

unbeschreiblich inniger, feiner und wirklicher ist, als sie den untertierischen Wesen zuteil wurde. Es ist doch schließlich wahr, was der Heiland von seinem himmlischen Vater erzählt hat, daß er die Tiere liebe und aus Liebe für sie Sorge und über sie wache, sie nähre, kleide und beschütze. So sehr trägt Gott die Tiere in seinem Herzen, daß keiner der geringen Sperlinge vom Dache fällt ohne das sorgende und sinngebende Wissen des Vaters, der im Himmel ist.

Die theoretische Physik und die wirkliche Welt

Von Adolf Steichen S. J.

Unsere Sinne sind die Quellen, aus denen der Strom unserer stets fortschreitenden Erkenntnisse entspringt. Im Laufe der Zeit wird dieser Wissensstrom immer breiter und tiefer. Die erste Kenntnis, das erste Bild von der Welt wird uns durch die Sinne übermittelt. Wir nennen es kurz unsere Sinneswelt. Sie ist bunt und wechselvoll. Der wissenschaftlich ungeschulte Mensch setzt sie ohne weiteres gleich der Welt, wie sie in Wirklichkeit ist. Die reiche Farbenpracht der Natur, die vielen Töne, Geräusche, Harmonien und Melodien, die zarten Düfte und scharfen Gerüche, die Wärme und Kälte, kurz alles sinnlich Wahrgenommene, sind für ihn ebensoviele Eigenschaften, die, so wie sie wahrgenommen werden, den Dingen der Welt selbst anhaften. Das ist der Standpunkt des naiven Realismus. Es ist der Standpunkt, auf den die Menschheit sich Tausende von Jahren gestellt hat, und auf dem auch heute noch der Durchschnittsmensch steht.

Die ersten Ansätze zur Überwindung des naiven Realismus kann man bereits in der griechischen Philosophie bei den Sophisten finden. Protagoras (444 v. Chr.) lehrte: „Der Mensch ist das Maß aller Dinge.“ Völlig wurde aber der naive Realismus erst in der neueren Zeit überwunden. Epochemachend war hier das Werk des englischen Philosophen John Locke: „Essay concerning Human Understanding“ (1. Aufl. 1690). Locke unterscheidet zwischen primären (ursprünglichen) und sekundären (abgeleiteten) Eigenschaften der Körper. Zu den primären Eigenschaften rechnet er Ausdehnung, Gestalt, Undurchdringlichkeit, Bewegung, Ruhe und Zahl. Unsere Vorstellungen dieser Eigenschaften sind nach Locke Abbilder, wir stellen uns dadurch die Eigenschaften so vor, wie sie an sich sind. Ganz anders verhält es sich mit den sekundären Eigenschaften: Farbe, Ton, Geschmack, Geruch, Wärme. Unsere Wahrnehmungen dieser Eigenschaften sind keine Abbilder von ihnen. Auch hier gehen zwar Reize vom Körper auf unsere Sinnesorgane aus, aber der Sinn beantwortet diese Reize mit ganz andern Empfindungen, er fügt etwas von dem Seinigen hinzu. Jeder Sinn antwortet auf einen Reiz in einer ihm eigentümlichen Weise. Man nennt das in der heutigen Physiologie und Psychologie die spezifischen Sinnesempfindungen; denn diese Grundanschauungen gelten auch heute noch.

Wenden wir sie auf unsere Sinneswelt an, so finden wir, daß diese sich jetzt in zwei Welten spaltet: erstens die eigentliche Sinneswelt, die Welt, wie unsere sinnlichen Wahrnehmungen sie uns zeigen, und zweitens die wirkliche, die reale Welt, die hinter unserer Sinneswelt liegt, die wir nicht unmittelbar mit den Sinnen wahrnehmen, aber zum großen Teile mit dem Verstande erschließen können. Diesen Standpunkt nennt man den kritischen Realismus. Es ist ein Realismus, weil er eine reale Welt hinter der Sinneswelt anerkennt. Er ist kritisch, weil er die reale Welt nicht einfachhin mit der Sinneswelt zusammenfallen läßt. Man kann mit gutem Grunde behaupten, daß es uns wohl nie gelingen wird, eine vollständige Erkenntnis der realen, der wirklichen Welt zu erwerben. Alles scheint dafür zu sprechen, daß wir uns mit einer Teilerkenntnis begnügen müssen. Bei allem Fortschritt der Wissenschaft wird wahrscheinlich immer ein unerkannter, vielleicht sogar unerkennbarer Rest übrig bleiben.

Wie stellt sich nun die Physik zu diesen zwei Welten? Der Positivismus Machscher Prägung, der zahlreiche Anhänger unter den heutigen Physikern hat, ist resigniert. Er fragt nicht mehr nach der wirklichen, der realen Welt. Er betrachtet nur noch seine Erlebnisse, d. h. seine Messungen. Er stellt sich nur das Ziel, Ordnung und Zusammenhang in die Wahrnehmungsinhalte zu bringen, um Denkarbeit zu ersparen. Das nennt man die Ökonomie des Denkens. Ist einmal diese Ordnung hergestellt, dann erreicht der Positivist auch das letzte, das höchste Ziel, die Vorhersage der Zukunft. Die Physik soll ihm sagen, welche Erlebnisse, d. h. Meßergebnisse, er unter bestimmten Verhältnissen erwarten darf, wenn er von andern genau definierten Erlebnissen (= Messungen) ausgeht. Eine zuverlässige Voraussage ist für ihn das einzige Hauptziel, der Triumph der Physik.

Daneben gibt es aber auch sehr viele Physiker, wohl die Mehrzahl aller Physiker, die sich auf den Boden des kritischen Realismus stellen. Für sie hat die Physik ein zweifaches Ziel. Sie soll einmal, wie dies die Positivisten verlangen, eine Voraussage zukünftiger Erlebnisse gestatten. Aber darüber hinaus soll sie noch ein zweites, ein höheres Ziel verfolgen, sie soll uns eine möglichst genaue, möglichst umfassende Kenntnis der realen, nicht unmittelbar sinnlich wahrnehmbaren Welt vermitteln. Diese beiden Ziele sucht man durch Einführung einer dritten Welt zu erreichen, durch die Welt der Physik, durch das physikalische Weltbild.

Diese dritte Welt ist eine bewußte Schöpfung des menschlichen Geistes. Weil sie den Zweck verfolgt, uns aus der Sinneswelt in die reale Welt zu führen, muß sie so aufgebaut sein, daß sie dem Physiker möglichst dieselben Botschaften zusendet wie die reale Welt, so daß also die denotwendigen Folgen aus dem von ihm geschaffenen Weltbilde den naturnotwendigen Folgen der Dinge in der realen Welt entsprechen, die uns durch die Sinneswelt übermittelt werden. Dieses physikalische Weltbild stellt der Physiker an die Stelle der realen Welt und operiert mit ihm, um nachträglich seine Ergebnisse wieder in die Erscheinungen der Sinneswelt zurückzuübersetzen.

Nehmen wir z. B. an, ein Geschütz sei auf einer Anhöhe aufgepflanzt und werde in horizontaler Richtung abgefeuert. Welche Bahn beschreibt das Geschöß im Raum? Um diese Frage zu beantworten, ersetzt der Physiker die Anhöhe, die Geschwindigkeit usw. durch mathematische Symbole. Die Beziehungen zwischen den Symbolen liefert ihm die Mechanik. An der Anhöhe interessiert ihn nur die Höhe über dem Boden. Er setzt dafür ein Symbol, z. B. h . Am Geschöß interessiert ihn nur die Geschwindigkeit, mit der es den Lauf verläßt. Er bezeichnet sie mit v . Für die Entfernung zwischen Geschütz und Einschlagsort setzt er s . Für die Flugdauer schreibt er t . Die Beschleunigung nach unten, die das Geschöß im Schwerfeld der Erde erhält, ist ihm bekannt. Er bezeichnet sie mit g . Der ganze Vorgang wird somit durch fünf Symbole: h , v , s , t , g , ausgedrückt. Zwischen diesen Symbolen bestehen Beziehungen, die aus der Mechanik bekannt sind: $s = vt$, $h = \frac{1}{2}gt^2$. Mit Hilfe der Mathematik bestimmt der Physiker nun die Beziehung, die zwischen s , v , g und h besteht und von der Zeit unabhängig ist, er eliminiert die Zeit und erhält $s^2 = 2 \frac{v^2}{g} h$. Der Mathematiker sagt nun: Die Gleichung zwischen s und h ist die Gleichung einer Parabel. Der Physiker übersetzt dieses mathematische Ergebnis in die Sprache des Alltagslebens und sagt: „Das horizontal abgefeuerte Geschöß beschreibt eine parabolische Bahn im Raume.“ Dieses Beispiel ist ein verschwindend kleiner Teil eines physikalischen Weltbildes. Es zeigt im kleinen die Methode, die allgemein angewandt wird.

Bei Aufstellung seines Weltbildes kann der Forscher frei spekulieren. Er darf und muß auch Hypothesen machen. Dazu gehört aber große Sachkenntnis und eine schöpferische Phantasie. An das Weltbild selbst darf und muß man die zwei Forderungen stellen, daß es in sich widerspruchsfrei sei, und daß sich aus ihm logisch (= mathematisch) Folgerungen ableiten lassen, die eine Prüfung durch die Erfahrung gestatten. Man kann aber nicht vom Forscher verlangen, daß er bei Aufstellung einer physikalischen Hypothese nur solche Begriffe benutze, deren Sinn durch Messungen von vornherein, d. h. ganz unabhängig von jeder Theorie, hinlänglich scharf festgelegt ist. Auch die feinste physikalische Messung hat nur dann einen Sinn, d. h. sie ist nur dann physikalisch brauchbar, wenn eine Anzahl Korrekturen angebracht sind, die nur aus einer Theorie abgeleitet werden können. Auch die best ausgeführte Längenmessung bedarf z. B. noch einer Temperaturkorrektur. Diese setzt aber die Theorie der Ausdehnung durch die Wärme voraus. Die Messung ist somit nicht unabhängig von jeder Theorie.

Das physikalische Weltbild richtet sich nach dem jeweiligen Stande der physikalischen Wissenschaft. Es ist somit wandelbar. Bis zum Beginn dieses Jahrhunderts galt es als Ziel der Physik, alle Vorgänge der Sinneswelt durch Zurückführung auf die Gesetze der Mechanik zu erklären. Man glaubte einen Vorgang nur dann zu verstehen, wenn man sich ein mechanisches Modell von ihm machen konnte. Nach dieser Auffassung war die Welt eine große Maschine, die, wie man annahm, einmal in Gang,

in alle Ewigkeit nach innern Gesetzen weiterlief, ohne einen neuen Anstoß von außen zu benötigen. Es erwies sich aber als unmöglich, diese mechanistischen Ideen restlos durchzuführen. So war es z. B. nicht möglich, für elektrische und magnetische Vorgänge mechanische Modelle zu ersinnen. Die Unzulänglichkeit der mechanischen Ideen zeigte sich besonders auffallend, als man versuchte, sie auf die Lebensvorgänge in Pflanze und Tier anzuwenden. Ein ernst zu nehmender Versuch, psychische Vorgänge mechanisch zu erklären, ist nie gemacht worden. Über einige allgemeine Behauptungen ist man hier nie hinausgekommen. Man hat deshalb heute dieses mechanische Weltmodell, trotz seiner großen Anschaulichkeit, fallen gelassen.

Auch nach der Lehre des hl. Thomas war die Welt eine Maschine, aber eine sehr unvollkommene Maschine. Wurde sie sich selbst überlassen, dann blieb sie unfehlbar sofort stehen. Sollte sie in Gang bleiben, dann mußte sie ständig von außen Antrieb erhalten. Das sollte nach der Ansicht des hl. Thomas durch die Engel geschehen. Man hat deshalb seine Weltmaschine als Maschine mit Handbetrieb bezeichnet.

Alle Bilder, die die Wissenschaft jetzt von der Natur entwirft, und die allein den Beobachtungstatsachen gerecht werden zu können scheinen, sind mathematische Bilder. Der Naturwissenschaftler von heute hat den Versuch aufgegeben, die Natur zu erklären. Er ist sehr zufrieden, wenn er eine mathematische Formel finden kann, die voraussagt, was z. B. das Licht unter besondern Verhältnissen tun wird. Es bedeutet nicht viel, ob diese Formel eine mechanische Erklärung zuläßt, auch nicht, ob eine solche Erklärung einer denkbar letzten Realität entspricht. Die Formeln in der modernen Physik werden in der Hauptsache, wenn nicht ganz, darnach beurteilt, ob sie die Naturerscheinungen einfach, genau und vollständig beschreiben.

Noch in anderer Beziehung unterscheidet die neue Physik sich von der alten. Qualitätsunterschiede der Stoffe, z. B. der Atome, sind zu Quantitätsunterschieden geworden. Die Physik kennt nur noch zwei Grundstoffe, Elektronen und Protonen, aus denen die Atome sich zahlenmäßig aufbauen. Zwei ganz neue Prinzipien hat man eingeführt, das Relativitätsprinzip und das Quantenprinzip, und sie haben das Antlitz der Physik völlig verändert.

Will man die Bewegung eines Körpers im Raum mathematisch beschreiben, so verfährt man gewöhnlich so: Man geht von einem bestimmten Punkte aus, den man sich als absolut ruhend denkt. Durch diesen festen Punkt legt man Linien in bestimmten Richtungen. Diese Linien bilden also ein Raumgerüst, ein Bezugssystem (Koordinatensystem), das uns gestattet, in jedem Augenblicke zahlenmäßig die Bewegung des Punktes, seine Bahn im Raum zu bestimmen. Für die Bahn und die andern Bestimmungsgrößen der Bewegung des Körpers ergeben sich Gleichungen, die je nach der Wahl des Bezugssystems anders lauten. Diese Methode hat zwei Nachteile.

Zunächst läßt sich ein im Raum ruhender wirklicher Punkt nicht auffinden. Wir haben somit keinen real bestimmten Koordinatenanfang zur

Festlegung der absoluten Entfernung des bewegten Körpers. Alle Angaben über die momentane Lage des Körpers sind nur Angaben über die Entfernung des Körpers relativ zu dem frei gewählten, als ruhend angenommenen, aber in Wirklichkeit bewegten Punkte. Wir sind so logisch gezwungen, zuzugeben: „Eine absolute Bewegung des Körpers im Raume läßt sich nicht messen. Wir kennen insofern nur relative Bewegung.“

Ein zweiter Nachteil ist dieser. Je nach der Wahl unseres Bezugssystems erhalten die Gleichungen für die Naturvorgänge eine andere Form. Allein die Natur fragt nichts nach unsern Bezugssystemen. Wollen wir die Naturgesetze genau nach der Wirklichkeit formulieren, dann muß das in der Weise geschehen, daß die Form der Gleichungen von der Wahl des Koordinatensystems unabhängig ist. Einstein drückt das so aus: „Alle Gaußschen Koordinatensysteme sind für die Formulierung der allgemeinen Naturgesetze prinzipiell gleichwertig.“ (Gaußsche Koordinaten sind allgemeine krummlinige Koordinaten.) Das ist das Relativitätsprinzip in seiner allgemeinen Fassung.

Bis zum Beginne dieses Jahrhunderts nahmen die Physiker an, daß die Übertragung der Energie ein stetiger Vorgang sei. Man dachte sich, daß jede Energiemenge in beliebig viele, beliebig kleine Energiemengen geteilt und übertragen werden könne. Diese Annahme erwies sich aber als ganz und gar unvereinbar mit gesicherten Meßergebnissen. Es handelte sich um die Energieverteilung im Spektrum der schwarzen Strahlung (Wärmestrahlung). Man hatte die Energie, die zu jeder Wellenlänge gehört, sehr genau gemessen. Damit war die Energieverteilung im Spektrum bekannt und ließ sich graphisch darstellen. Es galt nun, auch theoretisch ein Gesetz zu formulieren, das rechnerisch dieselbe Energieverteilung ergeben sollte. Trotz mancher Versuche gelang es nicht, eine Gleichung zu finden, die dieser Anforderung genügte. Da sagte M. Planck sich: Vielleicht ist die Grundannahme, daß die Energieübertragung ein kontinuierlicher Vorgang ist, unrichtig. Er machte die entgegengesetzte Annahme: Wenn Energie übertragen wird, dann geschieht diese Übertragung immer in ganz bestimmten, wohl definierten Beträgen, deren Größe in jedem Einzelfalle von der Wellenlänge der Strahlung abhängt. Mit dieser Annahme gelang es Planck tatsächlich, ein Strahlungsgesetz aufzustellen, das die Meßergebnisse richtig wiedergab. So einen wohl definierten Energiebetrag nennt man ein Quant. Die Aussage, daß die Energie nur in Quanten übertragen wird, nennt man das Quantenprinzip.

Es entsteht nun die Frage, wie die Physik ihr neues Weltbild aufbaut. Bei der Bildung seiner Begriffe geht der Physiker von der Sinneswelt, von seinen sinnlichen Wahrnehmungen aus. Seine Begriffe sind aber nicht rein beschreibender Natur, es sind Begriffe, die durch Messungen definiert werden. Bevor er überhaupt mit irgend einem Problem etwas anfangen kann, müssen die Vorstellungsbilder durch Größen ersetzt werden, welche die Resultate physikalischer Messungen darstellen. Nach dem Wesen der Dinge fragt er nicht. Er ersetzt das Ding durch Gruppen von Messungs-

ergebnissen und erforscht den Zusammenhang zwischen diesen Gruppen. Jede Messung betrifft eine Eigenschaft (Qualität) und wird durch eine Zahl (Quantität) nach passender Wahl einer Einheit ausgedrückt, z. B. das Gewicht durch die Zahl der Gramme.

Folgende drei Dinge entsprechen somit einander: Erstens ein geistiger Eindruck, der in unserem Bewußtsein ist, zweitens ein Gegenstück dazu in der realen Außenwelt, dessen wahres Wesen der Physiker nicht kennt, drittens eine Gruppe von Meßergebnissen, welche die Wissenschaft mit andern Gruppen von Meßergebnissen in Verbindung bringen kann.

Durch die Erforschung der Beziehungen, die zwischen den Gruppen von Meßergebnissen bestehen, kommt der Physiker auf empirische Gesetze, denen er eine mathematische Form gibt. Dadurch wird nichts an den Gesetzen selbst geändert. Sie bleiben nach wie vor empirische Gesetze, aber in mathematischem Gewande.

Nehmen wir z. B. an, der Physiker wolle das Gesetz des freien Falles finden. Dann kann er etwa so verfahren: Er läßt einen Körper parallel zu einer senkrechten Geraden fallen. Auf der Geraden markiert er Punkte. Die Entfernungen dieser Marken von dem Punkte, an dem der Körper sich beim Beginn des Falles befindet, mißt er mit seinem Metermaß. So erhält er eine Gruppe von Längenmessungen. Wenn der Körper nun frei fällt, bestimmt der Physiker mit seiner Uhr oder in anderer Weise die Zeitpunkte, an denen der Körper die einzelnen Marken passiert. So erhält er eine zweite Gruppe von Meßergebnissen, Zeitmessungen. Zwischen diesen beiden Gruppen von Meßergebnissen bestehen gewisse Beziehungen, die er finden will, und deren Kenntnis ihm das Gesetz des freien Falles liefert. Für diese Beziehungen sucht er dann nach bekannten mathematischen Regeln die Gleichung.

Durch Vergleich und Zusammenfassung der einzelnen empirischen Gesetze gelangt der Physiker zu immer allgemeineren Gesetzen und schließlich durch Zusammenfassung aller Gesetze und Hinzufügung geeigneter Hypothesen zu einer allgemeinen Theorie. Die Theorie ist ein System von wenigen einfachen Grundgesetzen. Von dem Ideal einer Theorie muß man verlangen, daß sie alles Beobachtete richtig abbilde, aber nicht mehr als das wirklich Beobachtbare abbilde, d. h. daß sie eine eindeutige Zuordnung zum Beobachtbaren besitze.

Die Bewertung einer Theorie hängt nicht davon ab, ob ihre einzelnen Aussagen einen durch Anschauung nachzuprüfenden Sinn haben. Die Wahrheit bildet in der Theorie ein System, das nur als Ganzes beurteilt werden darf. Die Relativitätstheorie spricht z. B. von einer vierdimensionalen Welt und wendet die Sätze der Geometrie auf sie an. Niemand wird behaupten, daß eine solche Welt anschaulich ist. Ist sie reell? Ja und nein. Sicher ist, daß Orte und Zeiten immer verbunden sind. Es hat noch niemand einen Ort anders als zu einer Zeit und eine Zeit anders als an einem Orte bemerkt. Zur Bestimmung eines Ortes gehören 3 Raumkoordinaten und zur Bestimmung der Zeit 1 Zeitangabe. Zur Festlegung eines Ereignisses müssen somit 4 Bestimmungsstücke gegeben werden. In diesem Sinne ist die Welt wirklich vierdimensional. Die Relativitätstheorie

bleibt aber nicht hier stehen. Sie geht noch einen Schritt weiter. Sie führt die Zeit als eine Koordinate nach Analogie der drei Raumkoordinaten ein und erhält so ein vierdimensionales geometrisches Gebilde. Außerdem multipliziert sie die Zeit mit $\sqrt{-1}$, d. h. mit einer rein imaginären Größe. Diese eigenartige Verschweißung von Raum und Zeit zu einem vierdimensionalen geometrischen Gebilde ist eine mathematische Fiktion, aber eine Fiktion, die zu großen Erfolgen geführt hat. Es wäre deshalb töricht, sie als Fiktion für unzulässig zu erklären. Andererseits zwingt uns nichts, in ihr mehr als eine mathematische Fiktion zu sehen.

Eine allumfassende Theorie der Physik besteht noch nicht. Wir sind noch immer auf Teiltheorien angewiesen. Mechanik und Elektrodynamik lassen sich z. B. noch immer nicht in eine einheitliche Theorie zusammenfassen. Es bedeutet auch wenig, wenn in einer Teiltheorie Annahmen gemacht werden müssen, die mit Annahmen, die man in andern Teiltheorien macht, nur schwer vereinbar sind. Man nimmt solche Unstimmigkeiten einstweilen hin und hofft, daß sie später durch eine bessere und allgemeinere Theorie, die beide Teiltheorien in eine zusammenfaßt, beseitigt werden. Unser Idealziel einer vollständigen Beschreibung der realen Welt ist vielleicht zu hoch gesteckt. Es ist wohl wahrscheinlicher, daß wir uns mit einem Gemisch von Erkennbarem und Nicht-erkennbarem zufrieden geben müssen.

Den empirischen Gesetzen gibt man die mathematische Form, um das schwierigere physikalische Problem auf das leichtere mathematische zurückzuführen. Hat man die Gesetze einmal mathematisch formuliert, dann kann man mit Hilfe der bekannten mathematischen Regeln leicht alle Folgerungen ziehen und am Schluß das mathematische Ergebnis wieder ins Physikalische zurückübersetzen. Es ist auch zu beachten, daß nicht jeder mathematischen Gleichung, die der Physiker benutzt, notwendig etwas Reales entsprechen muß, ja es ist nicht einmal notwendig, daß jede Formel sich in der gewöhnlichen, täglichen Sprache ausdrücken läßt. Mathematische Formeln sind eben an sich noch keine Aussagen über die wirkliche Welt. Erst durch Zuordnung von Erlebnissen zu den Symbolen werden die Verknüpfungsregeln zwischen den Symbolen, d. h. die Gleichungen zwischen den Symbolen, zu Aussagen über die wirkliche Welt. Dieselbe mathematische Gleichung kann für ganz verschiedene Vorgänge in der Natur benutzt werden, z. B. die allgemeine Strömungsgleichung läßt sich für eine strömende Flüssigkeit, für die Elektrizität und für die Wärme verwerten. Man braucht nur den in der Gleichung vorkommenden Symbolen eine andere Bedeutung zu geben, d. h. ihnen andere Erlebnisse zuzuordnen. In den Gleichungen zwischen den Symbolen liegt deshalb auch keinerlei Unbestimmtheit. Sie spiegeln die Bestimmtheit der Mathematik wider, mit deren Hilfe sie gewonnen sind. Eine Unbestimmtheit entsteht erst durch die Zuordnung der Symbole zu Erlebnissen, d. h. durch die Messung, die nie ganz genau ist. Wie Heisenberg nachgewiesen hat, ist es nicht nur praktisch, sondern prinzipiell unmöglich, gleichzeitig Ort und Geschwindigkeit eines Elektrons für denselben Zeitmoment zu bestimmen.

Die Physik rückt immer weiter von der Sinneswelt ab. Aus ihrem Weltbilde schwinden die bunten, anschaulichen Bilder immer mehr. Mathematische Symbole treten an deren Stelle. Eine Wolke von Mathematik umhüllt gleichsam die Natur. In seinem bekannten Höhlengleichnis hat Platon das Schattenhafte der menschlichen Erkenntnis genial veranschaulicht. Vor dem Eingang der Höhle brennt ein großes Feuer. Zwischen Feuer und Eingang werden Gegenstände vorbeigetragen. Die Höhlenbewohner sind gefesselt. Den Rücken kehren sie dem Feuer zu, und so sehen sie nur die vom Feuer auf den Hintergrund der Höhle geworfenen Schatten der draußen vorbeigetragenen Dinge. Aus den Schatten schöpfen sie die einzige Kenntnis der Außenwelt. Wir Menschen sind alle in einer ähnlichen Lage. Von der wirklichen Welt haben wir keine unmittelbare Wahrnehmung. Sie liegt für den theoretischen Physiker in einer Wolke von Mathematik. Auf diese Wolke wirft die wirkliche Welt ihr Schattenspiel. Je weiter die theoretische Physik sich entwickelt, um so feiner und zarter wird die Wolke, um so deutlicher und schärfer werden die Schatten. Aus ihnen erkennen wir die wirkliche Welt, aus der Gesetzmäßigkeit des Spieles der Schatten die Gesetzmäßigkeit der Vorgänge der Natur.

Körperliche und geistige Arbeit

Von Stanislaus v. Dunin Borkowski S. J.

Nach den heiligen Schriften sollte der erste Mensch sogar im Paradies der Freude seinen Garten bebauen (1 Mos. 2, 15). Die Ursünde aber trug ihm die Last der drückenden Arbeit ein (1 Mos. 3, 17—19). So erscheint denn bereits in den Morgenstunden der Menschheit ein doppeltes Antlitz der Arbeit: die Arbeit als Ausfluß und Forderung des menschlichen Wesens; das begründet ihre Naturhaftigkeit und Würde; und die Arbeit als Folge der Sünde; das brachte ihr Schweiß und Schmerz. Dieses zweite Gesicht wurde vorherrschend. Der Druck ging bald ganz auf die Bedrückten über. Die Herrschenden wälzten alle Arbeit auf die Beherrschten ab. Freiheit von Arbeit und Zwang zur Arbeit standen sich gegenüber. Auf dieser Ebene verschwand bei vielen Völkern und in vielen Staaten die Idee der Würde der Arbeit. Man braucht nur an die Ägypter und Babylonier, an die Griechen und Römer zu denken. Philosophische Theorien wurden durch die rohe Wirklichkeit widerlegt.

In den Büchern des Alten Testaments bietet sich ein anderes Bild: Man gewinnt überall den Eindruck, daß die Handarbeit, besonders das Kunsthandwerk, in Ehren stand. Eine theoretische Würdigung spricht allerdings nur aus zwei Stellen. Einmal werden im 38. Kapitel des Buches Jesus Sirach (26—36) Ackerbauer, Schmiede, Zimmerleute und Kunsthandwerker, die alle „weise sind in ihrem Fach“, gepriesen, weil „ohne sie keine Stadt aufgebaut werden könne“.

Im 31. Kapitel des Buches der Sprichwörter liest man jenes bekannte prachtvolle Lob der tüchtigen Hausfrau (10—31). Erschütternd wirkt als trüber Gegensatz die Schilderung des schweren Joches, das auf allen Men-