

DR. WOLFGANG BÜCHEL

WILLE, WUNDER, WELT

Physikalisches Weltbild und christlicher Glaube



F
2

W

Wolfgang Büchel, 1920 in Trier geboren, studierte 1941-48 Philosophie und Theologie an den Hochschulen des Jesuitenordens, 1949-54 Physik und Philosophie an den Universitäten Münster/Westf. und München, wo er 1954 promovierte. Seit 1957 ist er Professor für Naturphilosophie an der Philosophischen Hochschule Berchmanskolleg in Pullach b. München und nimmt gleichzeitig einen entsprechenden Lehrauftrag an der Philosophisch-Theologischen Hochschule St. Georgen in Frankfurt a. M. wahr. Prof. Büchel hat in einer Reihe von Arbeiten in Fachzeitschriften die philosophischen Probleme der modernen Physik behandelt und er umreißt in der hier vorliegenden Schrift Grenzfragen zwischen dem physikalischen Weltbild und dem christlichen Glauben.

P. G. -
Prof. Wolfgang Büchel S. J.

WILLE, WUNDER, WELT

Physikalisches Weltbild und christlicher Glaube

Verlag Butzon & Bercker Kevelaer

ENTSCHEIDUNG

Eine Schriftenreihe,
herausgegeben von Alfonso Pereira S. J.



1985, 2473
(65642)

21.—30. Tausend

MCMLXII. Alle Rechte vorbehalten. Imprimi potest. Coloniae, die 3 oct. 1961, Friedr. Buuck S. J., Praep. Prov. Germaniae Inf. Imprimatur: N. 4-269/61. Monasterii, die 12 Augusti 1961. Böggering, Vicarius Episcopi Gen. — Herstellung: Butzon & Bercker, Kevelaer. Verlags-Nr. 1103

Vor fast dreißig Jahren veröffentlichte *Bernhard Bavink** ein Buch „*Die Naturwissenschaft auf dem Weg zur Religion*“. Dieses Buch fand einen starken Widerhall; es erlebte gleich im ersten Jahr drei Auflagen, und das Wort von der Naturwissenschaft auf dem Weg zur Religion wurde vielfach aufgegriffen und manchmal auch etwas mißverstanden. Will man den Sachverhalt genauer wiedergeben, so wird man wohl besser nicht von einer Naturwissenschaft auf dem Weg zur Religion sprechen, sondern sagen: Scheinschwierigkeiten, scheinbare Widersprüche, die noch vor einem halben Jahrhundert das Verhältnis von Naturwissenschaft, besonders Physik, und christlicher Weltanschauung belasteten, sind heute durch die Entwicklung der Physik selbst gegenstandslos geworden. Infolgedessen hat sich auch die psychologische Einstellung, sozusagen das geistige Klima gewandelt, in dem der Naturwissenschaftler religiösen Fragestellungen gegenübersteht: Während es noch vor fünfzig Jahren geradezu als Zeichen wissenschaftlicher Rückständigkeit galt, von Schöpfung, Wundern oder Willensfreiheit überhaupt nur zu sprechen, sind diese Themen heute in naturwissenschaftlichen Kreisen gleichsam „hoffähig“ geworden. Man wird zwar nicht übersehen dürfen, daß auch das moderne naturwissenschaftliche Weltbild gewisse neue Spannungsmomente mit sich gebracht hat; aber diese Spannungsmomente werden heute im Gegensatz zu früher nicht mehr betont herausgestellt, sondern sie treten zurück und werden vielleicht ganz vergessen gegenüber dem gemeinsamen Bemühen um eine gegenseitige Verständigung.

Das mechanische Weltbild

Zum Verständnis dieser Entwicklung ist zunächst auf den Wandel im Weltbild der Atomphysik hinzuweisen. Es handelt sich dabei vor allem um die Auffassung der *Naturgesetze**, d. h. um die Art und Weise, wie der Ablauf des physikalischen Naturgeschehens durch die physikalischen

* Bernhard Bavink (1879-1947), Prof. der Naturphilosophie in Münster.

* Unter einem Naturgesetz ist ganz allgemein jene Hinordnung auf eine bestimmte Tätigkeitsweise verstanden, die sich jeweils aus der Natur eines Dinges ergibt. Im Bereich der freien Handlungen des Menschen

Naturgesetze festgelegt wird, daraus werden dann vielfach weltanschauliche Folgerungen gezogen für die Frage nach der Freiheit des menschlichen Willens und nach der Möglichkeit von Wundern.

Betrachten wir zunächst den Wandel in der Auffassung der Naturgesetze. Er hängt eng zusammen mit dem Wandel in der Auffassung der Materie selbst. Der Laie ist heute gewohnt, bei dem Wort „Atom“ an eine Art kleines Sonnensystem zu denken: In der Mitte der Atomkern, zusammengesetzt aus Protonen und Neutronen; darum kreisend wie die Planeten um die Sonne die Elektronen; das Ganze winzig klein, nicht einmal ein millionstel Millimeter im Durchmesser; und die einzelnen Elementarteilchen selbst, die Elektronen- Protonen und Neutronen, noch einmal millionenmal kleiner, winzigste Kügelchen von vielleicht einem billionstel Millimeter Durchmesser. Das ist das Bild des Atoms, wie man es für die Zwecke der allgemeinverständlichen Darstellung auch heute noch entwirft; und die Physik war bis vor etwa 40 Jahren der Auffassung, daß es sich hier nicht nur um ein *Bild* handle, sondern daß der Atom in Wirklichkeit solch ein kleines Sonnensystem darstelle, daß die Elementarteilchen in Wirklichkeit winzige Kügelchen seien und daß für die Bewegungen dieser winzigen Kügelchen, für ihre gegenseitige Anziehung und Abstoßung, für ihre Zusammenstöße, für ihre Drehungen umeinander und um ihre eigene Achse – daß für alle diese Bewegungen die gleichen physikalischen Naturgesetze maßgeblich seien wie etwa für das Rollen und die Zusammenstöße von *Billardkugeln*. Ein guter Billardspieler kann genau vorausberechnen, wie seine Kugeln rollen, wie sie mit den anderen Kugeln zusammenstoßen und wie nach dem Stoß alle Kugeln weiterlaufen werden. Die Naturgesetze, die dafür maßgeblich sind, sind die Gesetze der Mechanik, die von dem ge-

ist diese Hinordnung gegeben durch die ethischen Normen, die sich aus der Natur des Menschen ergeben (Naturgesetz im ethischen Sinn = natürliches Sittengesetz); im übrigen, vor allem unbelebten Naturbereich führt diese Hinordnung dazu, daß gleichartige Reaktionspartner in gleicher Weise miteinander reagieren und damit oft eine mathematische Formulierung ihrer Reaktionsweisen ermöglichen (Naturgesetz im naturwissenschaftlichen, vor allem physikalisch-chemischen Sinn).

nialen Physiker *Newton** im 17. Jahrhundert entdeckt wurden und in der Folgezeit die Grundlage der ganzen Physik bildeten. Diese Gesetze der Mechanik gestatten es, den Lauf jeder Billardkugel vollständig und eindeutig vorauszuberechnen, wenn die Lage der einzelnen Kugeln auf dem Tisch und alle anderen Einflüsse genau bekannt sind, z. B. Geschwindigkeit und Richtung der rollenden Kugel, Dichte der Luft, Reibung auf der Tischoberfläche usw.

Genau so dachte man sich nun die Verhältnisse bei den Atomen und den Elementarteilchen, aus denen die Atome aufgebaut sind: Auch diese Elementarteilchen sollten von den Naturgesetzen der Mechanik beherrscht werden, sie sollten gleichsam winzigste Billardkügelchen darstellen. Wenn zwei Billardkugeln zusammenstoßen, können sie sich nicht etwa überlegen, ob sie lieber nach rechts oder nach links weiterlaufen wollen – nein, sie *müssen* so weiterlaufen, wie es die Gesetze der Mechanik vorschreiben. Ebenso sollte es im Atom und ganz allgemein im Reich der Elementarteilchen sein: ein Elektron sollte sich nicht gleichsam überlegen dürfen, ob es lieber hierhin oder dorthin laufen wolle; es sollte vielmehr den Weg laufen *müssen*, den ihm die Gesetze der Mechanik vorschreiben. Diese Überzeugung von der absoluten Notwendigkeit und Vorausbestimmung des Naturgeschehens hat der große französische Physiker *Laplace*, ein Zeitgenosse Napoleons, einmal so ausgedrückt: Wenn ein Mensch in der Lage wäre, den augenblicklichen Zustand der Welt in allen Einzelheiten mit völliger Genauigkeit zu bestimmen, wenn der gleiche Mensch alle Naturgesetze kennen würde, die in der Welt gelten, und wenn er in der Lage wäre, alle mathematischen Gleichungen zu lösen, die sich daraus ergeben, dann – so meinte Laplace – wäre dieser Mensch in der Lage, jeden späteren und jeden früheren Zustand der Welt mit völliger Eindeutigkeit voraus- bzw. zurückzuberechnen.*

* Sir Isaac Newton (1643-1727), englischer Physiker, Mathematiker und Astronom. Eines der größten naturwissenschaftlichen Genies aller Zeiten.

* Essai philosophique sur les probabilités, chap. II. Pierre Simon Marquis de Laplace (1749-1827), bedeutender französischer Astronom und Mathematiker.

IST WILLENSFREIHEIT MÖGLICH?

Doch hier erhebt sich sofort eine Frage: Angenommen es gäbe einen solchen Übermensch, wie Laplace ihn beschrieben hat – würde dieser Übermensch auch die freien Willensentschlüsse des Menschen vorausberechnen können? Wenn es mich am Sonntagmorgen einerseits in die Kirche, andererseits auf den Sportplatz zieht – könnte der Laplace'sche Übermensch vorausberechnen, wo ich schließlich anzutreffen bin? Noch vor fünfzig Jahren hätte ein großer Teil der Physiker die Anschauung vertreten, daß der Laplace'sche Übermensch auch in einem solchen Falle eine eindeutige Antwort würde geben können! Eine eindeutige und absolut gewisse Antwort, nicht nur eine bloß vermutungsweise Abschätzung, zu der ja wohl jeder gute Menschenkenner in der Lage ist!

Diese Physiker hätten überlegt: Der Körper des Menschen besteht aus Molekülen, Atomen und Elementarteilchen wie jeder andere materielle Gegenstand. Für den menschlichen Körper gelten also auch die gleichen physikalischen Naturgesetze wie für die übrige materielle Welt. Diese Naturgesetze legen den Ablauf des Naturgeschehens in absolut eindeutiger und zwangsläufiger Weise fest; es kann gar nichts anderes geschehen, als was nach den Naturgesetzen geschehen muß. Also kann sich auch der menschliche Körper gar nicht anders bewegen, als er sich gemäß den Naturgesetzen bewegen muß. Ob ich am Sonntagmorgen in die Kirche oder auf den Sportplatz gehe – das ist schon eindeutig und zwangsläufig festgelegt durch die Gesetze, die die Bewegungen der Atome und Elementarteilchen in meinem Gehirn und meinen Gliedern beherrschen.

Man sieht sofort, zu welchen Folgerungen dies führt. Nehmen wir einen Menschen, der einen anderen umgebracht und dessen Geld an sich genommen hat. Das Gericht schickt ihn lebenslänglich ins Zuchthaus – weil er etwas Derartiges nicht hätte tun dürfen. Der Laplace'sche Übermensch aber hätte eindeutig vorausberechnen können, wie alles kommen würde – weil ja der Mörder gar nicht anders handeln konnte, weil die Naturgesetze mit unerbitterlicher Notwen-

digkeit vorausbestimmten, wie sich die Hand des Mörders in den entscheidenden Augenblicken bewegen mußte! Wenn aber der Mörder gar nicht anders handeln konnte – mit welchem Recht kann ihn dann das Gericht ins Zuchthaus schicken, um ihn für eine Tat zu bestrafen, für die er doch im Grunde gar keine Verantwortung trägt?

Wir sind hier auf eine Frage gestoßen, die weit über den Bereich der Physik hinausführt und von entscheidender weltanschaulicher Bedeutung ist: auf die Frage nach der Freiheit und Verantwortlichkeit des menschlichen Willens. Allerdings müssen wir auch sagen, daß diese Frage von der Physik allein nicht abschließend und erschöpfend beantwortet werden kann. Denn schließlich hat der Mensch nicht nur einen Leib, sondern auch eine Seele; und was geschieht, wenn die Seele auf den Leib einwirkt, darüber läßt sich allein von der Physik her keine endgültige Antwort geben. Aber bleiben wir einstweilen im Bereich der Physik und sehen wir zu, wie die Frage der Willensfreiheit heute schon vom Physikalischen her in einem anderen Licht erscheint.

Grenzen der Vorausberechnung

Heute vertritt nämlich der größere Teil der Physiker die Auffassung, daß der Übermensch, den sich Laplace ausdachte, nicht einmal im Bereich der Physik völlig eindeutige und absolut gewisse Vorausberechnungen würde liefern können! Warum nicht? Kurz gesagt, weil die Elementarteilchen gar nicht diese winzigen Billardkugeln sind, als die sie sich die frühere Physik vorstellte, und weil infolgedessen die Gesetze der Mechanik, die das Rollen der Billardkugeln eindeutig festlegen, auf die Elementarteilchen gar nicht ohne weiteres angewandt werden können. Was die Elementarteilchen in Wirklichkeit genau sind, welche Eigenschaften sie in Wirklichkeit haben, das geht schlechthin über unser Vorstellungsvermögen hinaus, davon können wir uns keine genau entsprechenden Begriffe machen. Und weil wir nicht mehr genau angeben können, was die Elementarteilchen wirklich sind, darum können wir auch nicht mehr eindeutig vorausberechnen, wie sie sich unter diesen oder jenen

Umständen verhalten werden. Darum kann der Übermensch, den sich Laplace ausdachte, selbst im Bereich der Physik keine eindeutigen Aussagen mehr machen.

Doppelnatur der Elementarteilchen

Diese Unzulänglichkeit unserer Erkenntnis der Elementarteilchen kommt physikalisch in dem zum Ausdruck, was man oft als „Doppelnatur“ der Elementarteilchen bezeichnet. Damit ist gemeint: Bei einer bestimmten Reihe von Experimenten verhalten sich die Elementarteilchen tatsächlich wie kleine Kügelchen, und in diesem Zusammenhang spricht man dann von der korpuskularen oder teilchenhaften Natur der Elementarteilchen. In einer bestimmten Reihe von anderen Experimenten verhalten sich genau die gleichen „Teilchen“ aber ganz anders, nämlich ähnlich wie Wellen; und in diesem Zusammenhang spricht man von der wellenhaften Natur der Elektronen, Protonen, Neutronen usw. Nun ist selbstverständlich klar, daß etwa ein Elektron nicht gleichzeitig ein wirkliches Teilchen, ein wirkliches Kügelchen, und zugleich eine wirkliche Welle sein kann; denn ein wirkliches Teilchen und eine wirkliche Welle haben ja ganz verschiedene, einander geradezu entgegengesetzte Eigenschaften. Infolgedessen bleibt nur übrig, zu sagen: Ein Elektron oder ein Proton oder ein Neutron ist in Wirklichkeit weder ein echtes Teilchen noch eine echte Welle, sondern es hat Eigenschaften, die schlechthin über unser Vorstellungsvermögen hinausgehen und für die uns darum die genau entsprechenden Begriffe fehlen, und weil uns die genau entsprechenden Begriffe fehlen, darum müssen wir uns bald mit dem *Bild* eines Teilchens und bald mit dem *Bild* einer Welle behelfen, um das beobachtete Verhalten eines Elektrons einigermassen passend zu beschreiben.

Statistische Naturgesetzlichkeit

8 Wenn aber die Begriffe fehlen, um das Verhalten und die Eigenschaften eines Elektrons eindeutig und erschöpfend zu beschreiben, dann ist von vornherein zu erwarten, daß es

uns auch nicht mehr möglich sein wird, das zukünftige Verhalten etwa eines Elektrons eindeutig und mit völliger Gewißheit vorzuberechnen. In der Tat hat Heisenberg* exakt-mathematisch nachgewiesen, daß eine solche erschöpfende und eindeutige Vorausberechnung im Bereich der Mikrophysik prinzipiell nicht mehr möglich ist; es ist das der Inhalt der bekannten Heisenbergschen Unschärferbeziehung. In der Mikrophysik sind im allgemeinen nur mehr statistische Aussagen möglich, d. h. man kann prinzipiell nur mehr angeben, mit welcher Wahrscheinlichkeit dies oder jenes geschehen wird. Machen wir uns an einem Beispiel klar, was das bedeutet.

Wir sprachen schon verschiedentlich von dem Elementarteilchen Neutron. Wenn ein solches Neutron in freiem Zustand auftritt, d. h. wenn es nicht wie in den Atomkernen mit anderen Teilchen zusammengebunden ist, dann hat es die Eigenschaft, sich nach etwa dreizehn Minuten von selbst in ein Proton, Elektron und Neutrino zu verwandeln. Das bedeutet nun aber nicht etwa, daß jedes freie Neutron sich nach dieser Zeit in ein Proton, Elektron und Neutrino verwandelt. Keineswegs; es kann vorkommen, daß diese Verwandlung schon nach einer Minute stattfindet, und es können umgekehrt Stunden vergehen, und das Neutron ist immer noch Neutron geblieben. Das einzige, was sich sagen läßt, ist dies: Nach dreizehn Minuten ist mit 50% Wahrscheinlichkeit damit zu rechnen, daß das Neutron sich verwandelt hat, und mit 50% Wahrscheinlichkeit ist zu erwarten, daß das Neutron noch unverwandelt geblieben ist. Oder wenn wir nicht ein einzelnes Neutron betrachten, sondern eine große Anzahl, etwa 10000 Neutronen, dann können wir sagen: Nach dreizehn Minuten wird sich mit allergrößter Wahrscheinlichkeit angenähert die Hälfte, also angenähert 50%, verwandelt haben, und angenähert die andere Hälfte wird noch unverwandelt sein. Wann aber das einzelne Neutron sich nun genau verwandeln wird, das vorzuberechnen ist nach der Heisenbergschen Unschär-

* Werner Heisenberg, geb. 1901 in Würzburg, führender Forscher auf dem Gebiet der Atomphysik.

fenbeziehung prinzipiell unmöglich – letzten Endes darum, weil uns eben die Begriffe fehlen, die zu einer eindeutigen, erschöpfenden und allseitigen Erkenntnis des Neutrons und seines Verhaltens erforderlich wären.

Raum für die Willensfreiheit?

Kehren wir nun zurück zur Frage nach der Freiheit des menschlichen Willens! Wir hatten gesehen, daß ein großer Teil der früheren Physiker gewisse Bedenken gegen die Freiheit des menschlichen Willens hatten. Diese Physiker gingen von der Voraussetzung aus, daß jedenfalls im rein materiellen, unbelebten Naturbereich das physikalische Naturgeschehen wenigstens prinzipiell eindeutig und mit absoluter Gewißheit vorausberechnet werden könne; sie nahmen an, daß das gleiche auch für den menschlichen Körper und seine Bewegungen gelte, und sie kamen so zu der Auffassung, daß auch alle Handlungen des Menschen wenigstens prinzipiell, eindeutig und mit völliger Gewißheit vorausberechnet werden könnten. Diese Physiker nahmen an, daß der Mensch gar nicht anders handeln könne, als es dieser Vorausberechnung entspricht, und damit war es dann um die Freiheit des menschlichen Willens geschehen; denn Freiheit des Willens bedeutet ja gerade, daß ich in meinen Willensentschlüssen *nicht* im voraus festgelegt bin, sondern mich in der einen *und in der anderen* Weise entschließen kann.

Heute ist dieser ganzen Überlegung die Voraussetzung entzogen – die Voraussetzung nämlich, daß jedenfalls im rein materiell-physikalischen Bereich das Naturgeschehen sich wenigstens prinzipiell eindeutig vorausberechnen lasse. Und damit wird es erst recht prinzipiell unmöglich, das Spiel der Atome in den menschlichen Nerven und im menschlichen Gehirn eindeutig vorauszuberechnen und von hier aus einen Einwand gegen die Freiheit des menschlichen Willens zu erheben. So kann man wohl sagen, daß die Frage der Willensfreiheit auf dem Hintergrund der modernen Atomphysik schon vom rein Physikalischen her in einem neuen Licht erscheint.

Vorausberechnung und Vorausbestimmung

Aber immerhin: Ganz gelöst ist das Problem damit wohl noch nicht. Wir können zwar das Naturgeschehen im Bereich der Mikrophysik nicht mehr eindeutig voraus berechnen – aber ist damit schon ausgeschlossen, daß dieses mikrophysikalische Geschehen trotzdem, rein an sich gesehen, eindeutig und zwangsläufig voraus bestimmt ist? Wir können zwar nicht vorausberechnen, zu welchem Zeitpunkt sich ein freies Neutron in ein Proton und Elektron verwandeln wird – ist aber damit schon gesagt, daß dieses Neutron gleichsam die Freiheit habe, selbst zu wählen, wann es sich verwandeln will? Man hat darüber viel diskutiert; es dürfte jedoch aus verschiedenen Gründen unmöglich sein, den Elementarteilchen so etwas wie eine Freiheit in der Wahl ihres Verhaltens zuzuschreiben. Man wird vielmehr annehmen müssen, daß auch das mikrophysikalische Geschehen eindeutig und zwangsläufig vorausbestimmt ist und daß es nur die prinzipielle Unvollkommenheit unserer Erkenntnis ist, die eine Vorausberechnung des mikrophysikalischen Geschehens unmöglich macht. Auf die Begründung dieser Auffassung kann hier nicht eingegangen werden; wir wollen vielmehr zusehen, was sich daraus für die Frage der Willensfreiheit ergibt.

Der Klarheit halber wollen wir ein ganz vereinfachtes und schematisiertes Modell verwenden: Irgendwo in einer Zelle meines Gehirns seien drei Atome, die im Augenblick etwa ein kleines Dreieck miteinander bilden. Wenn diese Atome nun ihre Lage zueinander verändern, wenn sie sich etwa in eine gerade Reihe hintereinander stellen, dann werde dadurch in den angeschlossenen Nervenbahnen ein Impuls ausgelöst, und dieser Nervenimpuls haben letzten Endes zur Folge, daß sich mein Arm bewegt. Wenn die Atome dagegen in ihrer Dreiecks-Lage verharren, dann werde auch kein Nerven-Impuls ausgelöst, und mein Arm bleibe in Ruhe. Wie stellt sich in diesem Beispiel der Einfluß meines freien Willens dar?

Zunächst ist klar: Eine eindeutige Vorausberechnung, ob und wann die Atome ihre Lage verändern

werden, ist gemäß der Heisenbergschen Unschärfenbeziehung prinzipiell unmöglich. Ich kann höchstens etwa sagen: Nach einer Minute ist mit 70% Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß die Atome ihre Lage geändert und infolgedessen der Arm sich bewegt hat, und mit 30% Wahrscheinlichkeit ist zu erwarten, daß noch nichts geschehen ist. Mehr läßt sich nicht vorausbestimmen.

Andererseits ist wohl festzuhalten: Die Atome selbst, als rein materiell-physikalische Gebilde, haben keine Freiheit, selbst zu wählen, ob sie ihre Lage verändern oder beibehalten wollen. Wenn in meinem Gehirn nur physikalisch-chemische Kräfte und Faktoren wirksam wären, dann wäre es durch die Gesamtheit dieser Kräfte und Faktoren und durch ihr Wechselspiel miteinander eindeutig festgelegt, ob und wann die Atome ihre Lage verändern und mein Arm sich bewegt.

Nun sind aber tatsächlich in meinem Gehirn nicht nur physikalische und chemische Kräfte und Faktoren wirksam, sondern die Atome im Gehirn stehen noch unter der zusätzlichen Einwirkung meiner Seele, meines Willens. Dieser Einfluß der Seele, des Willens hat zur Folge, daß im Gehirn nicht einfachhin dasselbe geschieht, was geschähe, wenn nur physikalische und chemische Faktoren wirksam wären. Es werden also auch die drei Atome, für die wir uns interessieren, nicht in dem Augenblick ihre Lage verändern, in dem sie es beim bloßen Wirken physikalisch-chemischer Faktoren täten. Vielmehr können die drei Atome durch den Einfluß des Willens länger als sonst in ihrer Lage festgehalten werden, oder sie können auch umgekehrt durch den Einfluß des Willens vorzeitig aus ihrer Lage verdrängt werden; und so stellen die drei Atome gleichsam einen Steuerhebel dar, mit dem der Wille auf den Körper und seine Bewegungen einwirkt.

SIND WUNDER MÖGLICH?

Im Zusammenhang mit dem Wandel im Weltbild der Atomphysik und in der Auffassung der Naturgesetze wird nicht nur die Frage nach der Willensfreiheit, sondern auch nach der *Möglichkeit des Wunders* gestellt.

Man schließt etwa so: Nach der früheren Auffassung waren Wunder unmöglich. Denn das Naturgeschehen war ja in jedem Einzelfall mit absoluter Zwangsläufigkeit durch die Naturgesetze vorausbestimmt; eine Abweichung von den Naturgesetzen, also auch ein Wunder, war schlechthin unmöglich. Nach der modernen Auffassung dagegen sind Wunder möglich. Denn nach der modernen Auffassung gestatten die Naturgesetze nur statistische Aussagen, nur Wahrscheinlichkeitsaussagen über das Naturgeschehen. Zum Wesen einer solchen statistischen Voraussage gehört es aber, daß im Einzelfall auch einmal etwas ganz anderes geschehen kann. Also – so schließt man – läßt das moderne, statistische Naturgesetz für den Einzelfall durchaus die Möglichkeit einer Ausnahme offen, also auch die Möglichkeit eines Wunders.

Was heißt Naturgesetz?

Man wird sich jedoch einer solchen Betrachtungsweise kaum anschließen können; denn was im Hintergrund dieser Überlegungen steht, ist die Auffassung des Naturgesetzes als einer absoluten, in sich selbst ruhenden, von allem anderen unabhängigen Macht, einer Macht, der gegenüber selbst Gott ohnmächtig ist. Und bei Zugrundelegung dieser Auffassung muß es allerdings wie eine Erlösung erscheinen, daß die „eiserne Notwendigkeit“, die das Weltbild der klassischen Physik dem Naturgesetz zuschrieb, abgelöst wird durch eine weniger starre Ordnung, die nur mehr statistische Voraussagen gestattet. Aber gerade diese Auffassung, die selbst Gott dem Naturgesetz unterwirft, die Gott nur soweit ein Eingreifen in seine Schöpfung gestattet, als das statistische Naturgesetz dafür Raum bietet, gerade diese Grundauffassung ist vom christlichen Standpunkt aus unannehmbar; und sie ist selbstverständlich auch nie natur-

wissenschaftlich bewiesen worden, sondern sie gehört zu jenen philosophischen Vorentscheidungen, die lange vor der naturwissenschaftlichen Forschung liegen. Wenn die Natur und mit ihr die Naturgesetze von Gott geschaffen sind, dann hat Gott auch späterhin die Macht, nach seinen Absichten und seinen Zwecken in das Naturgeschehen einzugreifen, und er ist dabei an kein Naturgesetz gebunden.

Ist ein Wunder erkennbar?

Von daher gesehen, wird man sagen müssen, daß sich bezüglich der Frage nach der Möglichkeit des Wunders, aufs Sachliche gesehen, durch den Wandel im physikalischen Weltbild nichts geändert hat. Ja, es könnte beinahe scheinen, als ob umgekehrt in der Frage nach *Erkennbarkeit* des Wunders die Situation schwieriger geworden sei. Die Frage nach der Erkennbarkeit des Wunders ist ja ebenso wesentlich wie die nach der Möglichkeit des Wunders. Denn Gott wirkt seine Wunder nicht ziel- und absichtslos, sondern an dem Geschehen eines Wunders soll der Mensch erkennen, daß er Gott gegenübersteht, und er soll auf die Botschaft hören, zu deren Bestätigung und Besiegelung Gott seine Wunder wirkt.

Hier scheint nun gerade die moderne Auffassung der Naturgesetze, nach der alle Naturgesetze nur statistischen Charakters sind, eine Schwierigkeit zu bringen. Denn, so könnte man sagen, wenn alle Naturgesetze nur statistischen Charakter haben, nur Wahrscheinlichkeitsaussagen gestatten, so ist es ja gar nicht möglich, mit *Sicherheit* den Eingriff einer höheren Macht zu erkennen. Ein Beispiel:

Es ist ein Naturgesetz, daß der menschliche Körper nur dann vom Wasser getragen wird, wenn er fast vollständig in das Wasser eintaucht. Wenn also einwandfrei feststeht, daß Christus beim Wandeln über das Meer das Wasser nur mit den Füßen berührte und dennoch davon getragen wurde, so müssen wir aus dieser Abweichung von dem üblichen naturgesetzlichen Ablauf schließen, daß hier eine höhere Macht in das Naturgeschehen eingegriffen hat. Doch nun kommt der Einwand: Das Naturgesetz, wonach der

menschliche Körper nur dann vom Wasser getragen wird, wenn er fast vollständig darin eintaucht, ist nur ein statistisches Gesetz. Das heißt, das Gegenteil ist schon vom rein Physikalischen her, beim bloßen Wirken natürlicher Ursachen, nicht absolut unmöglich, sondern nur äußerst unwahrscheinlich. Allerdings: wirklich äußerst unwahrscheinlich; wollte man diese Wahrscheinlichkeit wie üblich als Bruch ausdrücken, etwa in der Form 1 : 1000 000 000..., so müßte man um den ganzen Erdball herum schreiben, und man wäre immer noch nicht fertig. Aber prinzipiell wäre es möglich, daß durch bloßen Zufall die Moleküle im Wasser sich so anordnen, daß der menschliche Körper nicht einsinkt, und das wäre prinzipiell nicht nur für einen kurzen Augenblick, sondern auch längere Zeit hindurch möglich.

„Mit Sicherheit“ erkennen

Läßt sich nun wirklich aus einem Abweichen des Naturgeschehens von seinem normalen Verlauf nicht mit Sicherheit das Eingreifen einer höheren Macht erschließen? Wir müssen uns fragen, was dieses „mit Sicherheit“ bedeuten soll. Betrachten wir ein anderes Beispiel: Aus der Tatsache, daß ich hier vor mir ein Buch *sehe*, schließe ich mit Sicherheit, daß es auch *wirklich* und *tatsächlich* vor mir liegt. Was heißt hier dieses „mit Sicherheit“? Es kann nicht bedeuten, daß das Gegenteil absolut unmöglich ist; denn es bleibt immer die Möglichkeit offen, daß ich in diesem Augenblick das Opfer einer Illusion oder Halluzination* oder sonst irgendeiner Sinnestäuschung wäre. Die *absolute Möglichkeit* eines Irrtums besteht also; aber weil die mathematische Wahrscheinlichkeit eines Irrtums so verschwindend klein ist, weil also keinerlei *Gefahr* eines Irrtums droht, darum sage ich trotzdem, daß ich „mit Sicherheit“ von meinem Sehen des Buches auf seine wirkliche Existenz schließen kann – denn Sicherheit besteht eben dann, wenn keinerlei Gefahr eines Irrtums droht. Und ähnlich liegen

* Sinnestäuschungen: Wahrnehmungen, in denen das Objekt anders erscheint, als es ist (Illusion) oder denen in Wirklichkeit keine Objekte entsprechen (Halluzination).

die Verhältnisse, wenn ich aus dem Wandeln Christi auf dem Wasser auf das Eingreifen einer höheren Macht schließe: Auch hier besteht die absolute Möglichkeit eines Irrtums, weil eben, rein prinzipiell gesehen, ein solches Geschehen auch auf eine zufällig entstandene besondere Anordnung der Wassermoleküle zurückgeführt werden könnte; aber die mathematische Wahrscheinlichkeit eines Irrtums ist wieder verschwindend klein, es besteht also keinerlei Gefahr eines Irrtums, und darum kann ich mit Recht sagen, daß ich „mit Sicherheit“ auf das Eingreifen einer höheren Macht schließe.

Gewiß: Es handelt sich hier nicht um eine absolute Sicherheit und Gewißheit, sondern um etwas, was man etwa als „praktische Gewißheit“ bezeichnen könnte; aber das menschliche Erkenntnisvermögen ist nun einmal von der Art, daß der Mensch von den allermeisten Sachverhalten, gerade auch von den für sein Tun und Lassen allerbedeutendsten, überhaupt nur diese praktische Gewißheit gewinnen kann. Denken wir nur daran, daß alles Erinnerungswissen und alle Sinneswahrnehmungen nie über diese praktische Gewißheit hinauskommen; denn eine Sinnes- oder Erinnerungstäuschung ist niemals absolut ausgeschlossen!

Wenn etwa zwei Ehegatten nach längerer Trennung wieder zusammentreffen – welche Gewißheit hat da der Mann, daß ihm wirklich seine angetraute Ehefrau gegenübersteht, und umgekehrt? Keine absolute Gewißheit; denn die absolute Möglichkeit eines Irrtums kann auch unter den günstigsten Bedingungen niemals ganz ausgeschlossen werden. Es ist immer „nur“ eine „praktische Gewißheit“ möglich. Aber dennoch wird der Mann keinen Augenblick daran zweifeln, daß hier wirklich seine Frau vor ihm steht – weil eben auch nicht der geringste Grund vorliegt, vernünftigerweise einen Irrtum zu befürchten.

Wenn also der Mensch bei den wichtigsten Entscheidungen seines Lebens mit dieser praktischen Gewißheit zufrieden sein muß und auch tatsächlich zufrieden ist, dann darf er nicht dort, wo Gott ihm im Wunder gegenübertritt, auf einmal einen höheren Gewißheitsgrad fordern.

SCHÖPFUNGSGEDANKE EINST UND HEUTE

Neben der Frage der Willensfreiheit und des Wunders war es die Lehre von der Erschaffung der Welt in der Zeit durch Gott, in der sich noch um die Jahrhundertwende christlicher Glaube und physikalisches Weltbild zu widersprechen schienen.

„Im Anfang schuf Gott den Himmel und die Erde“, so beginnt die erste Seite der Heiligen Schrift. Demgegenüber erklärte noch 1911 der schwedische Physiker *Svante Arrhenius*, daß „die Auffassung, etwas könne aus dem Nichts entstehen, absolut im Gegensatz zur heutigen Naturwissenschaft steht, nach der die Materie unveränderlich ist“*. Ähnlich schrieb *Plate*: „Die Materie existiert. Aus nichts wird nichts: folglich ist die Materie ewig. Die Erschaffung der Materie können wir nicht zugeben.“³ Heute dagegen ist die Frage nach der „Entstehung“ und dem „Alter“ der Welt ein Gegenstand intensiver astronomischer und astrophysikalischer Forschung geworden.

Erhaltung von Masse und Energie

Was den Glauben an die Erschaffung der Welt noch um die Jahrhundertwende zu erschweren schien, waren vor allem die beiden Naturgesetze von der *Erhaltung der Masse* und der *Erhaltung der Energie*. Das Gesetz von der Erhaltung der Masse besagt, daß bei allen Naturvorgängen die Gesamtsumme der schweren und trägen Massen der beteiligten Körper unverändert bleibt; ebenso besagt das Gesetz von der Erhaltung der Energie, daß bei jedem Naturvorgang am Ende genau so viel Energie, wieder hervorkommt, wie zu Beginn hineingesteckt wurde, nicht mehr und nicht weniger. Diese beiden Gesetze schienen nun mit dem Glauben an die Erschaffung der Welt unvereinbar.

* „Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten“, 1911, S. 362, *Svante Arrhenius* (1859-1927), schwedischer Chemiker und Physiker.

³ „Ultramontane Weltanschauung und moderne Lebenskunde“, 1907, S. 55. Ultramontan (vom lat. *ultra montes* = jenseits der Berge, d. i. der Alpen), von liberalen und nationalistischen Kirchenfeinden gebrauchtes Schlagwort gegen die deutschen Katholiken zur Verächtlichmachung ihrer selbstverständlichen Treue zu Kirche und Papst.

Denn wenn im Augenblick der Schöpfung die gesamten Massen und Energien des Weltalls aus dem Nichts entstanden wären, so wäre damit in der eindeutigsten Weise das Gesetz der Erhaltung der Masse und Energie durchbrochen worden; und das, so schien es, durfte nicht sein.

Aber warum durfte es nicht sein? Nun, es tritt uns hier wieder jene Auffassung des Naturgesetzes entgegen, die wir schon vorhin, bei der Erörterung der Möglichkeit von Wundern, ablehnen mußten, die Auffassung des Naturgesetzes als einer irgendwie absoluten, in sich selbst stehenden Macht, der gegenüber selbst Gott die Hände gebunden sind. Wie bei der Wunderfrage müssen wir eine solche Auffassung auch bei der Frage nach der Schöpfung ablehnen; denn die Gesetze von der Erhaltung der Masse und Energie haben hier nichts vor den übrigen Naturgesetzen voraus – und werden übrigens heute gelegentlich von der Physik selbst bei den Theorien über die Weltentwicklung in Frage gestellt.

Entropie

Es wurden aber auch schon im vergangenen Jahrhundert einzelne Stimmen laut, die aus naturwissenschaftlichen Gründen der Welt nur ein beschränktes Alter zuschreiben wollten. Diese Stimmen wurden zwar im großen und ganzen überhört – aber, wie der Physiker *Carl Friedrich von Weizsäcker* einmal fein bemerkt*, nicht eigentlich aus sachlichen Gründen heraus, sondern weil es damals einfach unmodern war, nicht an die Ewigkeit der Welt zu glauben. Es handelt sich dabei um das sogenannte *Entropie-Gesetz*, dessen wesentlichen Inhalt man folgendermaßen veranschaulichen kann: Es ist eine Erfahrungstatsache: Bringt man zwei Körper von verschiedener Temperatur zusammen und überläßt sie sich selbst, so gleicht sich ihr Temperaturunterschied im Lauf der Zeit von selbst aus; steckt man etwa eine heiße Wärmeflasche in ein kaltes Bett, so wird allmählich das Bett warm, und die Wärmeflasche kühlt sich ab. Ähnliches geschieht überall in der Welt, wo wir Tem-

peratur- oder allgemeine Intensitäts-Unterschiede* finden: Sie gleichen sich, wenn das überhaupt möglich ist, von selbst aus, und niemals hat man das Umgekehrte gefunden, daß sich etwa zwischen zwei gleichartigen und anfänglich gleichwarmen Körpern ein Temperaturunterschied herausgebildet hätte, daß etwa eine kalte Wärmeflasche in einem kalten Bett von selbst warm und das Bett dafür noch kälter geworden wäre.

An diese Erkenntnis, die *Clausius** und *Kelvin** in den Jahren 1850 beziehungsweise 1851 genau bestimmten und formulierten, hat man verschiedentlich folgende Überlegung angeknüpft: Wenn die Welt von Ewigkeit her bestände, so müßten sich die ursprünglich vorhandenen Temperatur- und Intensitätsunterschiede im Lauf dieser unendlich langen Zeit schon so weit ausgeglichen haben, daß sie praktisch nicht mehr erkennbar wären. Nun finden wir aber tatsächlich in der Welt noch sehr große Temperatur- und Intensitätsunterschiede vor; also kann die Welt nicht von Ewigkeit her bestehen, sondern muß einen zeitlichen Anfang haben.

Eine solche Überlegung hat sicher manches für sich. Anderseits entbehrt die theoretische Begründung des Entropie-Gesetzes nicht gewisser Dunkelheiten, die bei der Übertragung auf den gesamten Kosmos zur Vorsicht mahnen. Infolgedessen haben auch auf katholischer Seite Gelehrte wie *Isernhake* und *Schnippenkötter* darauf hingewiesen, daß man hier nicht von einem Gottesbeweis im eigentlichen Sinn sprechen kann. Damit soll natürlich nicht geleugnet werden, daß der beschriebene Schluß auf einen zeitlichen Anfang der Welt eine gewisse *Wahrscheinlichkeit* für sich hat; aber gerade wenn man das Weltbild der Wissenschaft mit dem des Glaubens vergleicht, wird man immer deutlich zwischen wirklich Bewiesenem und bloß Vermutetem unterscheiden müssen, auf der einen wie auf der anderen Seite.

Heute sind wir nun in der Lage, das Alter wenigstens

* Intensität ist in der Physik ein Ausdruck für die Stärke einer Wirkung oder für den Grad eines Zustandes.

* Rudolf Clausius (1822-1888), deutscher Physiker.

* Sir William Thomson, später Lord Kelvin (1824-1907), führender englischer Physiker.

* „Die Geschichte der Natur“, Göttingen 1948, S. 51. Carl Friedr. v. Weizsäcker, Physiker, geb. 1912, deutscher Atomforscher.

unserer Erde und der Atome, aus denen sie besteht, mit einiger Sicherheit abzuschätzen.

Das Alter von Erde und Sonnensystem

Die Bestimmung des Erdalters geht aus von den radioaktiven Zerfallsprodukten, die sich in der Erdkruste finden. Das Verfahren sei an einem Beispiel erläutert: Es ist bekannt, daß sich die Atome der sogenannten radioaktiven Elemente spontan, das heißt unabhängig von äußeren Ursachen und Bedingungen, innerhalb einer gewissen Zeit zu einem bestimmten Bruchteil in Atome eines anderen Elements umwandeln. So verwandelt sich zum Beispiel das Element Uran im Verlauf von 4,5 Milliarden Jahren zur Hälfte in Uranblei und Helium. Diese Verwandlung vollzieht sich in den Uranerzlagern der Erdkruste. Das entstehende Uranblei und Helium findet sich dann in dem Uranerz eingeschlossen. Aus dem Mengenverhältnis von Uran, eingeschlossenem Uranblei und Helium läßt sich die Zeit errechnen, seit der sich Uranblei und Helium im Uranerz angesammelt haben. Das ist dann die Zeit, die seit der Erstarrung des betreffenden Erzes vergangen ist. Auf diese Weise erhält man für das Alter der festen Erdkruste etwa 4 bis 5 Milliarden Jahre.

Ähnliche Altersbestimmungen kann man an Meteoriten vornehmen und dadurch einen Hinweis auf das Alter des Sonnensystems erhalten. Meteoriten nennt man die auf die Erde gelangten Bruchstücke von Meteoriten. Meteorite sind Gesteinsbrocken, die ursprünglich wohl zu einem Kometen oder Planetoiden (= winzig kleinen Planeten) gehörten, dann in die Lufthülle der Erde geraten, aufglühen und zerplatzen. Eine Altersbestimmung an den auf die Erde gelangten Bruchstücken, den Meteoriten, gestattet also einen Rückschluß auf das Alter der Himmelskörper, von denen die Meteorite kamen. Man kommt dabei auf ungefähr 5 bis 7 Milliarden Jahre.

Das Alter der Atome

Es gibt verschiedene Arten von Uran-Atomen, darunter U 238 mit insgesamt 238 Neutronen und Protonen im Atomkern und U 235 mit zusammen 235 Neutronen und Protonen. Das Mengenverhältnis dieser beiden Uranarten ist in allen natürlichen Uranvorkommen dasselbe und zwar $U\ 235 : U\ 238 = 1 : 139$. In früherer Zeit muß aber der Anteil von U 235 größer gewesen sein; denn U 235 ist einem ähnlichen, jedoch viel rascheren radioaktiven Zerfall ausgesetzt wie U 238; U 238 zerfällt erst nach 4,5 Milliarden Jahren zur Hälfte, U 235 dagegen schon nach 0,7 Milliarden Jahren. Vor 4 Milliarden Jahren muß daher das Verhältnis $U\ 235 : U\ 238 = 1 : 5$ gewesen sein, vor 6 Milliarden Jahren sogar $1 : 1$.

Nun dürfte in dem Augenblick, in dem die Kerne der Uranatome aus ihren Bausteinen – Protonen und Neutronen – zusammengeschweißt wurden, das Verhältnis $U\ 235 : U\ 238$ ungefähr $1 : 1$ gewesen sein. Das ergibt sich aus dem, was wir über die Bildung der Atomkerne und die Häufigkeit der verschiedenen Elemente (= Arten von Atomen) wissen. Infolgedessen ist anzunehmen, daß der Aufbau der Uranatome aus ihren Bausteinen vor etwa 6 Milliarden Jahren stattgefunden hat.

Für die Bildung der schweren Atomkerne aus ihren Bausteinen sind ungeheuer hohe Temperaturen und Drücke erforderlich. Wir wissen heute ziemlich sicher, daß solche Bedingungen im Innern gewisser Fixsterne herrschen. Wenn diese Sterne im Verlauf ihrer weiteren Entwicklung zerplatzen, werden die in ihrem Innern aufgebauten Atomkerne ringsum verstreut.

Es kann aber auch sein, daß früher einmal nicht nur im Innern gewisser Sterne, sondern im ganzen Kosmos so hohe Drücke und Temperaturen herrschten, wie sie für die Bildung der schweren Atomkerne erforderlich sind – wenn nämlich der ganze Kosmos früher einmal ungeheuer viel enger zusammengepreßt und damit auch viel heißer war als heute und einen einzigen „Brei“ von Elementarteilchen bildete. Das führt uns auf die Frage nach der Expansion, d. h. der Ausdehnung, des Universums.

1929 entdeckte der Astronom *Hubble* die sogenannte Rotverschiebung, das heißt eine gewisse Rotverfärbung, im Licht sehr entfernter Fixsternsysteme (Fixsternnebel). Diese Erscheinung weist allem Anschein nach darauf hin, daß sich diese Fixsternsysteme mit sehr großer Geschwindigkeit von uns entfernten, und zwar ist die Fluchtgeschwindigkeit dem augenblicklichen Abstand von uns proportional: doppelt so weit entfernte Systeme weisen die doppelte Fluchtgeschwindigkeit auf usw. Wenn man nun annehmen dürfte, daß diese Fluchtbewegung in gleicher Weise auch schon in der Vergangenheit stattgefunden hat, so würde dies bedeuten, daß vor etwa 13 Milliarden Jahren die gesamte Materie des Kosmos ungeheuer eng zusammengedrückt gewesen und danach explosionsartig auseinandergeschossen wäre. (Früher gab man statt der 13 Milliarden Jahre die Zahl von 2 Milliarden Jahren an; dieser Unterschied geht auf Fehler bei der Bestimmung der Entfernung der fraglichen Sternsysteme zurück, welche inzwischen korrigiert wurden.)

Man muß bei einer solchen Folgerung jedoch vorsichtig sein. Daß es sich bei der Rotverschiebung um die Auswirkung einer echten Ausdehnung des Universums und nicht um einen anderen, noch unbekanntem physikalischen Effekt handelt, ist nicht ganz unbestritten, aber doch sehr nahelegend. Wichtiger ist die Frage nach dem früheren Verlauf der Expansion. Wenn man von der einfachsten Annahme ausgeht, daß über die großen Entfernungen des Weltraums hinweg im wesentlichen nur die allgemeine Schwerkraft zwischen allen Massen wirksam ist, kommt man in der Tat zu einem Anfangszustand mit überdichteter Materiekonzentration. Theoretisch bestehen aber noch andere, kompliziertere Möglichkeiten, die es gestatten, die Annahme eines früheren überdichten Zustandes zu vermeiden bzw. für die bisherige Dauer der Expansion eine beinahe beliebige lange Zeit anzusetzen. Das ist insofern wichtig, als man einige Sternsysteme kennt, deren Alter anscheinend auf mehr als 20 Milliarden Jahre zu schätzen ist.

Es wurde sogar eine Theorie entwickelt, nach der der Kosmos im großen und ganzen immer den gleichen Anblick wie heute geboten habe und bieten werde. Nach dieser Theorie hat sich also der Kosmos auch immer in Expansion befunden. Durch die Expansion wird aber die mittlere Materiedichte im Kosmos verringert; der Kosmos wird „verdünnt“. Damit trotzdem der Kosmos stets den gleichen Anblick und also auch die gleiche Materiedichte aufweise, soll nach der genannten Theorie in den riesigen Zwischenräumen zwischen den Sternen ständig Materie neu entstehen, freilich in so geringen Mengen, daß sie mit unseren Beobachtungsmethoden nicht erfaßt werden können.

Diese „Steady-State-Theorie“ (= „Theorie eines Universums in stets gleichbleibendem Zustand“) wurde in England von *Bondi*, *Gold*, und *Hoyle* entwickelt. Sie hat, vor allem in der englischen Öffentlichkeit, einiges Aufsehen erregt, wird aber in der Fachwelt im allgemeinen etwas skeptisch betrachtet. Die astronomischen Beobachtungstatsachen lassen zur Zeit noch keine Entscheidung für oder gegen die Theorie zu. Man hat die Frage diskutiert, ob sich die Steady-State-Theorie mit der christlichen Glaubenslehre von einer Schöpfung *in der Zeit* (vgl. dazu weiter unten) vereinbaren lasse. Eine eindeutige Antwort auf diese Frage ist vielleicht etwas schwierig. Jedes einzelne Elementarteilchen hat ja nach der Theorie einen zeitlichen Anfang seiner Existenz, und die „Ewigkeit“ des Kosmos als Ganzen kommt dadurch zustande, daß unendlich viele Elementarteilchen existieren und daß es, wenn man sich eine beliebig hohe Zahl von Jahren denkt, stets Elementarteilchen gibt, deren Alter zwar nicht unendlich, aber doch größer als die gedachte Zahl von Jahren ist.

Ergebnis:

Zusammenfassend ist festzustellen: Die Entwicklung des Universums und seiner einzelnen Teile ist heute zum Gegenstand intensiver astronomischer und astrophysikalischer

Forschung geworden; aber gerade über den „Anfang“ der Welt als Ganzes läßt sich naturwissenschaftlich nichts Sicheres ausmachen. Auch wenn die Beobachtungstatsachen einmal einen eindeutigen Rückschluß auf einen früheren überdichten Zustand des Universums gestatten würden, so bliebe doch noch offen, ob es sich dabei um den Beginn der Existenz der Materie schlechthin handelte oder beispielsweise um den Zustand nach dem „Weltuntergang“ einer vorherigen, sich nicht ausdehnenden, sondern zusammenziehenden Welt (denn es ist gar nicht ausgeschlossen, daß auch in unserem gegenwärtigen Kosmos auf die Phase der Ausdehnung einmal eine solche der Zusammenziehung folgen wird).

Immerhin haben alle diese Diskussionen dazu beigetragen, daß der Begriff der „Schöpfung“, der noch vor 50 Jahren in vielen naturwissenschaftlichen Kreisen nicht einmal genannt werden durfte, heute gleichsam „hoffähig“ geworden ist.

Vernunft und Glaube

Daß der zeitliche Beginn der Existenz der Materie mit den Mitteln der natürlichen Vernunft nicht erkennbar sei, daß also die Lehre von der Erschaffung der Welt in der Zeit eine reine Glaubenswahrheit darstelle, ist auch die Auffassung des heiligen Thomas von Aquin*. Wohlverstanden: Die Erschaffung der Welt in der Zeit, das heißt der Ausschluß einer anfanglosen Existenz der Materie, kann nach dem heiligen Thomas nicht mit philosophischen Mitteln gesichert werden. Dagegen ist es natürlich nach der Lehre des heiligen Thomas wie auch der ganzen christlichen Philosophie möglich, mit rein philosophischen Mitteln zu erkennen, daß die Materie ihr Sein nicht aus sich selbst hat, sondern einem anderen, höheren Wesen verdankt; sei es nun, daß dieses höhere Wesen die Materie zu einem bestimmten Zeitpunkt erst ins Dasein gerufen habe, sei es, daß die Materie zwar von Ewigkeit her existierte, aber immer nur in ihrem Sein gehalten und getragen von die-

sem höheren Wesen. In diesem weiteren Sinn, insofern also auch noch die Möglichkeit einer Schöpfung von Ewigkeit her (creatio ab aeterno) mit einbegriffen wird, ist natürlich die Erschaffung der Welt prinzipiell schon vorgängig zu jeder göttlichen Offenbarung mit natürlichen Erkenntnismitteln erreichbar.

In diesem Sinne hat Papst Pius XII. in seiner bekannten Ansprache über die Gottesbeweise im Licht der modernen Naturwissenschaft erklärt: „Es ist wohl wahr, daß die naturwissenschaftlichen Tatsachen, die bisher über die Schöpfung in der Zeit festgestellt worden sind, keinen absolut zwingenden Schluß zulassen, im Gegensatz zu den Tatsachen der Metaphysik* und Offenbarung, wenn es sich um den Schöpfungsglauben schlechthin, und der Offenbarung allein, wenn es sich um die Schöpfung in der Zeit handelt. Die naturwissenschaftlichen Tatsachen, von denen wir eben gesprochen haben, fordern noch weitere Forschungsarbeit und wissenschaftliche Erhärtung. Die Theorien, die sich auf sie gründen, bedürfen noch weiterer Entwicklung und Begründung, um einen sicheren Ausgangspunkt zu bilden für eine Beweisführung, die in sich außerhalb des eigentlichen Bereiches der Naturwissenschaft liegt.“

Mit dem letztem Satz hat der Heilige Vater etwas sehr Wichtiges hervorgehoben: Der letzte, entscheidende Schritt von der Schöpfung zu ihrem Schöpfer, die Erkenntnis nämlich, daß die Welt und die Natur nicht in sich selbst ihren letzten Grund haben, sondern in einem überweltlichen Schöpfergott, diese entscheidende Erkenntnis ist nicht mehr naturwissenschaftlicher, sondern philosophischer Art. Denn die Physik kann mit ihren physikalischen Methoden über das Dasein Gottes keine Auskunft geben; „die Physik ist eine Naturwissenschaft, und Gott ist kein Teil der Natur“

* Metaphysik befaßt sich mit dem, was „jenseits des Physischen“ liegt. „Physisch“ heißt hier alles, was dem Geborenwerden und überhaupt dem Werden unterworfen ist; „metaphysisch“ sind die tragenden Prinzipien und Grundstrukturen, die allem Sein und Geschehen zugrunde liegen. Metaphysik stellt die philosophische Grundwissenschaft dar, die allen Sonderbereichen der Philosophie die letzten Grundlagen bietet.

* Herder-Korrespondenz 6 (1951/52), S. 169.

(Volk*). Um aus der Schöpfung ihren Schöpfer zu erkennen, müssen vielmehr jene philosophischen Überlegungen, Gedankengänge und Aufweise herangezogen werden, die man gewöhnlich als „Gottesbeweis“ bezeichnet.

Die entscheidende Schwierigkeit

Hier erhebt sich nun für den modernen Naturwissenschaftler eine Schwierigkeit eigener Art, ja, man kann vielleicht sagen, die entscheidende Schwierigkeit des modernen Naturwissenschaftlers. Der Heilige Vater deutet sie in seiner genannten Ansprache an, wenn er sagt: „Es handelt sich (bei den Gottesbeweisen) um philosophische Beweisgründe, aber deswegen nicht um aprioristische*, wie ein engherziger und sich selbst widersprechender Positivismus* behauptet.“* Der Papst weiß also sehr wohl, daß die philosophische Richtung des Positivismus jedem philosophischen Gedankengang und Beweisgrund den Charakter echter, wahrer Erkenntnis abspricht, daß der Positivismus insbesondere den Schlußfolgerungen der Gottesbeweise keinerlei Verbindlichkeit zuerkennt; und es ist leider Tatsache, daß der Positivismus oder zumindest der ihm verwandte Empirismus* die geistige Grundeinstellung der Mehrzahl der modernen Naturwissenschaftler darstellt.

Machen wir uns dies einen Augenblick klar: Die moderne Naturwissenschaft kennt als einzigen und ausschließlichen Prüfstein der Wahrheit einer naturwissenschaftlichen Aussage nur das Experiment. Eine naturwissenschaftliche Theorie oder Hypothese* kann nur insoweit auf Anerkennung

* Theologieprofessor in Münster.

* Aprioristisch vom lateinischen *a priori* = im vornhinein, hier im abwertenden Sinne; im vornhinein zur Berücksichtigung der Erfahrungsatsachen = rein aus gedanklichen Konstruktionen heraus.

* Positivismus, philosophische Richtung, die verlangt, daß jede Wissenschaft nicht nur von Tatsachen im Sinne von wahrnehmbaren Sachverhalten ausgehe, sondern sich auf deren Feststellung und gesetzmäßige Verknüpfung beschränke.

* Herder-Korrespondenz 6 (1951/52) S. 165.

* Empirismus oder Erfahrungsphilosophie ist jene Anschauung, welche die Erfahrung als alleinige Erkenntnisquelle gelten läßt.

* Hypothese nennt man in den Naturwissenschaften eine Annahme oder Voraussetzung, die gemacht wird, um die beobachteten Tatsachen zu erklären; der vorausgesetzte Sachverhalt entzieht sich dabei, zunächst wenigstens, der unmittelbaren Nachprüfung.

rechnen, als sie experimentell bestätigt werden kann; einen anderen Prüfstein der Wahrheit als das Experiment oder allgemeiner die Erfahrung gibt es nicht. Diese Einstellung ist auf naturwissenschaftlichem Gebiet unbedingt berechtigt und notwendig; aber sie wirkt sich verhängnisvoll aus, wenn sie auf den Bereich der gesamten menschlichen Erkenntnis ausgedehnt wird, wenn ganz allgemein jede, auch jede nicht-naturwissenschaftliche Aussage nur insoweit als wahr anerkannt wird, als sie in der Erfahrung bestätigt werden kann. Denn bei dieser Einstellung ist es dann grundsätzlich unmöglich, mit den Erkenntnismitteln der natürlichen Vernunft etwas Verbindliches auszumachen etwa über Geistigkeit oder Unsterblichkeit der menschlichen Seele oder auch über das Dasein Gottes. Denn die Unsterblichkeit der Seele oder das Dasein Gottes kann nicht unmittelbar in der Erfahrung beobachtet, sondern muß aus den Erfahrungsgegebenheiten durch philosophische Überlegungen erschlossen werden; die Wahrheit oder Falschheit dieser Schlußfolgerungen kann in der Erfahrung nicht mehr nachgeprüft werden; und darum ist der Naturwissenschaftler vielfach der Überzeugung, daß es sich hier nicht um objektiv-verbindliche Erkenntnis, sondern um bloß subjektive Meinungen oder Vermutungen handle. Hören wir die typische Formulierung etwa von *Max Planck*; er sagt in seinem Vortrag über „Religion und Naturwissenschaft“: „Nun erhebt sich noch eine weitere, die eigentliche grundlegende Frage: Lebt Gott nur in der Seele der Gläubigen oder regiert er die Welt unabhängig davon, ob man an ihn glaubt oder nicht glaubt? ... Diese Frage läßt sich nie und nimmer auf wissenschaftlichem Weg, das heißt durch logische, auf Tatsachen begründete Schlußfolgerungen aufklären. Ihre Beantwortung ist einzig und allein Sache des Glaubens, des religiösen Glaubens.“*

Planck – und mit ihm die Mehrzahl der modernen Naturwissenschaftler – lehnt also die Möglichkeit ab, vorgängig zu dem religiösen Glauben schon mit den Erkenntnismitteln

* Vorträge und Erinnerungen“, Stuttgart 1949, S. 224. Max Planck (1858-1947), deutscher Physiker, führender Theoretiker, einer der großen Bahnbrecher neuer physikalischer Ideen.

der natürlichen Vernunft etwas über das Dasein Gottes auszumachen.

Protestantische und katholische Auffassung

Hier scheidet sich nun, theologisch gesehen, die katholische und die protestantische Auffassung. Für die protestantische Theologie ist die menschliche Natur durch die Erbsünde in der Tat so verderben worden, daß es für den Menschen natürlicherweise keinen Weg zu Gott mehr gibt – auch nicht den Weg der bloßen Erkenntnis des Daseins Gottes auf Grund schlußfolgernder Überlegungen der natürlichen Vernunft, die von den Erfahrungsgegebenheiten ausgeht, aber über die Erfahrungsgegebenheiten hinausschreitet. Nach der katholischen Auffassung dagegen ist die menschliche Vernunft durch die Erbsünde zwar geschwächt, aber nicht grundsätzlich verderbt; infolgedessen ist die natürliche Erkenntnis des Daseins Gottes zwar nicht leicht, aber wenigstens prinzipiell möglich. Die katholische Theologie hält sich an das Wort des heiligen Paulus, daß auch der Heide ohne jede göttliche Offenbarung die Existenz Gottes als des Hüters des Sittengesetzes verbindlich erkennen könne (Röm 1, 19 f.); sie hält sich an die Lehre des Buches der Weisheit, welches die Torheit all derer geißelt, die die Geheimnisse der Natur erforschen, aber den Schöpfer der Natur angeblich nicht erkennen können (Weish 13, 5 ff.); und bekanntlich hat das Vatikanische Konzil, gestützt auf diese Stellen der Heiligen Schrift, definiert, daß es prinzipiell möglich sei, schon mit dem bloßen Licht der natürlichen Vernunft das Dasein Gottes als des Schöpfers der Welt mit Sicherheit zu erkennen.

An diesem Punkt liegt wohl für den modernen Naturwissenschaftler mit seinem grundsätzlichen Empirismus, mit seiner prinzipiellen Beschränkung auf den Bereich des in der Erfahrung Nachprüfbaren die eigentliche Schwierigkeit. Es ist jedoch selbstverständlich unmöglich, im Rahmen dieser kleinen Schrift auf die weitreichenden und vielschichtigen philosophischen Probleme einzugehen, an die wir hier rühren; wir können nur kurz die Folgerungen aufzeigen,

zu denen ein grundsätzlicher und uneingeschränkter Empirismus notwendig führen würde.

Der Positivismus

Diese Folgerungen sind klar und deutlich ausgesprochen in der philosophischen Richtung des *Positivismus*. Vorkämpfer des Positivismus auf physikalischem Gebiet war im vorigen Jahrhundert *Ernst Mach** und ist heute der bekannte Physiker *Pascual Jordan*†. Nach der Lehre des Positivismus ist es grundsätzlich unmöglich, „mit unserer Erkenntnis hinauszukommen über die Sammlung, Ordnung und Beschreibung der Beobachtungsstatsachen“‡. Welches sind aber diese Beobachtungsstatsachen? Letzten Endes nichts anderes als meine eigenen, persönlichen Erlebnisse und Bewußtseinsinhalte, vor allem meine augenblicklichen Sinneseindrücke, meine Erinnerungsbilder und meine Erwartungen betreffs zukünftiger Erlebnisse; denn nur von diesen meinen persönlichen Erlebnissen und Bewußtseinsinhalten habe ich wirklich eine unmittelbare Erfahrung. Daß diese meine Erlebnisse und Sinneseindrücke von irgendwelchen „Dingen“ oder „Gegenständen“ ausgelöst oder verursacht würden, von Dingen und Gegenständen, die „objektiv“ existieren, unabhängig davon, ob ich etwas von ihnen weiß oder nicht – das ist schon eine Behauptung, die weit über den Bereich dessen hinausgeht, was ich in meiner unmittelbaren Erfahrung nachprüfen kann; eine solche Behauptung ist darum, wenn sie wörtlich verstanden wird, nach Auffassung des Positivismus grundsätzlich sinnlos und zu verwerfen. Wenn ich sage: „Dort steht ein Tisch“, und wenn ich meine, daß dieser Tisch wirklich und tatsächlich da steht, ganz unabhängig davon, ob irgendein Mensch sich darum kümmert oder nicht – wenn ich das sage und meine, dann ist das – so belehrt mich der Positivismus – schon ein Schluß, der weit über den Bereich des unmittelbar Erfahrenen hinausgeht (und darin hat der Positivismus recht)

* Ernst Mach (1883-1916), österreichischer Physiker.

† Pascual Jordan, geb. 1902, Physiker, Professor in Hamburg.

‡ P. Jordan: „Die Physik des 20. Jahrhunderts“, 1947, S. 132.

und der darum sinnlos und zu verwerfen sei (und darin hat der Positivismus allerdings unrecht). Das einzige, was ich nach der Auffassung des Positivismus sinnvollerweise sagen kann, ist dies: „Ich sehe und fühle da jetzt eine runde, ebene Fläche mit vier Beinen darunter, ich habe den Erinnerungseindruck, früher schon etwas Ähnliches gesehen und gefühlt zu haben, und ich erwarte darum, später wieder etwas Ähnliches zu sehen und zu fühlen.“*

Eine solche Einschränkung der menschlichen Erkenntnis auf den Bereich meiner persönlichen Erlebnisse und Bewußtseinsinhalte, meiner Sinnesempfindungen, Erinnerungseindrücke und Zukunftserwartungen ist in der Tat die logische Folgerung, wenn jeder über die unmittelbare Erfahrung hinausgehende Schluß als sinnlos und unzulässig verworfen wird. Selbstverständlich schreckt auch ein Naturwissenschaftler zunächst vor einer solchen Folgerung zurück, und darum hat der Positivismus, der diese Folgerung mit ehrlicher Konsequenz zieht und ausspricht, auch unter Naturwissenschaftlern keineswegs nur Freunde. Hinzu kommt ein merkwürdiger Umstand: Wie oben erwähnt, war es um die Jahrhundertwende vor allem *Ernst Mach*, der sich für die Förderung des Positivismus vor allem auf physikalischem Gebiet einsetzte. Es war die Zeit, als die Atomphysik sich zu entwickeln begann und die Relativitätstheorie begründet wurde. Mach hat sowohl die Atomphysik als auch (nach anfänglicher Zustimmung) die Relativitätstheorie entschieden abgelehnt, und zwar nicht aus physikalischen Gründen, sondern mit Berufung auf die philosophischen Prinzipien des Positivismus!¹⁶

Will man aber die extremen Folgerungen des Positivismus vermeiden, so muß man wenigstens grundsätzlich die Möglichkeit anerkennen, auch über den Bereich der unmittelbaren Erfahrungsgegebenheiten hinaus verbindliche und gültige Schlüsse zu ziehen. Und damit ist dann wenigstens grundsätzlich der Weg geöffnet, um „von der Größe und

Herrlichkeit der sichtbaren Schöpfung auf den unsichtbaren Schöpfer zurückzuschließen“, wie die Heilige Schrift im Buch der Weisheit sagt.

Spannungen und Lösungen

Damit schließen wir unseren Überblick über die weltanschaulich bedeutsamen Elemente im modernen physikalischen Weltbild. Von einer „Naturwissenschaft auf dem Weg zur Religion“ sollte man vielleicht besser nicht sprechen; wohl aber haben wir gesehen, wie die scheinbaren Schwierigkeiten, die sich aus dem Weltbild der Physik des vergangenen Jahrhunderts für die christliche Weltanschauung ergaben, heute durch den Wandel des physikalischen Weltbildes von selbst gegenstandslos geworden sind. Man hat damals vielfach erklärt, daß Wissenschaft und Glaube miteinander unvereinbar seien; in Wirklichkeit war nicht die Wissenschaft mit dem Glauben unvereinbar, sondern nur gewisse unberechtigte Überspitzungen und Verallgemeinerungen, die die heutige Physik selbst richtiggestellt hat. An diese Entwicklung wird man sich erinnern müssen, wenn vielleicht heute auf anderen Gebieten andere Spannungen im Verhältnis von Wissen und Glauben auftreten. Unser menschliches Wissen ist ja immer nur begrenzt, beschränkt und einseitig; darum ist es wohl unvermeidlich, daß zwischen den einzelnen Teilgebieten dieses unseres Wissens (nicht der Wahrheit an sich) hier und da Spannungen auftreten und ebenso Spannungen zwischen dem Glaubenswissen und der natürlichen Erkenntnis. Man sollte das dann aber nicht übertreiben und gleich von Widersprüchen sprechen, sondern man sollte ruhig und sachlich an der Klärung der betreffenden Fragen arbeiten. Ruhige und sachliche Arbeit, Vermeidung von Übertreibungen nach der einen wie nach der anderen Seite ist der einzige Weg, der zur Lösung solcher Schwierigkeiten führen kann – so wie er zur Lösung der Spannungen zwischen dem früheren physikalischen Weltbild und dem Weltbild des Glaubens geführt hat.

* Vgl. P. Jordan, „Anschauliche Quantentheorie“, Berlin 1936, S. 304/4; ders., „Verdrängung und Komplementarität“, Hamburg 1947, S. 59, 68.

¹⁶ Vgl. E. Mach, „Die Prinzipien der physikalischen Optik“, Leipzig 1921, S. VIII f.

LITERATUR

- B. Bavink, *Die Naturwissenschaft auf dem Weg zur Religion*. Oberursel 1947
- , *Das Weltbild der heutigen Naturwissenschaften und seine Beziehungen zu Philosophie und Religion*. Iserslohn 1947
- F. Dessauer, *Der Fall Galilei und wir*. Luzern 1943
- , *Begegnung zwischen Naturwissenschaft und Theologie*. Frankfurt 1952
- H. Dolch, *Theologie und Physik*. Der Wandel in der Strukturauffassung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und seine theologische Bedeutung. Freiburg i. Br. 1951
- R. Gerken, *Exakte Naturwissenschaft und christlicher Glaube*. Werl i. W. 1955
- R. Lay, *Unsere Welt*. Gestalt und Deutung. München 1959
- O. Spülbeck, *Der Christ und das Weltbild der modernen Naturwissenschaft*. Berlin 1957
- H. Vogt, *Kosmos und Gott*. Heidelberg 1951
- E. Whittaker, *Der Anfang und das Ende der Welt*. Die Dogmen und die Naturgesetze. Stuttgart 1955

ORDNUNG OHNE FREIHEIT Der dialektische Materialismus. Prof. Dr. Gustav A. Watter	E 1
WELT IM UMBRUCH Gefährdung und Selbstbehauptung des Menschen. Prof. Dr. Oswald v. Nell-Breuning	E 2
KIRCHE UND FREIHEIT Kirchliches Lehramt und Freiheit des Denkens. Prof. Dr. Albert Hartmann	E 3
WILLE, WUNDER, WELT Physikalisches Weltbild und christlicher Glaube. Dr. Wolfgang Böchel	E 4
WARUM MISSION? Weltmission heute – Weltkirche morgen. Dr. Josef Albert Otto	E 5
WAS HEISST GLAUBEN? Wesen und Gestalt des christlichen Glaubens. Prof. Dr. Otto Semmelroth	E 6
CHRISTENTUM OHNE ZUKUNFT? Religion in der Welt von heute und morgen. Dr. August Brunner	E 7
WEM GEHÖRT DAS KIND? Elternmacht, Schule, Staat. Prof. Dr. Albert Hartmann	E 8
UNFEHLBARES GEWISSEN? Gewissen und Gewissenbildung. Prof. Hans Hirschmann	E 9
WARUM KIRCHE? Anspruch und Sinn der katholischen Kirche. Prof. Dr. Otto Semmelroth	E 10
VIELE RELIGIONEN – EINE WAHRHEIT Die Religionen und das Christentum. Dr. August Brunner	E 11
MENSCH UND OFFENBARUNG Kritisches Denken und christlicher Glaube. Dr. Wilhelm Köster	E 12
KIRCHE UND WIRTSCHAFT Auftrag und Verantwortung. Dr. Hermann Josef Walkhoff	E 13
ERKENNEN UND GLAUBEN Art und Begründung des Glaubens. Dr. August Brunner	E 14
DER BIBLISCHE SCHÖPFUNGSBERICHT Naturwissenschaft und Gottesoffenbarung. Prof. Josef Haspecker	E 15
BILDUNG, ERZIEHUNG, TECHNISIERTUNG Bildungsmäßigkeit – Ende oder Umbruch? Dr. Johannes Michael Hollenbach	E 16
SONNTAG UND SONNTAGSMESSE Sinn der Sonntagsfeier. Prof. Dr. Josef A. Jungmann	E 17
SINN DER GESCHICHTE Persönlichkeit und Geschichte. Prof. Dr. Hugo Rahner	E 18
GIBT ES EINEN GOTTESBEWEIS? Wissenschaft und Gottesglaube. Prof. Dr. Josef de Vries	E 19
WOHER DAS LEBEN? Biogenese-Forschung und Schöpfungsglaube. Dr. Johannes Haas	E 20
BERUF UND BERUFUNG Das katholische Berufsethos. Prof. Dr. Albert Hartmann	E 21
KATHOLISCH – PROTESTANTISCH Unterschiede in Glaube und Dogma. Dr. Wolfgang Seibal	E 22
IRTSSEL UND GEHEIMNIS MENSCH Zum Selbstverständnis des heutigen Menschen. Prof. Dr. Joh. Bapt. Lutz	E 23
MODERNE MALEREI Kunstströmungen – Wert oder Unwert. Dr. Herbert Schada	E 24
RELIGIÖSE GEDANKEN MODERNER MALER Die Frage nach Welt, Seele und Gott. Dr. Herbert Schada	E 25
WORT GOTTES Wesen und Heilsbedeutung der Inspiration. Prof. Dr. Otto Semmelroth	E 26

Während es noch vor fünfzig Jahren geradezu als Zeichen wissenschaftlicher Rückständigkeit galt, von Schöpfung,

Wundern oder Willensfreiheit überhaupt nur zu sprechen, sind diese Themen heute in naturwissenschaftlichen Kreisen gleichsam ‚hoffähig‘ geworden. Man hat damals vielfach erklärt, daß Wissenschaft und Glaube miteinander unvereinbar seien; in Wirklichkeit war nicht die Wissenschaft mit dem Glauben unvereinbar, sondern es waren nur gewisse unberechtigte Überspitzungen und Verallgemeinerungen, die die heutige Physik selbst richtiggestellt hat.

E

T
7

IC