

Die Bedeutung moderner physikalischer Erkenntnisse für die Philosophie (Dieter Dieterich, Juli 1951)

Wenn zur 75-Jahrfeier unserer Schule ein naturwissenschaftliches Thema gewählt wurde, so geschah dies vor allem deshalb, weil in den letzten 75 Jahren wohl in keinem Bereiche menschlicher Tätigkeit so bedeutende Fortschritte erzielt wurden wie gerade in den Naturwissenschaften. Besonders die auf dem Gebiet der Physik gewonnenen Erkenntnisse sind für unsere ganze Weltanschauung von umfassenderer Bedeutung, da sie vielen scheinbar selbstverständlichen Denkgewohnheiten ein Ende bereiteten. Sie gehen jeden modernen Menschen an, der sich mit der Frage beschäftigt, wie weit wir unsere Umwelt, das heißt die Natur in ihrem Wesen eigentlich erkennen können.

Max Planck, der an der philosophischen Auswertung physikalischer Ergebnisse führend beteiligt gewesen ist, stellt den Weg des physikalischen Weltbilds in seiner historischen Entwicklung dar als ein stetiges Fortschreiten von der naiven Welt, (wie sie sich unter Einwirkung des Lichts unseren Sinnen darbietet) zur sogenannten absoluten metaphysisch realen Welt, das heißt der Welt, die tatsächlich, unabhängig von uns Menschen besteht, die wir aber nie ganz zu erfassen vermögen, der Kant'schen "Welt an sich". Da nun die Physik notgedrungen von der Welt unserer 5 Sinne ihren Ausgang nehmen muß, so arbeitet sie zunächst auch mit Anschauungsformen, die dem täglichen Leben des Menschen entnommen sind, z. B. Farbe, Gewicht, Härte usw. Je tiefer aber die wissenschaftliche Forschung in die Natur eindrang, desto mehr zeigte es sich, daß diese anthropomorphen Begriffe nicht geeignet sind, um die realen Vorgänge in der Natur auf einfachste Weise darzustellen. So traten jetzt z. B. an Stelle der Farben in der Sinnenwelt, (die sich als an das menschliche Empfindungsvermögen gebundene Begriffe herausstellten,) elektromagnetische Wellen bestimmter Frequenz in der realen Welt, die ihr Dasein unabhängig von menschlichen Sinnesorganen führen. Aus diesem einfachen Beispiel wird deutlich, daß die reale Welt im Planckschen Sinn viel abstrakter ist, als die Welt, wie sie uns im täglichen Leben erscheint.

Die überragende philosophische Bedeutung der modernen Physik liegt nun kurz gesagt darin, daß sie sogar den elementarsten Grundbegriffen unseres Denkens, wie Raum, Zeit, Materie ihre absolute Bedeutung nahm und aufzeigte, daß wir apriori überhaupt keine Aussage über die reale Welt machen können; anders ausgedrückt, daß im Grunde genommen nichts in der Welt von vorn herein selbstverständlich ist.

Diese Tatsache äußert sich naturphilosophisch darin, daß alle menschlichen Vorstellungen vom Aufbau des Universums diesem in keiner Weise gerecht werden können, da die reale Welt im letzten Grund unanschaulich ist und nur ihr Wirken mit Hilfe abstrakter mathematischer Formeln beschrieben werden kann. Dieser mathematische Formalismus ist die einzige objektive Erkenntnis, die wir von der Welt erlangen können. Jede Deutung ist mehr oder weniger naiv.

Das naturwissenschaftliche Weltbild des 20. Jahrhunderts ist vor allem durch die Ergebnisse zweier Theorien bestimmt, der Relativitätstheorie von Albert Einstein und der Quantentheorie von Max Planck. Vor der 1905 veröffentlichten speziellen Relativitätstheorie wurden der 3-dimensionale Raum und die Zeit als die beiden absoluten "Formen" angesehen, in denen sich das ganze Weltgeschehen abspielt. Kant hielt Raum und Zeit für apriorische Denkkategorien, die nicht an Vorgänge gebunden sind, sondern auch unabhängig von diesen das darstellen, was wir den "leeren Raum" nennen. Die Relativitätstheorie lehrt dagegen, daß es Raum und Zeit für sich nicht gibt, sondern daß diese beiden Begriffe von den materiellen Vorgängen, die sich in ihnen abspielen, nicht zu trennen sind. Wir halten den Raum nur deshalb für 3-dimensional, weil die Materie, die diesen Raum erfüllt, und die wir nur erkennen können, dreidimensional ist.

Auch unser Zeitbegriff wurde durch die Relativitätstheorie seines absoluten Charakters entkleidet. Zeit ist, so unglaublich es klingen mag, ein relativer Begriff und unlösbar mit Geschehnissen verbunden. Wir kommen dieser Tatsache gedanklich etwas näher, wenn wir uns überlegen, daß der Begriff „Zeit“ sofort jeden Sinn verliert, wenn sich innerhalb dieser Zeit im ganzen Universum nichts ereignet. In der Relativitätstheorie sind nun die drei Begriffe Raum, Zeit und Materie in einer unlösbaren Einheit verbunden. Sie bilden den Rahmen für alle materiellen Vorgänge.

Was das Wesen der Materie, also des sinnlich wahrnehmbaren "Stoffes" eigentlich sei, ist von jeher eine Hauptfrage der Naturphilosophen. Die Physiker gingen dieser Frage mit allen verfügbaren experimentellen Hilfsmitteln nach und fanden, daß die Materie differenziert und letzten Endes aus einigen Elementarteilchen, besonders den Elektronen, Protonen und Neutronen aufgebaut ist. Diese Elementarteilchen in all ihren Eigenschaften zu erforschen ist nun die Hauptaufgabe der Atomphysiker seit einigen Jahrzehnten. Ihre Ergebnisse sind höchst merkwürdig und zwingen uns, auch auf diesem Gebiet unsere gewohnten Anschauungsformen zu verlassen und uns mit einem abstrakten Formalismus zu begnügen; eine Tatsache, die schon daraus hervorgeht, daß wir uns Elementarteilchen, die eine bestimmte Masse besitzen, aber trotzdem unteilbar sind, einfach nicht vorstellen können.

Es zeigte sich nämlich in der Mikrophysik, daß Materie durchaus nicht so kompakt ist, wie sie uns im täglichen Leben erscheint. Experimente ergaben, daß die Elementarteilchen eigentlich gar keine "Teilchen" im gegenständlichen Sinn sind. Neben ihren materiellen Eigenschaften zeigen sie in manchen Versuchen eindeutig Wellencharakter, haben also in diesem Fall eine gewisse Ähnlichkeit mit kurzen Radiowellen. Der Begriff der "schweren Masse", die doch das Kennzeichen der Materie ist, tritt bei dieser Welle gar nicht auf, dagegen spielt ihre Energie eine wichtige Rolle. Diese besteht aber, wie die Materie aus kleinsten Teilchen, den Energiequanten. Beide Begriffe bedeuten offenbar im Grund genommen dasselbe, wenn auch die Materie sich uns als kompakte Realität darstellt, während die Energie nicht direkt, sondern nur auf Grund ihrer Wirkungen erkennbar ist, also schon ziemlich immateriellen Charakter zeigt.

Es stellt sich also heraus, daß die Natur der Materie dualistischer Art ist. Je nach den Versuchsbedingungen tritt die korpuskulare, das andere Mal die Wellennatur in Erscheinung. Diese Komplementarität der Erscheinungsformen findet ihre mathematische Formulierung in der Heisenbergschen Unschärferelation. Aus ihr läßt sich ersehen, daß z. B. ein Elektron, sobald es sich in Bewegung setzt, sich wie eine elektromagnetische Welle verhält und damit keinen bestimmten Ort im Raum mehr einnimmt. Ist umgekehrt ein Elektron durch seinen Ort eindeutig bestimmt, so läßt sich über seine Geschwindigkeit gar nichts aussagen. Da aber das Kausalprinzip zur Darstellung eines raumzeitlichen Vorgangs sowohl Ort, als auch zugleich Masse und Geschwindigkeit verlangt, ergibt sich daraus, daß die Bahn eines sich bewegenden Elektrons nicht lückenlos in Raum und Zeit darstellbar ist. Die scheinbar so feste Materie löst sich in atomaren Dimensionen gewissermaßen unter unseren Augen auf.

Aus dieser Tatsache, und daraus, daß die Erscheinungsform eines Elektrons, Welle oder Korpuskel, nur von den Versuchsbedingungen abhängt, müssen wir folgern, daß das gänzlich unbeeinflusste Elektron weder Wellen noch Elementar-"teilchen" ist, sondern ein uns unbekanntes Etwas der nicht raum-zeitlichen realen Welt, eines Etwas, das wohl Goethe ahnungsvoll meinte, wenn er vom Urphänomen sprach.

Wir stehen hier an der Grenze zwischen Physik und Philosophie. Den Physiker als solchen interessiert das metaphysische Urphänomen, das was hinter der Materie und hinter der Energie steckt, nicht, denn er hat erkannt, daß alles, was aus unserer raum-zeitlichen Welt hinausreicht, außerhalb des menschlichen Erkennungsvermögens liegt. Er hat damit der Philosophie, die sich ja mit diesem Transzendenten befaßt, eindeutig den ihr zugehörigen Platz in der Reihe der Wissenschaften zugewiesen: Sie darf wohl als die geistreichste Wissenschaft, die der Mensch in seinem faustischen Streben nach Erkenntnis ins Leben rief, bezeichnet werden, aber objektive Erkenntnis zu erlangen, wird ihr stets versagt bleiben. Goethe selbst hat diese Tatsache folgendermaßen ausgedrückt: "Das Höchste, wozu der Mensch gelangen kann, ist das Erstaunen; und wenn ihn das Urphänomen in Erstaunen setzt, so sei er zufrieden. Ein Höheres kann es ihm nicht gewähren und ein Weiteres soll er nicht dahinter suchen. Hier ist die Grenze."

Den Menschen bis an die Grenze der Erkenntnismöglichkeit geführt zu haben, wo er staunend das Urphänomen, einen Hauch des Göttlichen, erahnt, ist die große positive Bedeutung der modernen Atomphysik, die nicht unerwähnt bleiben darf, wenn man diese Atomphysik als Vernichterin der Menschheit verurteilen will.

Im Gegensatz zum Ende des letzten Jahrhunderts, wo Physik und Philosophie einander feindlich gegenüberstanden, wo Helmholtz sagte: "Das letzte Ziel aller Naturwissenschaft ist, sich in Mechanik aufzulösen", findet die Physik heute eine Fortsetzung in der Philosophie, die ihrerseits ohne die Erkenntnisse

der modernen Physik nicht mehr denkbar ist. Daher ist es kein Wunder, wenn die bedeutendsten Erkenntnistheoretiker und Metaphysiker heute Naturwissenschaftler und Mathematiker sind.

Der Grund für diese Tatsache ist darin zu finden, daß die Physik den von ihr ins Leben gerufenen Materialismus, der das Denken noch um die Jahrhundertwende weitgehend beeinflusste, wieder überwunden hat. Die Naturerscheinungen in der Mikrophysik sind nicht rein mechanisch darstellbar, was sich praktisch darin äußert, daß im atomaren Geschehen das mechanistische Kausalgesetz des 19. Jahrhunderts seine Anwendbarkeit verliert. Nach ihm ist nämlich der gesamte Weltablauf zwangsläufig nach dem Gesetz von Ursache und Wirkung festgelegt und daher von einem sogenannten Laplace'schen Dämon ohne weiteres berechenbar.

In diesem mechanistischen Weltbild, in dem das ganze Geschehen im Universum dem Ablauf eines einmal aufgezogenen Uhrwerks gleicht, war für einen selbständigen göttlichen Geist ebensowenig Platz, wie für einen eigenen menschlichen Geist. Gott hätte ja dann seit der Schöpfung der Welt überhaupt nichts mehr zu tun. Es war klar, daß dieser Deismus nicht befriedigen konnte und so wurde die Existenz eines Erschaffers des Kosmos geleugnet.

Seit der grundlegenden Wandlung, die sich in unserer Ansicht über Raum, Zeit und Materie vollzogen hat, stehen die Naturwissenschaftler diesen Fragen, die in das religiöse Gebiet übergreifen, bedeutend vorsichtiger gegenüber und hüten sich vor radikalen Behauptungen irgendwelcher Art. Allerdings sind die physikalischen Grundlagen, auf die sich ja jede Naturphilosophie stützen muß, ganz anderer Art, als vor 50 Jahren.

Infolge der eigenartigen und letztlich uns unbekanntem Struktur der Materie darf das Weltgeschehen nicht mit dem Ablauf einer aufgezogenen Uhr verglichen werden. Die letzten Ursachen des Geschehens liegen in der Natur der Elementarteilchen begründet und sind nicht mechanischer Art, liegen also außerhalb des Bereichs der Physik. Mit dieser Erkenntnis ist der reine Materialismus überwunden.

Nachdem wir aber nun wissen, daß unsere raum-zeitlich-materielle Welt nicht das Letzte ist, was existiert; nachdem weiter die Astrophysik heute lehrt, daß der Weltraum nicht von unendlicher Ausdehnung ist, sondern stetig wächst, so liegt es nahe, ihn auch für zeitlich begrenzt anzusehen. Es widerspricht nichts der Annahme, daß unsere Welt einen Anfang hatte, daß sie einmal geschaffen wurde. Nur müssen wir bedenken, daß gemäß der Relativitätstheorie die Materie zusammen mit dem 3-dimensionalen Raum und der Zeit entstand. Es ist also sinnlos, zu fragen, was denn vor dem Anfang der Welt war, denn damals gab es noch keine materiellen Vorgänge, also auch keine Zeit. Mit dieser Feststellung erkennen wir zugleich, daß die moderne Physik der Annahme eines ewigen immateriellen Welterschaffers nichts entgegenzusetzen hat, ja daß sie die Frage nach ihm sogar aufdrängt. Max Planck drückt diese Tatsache folgendermaßen aus: "Nichts hindert uns also, und unser nach einer einheitlichen Weltanschauung verlangender Erkenntnistrieb fordert es, die beiden überall wirksamen und doch geheimnisvollen Mächte, die Weltordnung der Naturwissenschaft und den Gott der Religion miteinander zu identifizieren."

Zu fragen, was dieser Gott tut und wie lange er zu diesem Tun braucht, ist sinnlos, denn für ihn, der außerhalb des Kosmos zu denken ist, gibt es weder Raum noch Zeit.

Auch das Leib-Seele-Problem steht nun in neuem Licht da. Es besteht kein Grund mehr zu der Behauptung, alles Geistige und Seelische sei eine bloße Funktion des Körpers. Wohl hat die moderne Biologie, mehr denn je den tiefen Zusammenhang zwischen Leib und Seele aufgezeigt, aber es zweifelt wohl heute kein ernst zu nehmender Naturforscher mehr daran, daß im Menschen auch ein immaterieller transzendenter Faktor wirksam ist, der ihn mit dem Zeitlosen, Göttlichen verbindet.

Diesem Geistigen im Menschen gibt die moderne Physik wieder die Bedeutung zurück, die ihm zugehört und die sie ihm im 18. Jahrhundert genommen hatte. Es ist aber falsch, als Reaktion auf den überwundenen Materialismus nun in einen schrankenlosen Spiritualismus zu verfallen und dabei womöglich noch die moderne Physik als Beweismittel anzuführen. Das was wir Geist nennen, kann ebenso wenig wie die Materie das endgültig Reale sein; auch der Geist ist eine Erscheinungsform des Urphänomens, um noch einmal diesen Ausdruck Goethes zu gebrauchen.

Soviel ist allerdings sicher, daß uns der Geist mit seiner intuitiven Kraft tiefere Erkenntnis vermitteln kann, als die auf das Experiment sich gründenden Naturwissenschaften; aber diese metaphysischen Erkenntnisse sind subjektiver Art und unbeweisbar. Sie mögen zwar für den Einzelnen eine ebenso große Bedeutung besitzen, wie die naturwissenschaftlichen, objektiven Erkenntnisse, aber keine auf rein geistigem Wege gewonnene Erkenntnis wird jemals allgemein anerkannt werden.

Auf diese Tatsache hingewiesen zu haben, ist wohl das philosophisch bedeutsamste Ergebnis der modernen Physik. Sie hat die Menschheit eindeutig auf die Grenzen der Möglichkeit einer objektiven Erkenntnis aufmerksam gemacht. Diese Grenze heißt Raum und Zeit. Jenseits von ihr wird die Naturwissenschaft von der Naturphilosophie abgelöst, in der das physikalische Wissen durch das metaphysische Glauben ersetzt wird. Auf diesem Gebiet kann die Physik zwar nicht mehr beweisen, weil es hier überhaupt keine Beweise gibt, jedoch kann sie hinweisen, und damit Irrwege vermeiden helfen. Der bedeutsamste Hinweis ist aber der, daß wir das endgültig Reale und Wahre nie zu finden vermögen und daß aus diesem Grund auf geistigem Gebiet jeglicher Dogmatismus verwerflich ist. Damit macht uns die moderne Physik auf die 3 wichtigsten Prinzipien aufmerksam, die über allem Philosophieren, ja über unserem ganzen Leben stehen müssen: **E h r f u r c h t ,**
B e s c h e i d e n h e i t und **T o l e r a n z !**

+++++