

MÜNCHENER
UNIVERSITÄTSREDEN

NEUE FOLGE HEFT 41

Einheit und Problematik
der wissenschaftlichen
Welterkenntnis

VON

WOLFGANG STEGMÜLLER

MAX HUEBER VERLAG
MÜNCHEN

WOLFGANG STEGMÜLLER

Einheit und Problematik der wissenschaftlichen Welterkenntnis

Vortrag gehalten anlässlich des 494. Stiftungsfestes der Universität München
am 2. Juli 1966

MAX HUEBER VERLAG MÜNCHEN

WOLFGANG STUMMLER

Einheit und Problematik der
wissenschaftlichen Weltkenntnis

Vorlesung gehalten am 1. September 1965 an der Universität München

am 2. Juli 1966

1. Auflage 1967

© 1967 by Max Hueber Verlag, München

Druck: Akademische Buchdruckerei, München

Printed in Germany

Die in den heutigen Erfahrungswissenschaften angewendeten Methoden zur Gewinnung einer objektiven Erkenntnis der Wirklichkeit bilden ein relativ spätes Produkt der Bemühungen um ein Verständnis der uns umgebenden Welt und unserer Stellung im Universum. Lange Zeit hindurch dienten dem Menschen *mythische Weltbilder* dazu, seine intellektuelle Neugierde zu befriedigen. In diesen Weltbildern wurden die kosmischen Vorgänge nach Analogie der alltäglichen Erfahrungen gedeutet. Die Deutungen wurden historisch überliefert und kritiklos hingenommen. Eine neue Phase der Weltbetrachtung begann mit den ersten *metaphysischen Theorien*. Dem Inhalt nach nahmen diese metaphysischen Systeme zwar viel mythisches Gedankengut in sich auf; doch unterschieden sie sich von den mythischen Deutungen wesentlich durch die Art und Weise, wie der Erkenntnisanspruch verteidigt wurde: Man berief sich nicht mehr auf die Tradition, also auf das von alters her Geglaubte, sondern man versuchte, für die aufgestellten Thesen *Begründungen* zu liefern. Wo Begründungen versucht werden, da wird auch die *Kritik* herausgefordert. Es kam erstmals zu einer *rationalen* Diskussion über die Richtigkeit theoretischer Annahmen. Man lernte in der Auseinandersetzung die Methode des *Argumentierens*, was schließlich zur Entdeckung der *Logik* führte. Dieses Entstehen einer neuen *rationalen Tradition* allein macht es verständlich, daß im antiken Griechenland innerhalb relativ kurzer Zeit eine Fülle von Weltdeutungen entstand, deren Vertreter sich leidenschaftlich mit gegenteiligen Auffassungen auseinandersetzten.

Im Gegensatz zur heutigen Forschung gingen die entworfenen Theorien nicht von relativ unbezweifelbaren Fakten aus, um in einem allmählichen Erkenntnisprozeß zu immer höheren Verallgemeinerungen fortzuschreiten. Es waren vielmehr stets Theorien „von oben herab“. Die Philosophen gingen unmittelbar aufs Ganze, wollten mit einem Schlag Mensch und Kosmos verständlich machen. Zugleich entwickelte sich damals ein Erkenntnisideal, das für 2000 Jahre beherrschend bleiben sollte: das Ideal des *vollkommenen, perfekten Wissens*. Wissenschaft müsse zu definitiver Erkenntnis führen; alles andere wurde als bloßes *Meinen* oder als unverbindliches *Dafürhalten* abgewertet. Die Tatsache, daß keines der philosophischen Systeme wirklich überzeugend wirkte und daß viele Widersprüche bestehen blieben, führte zwar immer wieder zu *skeptischen Gegenreaktionen*, in denen jede Art von Erkenntnis schlechtweg geleugnet wurde. Aber es konnte sich nicht der Gedanke durchsetzen, daß ein anderes Wissen von be-scheidenerem Erkenntnisanspruch möglich ist.

Einen entscheidenden Wendepunkt in der Diskussion des Erkenntnisproblems bildeten die Analysen des englischen Philosophen *David Hume*. Seine Bemühungen gipfelten in dem Nachweis, daß das aristotelische Wissenschaftsideal unerfüllbar

sei und daß insbesondere der Gedanke eines perfekten Zukunftswissens nichts weiter sei als ein Phantom. Ein logischer Schluß von der Vergangenheit auf die Zukunft ist, wie Hume bewies, unmöglich. Eine Folgerung ist, daß keine naturwissenschaftliche Theorie verifiziert, d. h. mit Hilfe von Beobachtungen bewiesen werden kann: Man könnte ja sonst bei der Ableitung von Voraussagen jede Theorie dadurch überflüssig machen, daß man sie durch die für ihre Verifikation hinreichenden Beobachtungen ersetzt, d. h. aber, einen logischen Schluß von der Vergangenheit auf die Zukunft vornimmt, was unmöglich ist. Hume zerstörte eine den Philosophen lieb gewordene Illusion. Da es alter philosophischer Tradition entspricht, die Entlarvung und Zerstörung von Illusionen als Skeptizismus zu bezeichnen, ist denn auch Hume als Skeptiker in die Philosophiegeschichte eingegangen.

Immanuel Kant versuchte später, der Humeschen Konsequenz dadurch zu entgehen, daß er sich eine raffinierte Theorie ausdachte, nach der durch ein Zusammenspiel von apriorischen und empirischen Elementen die Begründung einer naturwissenschaftlichen Theorie möglich sein sollte. Doch hätte die Kantische Lehre zur Folge gehabt, daß die Newtonsche Mechanik die einzig mögliche naturwissenschaftliche Theorie darstellt, von der man heute weiß, daß ihr universeller Geltungsanspruch nicht zu Recht besteht und daß sie selbst in dem speziellen Bereich der Mechanik nur eine approximative Gültigkeit für das makrokosmische Geschehen besitzt. Erst im 19. Jahrhundert begann sich allmählich und gegen große philosophische Widerstände die Auffassung durchzusetzen, daß alles sogenannte Wissen über die Welt ein bloß *hypothetisches*, niemals dagegen endgültiges Wissen darstellt.

Es ist verständlich, daß dem Menschen dieser Gedanke zunächst nicht gekommen ist, daß er vielmehr, nachdem er einmal seine Verstandeskkräfte entdeckt hatte, glaubte, durch reines Nachdenken zu einer endgültigen Erkenntnis des Wirklichen zu gelangen. Er mußte erst durch lange und betrübliche *Erfahrungen* lernen, daß man *ohne Erfahrung* nicht zu einem Wissen um die Welt gelangen kann. Genauer gesagt, steckt hierin eine doppelte Erkenntnis: erstens, daß es kein nichtempirisches Wirklichkeitswissen gibt und zweitens daß selbst unter Heranziehung noch so vieler Erfahrungstatsachen eine Verifikation, also eine Ableitung von Gesetzen aus Beobachtungen, unmöglich ist. Versteht man unter Wissen eine definitive Erkenntnis, so ist es eine der bemerkenswertesten Feststellungen, die man über die Wissenschaft machen kann, *daß die Wissenschaft nicht zum Wissen führt*. Die Begründung, die man heute für diesen Sachverhalt gibt, ist gewöhnlich eine andere als die von D. Hume: Man weist darauf hin, daß selbst die einfachsten *Naturgesetze* sogenannte *unbeschränkte Allsätze* sind, in denen etwas über das Universum in seiner ganzen raum-zeitlichen Erstreckung behauptet wird. Ein Naturgesetz wie „alles Kupfer leitet Elektrizität“ oder „alle elektrischen Ladungen sind ganzzahlige Vielfache des elektrischen Elementarquantums“ spricht nicht über Kupfer bzw. Elektrizität auf unserer

Erde, auch nicht in unserem Sonnensystem, sondern im ganzen Weltall. Eine Verifikation dieser Gesetze ist offenbar unmöglich, weil hierfür eine genaue Durchforschung des ganzen Universums erforderlich wäre. Dagegen sind solche Aussagen aufgrund von Beobachtungen *prinzipiell widerlegbar*. Schon in bezug auf die einfachsten Gesetze besteht also eine Asymmetrie zwischen Verifizierbarkeit und empirischer Widerlegbarkeit (Falsifizierbarkeit). Wird von einem Theoretiker eine neue Hypothese entworfen, so besteht die Überprüfung darin, daß man widersprechende Einzelfälle zu finden sucht. (Gewöhnlich wird dieser Versuch nicht vom Theoretiker selbst unternommen, sondern von seinen Kollegen.) Findet man keine solchen Gegeninstanzen, so sagt man, die Hypothese habe sich an der Erfahrung *bewährt*. Eine solche Bewährung aber ist etwas viel Schwächeres als eine Verifikation; denn die Bewährung hat prinzipiell nur *provisorischen* Charakter. Was sich bisher an der Erfahrung bewährte, kann einmal aufgrund heute noch unbekannter künftiger Erfahrungen widerlegt werden. Nach dem geschilderten Schema sind nicht nur einfache Generalisierungen von der erwähnten Art bestätigt worden, sondern ebenso umfassendere Theorien wie etwa die spezielle Relativitätstheorie.

Ich habe bisher unterschiedslos von wissenschaftlichen Hypothesen gesprochen. Um sich von diesen kein zu primitives Bild zu machen, ist es erforderlich, verschiedene Stadien der Hypothesenbildung zu unterscheiden: Das *erste* Stadium bildet die *empirische Generalisierung*, d. h. die hypothetische Verallgemeinerung bestimmter beobachteter Regelmäßigkeiten. Einige dieser Generalisierungen sind in den menschlichen Alltag einbezogen worden und werden von uns heute als selbstverständliches Wissen vorausgesetzt. Zu solchen Generalisierungen gehört z. B. das Fallgesetz von Galilei. Von alltäglichen Beispielen unterscheidet sich dieses Gesetz nur dadurch, daß es bei genauerer Formulierung nicht in qualitativer, sondern in mathematischer Sprache ausgedrückt wird: als eine bestimmte einfache Differentialgleichung.

Es gab eine Zeit, da dieses Gesetz von Galilei eine wissenschaftliche Grundhypothese bildete, die aus keinem allgemeineren Prinzip abgeleitet werden konnte. Ein zweites höheres Stadium der Gesetzeserkenntnis ist erreicht, wenn es gelingt, die verfügbaren Hypothesen zu einer *deduktiven Hierarchie* zusammenzuschließen. Zahlreiche speziellere Gesetze werden aus einigen Fundamentalgesetzen, vielleicht sogar aus einem einzigen derartigen Gesetz, abgeleitet. Diese Ableitung darf natürlich nach dem früher Gesagten nicht als Beweis ihrer Richtigkeit gedeutet werden; denn die Fundamentalgesetze sind zwar logisch gehaltvoller, aber gerade deswegen in noch stärkerem Maße hypothetisch als die aus ihnen zu gewinnenden speziellen Gesetzmäßigkeiten. Der systematische Zusammenschluß von Hypothesen verschiedener Allgemeinheitsstufe in ein einheitliches Denkgebäude gewährt uns einen zunehmend tieferen Einblick in die Zusammenhänge zwischen den Tatsachen dieser Welt. Zugleich hat eine solche Hierarchie von Hypothesen die wichtige erkenntnistheoretische Funktion, daß die einzelnen Glieder dieser Hierarchie

sich im Fall positiver Bestätigungen wechselseitig stützen: zur direkten empirischen Bestätigung tritt die indirekte hinzu. Ich kann nur versuchen, dies an einem alltäglichen Beispiel zu illustrieren, etwa an der seit alters her bei Logikern beliebten Generalisierung, daß alle Menschen sterblich sind¹. Dieser Satz wird direkt bestätigt durch unser Wissen darum, daß alle Menschen in der Vergangenheit gestorben sind. Demgegenüber scheint auf den ersten Blick der Tod von Tieren für die Bestätigung dieser Generalisierung ohne Relevanz zu sein. Das ist aber nicht so. Zu dem Satz, daß alle Menschen sterblich sind, gibt es eine allgemeinere Oberhypothese, daß alle Lebewesen sterblich sind, und diese Aussage wird durch die Beobachtung des Todes nichtmenschlicher Organismen bestätigt. Die direkte Bestätigung einer Oberhypothese aber bildet eine indirekte Bestätigung all ihrer Spezialisierungen. Beachtet man dies, so ist die folgende Feststellung nicht mehr paradox, daß auch ein toter Elefant oder eine tote Schwalbe in indirekter Weise den Satz bestätigen, daß alle Menschen sterblich sind.

Das dritte und höchste Stadium systematischer Weiterkenntnis ist mit der *Theorienbildung* erreicht. Hier tritt etwas prinzipiell Neues hinzu: Es werden *rein theoretische Begriffe* benützt, die nicht auf Beobachtbares zurückführbar sind. Bis vor kurzem glaubte man, daß ein Begriff aus der Erfahrung abgeleitet werden müsse, um auf die Erfahrungswelt anwendbar zu sein. Diese Auffassung ist jedoch vollkommen falsch. Es hat sich erwiesen, daß die Weiterentwicklung zu umfassenden wissenschaftlichen Systemen ohne die Einführung abstrakter begrifflicher Konstruktionen nicht möglich ist. Zu solchen gehören physikalische Begriffe wie der der Kraft, des elektromagnetischen Feldes, der Psi-Funktion, des Elektrons, ebenso der psychologische Begriff des Unbewußten usw. In gewisser Weise ähneln diese Begriffe wegen ihres nichtempirischen Charakters den Begriffen der aprioristischen *Metaphysik*. Sie werden implizit charakterisiert durch die Gesetzmäßigkeiten, aus denen die Theorie besteht und durch die sie miteinander verknüpft werden. Soll aber die Theorie kein bloßer Kalkül bleiben, so muß diesen Begriffen durch eigene *Entsprechungs-* oder *Interpretationsregeln* eine wenn auch nur partielle und sehr indirekte *empirische* Deutung gegeben werden. Ein Beispiel wäre etwa die Regel, wonach der beobachtbare Begriff der Temperatur eines Gases in Relation gesetzt wird zu dem theoretischen Begriff der mittleren kinetischen Energie der Moleküle, aus denen das Gas besteht. Aber nicht für jeden theoretischen Begriff gibt es Interpretationsregeln. Diese anderen Begriffe erlangen einen empirischen Gehalt überhaupt erst dadurch, daß sie durch Gesetze mit Begriffen verknüpft sind, für die sich eine solche teilweise Deutung geben läßt.

C. G. Hempel hat ein anschauliches Bild einer modernen wissenschaftlichen Theorie entworfen². Darin wird eine Theorie verglichen mit einem komplizierten dreidimensionalen Geflecht. Die Begriffe der Theorie werden repräsentiert durch die Knotenpunkte dieses Netzwerkes. Die Drähte, welche die Knotenpunkte miteinander verbinden, entsprechen zum Teil den *Grundhypothesen*, zum

Teil den ableitbaren Hypothesen und *Definitionen* der Theorie. Dieses dreidimensionale Geflecht schwebt oberhalb einer Ebene: der *Ebene der Beobachtung*. In dieser Ebene ist das gesamte System mit Hilfe von Strängen verankert. Die Stränge symbolisieren in dem Bild die *Interpretationsregeln*. Diese Regeln sind selbst keine Bestandteile des Geflechtes; sie verknüpfen nur Teile davon mit bestimmten Teilen der Beobachtungsebene. Nur vermöge dieser Interpretationsregeln kann das Blut der empirischen Realität aus der Beobachtungsebene in die Knotenpunkte des Netzwerkes hineinfließen, d. h. nur durch diese Regeln kann das Geflecht als wissenschaftliche Theorie verwendet werden: Man kann von Beobachtungsdaten ausgehen, über die Interpretationsstränge zu dem theoretischen Netzwerk emporsteigen, innerhalb dieses Netzwerkes über Hypothesen und Definitionen zu anderen Knotenpunkten des Systems gelangen, um dann durch Benützung anderer Interpretationsstränge wieder zur Beobachtungsebene herabzu- steigen. Durch Einschlagung eines solchen komplizierten Umweges ermöglicht es eine Theorie, aus beobachtbaren Prozessen vergangene oder künftige Vorgänge zu erschließen, also die Theorie für Erklärungen bzw. für Voraussagezwecke zu benützen. Dabei muß man sich stets vor Augen halten, daß die Interpretationsregeln keine vollständige Deutung, also keine empirische Definition, der Begriffe des theoretischen Systems liefern. Es ist nicht möglich und für die Anwendung auch nicht notwendig, eine vollständige Deutung zu geben. Das dreidimensionale Geflecht kann nicht auf die Beobachtungsebene herabgezogen werden. Die *Sprache des Beobachters* oder *Experimentators* bezieht sich nur auf diese Beobachtungsebene; die *Sprache des Theoretikers* schließt dagegen das ganze dreidimensionale Netzwerk ein. Obwohl die Aussagen des Beobachters die Ausgangsbasis für die Anwendung wie die Prüfungsinstanz für die Theorie bilden, ist es logisch ausgeschlossen, die Sprache des Theoretikers in die Sprache des Beobachters zu übersetzen.

Zu den großen Leistungen umfassender Theorien wie der Newtonschen Mechanik oder der Maxwell'schen Theorie gehörte es, daß mit ihrer Hilfe zahllose neue empirische Gesetzmäßigkeiten vorausgesagt werden konnten, die man vorher nicht kannte und die der nachträglichen Überprüfung standhielten.

Daß die Begriffe des Theoretikers gedankliche Konstruktionen darstellen, zeigt sich häufig bereits daran, daß es sich um sog. *metrische Begriffe* handelt, also um mathematische Funktionen, die auch irrationale Zahlen als Werte haben können. Wegen der Grenze der Beobachtungsgenauigkeit kann uns keine faktische Beobachtung jemals zwingen, einen nichtrationalen Zahlenwert für eine Größe anzunehmen. Bei der Einführung solcher Begriffe sind also stets mathematische Idealisierungen beteiligt, für die sich keine empirische, sondern nur eine rein theoretische Rechtfertigung geben läßt, wie etwa die, daß nur auf diese Weise die Techniken der höheren Mathematik anwendbar werden³.

Die von uns angenommenen Naturgesetze und Theorien sind also nicht verifizierbare Hypothesen. Es muß aber, wenn Theorien nicht reine Spekulationen

bleiben sollen, eine Möglichkeit geben, sie zu überprüfen, d. h. entweder durch die Erfahrung zu stützen oder aufgrund widerstreitender Erfahrungen auszumerzen. Wie steht es nun mit jener Erfahrungsbasis, von der aus wir die Hypothesen beurteilen? Ist wenigstens diese Basis unangreifbar? Die Antwort hierauf muß sicherlich negativ sein, wenn wir den Begriff der Erfahrung im „Laboratoriumssinn“ verstehen: Die Aussagen des Experimentators beziehen sich auf die Außenwelt und enthalten schon aus diesem Grund problematische Komponenten. Nicht nur, daß er vielleicht *Sinnestäuschungen* unterliegt oder sich auf eine möglicherweise *falsche Theorie der Meßinstrumente* stützt. Bereits die *begriffliche Verarbeitung* der gemachten Beobachtungen enthält eine potentielle Irrtumsquelle. Wenn der Beobachter etwa sagt: „hier vor mir liegt ein Stück Kupferdraht“, so ist dies streng genommen eine hypothetische Behauptung, die sich ebensowenig verifizieren läßt wie eine Theorie. Der Forscher kann, falls Zweifel an dieser Behauptung aufkommen, einige Experimente machen und sich bei positivem Ausgang beruhigen. Er kann aber den noch immer möglichen theoretischen Zweifel nicht zum Verschwinden bringen, da die Zahl der aus seiner Behauptung ableitbaren Voraussagen nicht endlich ist.

Einige Erkenntnistheoretiker haben daher gefordert, die Basis der Erfahrungserkenntnis um ein Stockwerk tiefer anzusetzen: Nicht die Beobachtungen in diesem „Laboratoriumssinn“, sondern die Schilderung der *reinen uninterpretierten Sinneseindrücke* müßten das Fundament aller realwissenschaftlichen Erkenntnis bilden. Die wissenschaftlichen Basissätze dürften in nichts anderem bestehen als in einer Beschreibung des *unmittelbar Gegebenen*. Nur so könne gewährleistet werden, daß unsere Wissenschaften auf einem *absolut sicheren Fundament* aufbauen. „Gäbe es nichts, was absolut gewiß ist, so kann es auch nichts anderes geben, das bloß wahrscheinlich ist“. Analysiert man einige konkrete Fälle unter diesem Gesichtspunkt, so muß man leider feststellen, daß endlose und nicht entscheidbare Diskussionen darüber entstehen, ob eine gemachte Erfahrung so beschrieben wurde, wie sie gegeben war oder ob bereits eine über die bloße Beschreibung hinausgehende theoretische Deutung vorliege⁴. Die Verwirrung löst sich erst, wenn wir erkennen, daß der von Phänomenologen und Positivisten propagierte Begriff des unmittelbar Gegebenen ein typisches Beispiel einer *philosophischen Fiktion* darstellt, die man am besten zu Grabe trägt.

Dann aber müssen wir zugeben, daß nicht nur die kühnen Gebäude unserer wissenschaftlichen Theorien hypothetischen Charakter tragen, sondern *daß auch die Basis, von der aus wir diese Theorien beurteilen, stets hypothetische Komponenten enthält*. Wir beurteilen Hypothesen aufgrund von anderen Hypothesen und nicht aufgrund von unbestreitbaren Tatsachen. Alles hypothetische Wissen aber ist prinzipiell revidierbar. Nun bildet zwar in vielen Fällen die Möglichkeit eines Zweifels bloß eine gedankliche Spielerei des Philosophen, die vom Erfahrungswissenschaftler nicht ernst genommen wird. Doch können in bestimmten Situationen aufgrund neuer Erkenntnisse konkrete und ernsthafte Verdachts-

gründe an scheinbar gesicherten Beobachtungsergebnissen auftreten — analog wie etwa aufgrund neuen Materials nach einem abgeschlossenen Schwurgerichtsverfahren konkrete Gründe dafür auftreten können, den Wahrspruch der Geschworenen anzuzweifeln. In einem derartigen Fall muß die Basis selbst modifiziert werden. Das hat bedeutsame Konsequenzen für die erkenntnistheoretische Einschätzung des Systems unserer Wissenschaften. Nicht nur überschreiten die theoretischen Verallgemeinerungen alles, was im strengen Sinn begründbar oder beweisbar ist. Auch das Fundament, welches wir als Kontrollinstanz für diese Verallgemeinerungen benützen, ist kein sicherer Boden. Wir müssen nicht nur die Idee des perfekten theoretischen Wissens um die Gesetze dieser Welt fallenlassen, sondern müssen auch die weitere Illusion preisgeben, daß unsere Wissenschaften ihr Gebäude auf Felsengrund errichten.

Mit Hilfe von Gesetzen und Theorien schreitet die Wissenschaft fort von der *bloßen Beschreibung* zur wissenschaftlichen *Erklärung* und *Prognose*. Gegen diese Auffassung, wonach alle tiefere Erkenntnis von Vorgängen dieser Welt in deren Subsumption unter Gesetze bestehe, sind verschiedene Einwendungen erhoben worden. Zwei davon möchte ich kurz erwähnen: das eine ist die Theorie des Verstehens; das andere ist eine Lehre, wonach die kausale Interpretation der Welterkenntnis bisweilen durch eine andere ersetzt werden müsse.

Einige Denker, die sich vorwiegend mit historischen und psychologischen Erkenntnissen befaßten, haben die Behauptung aufgestellt, daß wir im Bereich der *geisteswissenschaftlichen Erkenntnis* über eine spezielle Methode verfügen, die von den in den Naturwissenschaften anzutreffenden Methoden prinzipiell *verschieden* und diesen sogar *überlegen* sei: die *Methode des nachfühlenden Verstehens*⁵. Diese Auffassung ging aus bestimmten metaphysischen Konzeptionen hervor⁶. Sie läßt sich kurz so charakterisieren: Während ich die Vorgänge in der mir fremden Natur nur äußerlich betrachten, beschreiben und erklären könne, gäbe es einen einzigen Punkt im Universum, zu dem ich von innen her einen Zugang habe: es sei dies das eigene Ich mit den von mir unmittelbar erlebten Bewußtseinsvorgängen. Dieser *privilegierte Zutritt zur eigenen Bewußtseinswelt* verschaffe mir gang allgemein einen ausgezeichneten Zugang zu den Vorgängen in der menschlichen Sphäre: nur diese Vorgänge könne ich *verstehend nacherleben*. Ich könne verstehen, warum sich der Tänzer um die Tänzerin dreht; daß sich die Planeten um die Sonne drehen, könne ich dagegen nicht verstehen, sondern nur mit Hilfe der Gesetze der Himmelsmechanik äußerlich erklären.

Es ist nicht zu leugnen, daß das geistige Nachvollziehen von Motiven und Entschlüssen für die Deutung fremder Persönlichkeiten von großer Wichtigkeit ist. Doch darf dabei nicht übersehen werden, daß diese „Verstehen“ genannte Operation *kein Verifikationsverfahren* liefert und *eine empirische Überprüfung auch niemals überflüssig macht*. Vielmehr handelt es sich dabei um psychologische Gedankenexperimente, deren praktisch-heuristische Bedeutung darin liegt, uns geeignete *Hypothesen* darüber zu liefern, was im anderen Menschen vorgeht und

somit zu einer adäquaten Erklärung der Handlungen dieses Menschen zu gelangen⁷. Diese Hypothesen müssen einer unabhängigen empirischen Überprüfung unterworfen werden, nicht anders als es auch bei naturwissenschaftlichen Hypothesen der Fall ist. Der Soziologe Max Weber, einer der Verfechter der Verstehensmethode, war sich dieser Notwendigkeit auch deutlich bewußt, wenn er sagte, daß eine „Verifikation“ der durch „die subjektive Methode“ gewonnenen Ergebnisse aufgrund des vorhandenen empirischen Materials unvermeidlich sei. Die Anwendung der Operation des Verstehens ist also *niemals hinreichend*, um das erstrebte Wissen zu erlangen. Der empirische Test bleibt unerlässlich; das nachfühlende Verstehen liefert keine Garantie der Wahrheit⁸.

Ist das Verstehen auf der einen Seite als Erkenntnismittel nicht hinreichend, so ist es auf der anderen Seite in vielen Fällen *nicht notwendig*. Nicht nur das Verhalten von Psychopathen, auch das von Angehörigen anderer oder primitiverer Kulturen kann häufig erklärt werden, ohne daß wir im geringsten in der Lage wären, uns in die Erlebnisse dieser Menschen hineinzusetzen. Ja es mag sogar der Fall sein, daß die Vorgänge in unserer eigenen Geschichte und soziologischen Umwelt mit Hilfe von Begriffen und theoretischen Annahmen erklärt werden müssen, denen das Merkmal der Verständlichkeit fehlt. Die Operation des Verstehens beruht ja auf vulgärpsychologischen hypothetischen Verallgemeinerungen und Analogieschlüssen aus der eigenen persönlichen Erfahrung. In dem Maße, als es gelingt, naive psychologische Vorstellungen durch die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Psychologie zu ersetzen, die mit abstrakten theoretischen Begriffen arbeitet, wie etwa die dynamische Psychologie — in demselben Maße wird der Methode des Verstehens sukzessive der Boden entzogen. Es fehlt auch unter den Historikern nicht an Stimmen, die dafür sprechen, Erkenntnisse der modernen psychologischen Forschung für historische Erklärungen nutzbar zu machen. Ein besonders eindrucksvolles Zeugnis dafür bildet die Rede, die der Präsident der amerikanischen „Historical Association“ W. L. Langer im Jahre 1957 gehalten hat⁹. In einem leidenschaftlichen Appell hat er die Historiker aufgefordert, sich in Zukunft nicht mehr als Psychologen von eigenen Gnaden zu betrachten, sondern sich die Resultate moderner psychologischer Untersuchungen, insbesondere der Tiefenpsychologischen Forschung, zunutze zu machen. Als Fachmann auf dem Gebiet der mittelalterlichen Seuchengeschichte bringt Langer einige Beispiele dafür, wie sich unter dem Einfluß einer solchen Katastrophe wie der Pest seelische Dispositionen unter weiten Schichten der Bevölkerung ausbreiten können, ja wie eine ganze Kultur von einem Trauma beherrscht sein kann, denen gegenüber die uns geläufige Psychologie hilflos ist und deren Entstehung und Struktur nur mehr mit psychoanalytischen Methoden erklärt werden kann.

Schließlich wäre noch darauf aufmerksam zu machen, daß die verstehende Methode bisweilen selbst als *heuristisches* Verfahren von zweifelhaftem Wert ist, da sie zu einander widersprechenden Ergebnissen führen kann. Versuchen wir, uns geistig in die Situation der Bewohner einer belagerten Stadt zu versetzen

— man denke etwa an die Türken-Belagerung Wiens —, so können wir ebenso gut *verstehen*, daß aufgrund der langen Kämpfe und Entbehrungen der Durchhaltewille der Bevölkerung zusammenbricht, sodaß schließlich die Stadt vor dem Feind kapituliert, wie wir *verstehen* können, daß sich ein trotziger Widerstandsg Geist entwickelt, der zur erfolgreichen Verteidigung der Stadt führt, bis der Feind unverrichteter Dinge abzieht¹⁰. Aufgrund historischer Berichte wissen wir, wie es tatsächlich ausgegangen ist. Wenn wir uns aber aufgrund dieses Tatsachenberichtes für die eine und nicht für die andere Alternative entscheiden, so ist damit der Erklärungswert der durch die Methode des Verstehens gewonnenen Hypothese vollkommen entwertet. Die angebliche Erklärung aus den Motiven der beteiligten Personen ist wegen ihres *ex post facto* Charakters eine Pseudoerklärung^{10a}.

Kritische Betrachtungen von der eben angedeuteten Art können zur Stützung der These vorgebracht werden, daß sich für die methodische Trennung in Natur- und Geisteswissenschaften keine logische Rechtfertigung geben läßt.

Ich komme nun zum zweiten angekündigten Punkt: Der kausalen und statistischen Betrachtungsweise von Vorgängen wird häufig eine ganz andersartige gegenübergestellt, die sog. *teleologische* oder *finale*. Die Ereignisse der Welt werden hier nicht unter dem Gesichtspunkt der bestimmenden Ursachen, sondern unter dem Aspekt des Zweckes betrachtet. Es ist bekannt, daß unter dem Einfluß der aristotelischen Naturphilosophie und Metaphysik die teleologische Deutung des Weltgeschehens durch viele Jahrhunderte hindurch vorherrschend war. Auch heute stoßen wir in verschiedenen Disziplinen auf moderne Versionen finaler Deutungen von Geschehnissen. Bevor ich etwas konkreter werden kann, muß ich eine begriffliche Feststellung vorausschicken: Von Zwecken oder Zielen kann man sinnvoll nur da reden, wo ein zwecksetzender Wille vorhanden ist; Ziele gibt es nur unter der Voraussetzung von Zielintentionen¹¹. *Es ist inkorrekt, ein gegenwärtiges Geschehen durch Berufung auf künftig zu erreichende Zwecke zu erklären*. Dies wird am besten durch jene Fälle illustriert, in denen die Zweckverwirklichung ausbleibt. Es wäre unsinnig, ein gegenwärtiges Geschehen, von dem man weiß, daß es stattfindet, mit Hilfe eines anderen zu erklären, das möglicherweise niemals stattfinden wird. Im Fall einer *menschlichen Handlung* ist es nicht das künftige Ziel, das die heutige Tätigkeit dieser Person erklärt, sondern der *gegenwärtige Wunsch* dieses Menschen, das Ziel erreichen zu wollen, verbunden mit seiner *gegenwärtigen Überzeugung*, daß dazu die fragliche Handlung erforderlich ist. Damit verschwindet der Gegensatz zwischen finaler und kausaler Betrachtungsweise. Was hier vorliegt, ist eine Erklärung aus *Motiven* einer handelnden Person. *Jeder Fall von echter Teleologie ist ein Fall von echter Kausalität oder, wie man ergänzend hinzufügen müßte, ein Fall von statistischer Regularität*.

Diese Feststellung ist wichtig bei der Beurteilung finaler Erklärungen von Lebensvorgängen. Wer sich zu einer solchen Deutung bekennt, sollte sich ehrlich

darüber Rechenschaft geben, daß er die Existenz nicht beobachtbarer Geister annimmt, die dieses Geschehen durch ihre bewußten Willensentschlüsse leiten. Er darf sich dann allerdings nicht allzusehr wundern, wenn diese Auffassung von den heutigen Naturforschern nicht akzeptiert wird. Bisweilen glaubte man, dem Rückfall in die Dämonologie früherer Jahrhunderte dadurch entgehen zu können, daß man einen abstrakten Begriff, etwa den der *Entelechie*, einführte und ihn in Parallele setzte zu theoretischen Begriffen der Physik. Ein Neovitalist könnte etwa argumentieren: So wie man die Planetenbewegungen mit Hilfe der *Gravitationskraft* erklärt, so ist es die *Lebenskraft* oder *Entelechie*, welche die Selbstregulationsvorgänge an Organismen, wie z. B. die Fortpflanzung und Regeneration, erklärt. Eine solche Gegenüberstellung ist aber schief: Mit Begriffen allein kann man nichts erklären. Die Einführung neuer Begriffe ist wissenschaftlich nur dann berechtigt, wenn sie zur Formulierung von *Gesetzmäßigkeiten* verwendet wird. Die Newtonsche Theorie der Gravitation liefert solche Gesetze, die uns eine Berechnung der Planetenbewegungen ermöglichen¹². Die vitalistische Theorie liefert demgegenüber keinerlei Gesetze über die Tätigkeitsweise der Lebenskraft. Ihr Erklärungswert ist damit gleich Null. Diese prinzipiellen Betrachtungen finden eine konkrete Bestätigung in zwei Wissenschaftsgebieten: der modernen Biologie und der Kybernetik. Die moderne Biologie hat für immer mehr typische Lebensvorgänge gesetzmäßige Erklärungen gefunden, die man früher nicht für möglich hielt. In der Kybernetik wiederum wurden mechanische Modelle konstruiert, durch die spezifisch organische Tätigkeiten simuliert werden konnten, wie zielgerichtetes Verhalten, Selbstregulation, Lernen aus der Erfahrung und sogar höhere geistige Vorgänge wie logisches Schließen und Durchführung beliebig komplizierter Berechnungen. Der Mathematiker J. v. Neumann hat sogar präzise mechanische Modelle für die Vorgänge der Reproduktion und Evolution entworfen. Alle diese Resultate beweisen natürlich nicht, daß es einmal möglich sein wird, mit Hilfe der *heute bekannten* chemisch-physikalischen Gesetze alle Lebensvorgänge zu erklären. Aber sie liefern eine anschauliche Bestätigung dafür, daß kausale Modelle von organischen Vorgängen möglich sind. Und mehr als dies kann und braucht man nicht zu erwarten, wenn man auf Dämonen verzichten will.

Es gibt eine moderne Variante der finalen Betrachtungsweise, die unter der Bezeichnung „*Funktionalanalyse*“ bekannt geworden ist. Bestimmte Phänomene werden hier durch Angabe der Funktionen erklärt, die sie zu erfüllen haben. Auf die Frage, warum Pflanzen Chlorophyll enthalten, wird die Antwort gegeben, daß das Chlorophyll die Photosynthese ermögliche. Der Verhaltensforscher erklärt die intraspezifische Aggression damit, daß er deren arterhaltende Funktionen anführt.

In zunehmendem Maße wird auch in anderen Disziplinen von der Funktionalanalyse Gebrauch gemacht, z. B. in der Anthropologie und Psychologie. So unterscheidet z. B. Merton in bezug auf die Regentänze der Hopi-Indianer zwischen zwei Arten von Funktionen. Die *manifeste* Funktion ist das von den Gliedern

dieses Volksstammes intendierte Ziel: die Herbeiführung von Regen. Dieses Ziel wird nicht erreicht. Daneben erfüllen die Tänze aber noch eine *latente* Funktion: sie stärken das Zusammengehörigkeitsgefühl der räumlich verstreut lebenden Glieder der Gruppe. Diese den einzelnen Gliedern selbst unbewußte funktionelle Leistung bildet nach Auffassung des Anthropologen den tieferen Erklärungsgrund für die periodisch wiederkehrenden Tätigkeiten der Hopi.

In der Psychoanalyse stoßen wir ebenfalls häufig auf funktionelle Betrachtungsweisen. Von S. Freud wird z. B. der *Zusammenhang von Symptombildung und Angst* so beschrieben: Ein Agoraphobe bleibt ruhig, solange er auf der Straße begleitet wird; entfernt sich der Begleiter plötzlich und überläßt ihn sich selbst, so produziert er einen Angstanfall. Die Forderung, begleitet zu werden, hat nach Freuds ausdrücklicher Formulierung „die Absicht und auch den Erfolg, solche Angstaussbrüche zu vermeiden“¹³. Symptome binden psychische Energien, die sonst als Angst abgeführt würden.

Freud bedient sich einer extrem teleologischen Ausdrucksweise. Ebenso tragen die anderen Beispiele von Funktionalanalysen finalistische Züge, wenn dies auch aus der sprachlichen Fassung nicht immer so eindeutig hervorgeht wie im Freud'schen Beispiel. Versucht man, die logische Struktur derartiger Begründungen herauszuarbeiten, so muß man sie in einer Form wiedergeben, die von allen teleologischen Assoziationen frei ist. Dies ist nun in der Tat zwar möglich, doch stellt sich in den meisten Fällen heraus, daß der Erklärungswert ein weitaus geringerer ist als es nach den ursprünglichen Formulierungen den Anschein hat¹⁴. Um eine Funktionalanalyse in ein konkretes Argument zu verwandeln, müßte entweder ein empirischer Nachweis für die funktionelle Unvermeidlichkeit des zu erklärenden Phänomens erbracht werden oder, wo dies nicht möglich ist, müßte das zu Erklärende erheblich abgeschwächt werden: erklärt würde nur die Tatsache, daß entweder das fragliche Phänomen *oder ein mit ihm funktionell äquivalentes Merkmal* vorkommen muß. Zu den Regentänzen z. B. gibt es zahlreiche funktionelle Äquivalente; von einer Erklärung der Regentänze der Hopi kann daher keine Rede sein. Die Funktionalanalyse bildet ein simples Beispiel für eine gesunde desillusionierende Wirkung wissenschaftstheoretischer Überlegungen. Das Ergebnis dieser Reflexionen ist, daß auch Erklärungen von der Art der Funktionalanalysen in der Unterordnung von empirischen Vorgängen unter deterministische oder statistische Gesetze bestehen.

Immer wieder war von Gesetzen und Theorien die Rede. *Was aber ist ein Naturgesetz?* Dies ist eine der schwierigsten erkenntnistheoretischen Fragen, die man nicht mit einer einfachen Definition beantworten kann. Wissenschaftliche *Erklärungen* z. B. bestehen in der Unterordnung unter Gesetze. Es ist dabei wesentlich, daß wirkliche Gesetze verwendet werden und keine kontingenten, also nichtgesetzesartigen Wahrheiten. Daß ein Ding Elektrizität leitet, kann man damit erklären, daß es aus Kupfer besteht und daß alles Kupfer Elektrizität

leitet. Wir würden es dagegen als lächerlich empfinden, wollte man die Tatsache, daß eine Person der deutschen Sprache mächtig ist, damit erklären, daß sie sich in diesem Raum aufhält und daß alle Menschen in diesem Raum deutsch sprechen. Die Struktur des Argumentes ist aber in beiden Fällen dieselbe. Der Unterschied ist nur der: „alles Kupfer leitet Elektrizität“ ist ein Gesetz, „alle Menschen in diesem Raum verstehen deutsch“ ist hingegen eine kontingente oder zufällige Wahrheit. Noch wichtiger wird die Unterscheidung in Gesetze und Nichtgesetze bei der Frage der *empirischen Bestätigung von Hypothesen*. Hier gelangen wir sogar zu einander widersprechenden Resultaten, wenn wir nicht die Unterscheidbarkeit in Gesetze und Nichtgesetze voraussetzen. Zu jeder Gesetzhypothese läßt sich nämlich eine andere bilden, die sich zu der ersten in der folgenden Weise verhält: In bezug auf die Vergangenheit sagen beide Hypothesen genau dasselbe; in bezug auf die Zukunft hingegen divergieren sie und führen zu einander widersprechenden Voraussagen. Da jede empirische Bestätigung einer hypothetischen Annahme nur die in der Vergangenheit geprüften Fälle verwerten kann, müssen diese Hypothesen trotz der widersprechenden Resultate als gleich gut bestätigt angesehen werden, wie auch immer der Bestätigungsbegriff in der Wahrscheinlichkeitstheorie oder in einer logischen Theorie der Bestätigung präzisiert werden mag¹⁵. Die Behebung dieses Widerspruchs muß im Gesetzesbegriff liegen: Von allen gleich gut bestätigten, aber in bezug auf das künftige Geschehen miteinander rivalisierenden Hypothesen können wir nur *eine* als Gesetz anerkennen und damit auch nur dieser *einen* die empirische Bestätigungsfähigkeit zusprechen. Damit sind wir aber wieder auf die Frage zurückgekommen, wie das Kriterium für diesen so wichtigen Unterschied zwischen Gesetzen und kontingenten Sätzen lautet. Der Naturforscher wird sich hierbei auf seine Intuition verlassen und überzeugt sein, daß diese ihn nie im Stich lassen wird und er niemals Pseudogesetze für echte Gesetze ausgeben wird, obwohl er den Unterschied zwischen diesen beiden Fällen nicht klar formulieren kann. Sollte diese Intuition einmal fehlgehen, so hätte dies katastrophale Konsequenzen für die wissenschaftliche Forschung. Darum ist die Suche nach einem deutlichen Kriterium der Gesetzesartigkeit auch ein so ernst zu nehmendes erkenntnistheoretisches Unternehmen. Nach vielen fehlgeschlagenen Versuchen ist bisher eine einzige Theorie skizziert worden, in der Schritte auf eine Lösung dieses Problems unternommen worden sind¹⁶. Das Merkwürdige an dieser Theorie liegt darin, daß die Unterscheidung in Gesetze und Nichtgesetze zu einer Funktion der *linguistischen Praxis* gemacht wird. Ob Begriffe für die Formulierung von Gesetzen verwendet werden dürfen oder nicht, hängt danach davon ab, ob sie in der Vergangenheit de facto häufiger für die Bildung von Verallgemeinerungen und von Prognosen verwendet wurden und aus diesem Grunde eine eindrucksvollere *induktive Biographie* besitzen. Eine solche Theorie wird als unbefriedigend empfunden, scheint sie doch in einen *linguistischen Subjektivismus* hineinzuführen, während wir erwarten, daß es sich bei dem Unterschied zwischen Gesetzen und kontingenten Wahrheiten um einen

objektiven Unterschied in der Natur handelt. Vorläufig ist es aber leider nicht geglückt, ein solches *objektives* Unterscheidungskriterium zu finden.

Naturgesetz ist das eine große, nicht befriedigend gelöste Problem. Es bewegt mehr den Philosophen als den Naturforscher. Der andere große Problemkomplex heißt *Wahrscheinlichkeit*. Im Gegensatz zur Frage des Naturgesetzes beschäftigt dieser Begriff in zunehmendem Maße auch die Fachleute der verschiedenen einzelwissenschaftlichen Disziplinen. Der Grund dafür liegt darin, daß man in der neuesten Zeit die große Wichtigkeit von *Wahrscheinlichkeitsgesetzen*, auch *statische* oder *probabilistische Gesetze* genannt, erkannt hat. Ein deterministisches Gesetz hat im einfachsten Fall die Gestalt „alle *A* sind *B*“. Ein Wahrscheinlichkeitsgesetz stellt demgegenüber die schwächere Behauptung auf, daß ein Objekt, welches die Eigenschaft *A* hat, mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit, also etwa der Wahrscheinlichkeit 0,95, auch das Merkmal *B* besitzt. Beispiele von Wahrscheinlichkeitsgesetzen sind die Mendelschen Vererbungsgesetze oder die Gesetze des radioaktiven Zerfalls, also z. B. der Satz, daß ein Radonatom mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{1}{2}$ während 3.82 Tagen zerfällt.

Lange Zeit hindurch war die Auffassung vorherrschend, daß die *wahren*, den Ablauf des Weltgeschehens regierenden Gesetze *deterministisch* seien und daß die Wahrscheinlichkeitsgesetze stets nur ein Provisorium bilden. In der kinetischen Gastheorie, in der Meteorologie oder in den Sozialwissenschaften müssen wir mit statistischen Gesetzmäßigkeiten operieren. Das beruht nach dieser Auffassung entweder darauf, daß es praktisch unmöglich sei, jene ungeheure Zahl von genauen Messungen und Berechnungen vorzunehmen, um die Phänomene unter deterministische Gesetze subsumieren zu können, oder darauf, daß uns die wahren deterministischen Gesetze noch nicht bekannt seien. Die Beschränkung auf Wahrscheinlichkeitsgesetze ist nach dieser Denkweise Ausdruck *menschlicher Unzulänglichkeit*, partiellen menschlichen Nichtwissens. Der Glaube an ein *Prinzip des universellen Determinismus* wurde gestützt durch philosophische Theorien, in denen man das allgemeine Kausalprinzip a priori zu begründen versuchte. Nach Kant z. B. ist eine physikalische Theorie ausgeschlossen, welche das Kausalprinzip in seiner deterministischen Fassung verletzt. Die Tatsache, daß es sich mit der Quantenphysik als möglich erwies, eine solche Theorie zu konstruieren, enthält eine Widerlegung dieser Kantischen These.

Mit der Entstehung der *Quantenphysik* nämlich änderte sich die Situation grundlegend. Man war plötzlich genötigt, die Möglichkeit ins Auge zu fassen, daß Grundgesetze der Welt irreduzible statistische Gesetze seien. Es ist üblich, ein System indeterministisch zu nennen, wenn es ganz oder teilweise von Wahrscheinlichkeitsgesetzen beherrscht ist. Erstmals wurde die Möglichkeit konzipiert, daß das Universum ein *indeterministisches System* sei. Es ist bisweilen behauptet worden, daß mit dem Indeterminismus automatisch auch der *Subjektivismus* in die Physik Eingang gefunden habe. Demgegenüber ist zu betonen, daß eine

solche Auffassung auf einer stillschweigenden Anerkennung des Determinismus-Prinzips beruht¹⁷. Gibt man das Determinismus-Prinzip preis, *so sind statistische Gesetzmäßigkeiten prinzipiell gleichberechtigt mit deterministischen und damit sind auch indeterministische physikalische Systeme gleichberechtigt mit deterministischen Systemen.*

Allerdings stößt man bei der Interpretation der statistischen Wahrscheinlichkeit auf erhebliche Schwierigkeiten. Die moderne Mathematik hat zwar ein großartiges maßtheoretisches Modell der Wahrscheinlichkeit entworfen; doch reicht das Modell für eine empirische Deutung dieses Begriffes nicht aus. Da wir statistische Hypothesen in der Weise überprüfen, daß wir relative Häufigkeiten auszählen, glaubte man ursprünglich, Wahrscheinlichkeit als relative Häufigkeit definieren zu können. Nun kann man aber die Wahrscheinlichkeit, mit einem gegebenen Würfel eine Sechs zu werfen, nicht einfach mit der relativen Häufigkeit der Sechserwürfe in irgend einer längeren Reihe von Würfeln identifizieren. Denn je nach der Anzahl der gemachten Würfe wird diese relative Häufigkeit eine andere sein. Man griff daher zu der Fiktion einer unendlich oftmaligen Wiederholung von Würfeln und definierte die statistische Wahrscheinlichkeit als den *Grenzwert der relativen Häufigkeit* in einer unendlichen Bezugsfolge. Diese Begriffsbestimmung führte zu unüberwindlichen Schwierigkeiten¹⁸. Diese Schwierigkeiten wiederum bewirkten, daß eine *subjektivistische* Interpretation der Wahrscheinlichkeit in den Vordergrund rückte. Nach Auffassung der Subjektivisten ist der Gedanke objektiver, in der Natur bestehender und uns evtl. unbekannter Wahrscheinlichkeiten ein Unding. Wahrscheinlichkeit ist vielmehr ein Gradmesser dafür, wie stark ich aufgrund der mir zur Verfügung stehenden Informationen an das Eintreten eines Ereignisses glaube, und damit zugleich ein Gradmesser für die Unvollständigkeit der verfügbaren Informationen. Die Wahrscheinlichkeit als partieller Glaube äußert sich in bestimmten Verhaltensweisen, die zur Bestimmung des Wahrscheinlichkeitsgrades verwendet werden können, z. B. in der Bereitschaft, Wetten abzuschließen. Wenn ich behaupte, die Wahrscheinlichkeit, daß es morgen regnen werde, betrage $\frac{7}{10}$, so bedeutet dies, nach subjektivistischer Auffassung, daß der Grad meines Glaubens an diese Annahme $\frac{7}{10}$ sei. Und diese Aussage kann man so interpretieren: ich betrachte eine *Wette* als *vernünftig* oder als *fair*, in der ich mich bereit erkläre, 70 Pfennige auf die Annahme zu setzen, daß es morgen regnen werde, um 1.— DM zu bekommen, wenn ich recht behalte, die 70 Pfennige aber zu verlieren, falls das morgige Wetter schön sein sollte.

Würde sich diese Interpretation der *Wahrscheinlichkeit als rationaler Wettquotient* in der Statistik durchsetzen, so hätte dies unabsehbare Folgen für die Deutung der empirischen Erkenntnis: *Eine radikale Subjektivierung unseres Weltbildes wäre die unausweichliche Folge.* Dazu müssen wir uns nur daran erinnern, daß nach dem heutigen Stand der Forschung bestimmte Grundprinzipien des Universums einen irreduzibel statistischen Charakter haben. Diese grundlegendsten und allgemeinsten Aussagen über die Struktur unseres Universums wären nur

eine verklausulierte Art und Weise, Behauptungen über vernünftiges Verhalten beim Wetten aufzustellen. Daß man sich diese Konsequenz nicht immer deutlich vor Augen führte, mag zum Teil darauf beruhen, daß die Statistik selbst weniger an den *Grundgesetzen der Welt* als an solchen Dingen wie *industrieller Qualitätskontrolle* interessiert ist, also z. B. an der Frage, wie man am besten die Güte einer Sendung von Eiern überprüft, ohne dabei zu viele Eier zu zerschlagen und zu große Verluste erleiden zu müssen. Man kann K. Popper beipflichten, wenn er darauf hinweist, daß es nicht der Indeterminismus ist, der das Mysterium und den Subjektivismus in die moderne Physik hineinbringt, sondern das Schwanken zwischen einer subjektiven und einer objektiven Interpretation der statistischen Wahrscheinlichkeit¹⁹. Von dieser Problematik sind aber auch die Geisteswissenschaften betroffen; denn für die Erklärung von Vorgängen im menschlichen Bereich, z. B. in der Soziologie, stützen wir uns fast ausschließlich, wenn nicht ganz, auf statistische Regelmäßigkeiten.

Es gibt einige interessante Versuche zu einer *streng objektiven Interpretation der statistischen Wahrscheinlichkeit*. Danach ist dieser Begriff als eine Disposition oder als theoretischer Begriff aufzufassen, der mit einer experimentellen Anordnung verknüpft ist. Vorläufig ist nicht abzusehen, ob diese Versuche zum Erfolg führen werden²⁰. Ich vermute, daß die Schwierigkeiten erstens darauf beruhen, daß bis heute keine endgültige Klarheit über die Natur theoretischer Begriffe im allgemeinen besteht, und zweitens darauf, daß es sich bei der statistischen Wahrscheinlichkeit, im Gegensatz etwa zum physikalischen Begriff des elektromagnetischen Feldes, um einen theoretischen Begriff höherer Ordnung handelt.

Nicht nur hinsichtlich ihrer Deutung, sondern auch in bezug auf die Frage der *Überprüfung und Begründung* bereiten probabilistische Gesetze größeres Kopferbrechen als deterministische Prinzipien. Wir stellten bereits früher fest, daß es keine definitive Verifikation von deterministischen Gesetzen gibt. Doch blieb die prinzipielle Widerlegbarkeit solcher Gesetze aufgrund von Erfahrungen unbestritten: Die lange Zeit für richtig gehaltene und durch millionenfache Beobachtungen in Europa vorzüglich bestätigte Hypothese, daß alle Schwäne weiß sind, wurde durch die Entdeckung schwarzer Schwäne in Australien widerlegt. Wahrscheinlichkeitshypothesen sind dagegen weder verifizierbar noch falsifizierbar: auch 10 unmittelbar aufeinanderfolgende Sechserwürfe widerlegen nicht die Behauptung, daß die Wahrscheinlichkeit, mit diesem Würfel eine Sechs zu werfen, $\frac{1}{6}$ beträgt. Während wir im deterministischen Fall nur von der Gefahr bedroht sind, falsche Hypothesen als gültig zu akzeptieren, weil sich die widerlegenden Instanzen noch nicht eingestellt haben, sind wir bei statistischen Hypothesen stets einer *doppelten Irrtumsmöglichkeit* ausgesetzt: Falsches für richtig zu halten oder richtige Hypothesen aufgrund *scheinbar* widerstreitender Erfahrungsdaten zu verwerfen. Wieder sind von dieser empirischen Unbeweisbarkeit wie empirischen Unwiderlegbarkeit alle Wissenschaften betroffen, die mit dem Begriff der

Wahrscheinlichkeit von Ereignissen in Berührung kommen; und dies sind heute fast alle Realwissenschaften, also Natur- wie Geisteswissenschaften.

Eine Antwort auf das damit angedeutete Begründungsproblem erfahrungswissenschaftlicher Hypothesen erwartet man sich von einer *Theorie der Induktion*. Während in deduktiven Argumenten der Schlußsatz mit Notwendigkeit aus den Prämissen folgt, geht beim induktiven Rasonnieren das Erschlossene dem Gehalt nach über das hinaus, was in den Prämissen ausgesagt ist. Heute wird allgemein zugestanden, daß zumindest eine *qualitative Theorie der induktiven Bestätigung* das Fundament für sinnvolle *Regeln der Annahme und Verwerfung von Hypothesen* bilden muß. Einige Logiker hegen darüber hinaus sogar die Hoffnung, daß es möglich sein werde, zu einer quantitativen Bestätigungstheorie fortzuschreiten, wonach exakt bestimmbar wird, in welchem Grad eine Hypothese aufgrund des verfügbaren Erfahrungswissens gestützt wird²¹.

In allen bisherigen Überlegungen war nur von der empirischen, nicht aber von der logisch-mathematischen Erkenntnis die Rede. Tatsächlich scheint es zunächst, als könne man bei einer Diskussion des Wissens um die reale Welt diese formalwissenschaftlichen Disziplinen vollkommen ausklammern. Ich muß mich damit begnügen, mit ein paar Worten anzudeuten, warum man dies nicht darf. Durch Jahrtausende galten Logik und Mathematik als die sichersten und unanfechtbarsten Bereiche menschlichen Denkens. Dies änderte sich mit einem Schlag, als man mit der Entdeckung der Antinomien der Mengenlehre und sonstiger logischer Paradoxien erkannte, daß die Grundlage der klassischen Mathematik *widerspruchsvoll* ist: Es stellte sich heraus, daß man darin logisch widersprechende Aussagen gleichzeitig beweisen kann. Für diese Beweise wurden nur solche Verfahren verwendet, die man vorher für vollkommen unbedenklich gehalten hatte. Auf einmal schien jetzt der Verdacht sehr begründet zu sein, daß wir im wissenschaftlichen Denken von höchst anfechtbaren Methoden der Begriffsbildung und von sehr zweifelhaften Schlußweisen Gebrauch machen, und zwar selbst innerhalb der strengsten aller Wissenschaften. Es entstanden zahlreiche, untereinander recht heterogene Versuche zur Überwindung dieser logisch-mathematischen Grundlagenkrise: Die *Axiomatiker* gingen rein pragmatisch vor, ohne eine Garantie zu haben, daß die von ihnen ersonnenen Systeme nicht abermals einen Widerspruch einschließen. Die *Beweistheoretiker* formulierten das bis heute nicht realisierte Programm eines Widerspruchsfreiheitsbeweises für einen geeigneten Aufbau der klassischen Mathematik. Es entstanden verschiedene Versionen des *Konstruktivismus* und *Intuitionismus*, in denen nur ein Teil der klassisch gültigen Denkweisen für zulässig erklärt wurde, während man auf der anderen Seite auch neue, mit den klassischen Methoden unvereinbare Prinzipien kreierte. Der Erkenntnistheoretiker muß daraus den Schluß ziehen, daß es heute naiv wäre, von *der* Logik und *der* Mathematik zu reden. Es gibt verschiedene Logiken und auch verschiedene, zum Teil miteinander unverträgliche Weisen, Mathematik zu betreiben. Es ist klar, daß diese Sachlage auch für die erfahrungswissenschaftliche

Erkenntnis von größter Bedeutung ist: Da die Einzelwissenschaften natürlich niemals ohne logische Schlüsse und häufig auch nicht ohne ein beträchtliches mathematisches Rüstzeug auskommen, sind sie zusätzlich zu allen ohnehin schon bestehenden Problemen mit dieser logischen Grundlagenproblematik belastet.

Mit diesem Hinweis will ich schließen. Sie werden jetzt vielleicht denken, mit der Einheit der Wissenschaften hierher gelockt worden zu sein, um dann nur mit deren Problematik konfrontiert zu werden. Doch wer genauer hinhörte, dürfte gemerkt haben, daß diese Einheit in gemeinsamer Problematik liegt. Gleichzeitig könnte in Ihnen der Eindruck entstanden sein, daß die Philosophie von einer ancilla theologiae zu einer Magd der Einzelwissenschaften geworden ist. Dieser Eindruck wäre jedoch unrichtig. Die Philosophie sollte vielmehr als ein gleichberechtigter Partner neben den Einzelwissenschaften aufgefaßt werden: die *logisch-philosophische Durchdringung* der einzelwissenschaftlichen Methoden, ihrer Reichweite und ihrer Grenzen ist ein ebenso wichtiger Faktor des Weltverständnisses wie die *Anwendung* dieser Methoden zur Gewinnung spezieller wissenschaftlicher Resultate. Allerdings kann sich dann der Philosoph heute nicht mehr in einen Elfenbeinturm zurückziehen, der angeblich für die sogenannte Königin der Wissenschaften reserviert ist und in dem er sich in kühnen Spekulationen ergeht, die von den Ergebnissen der empirischen Forschung keine Notiz zu nehmen brauchen. Ich möchte die Hoffnung aussprechen, daß das seit je freundschaftlich-feindschaftliche Verhältnis zwischen Einzelwissenschaften und Philosophie sich in Zukunft mehr als bisher zu einer Kooperation umgestalte, zu einem gemeinsamen Bemühen um Vertiefung unseres hypothetischen Wissens um die Welt.

Anmerkungen

¹ Dieses Beispiel ist allerdings in einer Hinsicht recht unzweckmäßig, da es implizit eine Aussage über das Unendliche enthält und daher streng genommen empirisch unwiderlegbar ist. Es wird darin ja behauptet, daß jeder Mensch innerhalb einer *endlichen* Zeitspanne nach seiner Geburt stirbt, ohne daß eine obere Schranke für diese Zeitspanne angegeben wird. Sollte ich auf einen Menschen treffen, der eine Milliarde Jahre alt ist, so wäre auch diese Erfahrung keine Widerlegung jener Behauptung über die Sterblichkeit aller Menschen.

² C. G. Hempel, „Fundamentals of concept formation in empirical sciences“, Chicago 1956, S. 36.

³ Die wichtigste Bedeutung quantitativer Begriffe liegt, kurz gesagt, in folgendem: Wir verfügen über ein ausgezeichnetes Wissen über die Strukturen von Zahlbereichen. Falls es nun gelingt, festzustellen, daß bestimmte Gesamtheiten von empirischen Phänomenen dieselbe oder ähnliche Struktur besitzen wie gewisse dieser Zahlbereiche, daß die ersteren also mit den letzteren isomorph (oder homomorph) sind, so kann das mathematische Strukturwissen dazu verwertet werden, um neue Aufschlüsse über die Struktur des betreffenden empirischen Bereiches zu erhalten. Hinter der Verwendung quantitativer Begriffe liegt also weder etwas Geheimnisvolles noch etwas Bedenkliches. In gewissen Bereichen der systematischen Geisteswissenschaften, wie etwa der Nationalökonomie oder der Psychologie, ist denn auch die ursprüngliche Scheu vor der Anwendung von metrischen Begriffen und mathematischen Methoden in der letzten Zeit überwunden worden.

⁴ Die Schwierigkeit liegt darin, daß man ein Kriterium dafür angeben müßte, wann eine Beschreibung das Erfahrene getreu so beschreibt, *wie es erfahren wurde*. Der Phänomenalist wird behaupten, daß das, was ich soeben sah, beschrieben werden müsse *als* ein sich auf grünem Hintergrund bewegendes grauer Fleck und daß ich das so Erlebte nachträglich als eine über die Wiese laufende Katze *interpretierte*. Der Realist wird erwidern, daß es sich *umgekehrt* verhalte: ich habe zunächst eine laufende Katze wahrgenommen und das so Wahrgenommene mittels einer nachträglichen Analyse als einen sich bewegendem grauen Fleck gedeutet. Wonach soll der Grad, in dem das Erfahrene eine zusätzliche *Deutung* erfährt, gemessen werden? Wenn ich alles Wissen im üblichen Gebrauch dieses Wortes zulasse, so müßte ich sogar sagen dürfen, daß ich das Gesehene *als etwas* sah, das weniger intelligent ist als Aristoteles. Wenn ich dagegen die strengere Forderung aufstelle, daß nur unzweifelhaftes Wissen verwendet werden dürfe, so lande ich bei tautologischen Prädikaten: das Wahrgenommene wird getreulich beschrieben als in den beiden geschilderten Fällen, wenn ich sage, daß ich soeben etwas sah, das entweder eine Katze oder keine Katze ist. Für eine ausführlichere Diskussion der Schwierigkeiten, die dem Begriff des Gegebenen anhaften, vgl. N. Goodman, „The structure of appearance“, Cambridge, Mass. 1951, S. 101 ff.

⁵ Als Hauptvertreter dieser Methode gelten im deutschen Sprachbereich Dilthey und Max Weber. Ähnliche Auffassungen sind aber bereits früher, z. B. von Vico und A. Comte, vertreten worden.

⁶ Die Wurzel für die von Dilthey zunächst vertretene psychologische Variante dieser Theorie dürfte in der Schopenhauerschen Willensmetaphysik liegen. Der Übergang zur sog. Hermeneutik vollzog sich unter dem Einfluß der Übernahme der Hegelschen Theorie des objektiven Geistes.

⁷ Die gelegentlich zu vernehmende Gegenüberstellung „Verstehen — Erklären“ ist gänzlich schief. Hierbei handelt es sich um keinen sinnvollen Gegensatz. Die „Verstehen“

genannte Operation ist bestenfalls eine Methode, um zu geeigneten, für *Erklärungen* verwendbaren Hypothesen zu gelangen.

⁸ Nur am Rande sei bemerkt, daß alle Varianten der Theorie des Verstehens zu äußerst schwierigen philosophischen Problemen über die Erkenntnis des Fremdseelischen sowie über die Erklärung von Handlungen aus Motiven führen, die bis heute nicht in befriedigender Weise gelöst werden konnten. Zugleich beruht diese Theorie auf höchst problematischen philosophischen Annahmen über die Natur des Bewußtseins und des Geistes und der Art und Weise, wie eine Verständigung zwischen verschiedenen Bewußtseinswelten zustandekommt. Das „Verstehen“ soll dazu dienen, die Kluft zwischen den auf ewig getrennten Bewußtseinswelten zu überbrücken. Die hier vorausgesetzte Auffassung von der Natur seelisch-geistiger Vorgänge ist vor allem von L. Wittgenstein in seiner Spätphilosophie heftig angegriffen worden.

⁹ William L. Langer, „The next assignment“, *The American Historical Review*, LXIII, No. 2, 1958, S. 283—304.

¹⁰ Ein Beispiel von dieser Art stammt von Edgar Zilsel.

^{10a} Vgl. zum Thema „Verstehen“ C. G. Hempel, „Aspects of scientific explanation“, New York 1965, S. 239 f. und S. 257 f.

¹¹ Auf diesen Punkt hat bereits der Philosoph und Metaphysiker Franz Brentano mit Nachdruck hingewiesen.

¹² Die Berechnung erfolgt über die Bestimmung der auf die einzelnen Planeten einwirkenden Gravitationskräfte, wenn die Masse der Sonne, die Masse der Planeten und die Abstände zwischen diesen Himmelskörpern gegeben sind.

¹³ Sigmund Freud, „Hemmung, Symptom und Angst“, *Gesammelte Werke* Bd. XIV, S. 175.

¹⁴ In allen Fällen der Funktionsanalyse wird vom *adäquaten Funktionieren eines Gebildes* ausgegangen, sei dies ein individueller Organismus oder eine biologische Species, die psychische Konstitution eines Einzelmenschen oder eine soziologische Gruppe. Und eine bestimmte Eigenschaft oder Tätigkeit wird damit erklärt, daß sie (unter gegebenen äußeren wie inneren Bedingungen) ein normales Weiterleben des Gebildes ermöglicht. Es handelt sich also um einen Schluß von einer Tatsache auf eine hinreichende Bedingung dieser Tatsache. Und dies ist nun offenbar ein typisches Beispiel eines *logischen Fehlschlusses*. Ich kann zwar aus „wenn A, dann B“ und „A“ auf „B“ schließen, nicht jedoch, wie es hier geschieht, aus „wenn A, dann B“ und „B“ auf „A“. Am Beispiel der Hopi illustriert: daraus, daß die Regentänze für die Erhaltung der Gruppenidentität förderlich sind, kann ich nicht schließen, daß sie vorkommen. Dies könnte ich erst dann, wenn der zusätzliche Nachweis erbracht worden wäre, daß diese Tänze die *einzige Möglichkeit* darstellen, um jene Gruppenidentität zu garantieren. Davon kann aber in diesem Fall keine Rede sein; es gibt zahlreiche andere denkmögliche Verrichtungen, die denselben Effekt hätten, die also funktionelle Äquivalente zu den Regentänzen darstellen.

¹⁵ Wir sind z. B. davon überzeugt, daß aufgrund bisheriger Beobachtungen die Annahme, daß alles Kupfer Elektrizität leitet, bestens bestätigt sei, sodaß wir mit praktischer Sicherheit erwarten können, daß auch künftig gefundene Objekte aus Kupfer Elektrizität leiten werden. Um zu erkennen, daß eine Hypothese, die zu gegenteiligen Erwartungen führt, ebenso gut bestätigt ist, hat man nur die etwas kompliziertere Aussage zu betrachten: „Alles Kupfer wurde entweder bis zum heutigen Tage geprüft und leitet Elektrizität oder wurde nicht geprüft und leitet nicht Elektrizität“. Eine einfache logische Überlegung lehrt, daß dieselben Beobachtungen, welche die erste Hypothese („alles Kupfer leitet Elektrizität“) stützen, auch diese kompliziertere Aussage bestätigen, wobei aber die letztere zur Folge hat, daß künftige Kupferobjekte *nicht* Elektrizität leiten werden. Der Bestätigungsbegriff liefert keine Entscheidung zwischen

den beiden Fällen. Dagegen würden wir sagen, daß nur die erste, nicht aber die zweite Aussage bestätigungsfähig ist, da nur sie ein Gesetz beinhaltet.

¹⁶ Diese Theorie findet sich in Kap. IV des Buches von N. Goodman, „Fact, fiction & forecast“; 2. Aufl. Cambridge, Mass. 1965. Für eine ausführliche Schilderung und Diskussion dieser Theorie vgl. W. Stegmüller, „Conditio Irrealis, Dispositionen, Naturgesetze und Induktion“, Kant-Studien, Bd. 50, Heft 3, 1958/59, S. 363—390.

¹⁷ Vgl. dazu Karl Popper, „The propensity interpretation of the calculus of probability, and the quantum theory“; in: „Observation and Interpretation“, London 1957, S. 65—70.

¹⁸ Vom erkenntnistheoretischen Standpunkt aus ist diese Definition sogar gehalten. Wir können immer nur endliche Folgen beobachten; jede endliche Folge aber ist mit einer beliebigen Annahme darüber verträglich, welchem Grenzwert sich diese Folge bei unbegrenzter Fortsetzung annähern würde.

¹⁹ K. Popper, a. a. O. S. 65 und S. 68.

²⁰ Daß man es sich mit dieser Deutung nicht zu leicht machen darf, zeigt der Vergleich mit gewöhnlichen Dispositionen: Wenn ich von einem Zuckerstück sage, daß es in Wasser löslich ist, so schreibe ich diesem Ding eine bestimmte experimentell nachprüfbare Eigenschaft zu. Wenn ich dagegen eine Aussage darüber mache, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, mit einem vorgegebenen Würfel eine 6 zu werfen, so kann dies nicht als eine Aussage über eine Eigenschaft dieses Dinges (Würfel) aufgefaßt werden. Dies läßt sich, wie Popper hervorhebt, besonders deutlich zeigen, wenn man den Fall eines irregulären, also „gefälschten“ Würfels nimmt, der auf einer Seite einseitig beladen ist. Wenn wir zu dem Ergebnis gelangen, daß die Wahrscheinlichkeit, mit diesem Würfel eine 6 zu werfen, nicht $\frac{1}{6}$, sondern z. B. $\frac{1}{3}$ beträgt, so ist diese Aussage relativ auf die gesamte experimentelle Situation, in der Würfe vorgenommen werden. Wenn ich etwa diesen Würfel in ein stärkeres Gravitationsfeld bewege, so wird sich das in ihm enthaltene Gewicht stärker auswirken und die Wahrscheinlichkeit, eine 6 zu werfen, wird von $\frac{1}{3}$ auf $\frac{1}{2}$ übergehen. In einem sehr schwachen Gravitationsfeld hingegen wird sich das Gewicht kaum bemerkbar machen; Sechserwürfel mit diesem Würfel werden daher dort annähernd die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{6}$ besitzen.

²¹ Hauptvertreter einer quantitativen Bestätigungstheorie ist R. Carnap. Vgl. dazu sein Werk „Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit“, bearbeitet von W. Stegmüller, Wien 1959.

Münchener Universitätsreden

Neue Folge

- Heft 1: Michael Schmaus, **Beharrung und Fortschritt im Christentum**
Groß 8°. Mit einem Bild des Verfassers, 24 Seiten, geh. DM 1,50
- Heft 2: Bruno Huber, **Das Prinzip der Mannigfaltigkeit in der belebten Natur**
Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM —,70
- Heft 3: Hugo Grau, **Gedanken über die gegenwärtige Sicht der Anatomie am Beispiel des Nervensystems**
Groß 8°. Mit 4 Abbildungen, 20 Seiten, geh. DM 1,20
- Heft 4: Hans Nawiascky, **Max von Seydel**
Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 5: Theodor Maunz, **Toleranz und Parität im deutschen Staatsrecht**
Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 6: Aloys Wenzl, **Immanuel Kants bleibende Bedeutung**
Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM —,80
- Heft 7: Karl von Frisch, **Symbolik im Reich der Tiere**
Groß 8°. 14 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 8: Alfred Marchionini, **Die moderne Klinik innerhalb der universitas litterarum**
Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 9: Emil K. Frey, **Chirurgie, Forschung und Leben**
Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 10: **Rede des Rektors Prof. Dr. Alfred Marchionini**
Ehrenpromotion von Prof. Dr. Pasteur Vallery-Radot und
Rede des Herrn Professors Dr. Pasteur Vallery-Radot, Paris
Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 11: Erich Valentin, **Mozart in seiner und unserer Zeit**
Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1,—

- Heft 12: Melchior Westhues, **Über den Schmerz der Tiere**
Groß 8°. 16 Seiten — vergriffen
- Heft 13: Feier des 150. Geburtstages von Adalbert Stifter
Hermann Kunisch, **Mensch und Wirklichkeit bei Adalbert Stifter**
Groß 8°. 16 Seiten — vergriffen
- Heft 14: Nikolaus Monzel, **Was ist christliche Gesellschaftslehre?**
Groß 8°. 24 Seiten. geh. DM 1,50
- Heft 15: **Die Schweizer Gastvorlesungen**
vom 7. bis 9. Mai 1956 in der Universität München
Groß 8°. 36 Seiten, geh. DM 2,50
- Heft 16: Romano Guardini, **Das Licht bei Dante**
Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 17: **Ansprache des Rektors Melchior Westhues beim 484. Stiftungsfest
der Ludwig-Maximilians-Universität**
Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 18: Friedrich Klingner, **Würde der Dichtkunst**
Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1,—
- Heft 19: Werner Leibbrand, Paul Matussek, Romano Guardini, **Sigmund Freud**
Gedenkfeier zur 100. Wiederkehr seines Geburtstages
Groß 8°. 40 Seiten, geh. DM 2,50
- Heft 20: Rudolf Pfeiffer, **Von der Liebe zu den Griechen**
Groß 8°. 24 Seiten, geh. DM 1,50
- Heft 21: Egon Wiberg, **Vom Stein der Weisen**
Groß 8°. 20 Seiten, geh. DM 1,50
- Heft 22: Alfred Marchionini, **Selbstaufopferung im Dienste der praktischen
und wissenschaftlichen Heilkunde**
Groß 8°. 28 Seiten, geh. DM 2,—
- Heft 23: Adolf Butenandt, **Das Leben als Gegenstand chemischer Forschung**
Groß 8°. 28 Seiten, geh. DM 2,—
- Heft 24: Joseph Pascher, **Die christliche Eucharistiefeier als dramatische Dar-
stellung des geschichtlichen Abendmahles**
Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1,40

- Heft 25: Friedrich Lütge, **Geschichte, Wirtschaft, Wirtschaftsgeschichte**
Groß 8°. 20 Seiten, geh. DM 1,60
- Heft 26: Eugen Ulmer, **Wege zu Europäischer Rechtseinheit**
Groß 8°. 16 Seiten — vergriffen
- Heft 27: Johannes Theodorakopoulos, **Philosophie und Religion**
Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1,50
- Heft 28: Thrasybulos Georgiades, **Sakral und Profan in der Musik**
Groß 8°. 12 Seiten, vergriffen
- Heft 29: Julius Speer, **Wald und Forstwirtschaft in der Industriegesellschaft**
Groß 8°. 16 Seiten — vergriffen
- Heft 30: Jacques Albert Cottat, **Die geistige Bedeutung Asiens und des Abendlandes füreinander**
Groß 8°. 36 Seiten, geh. DM 2,80
- Heft 31: Wolfgang Clemen, **Das Wesen der Dichtung in der Sicht moderner englischer und amerikanischer Dichter**
Groß 8°. 20 Seiten, geh. DM 1,60
- Heft 32: Hans Liebmann, **Biologisches Denken als Voraussetzung einer modernen Wasserwirtschaft**
Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1,20
- Heft 33: Hugo Kuhn, **Rittertum und Mystik**
Groß 8°. 14 Seiten, geh. DM 1,60
- Heft 34: Walter Rollwagen, **Das Elektron der Physiker**
Groß 8°. 13 Seiten, geh. DM 1,60
- Heft 35: Karl Engisch, **Wahrheit und Richtigkeit im juristischen Denken**
Groß 8°. 24 Seiten, geh. DM 2,—
- Heft 36: Gerhard Weber, **Kinderheilkunde als Sonderfach der klinischen Medizin**
Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1,80
- Heft 37: Georg Schwaiger, **Ignaz von Döllinger**
Groß 8°. 18 Seiten, geh. DM 2,—
- Heft 38: Michael Schmaus, **Das Paradies**
Groß 8°. 30 Seiten, geh. DM 2,80
- Heft 39: Ludwig Kotter, **Vom Recht des Tieres**
Groß 8°. 14 Seiten, geh. DM 1,80
- Heft 40: Feodor Lynen, **Über chemische Baupläne des Lebendigen**
Groß 8°. 20 Seiten, geh. DM 2,—

MAX HUEBER VERLAG MÜNCHEN

