu seinen unwahrscheinlich tiefdringenden Erkenntnissen sagte, 100 000 Experimente machen muß! Max Planck hat im Laufe seiner wissenschaftlichen Arbeit, von deren unerhörtem Reichtum die Öffentlichkeit kaum etwas weiß⁵, mit steigender Dringlichkeit die Frage nach den Scheinproblemen in der Wissenschaft empfunden. Im Alter von 88 Jahren hielt er die Zeit für gekommen, seine Gedanken darüber, die vielleicht noch Jahrzehnte und Jahrhunderte die Menschen beschäftigen werden, zusammenzufassen, und er hat am 17. Juli 1946 im Physikalischen Universitätsinstitut in Göttingen, wo er die letzten zweieinhalb Jahre seines Lebens verbrachte, seinen Vortrag über „Scheinprobleme der Wissenschaft“ gehalten.

Der Vortrag beginnt mit den lapidaren Worten: „Die Welt steckt voller Probleme.“ Und sein Gedankengang fährt fort: Gelingt uns zufällig die Lösung eines Problems, so empfinden wir das als eine Art Befreiung, freuen uns über die Bereicherung unseres Wissens. In hohem Maße ärgerlich ist es aber, wenn wir nach langem Abmühen die Entdeckung machen, daß das Problem gar keiner Lösung fähig ist. Derartige Scheinprobleme gibt es weit mehr als man gemeiniglich annimmt. Die Aufgabe, Scheinprobleme von echten zu sondern, wird dadurch erschwert, daß sich im Laufe der Jahrhunderte Scheinprobleme zu echten Problemen entwickeln können und umgekehrt. Die Alchemie wollte Metalle, etwa Quecksilber, in Gold verwandeln. Das war für sie eine sinnvolle Aufgabe, da sie noch nichts von den 92 (jetzt bereits 102) chemischen Elementen wußte. Als man diese entdeckte und infolge der durch Max Planck begründeten Atomforschung ihr Verhalten studieren konnte, wurde das Problem zu einem Scheinproblem. Die künstliche Radioaktivität hat aber das Problem wieder zu einem echten gemacht. Denn wenn man aus dem Kern des Quecksilberatoms ein Proton und aus seiner Hülle ein Elektron entfernt, kann man Quecksilber in Gold verwandeln. Daß man es nicht tut, weil es zu teuer ist, daß man aber dafür aus Gold eine seltene und industriell wichtige Quecksilberart (Isotop) gewinnen kann, ist ein Treppenwitz der physikalischen Weltgeschichte.

Aber selbst die tiefsten und ganz allgemeinen Probleme der Physik wie das der Energie, an deren Aufhellung Max Planck seit 1880 entscheidende Ver-

⁵ Max Planck, Vorträge und Erinnerungen. Verlag S. Hirzel, 1949. 380 S. Planck-Bibliographien (unter anderem eine bis 1943 zur Verfügung des Verfassers; nicht im Buchhandel erschienen). Max Planck, Physikalische Abhandlungen und Vorträge. I (776 S.), II (716 S.), III (426 S.). Verlag Vieweg, Braunschweig 1958.

dienste hatte, können gleichsam zwischen den „Aggregatzuständen“ des echten und des Scheinproblems wechseln. Die Erfindung des Perpetuum mobile, so lernen wir es schon in der Schule, ist ein Scheinproblem, weil es dem Satz von der Erhaltung der Energie widerspricht. Dieser Satz, so sagte Max Planck in jenem Vortrag, ist ein Erfahrungssatz. „Sollte also eines Tages die Anerkennung seiner Allgemeingültigkeit eine Einschränkung erleiden, was in der Atomphysik sogar tatsächlich manchmal vermutet worden ist, so würde das Problem des Perpetuum mobile plötzlich echt werden. Insofern ist seine Sinnlosigkeit keine absolute.“ Wie recht hat also jene Auffassung, daß Max Plancks Werk und Wirken uns zur Besinnung auf das Ganze der Wissenschaft der Physik und damit der gesamten Naturwissenschaft einschließlich der Biologie und Medizin nötigt. Denn letztere sind ohne Physik und Chemie nicht denkbar.

Die Erkenntnis der Wirklichkeit und die Wahrheit

Hat der Forscher nun ein echtes Problem gestellt, so erhebt sich die Frage, wie er es löst oder seiner Lösung wenigstens näher kommt, also die Frage, wie er einen neuen Bereich der Wirklichkeit, in jenem umfassenden und „unermesslichen“ Sinne verstanden, erschließen kann. Da hat Max Planck als erster und mit konsequenter Deutlichkeit die Wichtigkeit der Phantasie für die Forschung erkannt und immer wieder hervorgehoben. Das physikalische Weltbild hat nach seinen Worten „von vornherein nur die Bedingung zu erfüllen, daß es in allen seinen Teilen logisch widerspruchsfrei ist. Sonst ist dem Bildner vollständig freie Hand gelassen, er darf mit unbeschränkter Autonomie verfahren und braucht seiner Einbildungskraft keinen Zwang aufzuerlegen“⁶. Man wäre versucht, hier ein künstlerisches Element als Voraussetzung echter Forschung anzunehmen und gerade bei Max Planck, der ein begnadeter Pianist war und lange schwankte, ob er Pianist oder Physiker werden solle, läge das besonders nahe. Aber es besteht hier doch mehr als eine ästhetische Kategorie, nämlich das, was man „wissenschaftliche Phantasie“ nennen muß und was in der Anekdote vom berühmten Mathematiker Hilbert zum Ausdruck kommt. Er soll einem Studenten, der ihm seinen Wunsch mitteilte, der Mathematik den Laufpaß zu geben und lieber Dichter zu werden, gesagt haben: „Ja, tun Sie das nur! Für einen Mathematiker haben Sie nicht genug Phantasie.“

Max Planck hat 1938 davon gesprochen, daß einige der Größten in der Geschichte der Physik und Chemie, Maxwell, Wilhelm Wien, Heinrich van 't Hoff oder Emil Fischer, ihre fundamentalen Entdeckungen mit Hilfe von Gedankenexperimenten, also ihrer Phantasie, machten⁷. Mit einem Stichwort angedeutet, handelt es sich um den statistischen Charakter der Wärmetheorie, die theoretische Berechnung der Farbenänderung, die ein Lichtstrahl bei der Reflexion an einem bewegten Spiegel erleidet, um die Gesetze des osmotischen Drucks, und

⁶ Max Planck, Vorträge und Erinnerungen. Seite 236, im Vortrag „Positivismus und reale Außenwelt“.

⁷ Ebd. Seite 347, im Vortrag „Determinismus oder Indeterminismus“, vom 12. 11. 1930. Auch in „Europäische Revue“, November 1938.

bei Emil Fischer war es so, daß ihm nach Max Plancks Worten „seine phantasie-reichen, der Kunstschlosserei entlehnten Gedankenbilder von speziellen Atom-verkettungen zur Aufspaltung wie auch zur Synthese hochkomplizierter Mole-küle verhalfen“. Damit wurde er der Vater der Kunststoffe, die heute Milli-ardenwerte repräsentieren.

Man wird diesen Ideengang Max Plancks aber nur recht verstehen, wenn man ihn von vornherein gegen zwei Mißverständnisse absichert. Das eine von ihnen versteht man ohne weiteres. Natürlich darf der theoretische, das heißt der mathematische Physiker die Produkte seiner Phantasie nur dann als Wahr-heit verkündigen, wenn sie durch die Erfahrung, durch das Experiment (wo-für das Französische nur den einen gleichen Begriff *experience* kennt) gesichert sind. Der echte Naturforscher spricht vorsichtig von „verifizieren“. Denn ge-rade für Max Planck gibt es keine endgültige Sicherheit der Naturerkenntnis, sondern nur eine relative. Max Plancks Hegel-Anekdote, die er oft erzählte, zeigt seine Haltung knapper, als es jede theoretische Erörterung könnte. Als der große Denker von einem Physiker darauf aufmerksam gemacht wurde, seine naturphilosophischen Schriften, in denen er bekanntlich der Natur vor-schreiben wollte, wie sie zu verfahren habe, widersprüchen den experimentell gesicherten Tatsachen, habe er geantwortet: „Um so schlimmer für die Tat-sachen!“ Für Max Planck müssen die Naturgesetze immer wieder auf Grund neuer Tatsachen geändert, erweitert, neu gefaßt, unter Umständen sogar ganz verworfen werden. Und weil er davon zeit seines Lebens, von seinen ersten Arbeiten über Energie und Entropie an, tief überzeugt war, gelang es ihm, die Strahlungsformel und die Quantentheorie aufzustellen und damit das Atom-zeitalter zu begründen.

Das zweite Mißverständnis ist nicht ganz so leicht zu erkennen. Auch große Naturforscher wie Wilhelm Ostwald zum Beispiel waren geneigt, dem Trieb zum Einheitsbegriff oder gar zur Einheitsformel für das Verständnis der Welt ihr verhängnisvolles Opfer zu bringen. Ostwald hat tatsächlich geglaubt, mit seinem Begriff der Energetik, dem sich dann andere bedeutende Männer wie Mach anschlossen, eine Einheitsformel für alles physische und *p s y c h i s c h e* Geschehen gefunden zu haben. Die Energie ist für ihn die wahre „Substanz“ der Dinge. Und während unter den Händen der Atomphysiker der alte Sub-stanzbegriff immer klarer seiner Auflösung entgegenging und man nur noch von Zuständen, Wandlungen oder Energiepaketen spricht und nicht einmal wagt, Elektronen oder anderen Elementarteilchen echte „Individualität“ (das heißt Substantialität) zuzuschreiben, hat Ostwald die Energie als die wahre Substanz der Dinge angesehen. Die Dinge selbst waren ihm nichts als Kom-plexe verschiedener Energien, die Materie nur eine „räumlich zusammengesetzte Gruppe von Energien“. Und mit verblüffender Naivität hat er dann einfach auf die psychische oder Nervenenergie, ja auf die Energetik im kulturellen und sozialen Leben „extrapoliert“ und in den Annalen der Naturphilosophie 1911 und 1912 in einer eigenen Schrift den „energetischen Imperativ“ aufgestellt: „Verschwende keine Energie, verwerte sie!“

Max Planck, der von vornherein gegen solche Banalitäten gefeit war, hat

darum einen ernsthaften Kampf gegen Ostwald geführt, dessen verschiedene Energieformen er schon als Physiker bestreiten mußte und dessen Einheitsbegriff in einer Anwendung auf alle Daseinsgebiete ihm als gefährlicher Irrweg erschien. So konnte man nicht zur Erkenntnis der Wirklichkeit gelangen, so konnte man keine Wahrheit finden. Hatte doch gerade Max Planck mit seiner wohlüberlegten und immer neu durchdachten Unterscheidung zwischen „naturwissenschaftlicher Weltanschauung“ und einzelnen „Weltbildern“, dem physikalischen, biologischen und weiteren bis hin zum ethischen und religiösen, die „Unermeßlichkeit“ des Daseins zunächst einmal in streng geschiedene Bereiche aufgeteilt.

Ostwald hatte fälschlicherweise gemeint, durch seine Energetik den „wissenschaftlichen Materialismus“ zu überwinden. Als Gründer des Monistenbundes (mit Ernst Haeckel) gelangte er nur zu einer veränderten Ausgabe, gleichsam einem Isotop dieses wissenschaftlichen Materialismus. Max Planck durchschaute das und hat darum immer wieder davon gesprochen, daß nur die strenge Beschränkung auf das physikalische Weltbild den Physiker vor Irrwegen seiner Phantasie bewahrt, nämlich davor, daß er mit einem sehr allgemeinen, vieldeutigen, sich wandelnden Begriff die Gesamt-„Wirklichkeit“ zu bewältigen glaubt. Der Physiker hat für Max Planck nur die physikalischen Tastachen zu sammeln, zu sichten, zu ordnen und möglichst scharf und eindeutig in Naturgesetze zu fassen. Alles andere, etwa das Übergreifen des Physikers aufs biologische oder religiöse Gebiet bedeutet nicht eine Annäherung an die Wahrheit, sondern ihre Verschleierung, einen Weg in Nebel und vielleicht Finsternis.

Daran aber, daß wir der Wahrheit durch die Forschung näher kommen können, hat Max Planck trotz aller philosophischen Einwände immer wieder geglaubt. Er glaubte wie sein Urgroßvater Gottlieb Jakob Planck, ein Theologieprofessor der Aufklärungszeit in Göttingen, zwar durchaus an einen Bereich, der höher steht als die Natur und die Erkenntnis der Natur, an das „Supratorationale“, aber er war ebenso sehr überzeugt, daß in der Natur vom Schöpfer aus eine vernünftige Ordnung herrscht und daß dem Menschen die Vernunft gegeben ist, um diese Ordnung schrittweise vortastend so weit als möglich zu erkennen. Das war für ihn nicht Hybris, sondern demütiges Erfassen wenigstens von Teilgebieten der unermeßlichen Wirklichkeit.

Anschaulichkeit, Dialektik und Transzendenz

Mit dem Wirklichkeits- und Wahrheitsbegriff Max Plancks ist dies aufs engste verbunden: Infolge des Weges, den die neuere, durch ihn gegründete atomare Physik geführt wurde, gelangt man zu einem seltsamen und in seiner Art von tieferem Sinn erfüllten Ineinander anschaulicher und unanschaulicher Elemente. Auch die mathematisch gefaßten Dinge und Vorgänge, man denke etwa bei den Oszillatoren und später Rotatoren der Quantentheorie oder an das Pauli-Verbot oder die Heisenberg'sche Unschärferelation, haben immer noch anschauliche Elemente. Aber sie gehen nicht darin auf, sondern nähern sich in jenem, nur mathematisch zu fassenden Ineinander nach Plancks Über-

zeugung der Wahrheit über das Dasein, über die Wirklichkeit. Mit am klarsten hat Max Planck das auf der Höhe seiner wissenschaftlichen Wirksamkeit am 18. März 1937 vor der Deutschen Physikalischen Gesellschaft so ausgesprochen:

„Wer die Abstraktheit und mathematische Kompliziertheit der modernen Atomistik als einen Mangel hinstellt, der behoben werden könnte, wenn man auf die primitiveren, leichter zu handhabenden Anschauungen der klassischen (scil. mechanistischen) Epoche zurückgreift, der beweist damit nur, daß ihm das tiefere Verständnis für das Wesen der Probleme, mit denen die gegenwärtige Physik zu kämpfen hat, fremd geblieben ist. Wohl ist die heutige Theorie schwierig und unbequem, aber diese unerfreuliche Eigenschaft ist keineswegs von den Theoretikern erdacht, um ihre mathematischen Akrobatikkünste besser zur Schau tragen zu können, sondern sie hat sich nach vielfachen vergeblichen Versuchen zwangsläufig als ein letzter, gewissermaßen verzweifelter Ausweg erwiesen aus dem Dickicht der Rätsel und scheinbaren Widersprüche, welche gerade die experimentelle Forschung den Theoretikern zu lösen aufgegeben hat. Daß dieser Ausweg ins Freie führt, dafür haben uns die neueren Erfahrungen Beweise in Hülle und Fülle geliefert, und wir dürfen daher getrost sagen, daß zu keiner Zeit die theoretische Physik wirklichkeitsnäher war als gegenwärtig.“

Max Planck hat den heute so geläufigen Ausdruck des dialektischen Denkens möglichst vermieden. Er findet sich kaum in seinen Schriften. Aber sachlich war er ihm oft ganz nahe, und es sei darum thesenartig, da eine längere Erörterung weit ausholen müßte, zusammengefaßt, wo er solche lebendige Dialektik fand und geistig zu bewältigen suchte:

1. Wie wir soeben hörten, handelt es sich um die Dialektik des Anschaulichen und des Unanschaulichen.

2. Um die zwischen zwei physikalisch gleich richtigen und wichtigen Tatbeständen, die aber theoretisch und zum Teil auch bis heute mathematisch nicht ausgeglichen werden konnten, wie den „Dualismus“ des korpuskularen und des Wellen-Aspektes gegenüber dem gleichen Objekt, etwa einem Lichtquant (Photon).

3. In der Konsequenz von 2) die Dialektik der umfassenderen und abstrakteren Begriffe Kontinuum und Diskontinuum. Hönl bemerkt hierzu, daß es sich um Anschauungsformen handelt, über welche hinaus eine weitere Vereinfachung nicht mehr möglich ist; sie sind gleichsam Grenzformen einer intuitiven Anschauung. Diese Formen erfinden wir nicht, sondern wir finden sie vor⁸.

4. Mit diesen Spannungen hängt auch die im Kausalitätsbegriff zusammen. Darüber wären nun ganze Bände zu schreiben und sie sind geschrieben worden⁹. Max Planck hat in seinem Londoner Vortrag vom 17. Juni 1932 über die Kausalität in der Natur gesagt, daß das Kausalgesetz in seiner bisher üblichen

⁸ Helmut Hönl, Max Planck und die Physik, Seite 19 (s. 1).

⁹ Aus der Fülle der Werke über Kausalität nur zwei: Clausthaler Gespräch 1948 „Naturwissenschaft, Religion, Weltanschauung“. 421 S. Gmelin-Verlag, 1949. Johannes Erich Heyde, Entwertung der Kausalität? Für und wider den Positivismus. Verlag Kohlhammer, 1957, 172 S.

klassischen Formulierung unmöglich allgemein durchgeführt werden kann; denn in seiner Anwendung auf die Welt der Atome hat es endgültig versagt¹⁰.

Man darf also in dem heute immer wieder entfachten Streit um die Kausalität nicht vereinfachend behaupten, Max Planck habe die akasale Auffassung der Atomphysiker abgelehnt. Er hat jedenfalls eine Erweiterung des alten Kantischen Kausalitätsbegriffs verlangt, im Sinne jener Forscher, die glauben, unsere Grundbegriffe in der Naturforschung seien überhaupt zu eng.

5. Von da aus geht der Weg weiter zur Dialektik von Weltbild und Weltanschauung und schließlich

6. zu der von Erforschlichem und Unerforschlichem. Mit dieser stehen wir vor dem, was Planck häufig genug das Wunder nennt, sei es in unserer Willensfreiheit oder in der Erfahrung des religiösen Bereichs.

Es bedeutet für ihn die Brücke zur wirklichen Transzendenz, wenn er zum Leitwort seines ganzen Strebens das Wort Goethes erwählte: „Das schönste Glück des denkenden Menschen ist es, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren“¹¹.

¹⁰ Max Planck, Vorträge und Erinnerungen (s. 5).

¹¹ Sprüche in Prosa, Über Naturwissenschaft III.

Zum ganzen Aufsatz: Hans Hartmann, Max Planck als Mensch und Denker. Ott-Verlag, Thun, 1953. 255 S.