

- 13 E. Noelle-Neumann, *Die Schweigespirale. Öffentliche Meinung – unsere soziale Haut*. München 1980, bezieht sich ausdrücklich auf Tocqueville.
- 14 Zum Zusammenhang dieser von Waldemar Gurian im Anschluß an Bernhard Groethuy- sen entwickelten Kennzeichnung der bürgerlichen Welt- und Lebensanschauung mit seiner Interpretation der mentalen Grundlagen des Totalitarismus vgl. H. Hürten, *Modernitätskritik und Totalitarismustheorie im Frühwerk Waldemar Gurians*, in: A. Söllner u. a. (Hrsg.), *Totalitarismus. Eine Ideengeschichte des 20. Jahrhunderts*. Berlin 1997, S. 25–34.
- 15 C. Schmitt, *Legalität und Legitimität*. Berlin 1980, S. 98.
- 16 U. Altermatt, *Katholizismus und Moderne. Zur Sozial- und Mentalitätsgeschichte der Schweizer Katholiken im 19. und 20. Jahrhundert*. Zürich 1989, S. 343–390.
- 17 Brief an die *Soziale Woche* in Kanada (August 1953); deutsche Übersetzung in: *Herder-Korrespondenz* 8 (1953/54), S. 13 f.

ELMAR ANWANDER · BREGENZ

## Denkweisen und Methoden der Physik und ihr Verhältnis zu Metaphysik und Theologie

### *Einleitung*

Eine einigermaßen vollständige Darstellung der heutigen physikalischen Denk- und Arbeitsmethoden ist natürlich in der gebotenen Kürze nicht möglich. Deshalb wird ausführlich auf die Literatur verwiesen, die auch viele populärwissenschaftliche Bücher namhafter Autoren umfaßt.

Wer an den physikalischen Methoden nicht interessiert ist, kann direkt auf Abschnitt II übergehen, wer sich nur für das Verhältnis der Physik zur Theologie interessiert direkt auf Abschnitt IV.

Die Worte »metaphysisch« und »Metaphysik« werden in diesem Artikel im engeren etymologischen Sinn gebraucht, nach dem die als metaphysisch bezeichneten

ELMAR ANWANDER, Jahrgang 1920, Studium der Elektrotechnik, Elektronik und der Theoretischen Physik in Stuttgart, München und Wien, lehrte nach vieljähriger Tätigkeit in der Industrie als Professor für Elektrotechnik und Elektronik an der Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt in Bregenz; 1981 wurde er zum Diakon geweiht.

Vorstellungen nicht empirisch durch Experiment oder Beobachtung nachprüfbar sind.

## I. DENK- UND ARBEITSMETHODEN DER PHYSIK

### 1. *Der Reduktionismus in der Physik*

Der radikale physikalische Reduktionismus »vertritt den Standpunkt, daß alle Dinge und Prozesse physikalischer Natur sind und durch physikalische Gesetze angemessen erklärt werden können«. <sup>1</sup> Die mathematische Reduktion, beziehungsweise Kompression der Beobachtungsdaten, wie sie erstmalig Galilei geometrisch bei seinen Fallgesetzen und Newton mit einer einfachen Gleichung für sein berühmtes Gravitationsgesetz auf Grund der Beobachtungsdaten von Tycho Brahe und ihrer Darstellung in den Keplerschen Gesetzen gelungen ist, ist nach den Erkenntnissen der Chaostheorie nur in Sonderfällen möglich. Abgesehen davon, daß der Standpunkt des radikalen Reduktionismus immer schon als ein die Physik übergreifender, metaphysischer zu erkennen war, hat nun die Chaostheorie gezeigt, daß der mathematische Reduktionismus, der zu »Naturgesetzen« in Form von Gleichungen führt, nur Ausschnitte der Physik erfassen kann und bei weitem nicht die gesamte physikalische Wirklichkeit.

Der Idealfall des mathematischen Reduktionismus liegt vor, wenn die Kompression der Beobachtungsdaten zu einer einfachen mathematischen Gleichung wie beim Newtonschen Gravitationsgesetz gelingt. Solche Erfolge haben eine gewisse monistische Befangenheit im Reduktionismus bewirkt, die auch heute noch häufig bei Physikern und Biologen anzutreffen ist. Da und dort ist man seit einiger Zeit auch schon bescheidener geworden, und man bezeichnet die Ergebnisse mathematischer Kompressionen nicht mehr rundweg als »Naturgesetze«, sondern interpretiert diese Gleichungen als Nachbildung des Verhaltens der beobachteten Welt; man sieht ihren Näherungscharakter und ihre Falsifizierbarkeit. Wenn die Gleichungen mit den Beobachtungen nicht mehr übereinstimmen, werden sie abgeändert oder fallengelassen. <sup>2</sup>

Trotzdem bleibt es immer noch der Traum vieler Physiker, die ganze Welt auf eine einzige Theorie zurückzuführen. Heisenberg wollte mit seinem vergeblichen Versuch, zu einer »Weltformel« zu kommen, diesen Traum verwirklichen. Und die derzeitige Suche mancher Quantenphysiker nach einer »Theorie für Alles« zeigt, daß dieser Traum auch weiterhin die Herzen bewegt. Der bekannte englische Astronom John D. Barrow sieht »die Suche nach der einen und einzigen allumfassenden Theorie für alles« metaphysisch motiviert »als Ausdruck des tiefen Glaubens mancher Naturwissenschaftler, daß das Universum als ganzes sich algorithmisch komprimieren läßt«, als Ausdruck eines Glaubens, den er nicht teilt. <sup>3</sup> John Horgan bezeichnet diese Bestrebungen rundweg als »Teilchen-Metaphysik«. <sup>4</sup>

## 2. Die technisch-experimentelle Arbeitsmethode der Physik und ihr Einfluß auf die physikalischen Vorstellungen

Die Hauptmethode der Physik ist nicht die oben erwähnte Methode der mathematischen Reduktion, der algorithmischen Kompression<sup>5</sup> von Beobachtungsdaten, sondern die Erlangung solcher Daten durch die technisch-experimentelle Methode, durch die ja auch eine allenfalls gelungene Kompression dieser Daten in einer mathematischen Gleichung schließlich wieder bestätigt werden muß. Das Experiment ist die Hauptquelle physikalischer Vorstellungen. Einstein betonte daneben auch die Bedeutung der theoretischen Spekulation: »Es gibt keine empirische Methode ohne spekulative Begriffs- und Systemkonstruktion; und es gibt kein spekulatives Denken, dessen Begriffe bei genauerem Hinsehen nicht das empirische Material verraten, dem sie ihren Ursprung verdanken.«<sup>6</sup> Seit den Tagen Galileis bis heute stehen Experiment, d. h. Experimente-Technik und Theorie in stetem Austausch, in ständigem Dialog.

Oft geht die experimentelle Forschung nicht geradewegs auf ihr theoretisch vorgestelltes Ziel zu, sondern macht Umwege oder gelangt zu einer Zufallsentdeckung, wie bei der Entdeckung des Transistors, wo man sich mit dem Gleichrichtereffekt von Germaniumkristallen beschäftigte und zufällig einen Verstärkereffekt entdeckte, der »den Weg zur heutigen Informationsgesellschaft« geöffnet hat. Solche Umweg- und Zufallsforschungsergebnisse werden dann in der Lehre und in den Lehrbüchern geradlinig, geschlossen deterministisch und zwingend dargestellt. Das trägt viel zu den deterministischen Zwangsvorstellungen und zum zwangshaften Fortschrittsglauben bei und verwischt die Abhängigkeit der ganzen kulturellen Entwicklung von Zufällen, die oft neue Wege eröffnen.

Der abstrakte Standpunkt, daß es sich bei den isolierten »Natur«-gesetzen um absolute und ewige physikalische Gesetze handelt, wird allein schon durch die Geschichtlichkeit der zugrunde liegenden experimentellen Ergebnisse und Einrichtungen relativiert. Die Methoden und Ergebnisse der Physik und der Naturwissenschaften allgemein sind kulturbedingt, insbesondere sind sie dem technischen Fortschritt unterworfen. Sie sind nicht zeitlos, sondern jeweils nur geschichtlich bedingte Annäherungen an die Wirklichkeit. Die heutigen Experimentieranlagen der Kern- und Raumforschung werden in engster Zusammenarbeit von Ingenieuren und Physikern geplant und gebaut. Sie richten sich nach dem neuesten Stand und den neuesten Möglichkeiten der Technik. So ergibt sich gerade heutzutage eine ganz enge Kopplung zwischen dem Fortschritt der Technik und der Physik, wobei einer auf den anderen zurückwirkt.

## 3. Der Welle – Teilchen Dualismus

Als Beispiel für die besondere Bedeutung der experimentellen Methode aus der neueren Zeit sei auf den Welle – Teilchen Dualismus des Lichtes und der Elementarteilchen hingewiesen. Er zeigt besonders deutlich den Einfluß von Experimentiereinrichtung und Beobachter auf das Ergebnis des Experiments und die erklärende Theorie. Dieser Dualismus hätte sich nie aus Vorstellungsvermögen

oder Denkmethoden erschließen lassen. Er wurde vielmehr durch den Dualismus experimenteller Ergebnisse erzwungen, weil sich Interferenz und Beugung des Lichtes nur durch die Wellentheorie und die lichtelektrischen Erscheinungen nur durch die von Einstein postulierten Lichtquanten oder Photonen erklären lassen.<sup>7</sup>

Auch das Elektron stellt sich je nach Experimentiereinrichtung als Welle oder als Teilchen dar. Es gibt keine Methode, »kein Netz« – sagt Hans-Peter Dürr, Direktor des Max Planck Instituts für Physik – »mit dem der Naturwissenschaftler das Etwas ›Elektron‹ fischen, das heißt objektivieren kann und das die komplementären Seiten von Teilchen und Welle vereinigt läßt<sup>8</sup> ... Nur bei einer vergrößerten Betrachtung scheint es, als bewahrten substanzielle Erscheinungsformen wie Elementarteilchen oder Atome ihre Identität in der Zeit«. Aus der Sicht der Quantenphysik erscheint Materie »gewissermaßen als geronnene Potentialität ... Die Gegenwart bezeichnet den Zeitpunkt, wo Potentialität zur Faktizität, Möglichkeit zur Tatsächlichkeit gerinnt. Eine Extrapolation in die Zukunft ist in wesentlichen Teilen prinzipiell nicht mehr möglich«. Das zukünftige Geschehen »bleibt in gewisser Weise offen. Das Naturgeschehen ist dadurch kein mechanistisches Uhrwerk mehr, sondern hat den Charakter einer fortwährenden Entfaltung. ›Die Schöpfung ist nicht abgeschlossen.«<sup>9</sup> Dieser theologische Schlußsatz von Dürr ist komplementär zu den vorangehenden physikalischen Überlegungen zu verstehen. Solche zur Physik komplementäre Aussagen über die Welt und ihre Evolution als Schöpfung ohne weiteren Hinweis auf den Schöpfer sind heute bei Physikern und Kosmologen nicht selten zu finden.

#### 4. Systemtheorie

Als System wird in der Systemtheorie eine Menge von Einzelementen, Objekten oder Teilen verstanden, zwischen denen untereinander und mit der Umgebung Wechselbeziehungen<sup>10</sup>, gewisse Relationen (Kopplungen) unter den Teilsystemen und im Gesamtsystem bestehen. Diese Wechselbeziehungen stellen die »Komplexität« dar, die die Zerlegung in Teilprobleme unmöglich macht. »Vielmehr müssen solche Probleme irgendwie ›als Ganzes‹ gelöst werden. Eine ganzheitliche (›holistische‹) Betrachtungsweise, auch kurz als ›Systemdenken‹ oder ›Systemstandpunkt‹ bezeichnet, ist unabdingbar«. Trotzdem nimmt ein analytisches Systemdenken »stets eine Zerlegung eines komplexen Systems in einfacher verständliche Elemente vor, stellt aber dann die Wechselwirkungen der Elemente in den Mittelpunkt«. Das synthetische Systemdenken steckt allerdings noch in den Anfängen.<sup>11</sup>

Bei höherer Komplexität, »bei übersummativen Wirkungen von Wechselbeziehungen« und unableitbaren Synergieeffekten lassen sich solche Systeme nicht mehr ohne Zerreißen ihrer bestimmenden Verbindungen in Teilsysteme aufteilen. Hier versagt der Reduktionismus. Die Wirklichkeit ist nicht immer zerlegbar, Komplexes nicht immer auf Einfaches reduzierbar. Dann ist Reduktion ein »gewaltsamer Prozeß«, der die »vernetzte Ganzheit« zerreißt.<sup>12</sup> Die Systemtheorie hat gezeigt, daß Materie und Leben viel komplexer sind, als es die reduktionistische Wissen-

schaft vermutet hatte. Die Einschränkung des Reduktionismus auf seinen engen zulässigen Bereich steht aber erst am Anfang.

### 5. Chaostheorie

Die Chaostheorie bietet keine direkte Erklärung, keine »Lösung« chaotischer, d. h. »langfristig nicht prognostizierbarer Phänomene«<sup>13</sup> in der Natur, sondern nur einen Vergleich mit Modellstudien am Computer, mit Computersimulationen, die es ermöglichen, die Lösungen nichtlinearer Gleichungssysteme mit einer geringen Anzahl von Einflußgrößen bis zum Umschlag in komplexes und chaotisches Verhalten zu verfolgen. Ein anschauliches Beispiel für das Umkippen eines Systems vom normalen zum chaotischen Verhalten ist ein Wasserstrahl, der bei Drucksteigerung von normaler, gleichmäßiger Strömung in chaotisches Spritzen umschlägt.

»Für Chaosforscher wurde die Mathematik zur experimentellen Wissenschaft, wobei der Computer an die Stelle von Laboratorien« trat.<sup>14</sup> Solche Studien geben zwar einen gewissen Einblick in chaotisches Verhalten, sind aber von realen Chaosphänomenen, die prinzipiell unberechenbar und unvorhersagbar sind, auch wenn sie nach bekannten Naturgesetzen deterministisch und ohne echten stochastischen Zufall ablaufen, weit entfernt. Stochastische Gesetze gelten für die Brownsche Bewegung, »für das völlig unabhängige Umherfliegen der einzelnen Moleküle im Gas«. Dafür ist der Begriff »mikroskopisches Chaos« geprägt worden. Dieses repräsentiert die echte Unordnung. Was heute aber in der Physik schlechthin als Chaos bezeichnet wird, betrifft das deterministische Chaos, das vom stochastischen, vom zufallsbedingten Chaos wohl zu unterscheiden ist.

Der amerikanische Meteorologe Edward Lorenz, der eigentliche Begründer der modernen Chaostheorie, hat anfangs der sechziger Jahre erstmalig eine solche Modellrechnung für das längerfristige Wettergeschehen am Computer durchgeführt.<sup>15</sup> Den dabei beobachteten unvermuteten und zunächst unverständlich starken Einfluß geringster Unterschiede im Input auf den Output hat er durch den Begriff »Schmetterlingseffekt«, wonach der Flügelschlag eines Schmetterlings eine Kette von positiven, selbstverstärkenden Rückkopplungen auslösen und so einen Sturm in tausenden Kilometern Entfernung verursachen kann, weltberühmt gemacht. Der »Schmetterlingseffekt« wird heute als eindrucksvolle Metapher für die sensitive Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen häufig verwendet. Dieser Effekt beruht nicht auf Zufall, sondern ist eine völlig deterministisch bestimmte Notwendigkeit. Man spricht in diesem Zusammenhang öfters von »subjektivem Zufall« zum Unterschied vom »objektiven Zufall«, wie er bei einem stochastischem, nicht völlig determiniertem Prozeß, bei einem Zufallsprozeß gegeben ist.

»Die Grundannahme der Wissenschaft, es gebe wiederholbare Ausgangssituationen, die nach exakten Gesetzen denselben Veränderungen unterworfen sind und zu identischen Resultaten führen«, ist nach G. Küppers und R. Paslak »mit dem Erlebnis der irreversiblen Wirklichkeit, mit der Tatsache von Natur- und Sozialgeschichte«<sup>16</sup> und mit dem weiten Bereich der deterministisch chaotischen Phänomene mit ihrer sensiblen Abhängigkeit von kleinsten Unterschieden der Anfangsbedingun-

gen unvereinbar. Deterministisch chaotische Prozesse führen eben bei fast gleichen Ausgangszuständen zu ganz verschiedenen Entwicklungen.

Das Programm »hinter der Verschiedenheit der Phänomene die Regelmäßigkeit des Gesetzes zu entdecken« hat zu großen Erfolgen geführt: Beispielsweise bei Newton, der »die Bewegung der Planeten am Himmel und die der Körper im Schwerfeld der Erde auf eine Ursache« zurückführte, oder bei Maxwell, der in seiner Theorie elektrische, magnetische und optische Erscheinungen zusammenfassen konnte. Aber »die Chaostheorie macht die Begrenztheit dieses Programms deutlich. Die Bedeutung universalistischer Theorien und allgemeiner Gesetze wird relativiert. Die Irregularität der Natur wird nicht länger als Anomalie behandelt, sondern zum Normalfall erklärt«. Dennoch wird auch hier »nach der Regularität in der Irregularität« gesucht. Aber Komplexität wird »als genuines Phänomen erkannt, das sich nicht auf Einfaches reduzieren läßt«. <sup>17</sup>

### 6. Selbstorganisation der Materie

In allgemeiner Art bezeichnet man heute mit dem Begriff Selbstorganisation »die spontane Entstehung von Ordnung, ohne daß externe Anweisungen oder interne Programme diese Ordnung bestimmen. Die Bildung von Ordnung muß deshalb als eine Leistung einer bezüglich ihres Produktes (Ordnung) »blinden« Dynamik verstanden werden«. <sup>18</sup>

Ein typisches Beispiel für Selbstorganisation ist der Entstehungsprozeß eines Sterns »aus zufälligen Schwankungen im interstellaren Gas«, der von der Gravitation (hochwertige Energie) angetrieben wird und seine Abwärme (niederwertige Energie) in Form von Wärmestrahlung abgibt. Das Zusammenziehen von Gas um die zufällige kleine Verdichtung erfolgt durch die Gravitationskraft dieser Verdichtungsstelle. Mit der Masse wächst die Gravitationskraft und zieht immer mehr Gasmasse in sich hinein. So entsteht bereits »Ordnung aus dem molekularen Chaos«, zunächst eine Kreisbewegung des interstellaren Wasserstoff-Gases. Die Selbstverstärkung der Schwerkraft geht immer schneller vor sich und versucht, die Gaskugel immer mehr zusammenzudrücken. Dagegen stemmt sich der wachsende Druck in der Gaskugel. Weil Druck Wärme erzeugt, steigt auch die Temperatur im Inneren der Gaskugel bis zu Werten, bei denen dann Kernfusion stattfinden kann. Dadurch entstehen viele chemische Elemente, die schwerer als Wasserstoff und Voraussetzung für die Entstehung des Lebens sind. Durch die bei der Fusion von Atomkernen frei werdende Energie und durch den hohen Gasdruck wird die Kontraktion gestoppt und es bildet sich im Inneren ein Gleichgewicht zwischen Schwerkraft und Gasdruck. »Es handelt sich also um einen *sich selbst organisierenden Prozeß*, der ohne direkten äußeren Einfluß beginnt und sich chaotisch«, d. h. unvorhersagbar entwickelt. Aus dem stochastischen Chaos der Gasmoleküle ist von selbst Ordnung, ein Stern entstanden. Der Anfang ist zufällig, die weitere Sternentwicklung aber determiniert. <sup>19</sup> Schon diese grob geschilderte Sternentstehung zeigt als Beispiel, daß Selbstorganisation ein »Wechselspiel von Zufall und Notwendigkeit« beinhaltet <sup>20</sup> und nicht von vorneherein durch ein bestimmtes Naturgesetz prädestiniert ist.

Einfache alltägliche Erscheinungen von Selbststrukturierung der Materie sind Turbulenz- und Wirbelfiguren, die sich in Flüssigkeits- und Luftströmungen bilden (z. B. die Bildung von Wolkenstraßen) und der Laser, der geradezu als Paradigma der Selbstorganisation anzusehen ist.<sup>21</sup> Als Krönung der ganzen Selbstorganisationsvorstellungen gilt, »daß die Geschichte der Herausbildung des geordneten *Kosmos* eine Geschichte der Selbstorganisation von Strukturen und Funktionen ist ...«<sup>22</sup>

Der bekannte englische Physiker Paul Davies spricht im Zusammenhang mit der Selbstorganisation von »schöpferischer Materie«; sich selbstorganisierende Systeme verhielten sich so, als hätten sie »einen eigenen Willen«.<sup>23</sup> Hier ist jedoch vor metaphysischen Ideologisierungen der Vorstellungen von Selbstorganisation und Evolution, Komplexität und Holismus zu warnen.<sup>24</sup> Sie haben sich schon bei Erich Jantsch verwirrend gezeigt<sup>25</sup> und im New Age weite Kreise erfaßt.<sup>26</sup>

## II. DIE ROLLE DER METAPHYSIK IN DER PHYSIK

In den vorausgegangenen Abschnitten konnte vielfach auf metaphysische Vorstellungen in der Physik hingewiesen werden. Nach B. Kanitscheider ist bei der physikalischen Theorienbildung eine »metaphysische Heuristik« ebenso zu finden wie bei der Erweiterung der Erklärungserfolge einer Theorie in Richtung auf ein Weltbild: »Die Katalysatorfunktion von metaphysischen und naturphilosophischen Ideen ist von der Wissenschaftstheorie fast allgemein zugestanden worden. Man weiß, daß in einem Ideenvakuum, allein unter Verwendung von Meßdaten und reiner Logik, keine Theorie aufgebaut werden kann.«<sup>27</sup>

Die Bedeutung, die Karl Popper der Metaphysik beigemessen hat, gibt R. Kamitz mit einem prägnanten Satz wieder: »Jedes Kriterium der Sachhaltigkeit, das sämtliche metaphysische Aussagen zu sinnlosen Sätzen degradiert, ist eine unzumutbare Festsetzung, da sich nicht leugnen läßt, daß – historisch betrachtet – wichtige wissenschaftliche Hypothesen und Theorien aus metaphysischen Systemen hervorgegangen sind und da nicht einsichtig ist, wie Sinnvolles aus Sinnlosem entstehen kann.«<sup>28</sup>

»Was jenseits der Physik liegt, heißt traditionell Metaphysik« schreibt C. F. von Weizsäcker und weist nochmals darauf hin, daß die Grenze zwischen »Physik« und »Metaphysik« sich selbst als ein noch ungelöstes Problem« erweise. Es schein, »daß es Physik überhaupt nur geben kann, weil sie ein offenes Tor hat zur Metaphysik«.<sup>29</sup>

Der Philosoph Norbert Fischer spricht schlicht und einfach von einer »*metaphysischen Naturanlage* des Menschen« und der Biologe Rupert Riedel sieht die metaphysische Frage als zum »Schicksal des Menschen« gehörig, als »eine Konsequenz seines Bewußtseins«.<sup>30</sup>

Nach Auffassung von Hans-Peter Dürr handelt die Naturwissenschaft »nicht von der eigentlichen Wirklichkeit der ursprünglichen Welterfahrung – oder allgemeiner: was hinter dieser Welterfahrung steht– sondern nur von einer bestimmten Projektion dieser Wirklichkeit«, die man durch »gute« Beobachtungen herausfiltern kann. Er bezeichnet diesen durch die moderne Physik besonders herausgearbeiteten Aspekt als »Projektionscharakter der »physikalischen Wirklichkeit««. »Das

auf diese Weise ermittelte Wissen« sei – so schreibt Hans-Peter Dürr – »im allgemeinen ein eingeschränktes Wissen im Vergleich zu einer metaphysisch vorgestellten ›eigentlichen‹ Wirklichkeit.«<sup>31</sup>

Wolfgang Neuser sagt im Vorwort zum Buch *Die Natur der Natur* von J. D. Barrow: »Unter Philosophen, Wissenschaftshistorikern und meist auch Naturwissenschaftlern herrscht heute weitgehend Einverständnis darüber, daß naturwissenschaftliche Theorien und jedes naturwissenschaftlich orientierte Weltbild geprägt sind von Annahmen, die nicht mit naturwissenschaftlichen Methoden kontrolliert und aufgearbeitet werden können, sondern aus einem allgemein kulturellen Verständnis genommen werden. Dazu gehören Grundbegriffe, wie etwa der Begriff ›Naturgesetz‹, oder Entscheidungen darüber, welche Erkenntnistheorie man für die beste hält, in welcher Beziehung die Mathematik zur Welt steht oder welcher Argumentation man Beweiskraft geben will. Diesen Problemkreis behandeln Philosophen unter dem Titel *Metaphysik* ... Dieser metaphysische Hintergrund läßt sich in aller Regel nur indirekt aus den naturwissenschaftlichen Theorien erschließen, weil die Naturwissenschaftler ihn gewöhnlich nur intuitiv und implizit heranziehen«<sup>32</sup>.

Am weitesten verbreitet ist unter Naturwissenschaftlern und Technikern die metaphysische Vorstellung, daß alles in der Natur einer naturwissenschaftlichen Erklärung zugänglich sei. Sie bewirkte und bewirkt immer noch eine starke Motivation und eine gewaltige Beschleunigung jeder naturwissenschaftlichen und technischen Forschung, die sich der »Suche nach Mechanismen zur vordergründigen Beantwortung der Funktionsfrage und Hintanstellung der Existenzfrage« widmet. Der Theologe Aloys Winter bejaht diese Forschungstendenz, »so als ob alles einer natürlichen Erklärung zugänglich wäre«, als methodische Annahme, warnt aber vor der anscheinend großen Versuchung, »diese bloß methodische Annahme für eine metaphysische Einsicht zu halten«<sup>33</sup>.

Trotz des methodischen Atheismus bleibt der Naturwissenschaft durch den Aufweis ihrer metaphysischen Begrenzungen der »Verweischarakter« erhalten, auch ohne Gott als »Lückenbüßer«. Naturwissenschaft wäre nur dann mit religiösem Glauben unvereinbar, wenn ihr Totalanspruch berechtigt und keine metaphysische Begrenzung nachzuweisen wäre.

### III. AUSFÜHRLICHE BEISPIELE ZUR METAPHYSIK IN DER PHYSIK

#### 1. *Vakuumpvorstellungen und Vakuumhypothese des Anfangs des Universums*

Ein bekanntes Beispiel metaphysischer Auffassung, die vom 17. Jahrhundert an bis in unser Jahrhundert zu großen Erfolgen in Physik und Technik beigetragen hat, ist die Vorstellung eines absoluten Vakuums, einer absoluten Leere. Das absolut Leere, das klassische leere Vakuum, einstmals die Antithese gegen den aristotelischen »horror vacui«, kennt die heutige Physik nicht mehr. Für sie ist das Vakuum »weder leer noch energielos«. Jedes Raumgebiet ohne Materie und ohne Temperaturstrahlung ist nämlich nach der Quantenfeldtheorie noch von Feldfluktuationen, von fluktuierenden Energiefeldern durchsetzt.<sup>34</sup>



Diese quantentheoretische Auffassung des Vakuums, die experimentell durch die »Lamb-Verschiebung« und den »Casimireffekt« gesichert ist<sup>35</sup>, hat sogar neuerdings zu Hypothesen geführt, daß es »das Nichts« vor dem Urknall, dem bisherigen Standardmodell der Kosmologie, nicht gegeben hat und daß das »Quantenvakuum«, die Quantenfluktuationen als Ur- und Ausgangszustand des Universums anzusehen sind. »Das Urvakuum« läßt sich zwar, weil Raum und Zeit nach dieser Vakuumhypothese der Weltentstehung erst durch »die Urfluktuation« entstanden wären, »nicht wie ein heutiges Vakuum beschreiben«, jedoch müßte es »schon alle Physik des späteren Universums enthalten haben«. <sup>36</sup> Die Vakuumhypothese nimmt einfach an, daß das Universum durch eine zufällige »Urfluktuation« von höherer Energiekonzentration sich explosionsartig als »inflationäre Raumzeit-Blase« ausgedehnt habe. Es handelt sich dabei also nicht um eine Explosion in Raum und Zeit, es »explodiert nicht irgendetwas zu einer bestimmten Zeit an einer bestimmten Stelle im Raum. Es explodiert vielmehr die Raumzeit (nach Einstein) selbst«; es ist »eine Explosion von Raum und Zeit« mit »inflationärer Materieerzeugung« aus der Energie des Quantenvakuums.<sup>37</sup>

Nach dieser spekulativen Hypothese der »Quantenkosmologie« wäre also das Universum nicht aus dem Nichts entstanden wie bei der alten Urknalltheorie mit ihrem Beginn in einer metaphysischen Singularität in einem Punkt mit unendlicher Massendichte, sondern, populär ausgedrückt, aus einer explosiven Vakuumschwankung, aus der immensen Vakuumenergie, die die rapide Ausdehnung des Universums bewirkte. Der zitierte Schweizer Astrophysiker Arnold Benz vermutet mit Bezug auf diese Quantenhypothese zurecht, daß uns die erste Ursache, »die eine Wirkung zeitigte und damit die Uhr der Kausalität zum Ticken brachte vielleicht für immer hinter dem Schleier der Quantenunschärfe verborgen« bleibt.<sup>38</sup>

Nach der »Viel-Welten Hypothese« hätte es nicht nur eine »Urfluktuation« gegeben, sondern aus unzähligen Urfluktuationen im Urvakuum wären unzählige Universen, die voneinander nichts wissen können, mit je eigenen Naturgesetzen entstanden.<sup>39</sup>

Anfang und Ende der Welt bleiben Metaphysik. Der bekannte englische Astronom John D. Barrow weist in diesem Zusammenhang auf die physikalisch-religiöse Komplementarität hin, daß »manche Menschen ... eine stärkere Spannung zwischen den Begriffen Naturgesetz und Weltall« spüren »als zwischen den Begriffen Gott und Weltall« und bemerkt dazu: »In der Tat ist der Begriff eines höchsten Wesens in allen Kulturen ursprünglicher und natürlicher als der des Naturgesetzes.«<sup>40</sup>

## *2. Newtons Gravitationstheorie*

Die Vorstellung der gegenseitigen Anziehung zweier Massen führte Newton zur grandiosen Idee einer universellen Gravitation, einer Himmelsmechanik in der punktförmige Massen (die in ihren jeweiligen Mittelpunkten konzentrierten Massen der Himmelskörper) sich gegenseitig über riesige, globale Distanzen ebenso wie zwei Massen auf der Erde anziehen. Auf Grund dieser naturphilosophischen Idee konnte Newton die Keplerschen Gesetze der Planetenbewegung und die aus

der Massenanziehung des Mondes durch die Erde resultierende Mondbahn mathematisch erklären.<sup>41</sup> Sein Gravitations- oder Massenanziehungsgesetz erlangte epochale Bedeutung.

Newton hat die Grenzen seines aufgrund fremder und eigener Beobachtungen und mathematischer Formeln »gesicherten« physikalischen Weltbildes erkannt. Das zeigt sich auch darin, daß er in den Gravitationskräften, in der Anordnung und Bewegung der Planeten, in der Schönheit und Ordnung der Natur und des ganzen Kosmos und in der Frage nach der Entstehung dieser Bewegungen Hinweise auf die Existenz Gottes sah.<sup>42</sup>

Die metaphysischen Voraussetzungen eines absoluten unendlichen Raumes und einer absoluten Zeit von Ewigkeit zu Ewigkeit lösten sich zwar ebenso wie die metaphysische »Anfangsbedingung« der Bewegungen in zweihundert Jahren der Aufklärung von Newtons »natürlicher Theologie«, blieben jedoch bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts die metaphysische Grundlage naturwissenschaftlichen Denkens. Auch Kants Gedanken über Raum und Zeit sind vor dem Hintergrund der Newtonschen Kosmologie zu sehen. Selbst Einstein betrachtete das Universum noch in seiner Allgemeinen Relativitätstheorie als nicht expandierend, als statisch. Er adaptierte daher 1917 seine Feldgleichungen der Gravitation durch einen »Antischwerkterme«, eine universelle Konstante, die heute allgemein als »kosmologische Konstante« bezeichnet wird, damit sie eine statische Lösung ergaben. Erst durch Hubbles Beobachtung und Theorie der Ausdehnung des Universums revidierte er seine metaphysische Vorstellung eines statischen Universums und bezeichnete die Einführung der »kosmologischen Konstanten« als seine »größte Eselei«.<sup>43</sup>

Die Physik verdankt Newtons mathematischen Methoden, aber sicher auch den metaphysischen Voraussetzungen den raschen Aufstieg in den folgenden zwei Jahrhunderten. Im Gegensatz zu Newton selbst wurde auch die unvermittelte Fernwirkung von Punktmassen für seine Nachfolger, mit Ausnahme von Euler, einfach zur unzweifelhaften Tatsache.<sup>44</sup> Erst durch Maxwells Feldtheorie konnte diese metaphysische Vorstellung der Fernwirkung, die aber eineinhalb Jahrhunderte viele Erfolge zeitigte, durch eine physikalische ersetzt werden.

### 3. Einsteins deterministische Überzeugung

Auf die großartigen theoretischen und experimentellen Erfolge von Einsteins Relativitätstheorie kann hier nicht eingegangen werden. Es sei lediglich erwähnt, daß darin Newtons Gravitationsgesetz seine Allgemeingültigkeit verliert und sich als Näherung darstellt, die nur bei schwachen Gravitationsfeldern und weit unter der Lichtgeschwindigkeit Geltung hat. Dieses eindruckliche Ergebnis der Allgemeinen Relativitätstheorie hat Karl Popper zu seiner Falsifikationstheorie inspiriert, wonach jede wissenschaftliche Theorie nur solange als begründet gelten kann, wie sie nicht durch widerlegende Experimente und Argumente »falsifiziert«, beziehungsweise in ihrer Gültigkeit eingeschränkt werden kann.<sup>45</sup>

Eine metaphysische Vorstellung, die Einstein zeitlebens beherrschte, war seine deterministische Überzeugung, daß alles physikalische Geschehen durch Naturge-

setze streng kausal bestimmt sei. Die indeterministische Quantentheorie mit ihren Wahrscheinlichkeitsaussagen und ihrer prinzipiellen Unbestimmtheit lehnte er ab: »Gott würfelt nicht«.

Als Einstein vom New Yorker Rabbi H.S. Goldstein ein Telegramm erhielt: »Glauben Sie an Gott?«, antwortete er telegrafisch: »Ich glaube an den Gott SPINOZA, der sich in der Harmonie alles Seins erweist, nicht an einen Gott, der sich mit den Schicksalen und Handlungen von Menschen befaßt.«<sup>46</sup> Und N. Calder meint dazu: »Es war schließlich auch seine Religiosität, die sein Denken beeinflusste.«<sup>47</sup> Diese Auffassung hat schon zehn Jahre früher der Mitbegründer der Quantenmechanik und Zeitgenosse Einsteins, Pascual Jordan, vertreten. Er schrieb in seinem Einsteinbuch: Einsteins »Hinwendung zur tiefdringenden reinen Betrachtung der Welt, wurde von ihm niemals als Abwendung oder Entfernung von Gott erlebt, sondern als Abstreifen alles Zufälligen, menschlich Kleinen von seiner an SPINOZA angelehnten Gottesvorstellung, die nicht aufhörte, für ihn ein Zielgegenstand verehrenden Ernstes zu sein ... In dieser Form religiöser Verehrung der Naturgesetze selbst – so könnte man es etwa nennen – scheint mir die Wurzel dafür zu liegen, daß EINSTEIN sich niemals mit der quantenphysikalischen Grundvorstellung einer nur statistischen Gesetzmäßigkeit anfreunden konnte. Obwohl er selber entscheidend dazu beigetragen hatte, nicht nur über seine Entdeckung der Lichtquanten hinaus den Weg zu bahnen zur allgemeinen Erfassung des universellen *Dualismus* von Wellen und Teilchen; ...«<sup>48</sup>

#### 4. *Metaphysik des technisch-naturwissenschaftlichen Fortschritts*

Der Glaube an steten Fortschritt der Technik und der Naturwissenschaften ist metaphysisch, durch keinerlei wissenschaftliche Erkenntnis gedeckt. Das »Risikopotential« wird durch diesen Fortschritt ständig gesteigert. Wir leben in einer Welt, die neben nicht chaotischen doch auch stark chaotische Züge aufweist, so daß »der Schmetterlingseffekt allgegenwärtig ist«.<sup>49</sup>

Im Abschnitt I.2. wurde bereits auf die Bedeutung von Umwegen, Zufällen und Zufallsentdeckungen in der wissenschaftlichen Forschung und in der Technik hingewiesen und demgegenüber betont, daß diese Tatsache in der Lehre und in den Lehrbüchern durch eine begradigte, deterministische Darstellung nicht aufscheint. In Lehrbüchern der Physik ist deshalb der metaphysische Hintergrund der Theorien nur schwer zu entdecken. So wurde jahrhundertlang und wird auch heute noch durch die begradigte Lehre die Vorstellung eines metaphysischen Determinismus verbreitet, der in der Macherwelt zu einem zwangshaften Fortschrittsglauben geführt hat. Man glaubt in dieser Welt der Technik, Naturwissenschaft und Politik und ihrer von den Medien manipulierten Massen an eine kulturelle Entwicklung, eine »kulturelle Evolution« als Fortschritt ins Unendliche. Das Buch »Die Physik der Unsterblichkeit« des amerikanischen Astrophysikers Frank Tipler ist ein skurriles Zeugnis dieses Glaubens aus jüngster Zeit.<sup>50</sup> Leider wurde es trotz der von ihm selbst eingestandenen »Überheblichkeit« des radikalen physikalischen Reduktionisten, die er gar nicht mehr »zu verhehlen versucht«, von namhaften Theologen allzu ernst genommen und damit ungebührlich aufgewertet.<sup>51</sup>

Über diesen vorgetäuschten geradlinigen Determinismus hinaus wurden die populären Vorstellungen durch die weitgehend lineare Technik und Physik, die bis in die sechziger Jahre betrieben wurde und heute noch einen Großteil der Produktion und der Forschung beherrscht, geprägt. Durch den allgemeinen Umgang mit solcher technischer Linearität wurde sie in die Köpfe der Menschen eingehämmert. Diese Linearitätsvorstellungen wurden von Technik und Physik auch auf die Natur übertragen. Nichtlinearität wird einfach nicht zur Kenntnis genommen, weil man sich diese mangels Erfahrung und Belehrung gar nicht vorstellen kann.

Auch in der Wissenschaft beleuchtete und bearbeitete man lieber nur den kleinen Anteil linearen Geschehens in der Natur und sah am dunklen nichtlinearen Großteil vorbei oder betrachtete ihn als unangenehme Störung. Alles Unberechenbare wurde in der Hoffnung, daß es in naher Zukunft einer Berechnung zugänglich sein wird, verdrängt. So konnte man, ähnlich wie seinerzeit der französische Mathematiker Laplace, von einer durch »Naturgesetze« berechenbaren Welt, von einer Allberechenbarkeit und Vorhersagbarkeit mit dem Computer, ja von einem berechenbaren menschlichen Fortschritt träumen. Linearität ist aber eine völlig »unzureichende Weltinterpretation«. Denn natürliche Gegenstände »sind weder in ihrer Gestalt linear ... noch ist ihre Funktionsweise im allgemeinen durch Kausalketten beschreibbar, sondern vielmehr durch hochdimensionale komplexe Kausalgewebe«. <sup>32</sup>

Der »Hauch von Absolutheit der Naturgesetze und der Naturwissenschaften« hat sich seit Galilei in der vielfach unbewußten, aber in allen Variationen bleibenden metaphysischen Grundhaltung bzw. im metaphysischen Grundbedürfnis der Naturwissenschaftler weit verbreitet. Dagegen gilt heute die Feststellung von Harald Fritzsche: »Die Ergebnisse der Naturwissenschaft sind stets als Approximationen zu verstehen. Die Naturwissenschaft ist nicht fähig, Aussagen von absoluter Gültigkeit zu machen. Eine Idee wird erst dann zu einer wissenschaftlichen Idee, wenn sie sich auch als falsch erweisen kann.« <sup>33</sup> Und Arnold Benz konstatiert kurz und bündig, »daß selbst ein mathematisch formuliertes Naturgesetz keineswegs absolute Gültigkeit beanspruchen kann«. <sup>34</sup>

Karl Popper sieht als »kritischer Falsifikationist«, wie bereits am Eingang zu Abschnitt III.3. erwähnt, in der fortschreitenden Falsifikation und Neuaufstellung wissenschaftlicher Theorien den Weg zu immer »besserer Annäherung an die Wahrheit«. <sup>35</sup> Dies sollte man aber nicht als Bestätigung eines naiven Fortschritts-glaubens auffassen.

Im letzten Abschnitt, »Gott und das absurde Universum«, seines mehrfach zitierten Buches weist Fritzsche auf den gefährlichsten Aspekt des naiven Fortschrittsdenkens der vergangenen Jahrzehnte hin: Es ist zu einer »Vulgärreligion« geworden, die sich in weiten Kreisen erhalten hat und, als von der Technik getragene Massenillusion, noch sehr langlebig sein wird. »Wir sehen heute deutlicher als früher, daß Naturwissenschaft und Technik keine ethischen Werte vermitteln können. Vorbei ist die Zeit der naiven Fortschrittsgläubigkeit, die Zeit, in der man glaubte, die Vermehrung unseres Wissens und eine immer weitergehende Beherrschung der Natur würden letztlich einen tieferen Sinn des Daseins vermitteln und von sich aus zu einer gerechteren Welt führen. Nichts ist schlimmer als eine Vulgärreligion, die den Sinn menschlichen Lebens *nur* in einer ständigen Erweiterung der technischen

Möglichkeiten und in der immer tieferen wissenschaftlichen Durchdringung aller Lebensbereiche sieht.«<sup>56</sup>

Der vom Menschen »gemachte« und verabsolutierte technisch-wissenschaftliche Fortschritt verweist nur auf den Menschen und verstellt zusehends den Blick auf die über den Menschen hinausreichende »volle und ganze Wirklichkeit.«<sup>57</sup> Der Physiker und Theologe Hans-Dieter Mutschler fordert daher rigoros, daß die Theologie die katastrophalen Folgen einer derartigen technisch-wissenschaftlichen »Verabsolutierung der Zweck-Mittel Rationalität mitleidlos zu kritisieren« habe.<sup>58</sup>

#### IV. PHYSIK UND THEOLOGIE SIND KOMPLEMENTÄR UND NICHT VERMISCHBAR

Der Komplementaritätsbegriff, der auch philosophische und wissenschaftstheoretische Bedeutung hat, kann am besten physikalisch erklärt werden. Komplementär im Sinne von Niels Bohr sind beispielsweise die Veranschaulichungen verschiedener Lichteffekte, die einmal nur durch das Wellen- und ein anderes Mal nur durch das Teilchenbild möglich sind, also durch zwei klassische Deutungen der Wirklichkeit, die an sich unvereinbar sind, sich aber ergänzen (vgl. I.3.). Abstrakt und allgemein ausgedrückt besteht die Komplementarität zwischen A und B erstens in einer »gewissen Unvereinbarkeit von A und B und zweitens (in) eine(r) gegenseitigen Ergänzung von A und B und umgekehrt.«<sup>59</sup>

Eine derartige Komplementarität kann, wie gesagt, bereits in den Grundlinien der beiden Wissenschaften gesehen werden: im methodischen Atheismus der Naturwissenschaften gegenüber dem Theismus der christlichen Theologie. In diesem Sinne komplementär ist beispielsweise die physikalische Hypothese der Entstehung des Universums durch eine zufällige, besonders energiereiche Fluktuation im »Urvakuum« (mit anschließender explosionsartiger Ausdehnung der »Urblase«) zur theologischen Aussage von der »creatio ex nihilo«, die physikalisch nie nachgewiesen werden kann<sup>60</sup>. Es wäre ein Rückfall in frühere falsche Harmonisierungsversuche zwischen Theologie und Naturwissenschaft, »wenn wir Gott zum Schöpfer des Quantenvakuums machten«. »Gott ist der Schöpfer aller Wirklichkeit, kein Teil von ihr, den die Wissenschaft erklären könnte«<sup>61</sup>, wie es beispielsweise der bekannte Physikautor Paul Davies versucht, wenn er behauptet, »die Naturwissenschaft (biete) einen sicheren Zugang zu Gott als die Religion.«<sup>62</sup>

In den vorausgegangenen Kapiteln I. bis III. wurde ausführlich dargelegt, daß die physikalische Betrachtung der Wirklichkeit oft an metaphysische Grenzen stößt. Aber diese metaphysischen Grenzen der Physik dürfen von der Theologie nicht leichtfertig vereinnahmt werden. Gott ist nicht im Gegensatz zur Selbstorganisation ganz allgemein der Organisator von außen, an den metaphysischen Grenzen der Physik; er ist transzendent und immanent zugleich<sup>63</sup> und mit den abstrakten und metaphysisch begrenzten Methoden der Physik, die Wirklichkeit funktional zu erfassen, nicht zu erreichen.

Die Wende der Physik durch die Quantentheorie in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts hat den Determinismus, die weitere Wende durch die Chaostheorie

in der zweiten Hälfte hat den Reduktionismus mit seinen »ewigen« Naturgesetzen von den Totalansprüchen in die Schranken ihrer grundsätzlichen Falsifizierbarkeit und ihrer zulässigen Anwendungsbereiche gewiesen. Die Physik ist bescheidener geworden. Da ist es an der Zeit, daß sich die Theologie ihrerseits aus diesen überholten Totalansprüchen der Physik, die zu ängstlichen Rückzügen der Theologie bzw. beflissenen Vermischungen von Theologie und Physik geführt haben befreit. Die unkritische Vermischung theologischer Methoden, Aussagen und Gegebenheiten mit naturwissenschaftlich-technischen, wobei letzteren durch den Zeitgeist eine wesentlich stärkere Gewichtung zukommt, dieses Durcheinander verschiedener Ebenen, Sichtweisen und Zugänge zur Wirklichkeit stiftet heute nicht nur bei Theologen, sondern auch bei modernen religiösen Physikern viel Verwirrung. Die Aussprüche des bekannten protestantischen Theologen Rudolf Bultmann, daß man im Zeitalter des Radios nicht an Wunder glauben, bzw. nicht gleichzeitig die elektrische Steckdose gebrauchen und an die Himmelfahrt Jesu glauben könne, stellen in Kurzform solche verhängnisvollen Vermischungen dar, die nebenbei auch die Dominanz der Technik in der heutigen Wirklichkeitserfahrung aufzeigen.

Das Buch *Chaos. Zufall. Schöpfungsglaube* des katholischen Dogmatikers Alexandre Ganoczy enthält aktuelle Beispiele von Analogien und Vermischungen zwischen physikalischen Aussagen einerseits und theologischen und soziologischen Aussagen andererseits, vor allem auf dem Gebiet der Chaostheorie.<sup>64</sup> Diesbezüglich warnt Renate Mainz davor, »zu glauben, daß bloße Analogien zwischen naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Sachverhalten, die zu lediglich semantischen Innovationen in den Sozialwissenschaften führen, substantiellen Erkenntnisgewinn bringen könnten«. Als Voraussetzung für fruchtbare Analogien benennt sie den Aufweis von Isomorphien in den Gegenständen beider Wissenschaftsgruppen.<sup>65</sup> Diese Warnung von Renate Mainz gilt nicht nur für die Sozialwissenschaften, sondern entsprechend auch für die naturwissenschaftlich-theologischen Sprachspiele, die heute bei manchen Theologen so beliebt sind, um sich in die moderne naturwissenschaftlich-technische Welt »einzubringen«.

Eine horrende Vermischung nicht richtig verstandener naturwissenschaftlicher Begriffe mit leichtfertigen theologischen Spekulationen bietet das Buch *Der Adler und das Huhn* des Befreiungstheologen Leonardo Boff.<sup>66</sup> Es ist nicht als ein ernsthafter Versuch zu werten und sei hier nur als krasses Beispiel für die seit Capra mit seinen pantheistisch-physikalischen Schwärmereien grassierende Manie aufgezeigt, Physik und Religion bei gleichzeitiger Abnahme des Verständnisses für eine der beiden oder in »religiöser« Sorglosigkeit für beide Wissenschaften gleichermaßen zu vermischen.<sup>67</sup>

Rückzüge theologischer Sichtweise vor dem überheblich monistischen Mechanismus der herrschenden Physik des vorigen Jahrhunderts wirken auch heute noch stark in den Bibelkommentaren moderner kritischer Exegeten nach. Diese Rückzüge stellen eine subtilere, aber nicht weniger bedenklichere Einmischung naturwissenschaftlicher Denkweisen (notabene: meist nach einem überholten Stand) in die Theologie, eine bedenkliche Vermischung von Denkweisen und Auffassungen aus ganz verschiedenen methodischen Ebenen dar. Entmythologisierung der Bibel als Rückzug vor dem Angriff des technisch-naturwissenschaftlichen Zeitgeistes ist si-

cher der falsche Weg. »Glücklicherweise haben viele Theologen inzwischen erkannt, daß der Mythos keine schlecht formulierte naturwissenschaftliche Theorie ist«, schreibt Hans-Dieter Mutschler, »sondern der Ausdruck eines primären In-der-Welt-Seins, das sich rein naturwissenschaftlich überhaupt nicht zur Geltung bringen läßt.«<sup>68</sup> Oftmals können Mythos und Naturgesetz als komplementär verstanden werden.

Einen eindrucksvollen Versuch, solche Rückzüge und deterministische und reduktionistisch vereinzelnde Einflüsse auf die Vielschichtigkeit und Ganzheit der Evangelien zu vermeiden, hat der evangelische Neutestamentler Klaus Berger unternommen. Er unterscheidet vier Zugänge zur Wahrnehmung der Wirklichkeit: »Eine erste Tür führt zur wissenschaftlich-technischen Wirklichkeit«, eine zweite »in die Welt der Weisheit«, eine dritte »in die Wirklichkeit der Kunst« und schließlich eine vierte »in die Welt des Religiösen oder des Mythischen.«<sup>69</sup> Es ist verfehlt, die Bibelauslegung auf die Ebene der Naturwissenschaft mit ihren metaphysischen Grenzen herunterzuziehen. Kardinal Ratzinger unterscheidet im Anschluß an Jean Mouroux »drei Stufen der Erfahrung«: 1. Die »empirische Erfahrung – das meint einfach die unmittelbare und noch unkritische Sinneswahrnehmung, die wir jederzeit haben«. 2. »die »experimentelle Erfahrung« ... die das eigentliche Instrument der ganzen Naturwissenschaft darstellt« und 3. die »Existentialerfahrung« (Übersetzung v. W. Beinert).<sup>70</sup>

Der Physikalismus, der monistisch die ganze Wirklichkeit für physikalisch erklärbar deklariert, wird zwar heute noch von vielen Physikern, insbesondere von Neopositivisten in den angelsächsischen Ländern vertreten, verliert aber durch die neuste Entwicklung der Physik<sup>71</sup> immer mehr an Überzeugungskraft. Es ist vorauszu sehen, daß künftig dualistische, bzw. pluralistische Auffassungen der Wirklichkeitserfahrung an Bedeutung zunehmen werden. Ein zwangshafter weltanschaulicher Monismus, der eine andauernde Entmythologisierung der Bibel fordert, um den jeweils letzten Stand der Wissenschaft zu berücksichtigen, ist für den christlichen Glauben sicherlich nicht zuträglich.

Es ist ja nicht so, daß die Naturwissenschaften die Bedingung der Möglichkeit objektiver Erfahrung a priori für sich erkannt hätten oder auch nur erkennen könnten; ganz im Gegenteil müssen sie sich mit einem Empirismus mit seinem a posteriori zufrieden geben<sup>72</sup>, und immer mehr Physiker sehen das heute auch ein; sie sind bescheidener geworden als im 19. Jahrhundert und beanspruchen nicht mehr monistisch die Gesamtwirklichkeit für sich. So sieht C.F. von Weizsäcker die Quantenphysik »offen für eine »nahe Metaphysik«, die bereit sein wird, »seelische Erfahrungen anzuerkennen, die jenseits der klassisch beschreibbaren sinnlichen Erfahrung von der Körperwelt liegen. Solche Erfahrungen waren der Menschheit vor der Ära der Naturwissenschaft immer vertraut. Es bedeutet aber etwas anderes, sie anzuerkennen, nachdem die Wissenschaft ein kohärentes Weltbild aufgebaut hat, und zwar sie anzuerkennen nicht als Leugnung oder Sprengung dieses Weltbildes, sondern als Voraussetzung seiner Möglichkeit.«<sup>73</sup>

In seinem Buch *Physik – Religion – New Age* erläutert H.-D. Mutschler ausführlich, daß Theologie und Physik *nicht* in einem Konkurrenzverhältnis stehen, sondern sich »auf verschiedene Perspektiven von Wirklichkeit« beziehen. Er wendet sich gegen die heute wegen des hohen Ansehens der Physik so beliebte Vermi-

schung von physikalischer und religiöser Weltdeutung, insbesondere gegen die »Grenzüberschreitungen von der Physik zur Theologie«, wobei man »von der plausiblen Annahme ausgehen« könnte, »daß Gott nicht Objekt physikalischer Theorien werden kann, eben weil er kein Objekt ist, sondern Subjekt, das absolute Subjekt, also Person«. Ganz allgemein spricht Mutschler von einer »Komplementarität der Erkenntnis«: »Erkennen ist (aber) kein Abbildungsvorgang. Das Reale ist uns nicht auf eine ein für alle mal fertige Weise gegeben, sondern es bietet sich einer Vielzahl von Interpretationen dar, die sich überschneiden und zum Teil heftig widersprechen«. Das Erkennen hat »jene Komplementarität an sich, die sich nicht auf *eine* einzige Perspektive reduzieren läßt ... Naturwissenschaftliches Erkennen ist nur *eine* mögliche Perspektive auf die Welt.« »Je präziser wir die Welt (naturwissenschaftlich) erfassen, desto mehr entschwindet uns ihr Sinn«. Die Komplementarität von Naturwissenschaft und Theologie liegt, wie Mutschler betont, eben darin, daß erstere auf das Objektive und Quantitative und letztere auf das Qualitative und Sinnhafte gerichtet ist.<sup>74</sup> Solche Komplementarität hat ebensowenig wie beim »Welle-Teilchen-Dualismus« der Physik mit Schizophrenie – einem häufigen vulgären Einwand gegen jeden Dualismus – zu tun.

Nach Auffassung des schon mehrfach zitierten bekannten Physikers Hans-Peter Dürr handelt die Naturwissenschaft »nicht von der eigentlichen Wirklichkeit der ursprünglichen Welterfahrung – oder allgemeiner: was hinter dieser Welterfahrung steht –, sondern nur von einer bestimmten Projektion dieser Wirklichkeit«, die man durch »gute« Beobachtungen herausfiltern kann. Er bezeichnet diesen durch die moderne Physik besonders herausgearbeiteten Aspekt als »Projektionscharakter der ›physikalischen Wirklichkeit‹«. »Das auf diese Weise ermittelte Wissen« ist »im allgemeinen ein eingeschränktes Wissen im Vergleich zu einer metaphysisch vorgestellten ›eigentlichen‹ Wirklichkeit.«<sup>75</sup> »Die Wirklichkeitserfahrung« kann durch das naturwissenschaftliche Denken »nie ausgeschöpft werden. Insbesondere ist das durch dieses Denken erzeugte Abbild der Wirklichkeit wertfrei und nicht sinnbehaftet, da es bei seiner Konstruktion aus dem ganzheitlichen Sinnzusammenhang der eigentlichen Wirklichkeit herausgelöst wurde.«<sup>76</sup> »Naturgesetze« stellen einen rein funktionalen Zusammenhang dar. »Das, was wir wirklich erleben, bringt uns dem Göttlichen viel näher als das, was wir mit Apparaten messen. Die naturwissenschaftliche Außenansicht ist dafür viel zu banal.«<sup>77</sup> Heute leben immer mehr Menschen total im sekundären Außenbereich der technisch-wissenschaftlichen Welt, und der religiöse Erfahrungsbereich, der die ganze Tradition umfaßt, wird daher nicht nur zunehmend verdrängt, sondern auch bewußt gemieden und reduziert. So wächst die moderne Glaubenskrise.

Die beiden in Frage stehenden komplementären Ebenen der Wahrnehmung kann man mit der Errettung eines Schiffbrüchigen auf hoher See verdeutlichen: Der Schiffbrüchige, der um seine Rettung flehentlich gebetet hat, erlebt sie subjektiv zutiefst als Gebeterhörnung, die Außenstehenden betrachten sie objektiv als »glücklichen« Zufall oder als Ergebnis einer technischen Ortung des Schiffbrüchigen, und zwar um so mehr, je weiter sie vom Rettungsgeschehen entfernt sind. H.-P. Dürr spricht von der Außenwelt, mit der sich die Naturwissenschaften befassen, und der eigenen Innenwelt: »Viele Leute glauben, daß in dem Maße, wie wir rational und durch Beobachten diese Außenwelt besser verstehen, das, was wir jetzt



noch dem Göttlichen zuschreiben immer kleiner wird, um am Schluß, dann, wenn wir mal ganz supergescheit sind, auf Null zusammenzuschumpfen. Dabei sind das völlig andere Ebenen. Alles, was bewertend ist, können wir aus der Wissenschaft gar nicht entnehmen. Naturwissenschaft, wie wir sie abstrakt verstehen, stellt Beziehungen her, aber sie fragt nicht nach der Bewertung der Beziehung. Man kann nicht sagen, das ist gut oder schlecht, sondern die Beziehung ist da oder sie ist nicht da. Immer wenn wir unsere menschlichen Bewertungen mit einbringen, bewegt man sich genaugenommen schon außerhalb der Wissenschaft.<sup>78</sup>

Durch ihren methodischen Atheismus und den Ausschluß von Sinnfragen hat sich die Physik nicht gegen die Theologie, sondern komplementär zu ihr entwickelt. Die Theologie sollte\* also nicht dort einspringen, wo gerade eine Lücke im Weltbild der Physik aufscheint oder Beziehungen zur Physik in oberflächlichen Analogien oder gar in den derzeit so beliebten Vermischungen von Physik und Religion herzustellen versuchen. Gegen eine solche Vermischung, die »ein täuschendes Einvernehmen zwischen Theologie und Naturwissenschaft herstellt«, wendet sich auch Leo Scheffczyk, wenn er darauf hinweist, daß man Selbstorganisation (vgl. Abschn. I.6.) nicht »als schöpferisches Geschehen deuten und es ohne nähere Differenzierung als *creatio continua* bezeichnen« soll: »Als transzendentaler Begriff übersteigt Schöpfung alle empirische Wirklichkeit und Ordnung und setzt die Möglichkeit solcher Wirklichkeit und Ordnung. Dagegen ist Evolution als kategorialer Begriff auf die erfahrbare Wirklichkeit gerichtet und sagt von ihr eine besondere Modalität aus.«<sup>79</sup> Nach vielen Rückschlägen als Folge der Vermischung sollten heute die Beziehungen der Theologie zur Physik in diesem Sinne als transzendental und kategorial komplementär dargeboten werden. Die *analogia entis*, die übrigens von Karl Barth ebenso wie jegliche natürliche Theologie abgelehnt wurde, ist bezüglich der naturwissenschaftlichen und technischen Wirklichkeiten komplementär zu verstehen.

Viktor F. Weisskopf, der ehemalige Generaldirektor des Europäischen Kernforschungszentrums CERN in Genf, hat in einem Artikel »Zur Entstehung des Universums« gezeigt, wie eine saubere komplementäre Betrachtung auf den Ebenen von Physik, Theologie und Kunst aussehen kann: »Die Entstehung des Universums ist nicht nur von wissenschaftlichem Interesse. Sie war stets auch Gegenstand der Mythologie, Kunst und Religion; deren Zugang zu diesem Thema ergänzt die Einblicke der Wissenschaftler. Das Alte Testament beschreibt den Anfang der Welt als Erschaffung des Lichts am ersten Tag. Es schien widersprüchlich, daß die Sonne, die ja unserer Erde Licht gibt, erst am vierten Tag erschaffen wurde, doch entspricht dies nicht den modernen wissenschaftlichen Ideen, nach denen ja das frühe Universum von verschiedenen Strahlungsarten erfüllt war, lange bevor die Sonne entstand«. »Das frühe Universum war durchdrungen von energiereichen Photonen« und dieser »Strahlungssee« von Lichtteilchen lieferte den Hauptbeitrag zur gesamten Teilchendichte.<sup>80</sup>

Am Schluß seines Artikels hat Viktor F. Weisskopf die künstlerische Aussage über den Anfang der Schöpfung in Haydns Oratorium »*Die Schöpfung*« mit folgenden Worten als die eindrucksvollste bezeichnet: »Es beginnt mit einem Chor von Engeln, die in sanftem und geheimnisvollem Gesang die Genesisworte ›Und Gott sprach; es werde Licht‹ zitieren. An der Stelle, wo es heißt ›Und es ward

Licht, explodiert der gesamte Chor zusammen mit dem Orchester in einem flammenden C-Dur-Akkord. Eine schönere und eindrucksvollere Darstellung der Welt gibt es nicht.«<sup>81</sup>

## ANMERKUNGEN:

- 1 Th. Nickles, Art. »Reduktion/Reduktionismus«, in: J. Speck (Hrsg.), *Handbuch der wissenschaftstheoretischen Begriffe*, Bd. 3. Göttingen 1980, S. 548–553, hier S. 548.
- 2 Vgl. E. R. Harrison, *Kosmologie*. Darmstadt <sup>2</sup>1984, S. 179.
- 3 J. D. Barrow, *Warum die Welt mathematisch ist*. München 1996, S. 83; vgl. weiterhin Ders., *Theorien für Alles. Die Suche nach der Weltformel*. Reinbek 1994, S. 24–27, und M. Mukerjee, *Duale Strings – Elemente einer allumfassenden Theorie*, in: *Spektrum der Wissenschaft*, März 1996, S. 42–45, 48.
- 4 Vgl. J. Horgan, *Teilchen-Metaphysik*, in: *Spektrum der Wissenschaft*, April 1994, S. 54–62, hier S. 61.
- 5 Vgl. B.-O. Küppers, *Ordnung aus dem Chaos*. München <sup>3</sup>1991, S. 26–31.
- 6 Zit. n. E. Segrè, *Die großen Physiker und ihre Entdeckungen*. München <sup>2</sup>1990, S. 59, 60.
- 7 A. Einstein, *Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt*, in: *Annalen der Physik* 17 (1905), S. 132–148, hier S. 145.
- 8 H. P. Dürr, *Ist Biologie nur Physik?*, in: *Universitas* 52 (1997), Nr. 607, S. 1–15, hier S. 4f.
- 9 Ebd., S. 8f.
- 10 H. Lenk, Art. »Systemtheorie«, in: J. Speck (Hrsg.), a. a. O., S. 615–621, hier S. 615; vgl. F. Mußmann, *Komplexe Natur – Komplexe Wissenschaft. Selbstorganisation, Chaos, Komplexität und der Durchbruch des Systemdenkens in den Naturwissenschaften*. Opladen 1995, S. 63.
- 11 F. Haussmann, *Einführung in die Systemforschung*. München <sup>4</sup>1993, S. 9f.
- 12 Vgl. H. P. Dürr, K. M. Meyer-Abich u. a., *Gott, der Mensch und die Wissenschaft*. Augsburg 1997, S. 29.
- 13 A. Benz, *Die Zukunft des Universums. Zufall, Chaos, Gott?* Düsseldorf 1997, S. 164.
- 14 J. Gleick, *Chaos – die Ordnung des Universums*. München 1990, S. 60.
- 15 E. N. Lorenz, *Deterministic non-periodic flow*, in: *Journal of Atmospheric Sciences* 20 (1963), S. 130–141.
- 16 G. Küppers, R. Paslak, *Chaos – Von der Einheit zur Vielheit. Zum Verhältnis von Chaosforschung und Postmoderne*. In: U. Niedersen, L. Pohlman (Hrsg.), *Der Mensch in Ordnung und Chaos*. In der Reihe: *Selbstorganisation, Jahrbuch für Komplexität in der Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaft*, Bd. 2. Berlin 1991, S. 151–167, hier S. 158.
- 17 G. Küppers, R. Paslak, *Die Entstehung des Komplexen. Zur Entstehung und Entwicklung der Selbstorganisation*, in: Dies., *Der ganze Mensch und die Medizin*. Hamburg 1989, S. 69–81, hier S. 77.
- 18 G. Küppers, *Selbstorganisation: Selektion durch Schließung*. In: G. Küppers (Hrsg.), *Chaos und Ordnung*. Stuttgart 1996, S. 122–148, hier S. 122.
- 19 Vgl. A. Benz, a. a. O., S. 22–24, 127, 171, und W. Ebeling, *Chaos – Ordnung – Information*. Frankfurt <sup>2</sup>1991, S. 35–37; weiterhin: W. Ebeling, R. Feistel, *Chaos und Kosmos. Prinzipien der Evolution*. Heidelberg 1994, S. 35, 40, 41, und L. M. Ledermann, N. Schramm, N. David, *Vom Quark zum Kosmos*. Heidelberg 1990, S. 90–93.
- 20 H. Haken, *Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken*. Reinbeck 1995, S. 77, 24, 25, 28.

- 21 Ebd., S. 50, 67, 69–80, 288; W. Ebeling, *Chaos*, a. a. O., S. 27–29; G. Küppers, *Selbstorganisation*, a. a. O., S. 130.135; H. Haken, A. Wunderlin, *Die Selbststrukturierung der Materie*. Braunschweig 1991, S. 150f.
- 22 Vgl. W. Ebeling, R. Feistel, a. a. O., S. 189, 47, 39.
- 23 Vgl. P. Davies, *Prinzip Chaos*, München 1988, S. 105f.
- 24 Vgl. R. Paslack, P. Knost, *Zur Geschichte der Selbstorganisationsforschung*. Bielefeld 1990, S. 8, 27.
- 25 E. Jantsch, *Die Selbstorganisation des Universums: Vom Urknall zum menschlichen Geist*. München 1979.
- 26 Vgl. ebd., S. 41; F. Capra, *Wendezeit*. Bern 1983, S. 322–324, 366, 414; H.-D. Mutschler, *Physik, Religion, New Age*. Würzburg 1990
- 27 Vgl. B. Kanitscheider, Albert Einstein, in: G. Böhme, *Klassiker der Naturphilosophie*. München 1989, S. 357–373, hier S. 363, und G. Vollmer, *Auf der Suche nach Ordnung*. Stuttgart 1995, S. 26f.
- 28 R. Kamitz, *Metaphysik und Wissenschaft*, in: J. Speck (Hrsg.), a. a. O., Bd. 2, S. 423–427, hier S. 427. Vgl. hierzu die konkreten Beispiele der Abschnitte III. 1.–3. und IV. des vorliegenden Artikels.
- 29 C. F. v. Weizsäcker, *Aufbau der Physik*. München 1988, S. 634.
- 30 Vgl. N. Fischer, *Die philosophische Frage nach Gott*. Paderborn 1995, S. 39f., und R. Riedel, *Darwinismus und Russels Huhn*. Gespräche im Himmel und auf Erden. Wien 1994, S. 212.
- 31 H. P. Dürr, a. a. O., S. 3f.
- 32 Zit. aus dem Vorwort von W. Neuser zu J. D. Barrow, *Die Natur der Natur*. Reinbeck 1996, S. 14.
- 33 A. Winter, *Evolution und Schöpfungsglaube*, in: F. Breid (Hrsg.), *Gottes Schöpfung*. Steyer 1994, S. 115.
- 34 Vgl. H. Genz, *Die Entdeckung des Nichts*. München 1994, S. 271, und H.-J. Fahr, *Der Begriff Vakuum und seine kosmologischen Konsequenzen*, in: *Naturwissenschaften* 76 (1989), S. 318–320.
- 35 Vgl. J. Silk, *Die Geschichte des Kosmos*. Heidelberg 1996, S. 80f.
- 36 A. Benz, a. a. O., S. 97; Vgl. H. Genz, a. a. O., S. 347, 353, 60; weiterhin J. D. Barrow, J. Sik, *Die linke Hand der Schöpfung*. Heidelberg 1995, S. 90–95.
- 37 Vgl. H.-J. Fahr, *Der Urknall kommt zu Fall*. Heidelberg 1992, S. 13, und K. Mainzer, *Materie*. München 1996, S. 53f.
- 38 A. Benz, a. a. O., S. 97.
- 39 Vgl. A. Linde, *Elementarteilchen und inflationärer Kosmos*. Zur gegenwärtigen Theoriebildung. Heidelberg 1993, S. 232, 239, 367, 368; Ders., *Das selbstreproduzierende inflationäre Universum*, in: *Spektrum der Wissenschaft*, Januar 1995, S. 32–40; L. M. Ledermann, N. Schramm, N. David, a. a. O., S. 180f.
- 40 Barrow, *Theorien*, a. a. O., S. 47.
- 41 Vgl. B. I. Cohen, *Newtons Gravitationsgesetz – aus Formeln wird eine Idee*, in: E. Seibold (Hrsg.), *Newtons Universum*. Heidelberg 1990, S. 124–135, hier S. 130–135.
- 42 Vgl. K. Buchholz, *Isaac Newton als Theologe*. Witten 1965, S. 72f.
- 43 Vgl. A. Einstein, *Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie*, in: H. A. Lorentz, A. Einstein, H. Minkowski, *Das Relativitätsprinzip*. Berlin 1920, S. 135–139, und S. Odenwald, *Einsteins Eselei*, in: R. Breuer, *Immer Ärger mit dem Urknall*. Das kosmologische Standardmodell in der Krise. Reinbek 1993, S. 194f.
- 44 Vgl. F. Dannemann, *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und ihrem Zusammenhange*, 2. Bd.: *Von Galilei bis zur Mitte des XVIII. Jahrhunderts*. Leipzig 1921, S. 185f.
- 45 B. Magee, *Karl Popper*. Tübingen 1986, S. 25–28.

- 46 Vgl. P. Jordan, Albert Einstein, sein Lebenswerk und die Zukunft der Physik. Frauenfeld 1969, S. 267f. und N. Calder, Einsteins Universum. Frankfurt 1980, S. 191.
- 47 N. Calder, ebd., S. 194.
- 48 P. Jordan, a. a. O., S. 268, 294.
- 49 B. Kanitscheider, Freiheit, Determinismus und Chaos, in: *Skeptiker* 2 (1993), S. 39–42, hier S. 41f.
- 50 F.J. Tipler, Die Physik der Unsterblichkeit. München 1994
- 51 W. Pannenberg, Rezension des Buches »Die Physik der Unsterblichkeit« von Frank J. Tipler, in: *Rheinischer Merkur (Christ und Welt)* 28 (1994), S. 25, und A. Ganoczy, Naturwissenschaft und Schöpfungstheologie: ein Spannungsverhältnis, in: *Lebendiges Zeugnis* 49 (1994), S. 284–295.
- 52 Vgl. G. Eilenberger, Komplexität. Ein neues Paradigma der Naturwissenschaften, in: *Mannheimer Forum* 89/90. Ein Panorama der Naturwissenschaften. München 1990, S. 78 ff., und Gleick, a. a. O., S. 31–36.
- 53 H. Fritzsche, Vom Urknall zum Zerfall. München 1996, S. 308.
- 54 A. Benz, a. a. O., S. 97.
- 55 Vgl. K. Popper, Ausgangspunkte. Meine intellektuelle Entwicklung. Zürich 1981, S. 220, und B. Magee, a. a. O., S. 20.
- 56 H. Fritzsche, a. a. O., S. 330.
- 57 A. Brunner, Technik und Religion, in: *Stimmen der Zeit* 195 (1977), zit. n. H.-D. Mutschler, Die Gottmaschine. Das Schicksal Gottes im Zeitalter der Technik. Augsburg 1998, S. 234.
- 58 H.-D. Mutschler, ebd., S. 245.
- 59 E. Scheibe, Die Kopenhagener Schule, in: G. Böhme (Hrsg.), *Klassiker der Naturphilosophie*. München 1989, S. 374–392, hier S. 381, 382.
- 60 Vgl. L. Scheffczyk, A. Ziegenaus, *Katholische Dogmatik*, Bd. III: L. Scheffczyk, Schöpfung als Heilseröffnung. Schöpfungslehre. Aachen 1997, S. 138–142, 147.
- 61 K. Schmitz-Moormann, *Materie – Leben – Geist. Evolution als Schöpfung Gottes*. Mainz 1997, S. 70f.; im Hinblick auf das »Quantenvakuum« vgl. unseren Abschn. III. 1.
- 62 P. Davies, *Gott und die moderne Physik*. München 1989, S. 15.
- 63 Vgl. L. Scheffczyk, a. a. O., S. 44–48.
- 64 A. Ganoczy, *Chaos – Zufall – Schöpfungsglaube als Herausforderung der Theologie*. Mainz 1995, S. 226–232.
- 65 Zit. n. G. Kröber, *Wissenschaft im Spiegel von Chaos*, in: K. Meier, K.H. Strech, *Tohuwabohu (Chaos und Schöpfung)*. Berlin 1991, S. 179–213, hier S. 181.
- 66 L. Boff, *Der Adler und das Huhn*. Düsseldorf 1998.
- 67 Vgl. F. Capra, *Der kosmische Reigen. Physik und östliche Mystik – ein zeitgemäßes Weltbild*. Bern 1977; F. Capra F. und D. Steindl-Rast, *Wendezeit im Christentum*. München 1993; H.-D. Mutschler, *Physik – Religion – New Age*, a. a. O., S. 119–182.
- 68 H.-D. Mutschler, *Die Gottmaschine*, a. a. O., S. 233.
- 69 Vgl. K. Berger, *Darf man an Wunder glauben?* Stuttgart 1996, S. 70f.
- 70 Joseph Kard. Ratzinger, *Erfahrung und Glaube*, in dieser Zeitschrift 9 (1980), S. 58–70, hier S. 61–65.
- 71 Vgl. die Abschnitte I–III des vorliegenden Artikels.
- 72 Vgl. G. Vollmer, a. a. O., S. 102–116.
- 73 C.F. v. Weizsäcker, a. a. O., S. 638.
- 74 Vgl. H.-D. Mutschler, *Physik – Religion – New Age*, a. a. O., S. 99, 27f., und Ders., *Naturwissenschaft und die Dispensierung der Sinnfrage. Der wahre Konflikt um Galilei*, in: H.-D. Mutschler, H.-H. Peitz, *Die Welt als Gleichnis oder Gleichung?* Stuttgart 1997, S. 9–32.
- 75 H.P. Dürr, a. a. O., S. 3f.
- 76 Ders., *Das Netz des Physikers*. München 1988, S. 48.

77 H. P. Dürr, K. M. Meyer-Abich u. a., a. a. O., S. 29f.

78 Ebd. S. 25 f.

79 L. Scheffczyk, a. a. O., S. 207.

80 V. F. Weisskopf, Zur Entstehung des Universums, in: R. Breuer (Hrsg.), Immer Ärger mit dem Urknall, a. a. O., S. 19–36, hier S. 35 f., und J. Silk, a. a. O., S. 93.

81 V. F. Weisskopf, ebd. S. 36.

ELISABETH HURTH · WIESBADEN

## Das Ende der Vorbilder?

*Von Vorbildern, Stars und Idolen*

### I.

In Siegfried Lenz' Roman *Das Vorbild* (1973) erhalten drei Sachverständige – zwei Pädagogen und eine Lektorin – den Auftrag, Texte für einen Lesebuchabschnitt mit dem Thema »Lebensbilder – Vorbilder« auszuschreiben. Der Auftrag scheitert. Es scheint unmöglich, für die gegenwärtige Zeit Vorbilder zu finden und sogar pädagogisch fragwürdig, überhaupt Vorbilder vorzustellen. Der progressive Studienrat Janpeter Heller bescheinigt »sattsam« bekannten Vorbildern wie Albert Schweitzer »Untauglichkeit« und präsentiert sie als »Überbautypen«, die lediglich bestätigten, daß sich mit dem »Hervorragenden« niemand »solidarisieren« könne.<sup>1</sup> Die schrullige Lektorin Rita Süßfeldt kommt zu dem Schluß, daß ein Vorbild »schutzlos« und »verwundbar« sei, »strittig bei allem Wegweisenden« (510). Der pensionierte Schuldirektor Valentin Pundt ist am Ende nach wie vor davon überzeugt, daß es »im pädagogischen Auftrag liegt, auf die vorbildhafte Tat hinzuweisen.« Doch Pundt hat erkannt, daß auch der »Hervorragende nur seine befristete Zeit« hat, und er selbst es sich »nicht leisten« kann ein Vorbild zu empfehlen (459, 315).

Mit Blick auf emanzipatorische Erziehungsziele zweifelt der Protest-Pädagoge Heller den Sinn der Vorbildsuche grundsätzlich an: »Vorbilder im herkömmlichen

---

ELISABETH HURTH, 1961 in Wiesbaden geboren, Studium in Mainz und Boston, Promotion 1988 (Boston) und 1992 (Mainz), lebt als Sprachlehrerin und Publizistin in Wiesbaden.