

## Über den positivistischen Begriff der Wirklichkeit.

Von P. JORDAN, Rostock.

Die neue Wendung, welche die Erforschung der Atome in der Quantentheorie genommen hat, hat mit besonderer Dringlichkeit die Aufmerksamkeit der Physiker auf die erkenntnistheoretischen Grundfragen ihrer Wissenschaft hingelenkt. Trotz der Vielseitigkeit der in der letzten Zeit geführten Diskussionen ist jedoch noch keineswegs volle Einigkeit in der Stellungnahme zu den wichtigsten erkenntnistheoretischen Fragen erzielt worden.

Es hängt aber die Beurteilungsweise der jüngsten Entwicklung der Quantentheorie — und der weiteren diesbezüglichen wissenschaftlichen *Aufgaben* — wesentlich von der allgemeinen erkenntnistheoretischen Auffassung ab, wie sich deutlich in der Stellungnahme verschiedener Verfasser zur heutigen Form der Quantentheorie zeigt. Und ganz entscheidend wird die erkenntnistheoretische Einstellung werden in der Erörterung der Frage, ob und inwiefern die von der Quantentheorie ausgebildeten grundsätzlich neuartigen Vorstellungsweisen über die Begrenzung der Anwendbarkeit des klassischen Kausalitätsbegriffes und über die Begrenzung der willkürfreien Unterscheidbarkeit von Objekt und Subjekt im Beobachtungsprozeß neue Perspektiven eröffnen für die Erfassung grundsätzlicher Fragen der *Biologie*, etwa der elementaren Anpassungsfähigkeit der Organismen, die mit ihrer augenfälligen Zweckhaftigkeit einen von der klassisch-physikalischen Kausalität so sehr abweichenden und in gewissem Sinne dem zweckhaften Handeln des Menschen näher stehenden Typus von Naturgesetzlichkeit darstellt.

Im folgenden möchte ich versuchen, einige Erläuterungen zu geben zur „positivistischen“ Betrachtungsweise der erkenntnistheoretischen Grundfragen, von welcher ich glaube, daß sie den allein sachgemäßen Weg angibt für eine klare und einwandfreie Begründung der naturwissenschaftlichen Methodik. Dabei soll versucht werden, darzulegen, daß die typischen *Einwände*, welche gewöhnlich gegen die positivistische Betrachtungsweise vorgebracht werden, nur einen unfolgerichtig durchgeführten Positivismus treffen: eine wirklich radikale und folgerichtige Durchführung der positivistischen Auffassungsweise wird dagegen von diesen Einwänden nicht berührt.

### I. Problem und Scheinproblem.

Die positivistische Methode der Erkenntnistheorie unterscheidet sich von andersartigen erkenntnistheoretischen Auffassungen durch die Entscheidung, mit welcher sie eine Fülle von Problemen — deren Erörterung eine Haupttätigkeit der „Schulphilosophie“ bildet (um diesen von

PH. FRANK<sup>1</sup> geprägten glücklichen Ausdruck zu gebrauchen) — für *Scheinprobleme* erklärt. Daß die Erörterung dieser Probleme durch die Schulphilosophie niemals zu festen, allgemein angenommenen Ergebnissen geführt hat, sondern nur zu immer neuen, sich wechselseitig bekämpfenden Meinungen der philosophischen „Schulen“, das ist nach positivistischer Auffassung eben daraus zu verstehen, daß diese Probleme keine Probleme sind, und keine Lösung zulassen. Man kann — in etwas zugespitzter Weise — dies als die eigentliche *Entdeckung* des Positivismus bezeichnen: daß etwas, was sich in grammatikalisch einwandfreier Form als eine *Frage* formulieren läßt, deswegen noch lange kein wirkliches, sinnvolles Problem zu sein braucht. Die Existenz der Schulphilosophie beweist, daß diese Entdeckung nicht trivial ist.

Als *Scheinproblem* werden wir im wissenschaftlichen System ein Problem bezeichnen müssen, welches *aus dem Wesen der wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden heraus* (nicht nur auf Grund eines *derzeitigen* Ungenügens unseres Wissens und Könnens) wissenschaftlicher Untersuchung *unzugänglich* ist.

Eine bestimmte Quelle für die Entstehung von Scheinproblemen wird besonders deutlich angezeigt durch jene Anekdote von einem Hörer einer populären astronomischen Vorlesung, welcher fragt: „Verzeihung, ich habe sonst alles verstanden, aber wie hat man berechnet, daß der Stern ‚Sirius‘ heißt?“ Das Bewußtsein der *Freiheit* in der Wahl der wissenschaftlichen *Bezeichnungen* konkreter Gegenstände und in den *Definitionen* wissenschaftlicher Begriffe ist historisch durchaus nicht alt. Was zunächst die Bezeichnungen betrifft, so sei daran erinnert, daß nach den Vorstellungen primitiver Völker die Kenntnis des *Namens* eines Dämons dem Menschen magische Gewalt über ihn verleiht. Hier wird es also durchaus als ein Problem aufgefaßt, den „*richtigen*“ Namen in Erfahrung zu bringen. Andererseits haben noch die Scholastiker sehr ernsthaft das Problem erörtert, wieviele Weizenkörner nötig seien, um einen „*Haufen*“ zu bilden, da ja offenbar 2–3 Körner noch keinen Haufen bilden, zehntausend aber gewiß.

Es besteht keine Uneinigkeit darüber, daß von unserem heutigen Standpunkt aus sowohl die Bestimmung des richtigen Namens eines Sternes als auch die der Mindestzahl von Körpern in einem Haufen trivialerweise nicht Probleme, sondern Scheinprobleme sind. Es zeigt sich aber schon an diesen Beispielen, daß die Fragestellungen, welche wir durch ihre Kennzeichnung als „Schein-

<sup>1</sup> PH. FRANK, Naturwiss. 17, 971 (1934).

probleme“ aus dem wissenschaftlichen System *auszuschalten* haben, dem *vorwissenschaftlichen* Denken angehören; es sei die These ausgesprochen, daß die radikale Durchführung der positivistischen Betrachtungsweise, wie wir sie hier verstehen, gar nichts anderes bedeutet, als die radikale Anwendung des exakten *wissenschaftlichen* Denkens unter Eliminierung störender Reste vorwissenschaftlicher Auffassungsweisen.

Die reine Mathematik bietet ebenfalls betrachtenswerte Beispiele von Scheinproblemen. Der Lernende, der zum erstenmal von der imaginären Größe  $i = \sqrt{-1}$  hört, fühlt sich dabei von einem gewissen Schauer des Geheimnisvollen angerührt; in LEIBNIZENS Kennzeichnung der imaginären Größen als „amphibienähnlicher Wesen zwischen dem Seienden und dem Nichtseienden“ kommt diese Empfindung deutlich zum Ausdruck. Aber alle durch diesen Eindruck des Geheimnisvollen veranlaßten Fragen nach dem „Wesen“ der Zahl  $\sqrt{-1}$  *verschwinden* vor der Aufklärung, daß die komplexen Zahlen  $a + ib$  nichts anderes als *Paare*  $(a, b)$  von gewöhnlichen reellen Zahlen sind, und daß eine „Multiplikation“ dieser Zahlenpaare durch  $(a, b) \cdot (a', b') = (aa' - bb', ab' + ba')$  definiert wird. Ähnlich geheimnisvollen Eindruck macht dem Schüler die Aussage, daß 2 Parallelen „sich im Unendlichfernen schneiden“, und es entstehen daraus scheinbar unlösbare Zweifelsfragen. Die das Geheimnis beseitigende nüchterne Aufklärung ist die, daß die Aussage, „sie schneiden sich im Unendlichfernen“, lediglich ein *verabredeter*, terminologisch zweckmäßigerer *Ersatz* ist für die Aussage: „sie schneiden sich *nicht*“.

Diese aufklärende Beseitigung von Scheinproblemen bedingt psychologisch eine gewisse *Enttäuschung*. Es ist enttäuschend, zu erfahren, daß man sich ganz unberechtigterweise etwas Geheimnisvolles vorgestellt hat unter den sich „im Unendlichfernen schneidenden“ Parallelen oder unter der Zahl  $i = \sqrt{-1}$ . Es ist deshalb eine psychologisch verständliche Reaktion, wenn man die erhaltene Aufklärung zunächst nicht annehmen möchte, sondern sie für unbefriedigend hält. Aber der *Verzicht*, der darin liegt, daß man sich diese „entgötternde“ Funktion des wissenschaftlichen Denkens gefallen läßt, ist eben *unvermeidlich*, wenn man als Gewinn jene kristallene Klarheit erreichen will, die das Ergebnis einer vollkommenen wissenschaftlichen Problemlösung ist.

Der Entschluß, die MAXWELLSche Theorie (innerhalb ihres Gültigkeitsgebietes) als endgültig befriedigend anzusehen und *nicht* mehr nach einem mechanischen Äthermodell zu suchen, durch das man die MAXWELLSchen Gleichungen „erklären“ konnte, stieß deshalb auf so starke psychologische Widerstände, weil er in so auffälliger Weise die Notwendigkeit zum Bewußtsein brachte, auf jeden Versuch eines „Verstehens“ oder „Erklärens“ der *elementaren* physikalischen Naturgesetze zu verzichten. Obwohl schon KIRCHHOFF die aufsehen-

erregende Feststellung gemacht hatte, daß *auch die Mechanik selber* nichts anderes erstreben und erreichen könne als eine *Beschreibung* der mechanischen Naturvorgänge, so hielt man doch bis zur endgültigen Durchsetzung der MAXWELLSchen Theorie an der unklaren Meinung fest, daß die Zurückführung der elektrodynamischen Gesetze auf ein mechanisches Äthermodell in einer über bloße Beschreibung hinausgehenden Weise ein Eindringen in den wirklichen „Wesenskern“ der elektrodynamischen Erscheinungen und einen grundsätzlichen Gewinn für ihre *Verstehbarkeit* bedeute.

In der Quantentheorie haben wir die zielsichere Beiseiteschiebung unzähliger Scheinprobleme vor allem BOHR zu verdanken. Es ist wohl anfangs das Gefühl vieler Physiker gewesen, daß das BOHRsche *Korrespondenzprinzip* trotz seiner Fruchtbarkeit nur als ein „phänomenologisches“, heuristisches Prinzip zu betrachten sei, das einen *äußerlichen* Zusammenhang der Dinge herstellte, und daraufhin einzelne Tatsachen voraussehen oder vermuten ließ, ohne auch die wirklichen Wurzeln und inneren Zusammenhänge dieser Tatsachen zu erfassen. Obwohl die einzelnen Emissionen der Atome in un stetigen „Quantensprüngen“ erfolgen, so können trotzdem die statistischen Mittelwerte der Strahlungsintensitäten unter Verwertung klassischer Begriffsbildungen — wie der kontinuierlichen Kugelwellenstrahlung — vorausgesehen werden. Es war danach ein naheliegender Gedanke, zu fragen, *wie das zustande kommt*, welcher merkwürdige und geheimnisvolle Mechanismus zu diesen eigentümlichen Ergebnissen führt. Aber das war eine unfruchtbare, eine *sinnlose* Fragestellung. BOHR hat nicht nur das im Korrespondenzprinzip ausgesprochene Verhältnis der quantentheoretischen und klassischen Gesetze *aufgedeckt*, sondern er ist auch mit ganzem Nachdruck dafür eingetreten, dies Verhältnis *nicht* als etwas der Erklärung Bedürftiges, sondern als etwas *ursprünglich Gegebenes* aufzufassen. Diese Auffassung beseitigte den ganzen Wust jener unüberschaubar zahllosen Scheinprobleme, welche sich aus jedem Versuch ergeben mußten, in detaillierteren Vorstellungen vom „Verlauf“ oder „Mechanismus“ der Quantensprünge eine „*Erklärung*“ der korrespondenzmäßig festgestellten Gesetze zu finden; sie wies eindeutig den Weg, der dann von einer wachsenden Zahl von Quantentheoretikern erfolgreich besritten wurde: man suchte nicht nach Erklärungen, Ableitungen und Begründungen der Korrespondenzgesetze *aus andersartigen Prinzipien*, sondern man bemühte sich lediglich, die zunächst noch unpräzisen, qualitativen Aussagen des Korrespondenzprinzips zu allmählich immer bestimmteren, genaueren Aussagen zu verdichten und zu verschärfen, bis das Endziel einer exakten „Quantenmechanik“ erreicht wurde.

## II. Sinnvolle und sinnlose Aussagen.

Der Einteilung der grammatikalisch möglichen Fragestellungen in sinnvolle Probleme und Schein-

probleme entspricht eine Einteilung der möglichen *Aussagen* in sinnvolle und sinnlose Aussagen. Nur sinnvolle Aussagen sind richtig oder falsch; umgekehrt ist eine Aussage nur dann sinnvoll, wenn sie entweder richtig oder aber falsch ist und wenn es als ein (nicht notwendigerweise sofort, aber jedenfalls grundsätzlich) *lösbares* Problem anzusehen ist, diese Alternative zu entscheiden.

*Sinnvoll* sind solche Aussagen, die sich unmittelbar auf unsere Sinneserlebnisse beziehen; und bekanntlich ist die grundlegende These des Positivismus die, daß mit *diesen* Aussagen überhaupt die *unmittelbar* sinnvollen Aussagen erschöpft sind: jede sonstige Aussage kann nur dadurch sinnvoll sein, daß sie auf Grund von Definitionen und terminologischen Festsetzungen mit derartigen, unmittelbaren Sinneserlebnisse ausdrückenden Aussagen *äquivalent* ist. Die wissenschaftlichen Begriffsbildungen und Theorien stellen also nicht etwa einen über die sinnliche Erfahrung *hinausgehenden* Erkenntnisvorstoß in Richtung auf das „Wesen“ der Naturerscheinungen dar, sondern lediglich eine zur Registrierung und Ordnung unserer sinnlichen Erfahrungen nützliche, *von uns hinzugedachte Hilfskonstruktion*, analog etwa den geographischen Längen- und Breitengraden. Blaues Licht ist nicht „in Wirklichkeit eine Wellenbewegung“, sondern *wir denken* uns zu der sinnlichen Empfindung „blau“ die Wellenvorstellung *hinzu*, um uns zu erinnern an die mannigfaltigen sinnlichen Erlebnisse, welche wir zu erwarten haben, wenn wir dieses Licht auf gewisse physikalische Apparate einwirken lassen — Erlebnisse, welche wir an Hand dieser Hilfsvorstellung in allen ihren unendlich mannigfaltigen möglichen Variationen aufs genaueste vorhersehen können.

Die Tatsache, daß die wissenschaftlichen Aussagen sich fast durchweg *nicht* unmittelbar auf sinnliche Erlebnisse beziehen, bietet also durchaus keine Schwierigkeit für die positivistische Auffassung dar: der *Sinn* dieser Aussagen liegt darin, daß sie in ganz bestimmter Weise *mittelbar* Aussagen über sinnliche Erlebnisse machen. Es ist auch nicht unnatürlich, daß gerade durch solche mittelbare Aussagen, oder genauer: durch ein sehr verwickelt aufgebautes System ineinandergeschachtelter mittelbarer Aussagen die beste und einfachste, obwohl sehr indirekte Übersicht über die Gesamtheit der zu beschreibenden Erlebnisse und ihrer Wechselbeziehungen zu gewinnen ist. Denn ganz analog liegen die Verhältnisse auch in der reinen Mathematik. Man könnte den Satz von der Transzendenz der Zahl  $\pi$ , oder die RIEMANNSCHE Vermutung über die Zetafunktion auch als Lehrsätze aus der Arithmetik der *ganzen rationalen Zahlen* formulieren, da jeder in diesen Sätzen vorkommende Begriff, insbesondere der Begriff der irrationalen Zahlen, von den ganzen Zahlen aus konstruiert und definiert werden kann. *Praktisch* ist es nur durch die Zwischenschaltung dieser Begriffe möglich, die fraglichen Sätze in eine für Menschen übersehbare und faßbare Kürze zu bringen.

Entsprechend arbeitet die Physik dauernd mit Aussagen, die sich *nicht* unmittelbar auf sinnliche Erlebnisse beziehen, die aber ihre *Bedeutung* daraus empfangen, daß sie indirekt eine Fülle von Aussagen über sinnliche Erlebnisse in sich zusammenfassen. Natürlich ist in diesem vielverzweigten Aufbau von Definitionen und terminologischen Verabredungen eine *einzelne* der „*symbolischen Aussagen*“, wie wir sie kurz nennen wollen, keineswegs bestimmten einzelnen, unmittelbar sinnvollen Aussagen äquivalent; aber das *Gesamtsystem* der symbolischen Aussagen ist einer großen Menge von „*primären Aussagen*“ äquivalent, und sein Sinn und Inhalt *erschöpft sich* mit dieser Äquivalenz.

Als das wunderbarste Beispiel der Analyse eines Begriffes durch seine Zurückführung auf unmittelbare sinnliche Erlebnisse wird stets die EINSTEINSCHE Analyse des Gleichzeitigkeitsbegriffes anerkannt werden: die Behauptung der Gleichzeitigkeit zweier *räumlich weit voneinander entfernt* Ereignisse ist *nicht* unmittelbar sinnvoll als Beschreibung eines sinnlichen Erlebnisses, sondern kann nur als symbolische Aussage Sinn besitzen; die Reduktion auf sinnliche Erlebnisse führt zur Relativierung der Gleichzeitigkeit.

Eine solche Analyse kann grundsätzlich an jedem Begriff und jeder Aussage vorgenommen werden, ohne daß eine bestimmte Grenze angebar wäre in Gestalt von „endgültig primären“ Aussagen. Ich werde die Aussage: „Dort steht ein Stuhl“ in praktisch vorkommenden Fällen stets als unmittelbar sinnvoll ansehen. Theoretisch aber kann ich diese Aussage noch analysieren, indem ich die verschiedenen Sinnesempfindungen, die mir der Stuhl verursacht, genauer beschreibe, und ferner die Beschreibung der verschiedensten sinnlichen Erlebnisse hinzufüge, die ich zu *erwarten habe*, wenn ich bestimmte Unternehmungen ausführe, wie Berühren des Stuhles, Beklopfen usw. — auch diese Erwartungen sind von mir zusammenfassend mit ausgedrückt in der Feststellung: „Dort steht ein Stuhl“.

Dieser Punkt ist zu betonen, da hier sowohl Mißverständnisse als auch Ablehnungen der positivistischen Auffassungsweise eingesetzt haben, deren Zustandekommen erleichtert wurde durch die nicht ganz treffende Darstellung, welche E. MACH von dieser Sachlage gegeben hat. Unsere sinnlichen Erlebnisse bilden keineswegs ein Mosaikbild von einzelnen, keiner weiteren Analyse mehr fähigen Empfindungselementen, sondern wir erleben die Dinge und Erscheinungen unserer Umwelt als „Ganzheiten“, die erst durch eine nachträgliche Analyse in „einfache“ Bestandteile zerlegt werden, wobei es keinerlei Grenze der Analyse gibt. Wir können also nicht ein „System“ positivistischer Begriffsbildungen aufzubauen versuchen, indem wir bestimmte, einfachste Empfindungselemente als Grundlage wählen. Sondern das wissenschaftliche Denken setzt die *Ganzheit der vorwissenschaftlichen Erfahrungen und Begriffs-*

*bildungen* voraus, und ergänzt, verschärft und korrigiert das vorwissenschaftliche Weltbild, indem es gleichzeitig einerseits zu neuen, komplexen Begriffsbildungen vorwärtsschreitet, andererseits rückwärtsschreitend die grundlegenden Begriffe immer eingehender analysiert. Die nähere Betrachtung dieser Zusammenhänge führt auf die bedeutungsvolle Frage nach der Abhängigkeit oder Unabhängigkeit des wissenschaftlichen Weltbildes vom vorwissenschaftlichen: Bekanntlich ist in neuerer Zeit von einigen Verfassern eine weitgehende derartige Abhängigkeit behauptet worden<sup>1</sup>.

Endlich sei hervorgehoben, daß betreffs der Sinnerteilung an symbolische Aussagen durch Zurückführung auf mögliche sinnliche Erlebnisse auch gelegentlich erhebliche *Extrapolationen* vertretbar sein werden, in deren Abgrenzung sich der gesunde wissenschaftliche Instinkt bewähren muß. So wird es niemand für *grundsätzlich* sinnlos erklären, hypothetische Aussagen etwa betreffs der *Rückseite des Mondes* zu machen. Es ist ja die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß uns eines Tages wirklich ein Raumschiff die Rückseite des Mondes zugänglich macht. Dagegen wird der positivistische Skeptiker vielleicht Hemmungen empfinden, einem Fixstern des Andromedanebels denselben Realitätsgrad zuzuschreiben, wie unserer eigenen Sonne.

### III. Die „objektive“ Wirklichkeit.

Ein sehr verbreitetes Mißverständnis ist, daß nach positivistischer Betrachtungsweise die *Existenz einer „realen Außenwelt“ zu verneinen sei*. Die Negierung einer sinnlosen Aussage ergibt aber wieder eine sinnlose Aussage; die Behauptung der Nichtexistenz einer „realen Außenwelt“ ist also nicht sinnvoller als die Behauptung ihrer Existenz. *Das eine wie das andere* ist weder richtig noch falsch, sondern *sinnlos*, sofern es nicht — als *symbolische* Aussage — durch Erläuterungen und Definitionen einen *verabredungsgemäß hineingelegten* Sinn erhält. Man kann also nicht sagen: nach positivistischer Auffassung (wie sie hier gemeint ist) ist die ganze Welt nur mein Vorstellungsinhalt, welchem keine objektive Realität entspricht. Sondern nach positivistischer Auffassung ist zu sagen: es ist kein Experiment *vorstellbar*, durch welches man Aussagen solcher Art beweisen oder widerlegen könnte; solche Aussagen sind also als *sinnlos* grundsätzlich auszuschließen aus dem wissenschaftlichen System. Vor dieser einfachen Erkenntnis sind selbst die Wortführer des Positivismus vielfach zurückgeschreckt. PETZOLDT z. B. formuliert den sinnlosen Satz: „*So gewiß wir der Welt Existenz unabhängig von uns und von jedem Bewußtsein zu schreiben müssen*, so wenig darf die Frage nach den Qualitäten dieser unabhängigen Welt gestellt werden.“ Und als bezeichnend für die landläufige

Vorstellung vom Positivismus kann der von A. RAUSCHENBERGER in einer Polemik gegen den Positivismus formulierte, angeblich die konsequente positivistische Auffassung aussprechende, weder richtige noch falsche, sondern sinnlose Satz angesehen werden, „daß bei jedem Augenschließen . . . die Welt in das Nichts versinkt und beim Öffnen der Augen wieder aus dem Nichts entsteht“. Tatsächlich aber kann bei folgerichtig-radikaler Durchführung der positivistischen Betrachtungsweise nach dem Augenschließen als *unmittelbar* sinnvolle, nichtsymbolische und auf die Gegenwart bezügliche Aussage lediglich *die* gemacht werden, daß man *nichts mehr sieht*: das ist jetzt die *erschöpfende* Beschreibung des optisch-sinnlichen Erlebens. Lasse ich jedoch auch *symbolische* Aussagen zu, so kann ich die gleichfalls primär sinnvolle, aber auf die *Zukunft* bezügliche Aussage, daß ich beim Augenöffnen die Welt wiederzusehen *bestimmt erwarte*, in die Form einer formal auf die Gegenwart bezogenen symbolischen Aussage setzen: „Die Welt existiert während des Augenschließens weiter.“

M. PLANCK<sup>1</sup> hat in einer eindringlichen kritischen (und ablehnenden) Erörterung der positivistischen Auffassung darauf hingewiesen, daß das Problem der *Sinnestäuschungen* das eigentlich *Entscheidende* für die Durchführung der positivistischen Auffassungsweise ist; er hat gerade an dieser Stelle den Anknüpfungspunkt gesehen für „die Hypothese, daß unsere Erlebnisse nicht selber die physikalische Welt ausmachen, daß sie vielmehr uns nur Kunde geben von einer anderen Welt, die hinter ihnen steht, und die unabhängig von uns ist, mit anderen Worten, daß eine reale Außenwelt existiert“; eine Hypothese, die PLANCK als einen „nicht durch die formale Logik, sondern durch die gesunde Vernunft gebotenen Schritt ins Metaphysische“ charakterisiert. Von dieser Auffassung aus ist der *Unterschied von Sinneswahrnehmung und Sinnestäuschung* dadurch gegeben, daß der ersteren ein objektives, metaphysisches Korrelat entspricht, der letzteren dagegen nicht.

Der Positivist muß jedoch einwenden, daß die logischen Beziehungen *umgekehrt* liegen. Im tatsächlichen praktischen und wissenschaftlichen Leben ziehen wir die Kriterien der Unterscheidung von wahren und irrigen Feststellungen nicht aus der Vergleichung mit einer hypothetischen metaphysischen Realität, sondern *umgekehrt* setzen wir *nach vollzogener Unterscheidung* aus den für wahr anerkannten Feststellungen das Gesamtbild zusammen, das wir dann die „objektive“ oder „reale“ Welt nennen.

Die Aufgabe der erkenntnistheoretischen Besinnung kann hier keine andere sein, als die Klärung, Kritik und Bewertung derjenigen von metaphysischen Hypothesen unabhängigen Kriterien der Unterscheidung von Wahrnehmungen und Sinnestäuschungen, welche wir *tatsächlich*

<sup>1</sup> Vgl. E. SCHRÖDINGER, Ist die Naturwissenschaft milieubedingt? (Leipzig 1932); die darin erörterte Auffassung nähert sich der bekannten These O. SPENGLERS.

<sup>1</sup> Positivismus und reale Außenwelt. Leipzig 1931.

im täglichen Leben und in der wissenschaftlichen Arbeit anzuwenden pflegen. Es ist also eine — der tatsächlichen Übung entsprechende — nur auf sinnvolle, nichtmetaphysische Begriffe sich stützende *Definition* zu geben, die es uns ermöglicht, gewisse Erlebnisse als „Sinneswahrnehmungen“ von anderen, als „Sinnestäuschungen“ bezeichneten, zu unterscheiden: Erst durch eine solche, nur auf sinnvolle Aussagen gestützte Definition gewinnt der Begriff einer „objektiven“ oder „realen“ Welt einen *angebbaren Sinn*.

Versucht man, sich Rechenschaft zu geben von den Kriterien, die wir tatsächlich anzuwenden pflegen, um zu beurteilen, ob ein bestimmtes physikalisches Erlebnis als eine Feststellung oder als ein Irrtum zu bewerten sei, so wird man nicht umhin können, die *soziologische Funktion* der Wissenschaft eingehend zu betrachten. Daß die physikalischen Erlebnisse des Physikers BLONDLOT, des Entdeckers der angeblichen N-Strahlen — obwohl sie ein in sich sehr geschlossenes, widerspruchsfreies System bildeten —, von der physikalischen Wissenschaft keineswegs als gleichwertig mit den Erlebnissen des Physikers HEINRICH HERTZ betrachtet werden, das ist gar nicht anders zu rechtfertigen, als dadurch, daß es außer diesen zwei Physikern noch viele Physiker gab und gibt, und daß diese zahlreichen anderen Physiker Erlebnisse hatten und haben, welche mit denen von HERTZ in Einklang und gesetzmäßigem Zusammenhang stehen (derart, daß man für bestimmte Apparaturen die Erlebnisse jedes heute mit ihnen experimentierenden Physikers auf Grund der HERTZschen Erlebnisse weitgehend voraussagen kann). Für die Erlebnisse von BLONDLOT ist Analoges nicht der Fall. Aber auch dieser Tatbestand wäre an sich noch nicht ausreichend, da man ja nie geglaubt hat, auf dem Wege der Abstimmungen und Mehrheitsbeschlüsse über physikalische Wahrheiten entscheiden zu können; es kommt aber hinzu, daß die Erlebnisse der für HERTZ und gegen BLONDLOT stimmenden Physiker ihrerseits in unlösbarer Beziehung zum System der *Technik* stehen und dadurch das Schwergewicht eines nicht fortzudenkenden Bestandteils unseres gesamten kulturellen Daseins gewinnen. Dies sind die *tatsächlichen* Grundlagen unserer wertenden Unterscheidung zutreffender und unzutreffender physikalischer Beobachtungen; und der Erkenntnistheoretiker muß seine Aufgabe *darin* sehen, diese tatsächlich benutzten Kriterien in ihrem höchst verwickelten Aufbau kritisch zu durchleuchten und auf ihre Zuverlässigkeit und Eindeutigkeit zu prüfen. Keinesfalls kann es Aufgabe des Erkenntnistheoretikers sein, diese natürlichen Kriterien zu *ersetzen* durch andere, die sich auf hypothetisch-metaphysische, von unserem Standpunkt aus sinnlose Annahmen gründen. Freilich läßt die ausführlichere Analyse der Vorgänge, durch welche sich im tatsächlichen Verlauf eine einheitliche Meinung der Physiker betreffs einer anfangs strittigen Frage zu bilden pflegt, in erheb-

lichem Maße das Mitspielen und die Unentbehrlichkeit von außerphysikalischen, „allgemein menschlichen“ Momenten erkennen, etwa in der Notwendigkeit einer *charakterlichen* Beurteilung konkreter Forscherpersönlichkeiten zwecks Beurteilung der Zuverlässigkeit ihrer Resultate. Dies, zusammengenommen mit der hervorgehobenen Notwendigkeit, Stützen und Bestätigungen der angenommenen Vorstellungen aus dem Gesamtzusammenhange des kulturellen Lebens zu entnehmen, scheint eine Bestätigung zu bilden für die schon oben gestreifte These von der inneren *Abhängigkeit* des wissenschaftlichen Weltbildes vom vorwissenschaftlichen und vom Gesamtkulturzustand.

Die Durchführung einer nur auf sinnvolle Aussagen gestützten Unterscheidung von Wahrnehmungen und Sinnestäuschungen macht die Behauptung der Existenz und *eindeutigen Bestimmtheit* einer „realen Welt“ zu einer Aussage, die *sinnvoll* ist, also entweder *richtig* oder *falsch*. Je nach dem Grade der Zuverlässigkeit, mit welcher die verfügbaren fraglichen Kriterien eine *eindeutige* Entscheidung darüber erlauben, *welche* sinnlichen Erlebnisse als Wahrnehmungen anzuerkennen sind, werden wir berechtigt sein, die eindeutige Konstruierbarkeit des Begriffes der realen Welt zu behaupten. Die soeben besprochenen Zweifel hinsichtlich der Eindeutigkeit der tatsächlichen Kriterien lassen jedoch vermuten, daß diese Behauptung durchaus nicht mit derjenigen Sicherheit aufrecht zu erhalten ist, welche von den Anhängern der metaphysischen Hypothesenbildung als selbstverständlich angenommen wird.

Wenn wir, dem Obigen entsprechend, den Unterschied von „subjektiver“ *Innenwelt* und „objektiver“ *Außenwelt* dadurch *definieren*, daß die erstere nur eine „private“, die letztere dagegen eine „soziale“ Bedeutung hat, so legt das den Verdacht nahe, daß es sich hier nicht um einen absoluten Unterschied handelt, sondern daß beides *nur gradweise verschieden* ist. Wir rechnen die Sonne zur objektiven „Außenwelt“, weil sie von *jedem* (nicht blinden) Menschen gesehen werden kann. Dagegen wird eine von Herrn A. halluzinierte Sonne eben deshalb als zu A.s „Innenwelt“ gehörig angesehen, weil ihr Vorhandensein von sonst niemand bestätigt wird.

Man setze jedoch den Fall, daß eine „Massenhalluzination“ eintritt, bei der ein gewisses Ereignis von einer großen Schar von Menschen in gleicher Weise halluzinatorisch erlebt wird. Man wird einen solchen Fall schwerlich für außer aller Möglichkeit liegend ansehen dürfen; im Kreise einer religiösen Sekte etwa könnten sogar nicht ungünstige psychologische Bedingungen seines Eintretens gegeben sein. Man wäre in einem solchen Falle in grundsätzlicher Verlegenheit, absolut zuverlässige Kriterien der Entscheidung über Realität oder Nicht-Realität des erlebten Ereignisses zu finden; die verschiedenen unmittelbar

naheliegenden, *praktisch* fast immer ausreichenden Kriterien könnten unter bestimmten Bedingungen sämtlich unzureichend werden. Es dürfte deshalb sinngemäß sein, einen solchen Fall als eine *Zwischenstufe* zwischen individueller Innenwelt und objektiver Außenwelt zu betrachten.

In bestimmter Weise werden, wie schon an anderer Stelle ausgesprochen<sup>1</sup>, die scheinbar grundsätzlichen Unterschiede zwischen Außen- und Innenwelt gemildert durch die neuere Quantenphysik, indem diese dem Prozeß der *Beobachtung* eines Atoms einen verändernden Einfluß auf das Beobachtete zuschreibt, in ganz ähnlicher Weise, wie die *psychologische Selbstbeobachtung* die beobachteten Elemente unserer Innenwelt selber beeinflusst. Ein direkter empirischer Hinweis auf eine Überbrückung des Abstandes von Innen- und Außenwelt kann vielleicht gesehen werden in den Erscheinungen der sog. Telepathie oder Gedankenübertragung. Die — den elementarsten Grundsätzen empirisch-wissenschaftlicher Naturforschung widersprechende — Neigung, diese oft behaupteten Phänomene für *a priori* unmöglich zu erklären, hat ihrer unbefangenen Untersuchung bis heute sehr im Wege gestanden; jedoch scheint die partielle Realität dieser Effekte zur Zeit auch von manchen nüchternen Beurteilern angenommen zu werden. Sollte die vorurteilsfreie, empirische Untersuchung zu positiven Bestätigungen solcher

<sup>1</sup> P. JORDAN, Naturwiss. 20, 815 (1932).

Effekte führen, so dürfte die natürlichste Arbeitshypothese für ihre weitere Erforschung die sein, daß Bestandteile der „inneren“ Erlebnisse eines Subjekts grundsätzlich unter Umständen ebenso, wie die „äußeren“ Erlebnisse, von anderen Subjekten miterlebt werden können.

Der beschränkte Raum dieses Aufsatzes erlaubt es nicht, diesen letzten Erwägungen, die eigentlich eine viel ausführlichere Erläuterung verlangten, weiter nachzugehen. Zudem handelt es sich dabei ja *nicht* etwa um *unvermeidliche Folgerungen* der positivistischen Auffassungsweise, sondern nur um Anregungen, welche sich aus dieser Auffassungsweise ergeben. Der Zweck des vorliegenden Aufsatzes war die Erläuterung, daß gerade eine radikal-folgerichtige Durchführung der positivistischen Methode zur Vermeidung der scheinbaren Schwierigkeiten und Widersprüche führt, welche sich aus einem halbkonsequenten Positivismus ergeben. Die positivistische Einstellung zwingt dazu, die erkenntnistheoretische Rechtfertigung der wissenschaftlichen Begriffsbildungen und Resultate stets und nur in der ausdrücklichen Bewußtmachung derjenigen Gesichtspunkte und Methoden zu suchen, durch welche diese Begriffsbildungen und Resultate *tatsächlich* zustande kommen. In diesem Sinne darf gesagt werden, daß die positivistische Methode gar nichts anderes ist, als die *wissenschaftliche* Methode in reinster Form.

## Fragen zur Forstpflanzungszüchtung.

VON WOLFGANG V. WETTSTEIN-WESTERSHEIM, Müncheberg.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung.)

Die innerdeutsche Holzerzeugung konnte mit der industriellen Entwicklung nicht Schritt halten. Schon im 17. und 18. Jahrhundert war die Zufuhr aus waldreichen Gegenden notwendig, um den wachsenden Bedarf der Industrie zu decken. Seit 1864 wurde das deutsche Reichsgebiet Holzeinfuhrland, wobei die jährlichen Mengen zwischen 2 und 5 Millionen cbm schwankten. Vor etwa 150 Jahren haben tatkräftige Männer an der Organisation und an waldbaulichen Maßnahmen bahnbrechend gewirkt, und vielleicht das beste Zeugnis für die ausgezeichneten Erfolge sind Berufungen deutscher Forstfachleute nach den englischen Kolonien, besonders nach Indien. Am Anfang des 20. Jahrhunderts beschäftigten sich eine Reihe von Wissenschaftlern, wie CIESLAR, ENGLER, SCHOTT, mit Herkunftsfragen, die den Ausschlag gaben für den 1924 gegründeten Hauptausschuß für forstliche Saatgutenerkennung. Dieser Hauptausschuß leistet beste Arbeit in bezug auf Beschaffung von Saatgut, und es sind von ihm gegen 700000 ha Waldbestände anerkannt worden. Leider machte aber diese Spitzenorganisation hier halt und zog nicht die weiteren Konsequenzen, auch die Züchtung mit in ihren Aufgabenkreis aufzunehmen. Hier zeigte sich der Weitblick und die Tatkraft ERWIN BAURS, der im Februar 1932 eine Arbeitsgemein-

schaft für Forstpflanzungszüchtung ins Leben rief. Diese Arbeitsgemeinschaft sollte alle Gebiete Deutschlands umfassen und möglichst viele Holzarten in züchterische Bearbeitung nehmen. Es ist hier nicht der Platz, über all die großen Schwierigkeiten, die teils überwunden wurden, teils sich immer neu auftürmten, zu sprechen, sondern es soll versucht werden, in wenigen Worten die Absichten aufzuzeichnen, die dieser Arbeitsgemeinschaft zufallen.

Die Forstwirtschaft ist vollkommen von dem Gedanken der Klimarassen befangen. Viele führende Personen glauben, durch die Axt die genügende Selektion durchzuführen, da sie der Meinung sind, daß durch den fortwährenden Austrieb der schlechten Stämme zum Schluß der Umtriebszeit die besten Bäume übrigbleiben, die dann als Saatgutlieferanten für eine gute Nachkommenschaft bürgen. Sie wollen keinen Vergleich zur landwirtschaftlichen Pflanzungszüchtung zugeben. BAURS Verdienst ist es u. a., immer wieder darauf verwiesen zu haben, daß dieser Gedankengang einseitig ist. Die Klimarassen sind nur eine grobe Einteilung. Sie sind etwa den Herkünften bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Luzerne) gleichzusetzen. Sie stellen daher ein stark heterozygoten Gemisch dar, aus dem zweifelsohne durch