

Gott und das Universum

Die theoretische Physik auf der Suche nach einer „*Formel Gottes*“

Von Uta Göllner

Im September 2001 erschien ein neues Buch des britischen Physikers Stephen Hawking.¹⁾ Aus diesem Anlaß brachte das Nachrichtenmagazin „*Focus*“ eine Titelgeschichte: Die Naturwissenschaft sei auf der Spur der „*Formel Gottes*“.²⁾ Und die Zeitschrift „*bild der wissenschaft*“ warf die Frage auf: „*Wer knackt die Weltformel? Ein neuer Einstein wird gesucht.*“³⁾ – Stephen Hawking hat sich auf die Suche nach diesem sog. „*heiligen Gral der Physik*“ gemacht. Dabei trotz er seit seiner Jugend einem schweren Schicksal: ein geniales Gehirn in einem fast völlig gelähmten Körper. Hawking trotz aber auch den Grenzen der Vernunftkenntnis. Anläßlich seiner Antrittsvorlesung am berühmten Lucasianischen Lehrstuhl für Angewandte Mathematik und Theoretische Physik der Universität Cambridge verkündete Hawking 1980 das baldige „*Ende der theoretischen Physik*“. Gut 300 Jahre vorher hatte Isaac Newton an eben diesem Lehrstuhl das mechanische Weltbild der Naturwissenschaften begründet. Nun soll also bald eine „*Weltformel*“ der theoretischen Physik ein triumphales Ende setzen?

Was heißt „*Weltformel*“

Stephen Hawking ist überzeugt, daß die Wissenschaft uns spätestens zum Ende des 21. Jahrhunderts eine endgültige physikalische Theorie vorlegen wird, die alle Phänomene des Universums erklären kann. Eine solche „*Theorie für Alles*“ werde eine schlichte physikalische Formel hervorbringen, und diese werde den Bauplan des Universums, den „*Schöpfungsplan Gottes*“ enthüllen. Deshalb der Name „*Formel Gottes*“ oder „*Weltformel*“. Sie soll das Geheimnis des Lebens erklären und die Lösung für das Rätsel des Universums enthalten. Im Schlußsatz seines Bestsellers „*Eine kurze Geschichte der Zeit*“ schreibt Hawking: „*Dann werden wir uns alle – Philosophen, Naturwissenschaftler und Laien – mit der*

¹⁾ Stephen Hawking, *Das Universum in der Nußschale*, Verlag Hoffman und Campe, 2001.

²⁾ FOCUS 36/2001.

³⁾ *bild der wissenschaft* 9/2001.

*Frage auseinandersetzen können, warum es uns und das Universum gibt. Wenn wir die Antwort auf diese Frage fänden, wäre das der endgültige Triumph der menschlichen Vernunft – denn dann würden wir Gottes Plan kennen.*⁴⁾ – Die Physik verfügt bis heute jedoch nur über Teiltheorien, die jeweils begrenzte Ausschnitte der Wirklichkeit erklären und miteinander in Widerspruch geraten, sobald man sie auf die anderen Bereiche überträgt. Die Sehnsucht der Physiker richtet sich also darauf, eine einzige widerspruchsfreie, vereinheitlichende Theorie für alles zu finden. Gefragt, wie diese „Welttheorie“ aussehen müßte, sagt Hawking: *„Wir versuchen, Einsteins Relativitätstheorie sowie die Quantentheorie zu einer einzigen Theorie, der sogenannten Quantengravitation, zu vereinen. Die Relativitätstheorie beschreibt die Phänomene von Materie und Schwerkraft, die Quantentheorie das Verhalten der Elementarteilchen wie Atome, Elektronen und Quarks. Gelänge die Vereinigung, hätten wir in der Tat eine ‚Theorie von allem‘, die beschreibt, wie das Universum begann und warum es so ist, wie wir es beobachten.*⁵⁾ Hawking meint auch, diese Welttheorie wäre dann so einfach, daß jeder Laie sie verstehen und ihr Sinn entnehmen kann.

Zur Vorstellbarkeit der physikalischen Theorien

Der große britische Physiker Sir Arthur Eddington (1882–1944) wurde einmal darauf angesprochen, daß es wohl auf der ganzen Welt nur drei Menschen gäbe, welche Einsteins Relativitätstheorie wirklich begriffen hätten. Eddington kräuselte die Stirn, schwieg und dann murmelte er: *„Ich überlege mir gerade, wer der dritte sein könnte.*⁶⁾ – Also nicht nur der Laie hat mit den modernen physikalischen Theorien seine Schwierigkeiten. Sie beruhen nämlich auf hochkomplizierten mathematischen Kunststücken und übersteigen im Ergebnis die Vorstellungskraft der menschlichen Vernunft. Einsteins Relativitätstheorie mit ihrem Konzept der „Raumzeitkrümmung“ überfordert unsere Abstraktionsfähigkeit, da wir uns einen vierdimensionalen und gekrümmten Raum einfach nicht vorstellen können. Unser Denken ist a priori an die Formen des dreidimensionalen „euklidischen“ Raumes gebunden. Da ist

⁴⁾ Stephen Hawking, Die illustrierte kurze Geschichte der Zeit (1988), Reinbek bei Hamburg, 4. Aufl. 2000, 233.

⁵⁾ Interview mit Stephen Hawking, in: FOCUS 36/2001.

⁶⁾ vgl. Kitty Ferguson, Gott und die Gesetze des Universums, München 2001, 18.

es ein sinnloser, ungesunder Gedankensport, unsere Vernunft von ihren aprioristischen Fähigkeiten weglocken zu wollen, indem ein vierdimensionaler Raum gedacht werden soll. Auch über die Quantentheorie hört man skeptische Stimmen, die sagen, die Physik habe sie bis heute nicht ausreichend verstanden, um auf ihrer Grundlage weitere Theorien aufzubauen. Das alles spricht gegen Hawkings Zuversicht, jeder Laie könne einer „Welttheorie“ sinnträchtige Erkenntnisse abgewinnen, die auf der Relativitäts- und der Quantentheorie beruht.

Die „String-Theorie“

Als vielversprechendster Kandidat für eine solche Weltformel wird derzeit die String-Theorie gehandelt. Der amerikanische Physiker Edward Witten ist der führende Kopf dieser „Theorie für alles“.⁷⁾ Ihm und seinem Werk wird ehrfürchtige Bewunderung zuteil, und nur selten wagt eine skeptische Stimme die vorherrschende Euphorie zu bremsen. Der Direktor des Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik in Potsdam, Hermann Nicolai, meint immerhin, die String-Theorie „ist sehr kompliziert geworden, und was man bis jetzt weiß, reicht nicht aus, um sie wirklich zu verstehen.“⁸⁾ Wesentlich mehr Skepsis ist geboten, wenn man hinzuzieht, mit welchen Vorstellungen die String-Theorie arbeitet. Sie nimmt an, die Urbausteine unserer Materie seien winzige Energieschleifen (String = Saite), die sich in einem zehn- bis 21dimensionalen Hyperraum winden. Ein solches String wäre unendlich winzig, 10^{-33} Zentimeter klein. Im Verhältnis zu einem Proton wäre ein String also so klein, wie ein Proton im Verhältnis zu unserem gesamten Sonnensystem! Damit sind die Strings gewissermaßen weiter von uns weg als die fernsten Objekte des Universums, die in zig Milliarden Lichtjahren Entfernung mit den modernen Superteleskopen auszumachen sind. Um Materie in derart winzige Teilchen zu zertrümmern, bräuchten die Physiker einen Teilchenbeschleuniger mit einem Umfang von 1000 Lichtjahren, das sind 1000 mal 9,46 Billionen Kilometer. Und falls eines Tages die Superstring-Teilchen nachgewiesen werden sollten: Woher wüßten wir dann, ob sie nicht wiederum aus noch kleineren Bausteinen bestünden? Wir wüßten es wohl, wenn aus ihnen die „Weltformel“ aufgeht?

⁷⁾ Witten ist jedoch nicht ihr eigentlicher Urheber.

⁸⁾ bild der wissenschaft 9/2001, 49.

Unsere grundlegende Frage lautet daher: Ist es grundsätzlich denkbar, daß eine „Weltformel“ gefunden wird? Die Beantwortung dieser Frage ist durchaus auch für den naturwissenschaftlichen Laien von Bedeutung. Denn aus ihr ergibt sich ein Weltbild, das unsere Weltanschauung – schließlich Religion und Politik – mitgestaltet.

Naturwissenschaft und Politik

Der Zusammenhang von naturwissenschaftlichem Weltbild und Politik läßt sich verdeutlichen am Beispiel des naturwissenschaftlichen Weltbildes, das im 17. Jahrhundert durch Isaac Newton begründet wurde: Aufbauend auf den Arbeiten großer Naturforscher – Newton sagte von sich, er habe „auf den Schultern von Riesen gestanden“: Kopernikus, Kepler, Bruno, Galilei und Descartes – schuf Newton 1687 seine berühmte „*Philosophiae naturalis principia mathematica*“, die „*Mathematischen Grundlagen der Naturwissenschaft*“. Diese Mathematik machte scheinbar alles berechenbar. Jede Beobachtung war erklärbar, jede Bewegung auf einen Einfluß, jede Wirkung auf eine Ursache zurückzuführen. Die Bahnen der Planeten waren somit in Vergangenheit und Zukunft berechenbar. Das Weltall erschien als eine Maschine, ein rationales Uhrwerk, in dem alles mechanisch funktionierte. Im Zuge dieses Weltbildes entstand eine Philosophie, die alle Lebensbereiche für bestimmt und bestimmbar hielt, der sog. Determinismus. Das 18. Jahrhundert glaubte, das Geheimnis des Universums sei beschlossen in seinen Zahlen; Geometrie, Mathematik, Physik und Mechanik seien die Schlüssel zur Erkenntnis aller Daseinsrätsel, nicht nur der Gestirnsbewegungen, sondern auch der menschlichen Seele. So kam der gespenstische Gedanke auf, der Mensch verfüge nicht über einen freien Willen. Da wurden sogar Mörder als Opfer angeblich unaufhaltsamer Ketten von Ursache und Wirkung freigesprochen. Im Fahrwasser des Determinismus beschworen die aufkommenden Geheimgesellschaften den „*verborgenen Bauplan des Demiurgen*“ und „*Weltbaumeisters*“ mit Zahlenmystik. Und die christliche Religion geriet auf fatalistische Bahnen mit ihrer Prädestinationslehre. Gleichzeitig schwemmte eine Woge des Materialismus jeglichen transzendenten Sinn hinfort. Verworfen wurde die griechische Naturphilosophie, die gelehrt hatte, das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Selbst Descartes grundlegende erkenntnistheoretische Feststellung „*Ich denke, also bin ich*“ versank im Dogma des Determinismus: Das Sein bestimmte das Bewußtsein, und nicht umgekehrt. In dieser Überzeugung entwarf Mitte des 19. Jahrhunderts Karl

Marx seine Lehre vom „*dialektischen und historischen Materialismus*“ und prägte Politik bis in unser 21. Jahrhundert hinein. Das naturwissenschaftliche Weltbild hat also am Ende politisch-soziale Folgen. Hinter unserer Frage, ob wir von der Wissenschaft eine Weltformel erwarten dürfen, verbirgt sich eine der grundlegendsten Lebensfragen: Ist die Welt determiniert und berechenbar? Mit der Newtonschen Mechanik schien diese Frage eindeutig bejaht werden zu müssen. Folglich hielt man Materialismus und Rationalismus für die besten Weltanschauungen! Doch seit den 1930er Jahren muß die Naturwissenschaft ihr überkommenes Weltbild überdenken. Mit dem Aufstieg der Quantenphysik sind die Fragen um Gott und das Universum neu aufgeworfen, die unterschiedlichsten Antworten werden gehandelt. Dabei wird letztlich auch darüber entschieden, ob Kultur- und Gotterhaltung zukünftig als wesentliche Ziele der Lebensgestaltung anerkannt werden.

Determinismus und „Weltformel“

Die Idee von der „Weltformel“ stammt aus dem frühen 19. Jahrhundert. Infolge der Newtonschen Gesetze erklärte der berühmte französische Mathematiker Pierre Simon Marquis de Laplace (1749–1827) das folgende: Eine Intelligenz, der alle Naturkräfte und die Lage aller Dinge bekannt wäre, könnte aus diesem Wissen eine einzige Formel finden; und anhand dieser Formel könnte sie Vergangenheit und Zukunft berechnen! – Mit dieser berühmten Aussage begründete Laplace den deterministischen Glauben an die Weltformel. In seiner Tradition verbrachte Einstein den größten Teil seines Lebens mit der erfolglosen Suche nach einer solchen alles erklärenden Formel. Und in diesem Glauben hält nun auch Stephen Hawking unser Universum für so determiniert und berechenbar, daß er aufsehenerregend und prophetisch eine Weltformel und mit ihr das Ende der theoretischen Physik auf uns zukommen sieht. Der Weltformel-Glaube gehört also zum materialistischen Weltbild des Determinismus. Er hält das Universum und alles in ihm für festgelegt und programmiert, notwendig so, wie es ist. Theoretisch ist in diesem Glauben selbst die Zukunft berechenbar, denn die Welt enthält keine wirklichen Zufälle – wäre also eine Welt ohne Freiheit.

Der Urknall als unüberwindliche Grenze

Der Glaube an die Weltformel beseelt also bis heute die theoretische Physik zu dem faustischen Unterfangen, auf diesem Wege den göttlichen Schöpfungsakt erkennen zu wollen. Die Urknall-Theorie zeigte ja, daß sich alle Vielfalt der Erscheinung auf eine einzige Einheit zurückführen lassen muß. Nun sucht die Physik nach den Urbausteinen der Elementarteilchen und nach der „Superkraft“, aus der alle physikalischen Kräfte hervorgegangen sind. Sie verfolgt die Schöpfungsgeschichte rückwärts und ist dabei zu den Anfangsbedingungen des Universums vorgedrungen. Man kann beschreiben, wie das Universum in den allerersten Bruchteilen von Sekunden nach dem Urknall beschaffen war, in der sog. Planck⁹-Zeit, 10^{-43} Sekunden nach dem Urknall, als das Universum den winzigen Durchmesser von 10^{-33} cm hatte. Man steht unendlich nah dem Zeitpunkt Null und dem räumlichen Nichts und möchte nun noch wissen, was zwischen 10^{-43} und 0 Sekunden war. Riesige Summen an Forschungsgeldern werden aufgewendet, um Teilchen zu zertrümmern und auch diesem Rätsel auf die Spur zu kommen. Letztlich stellt sich also die Frage nach der ursächlichen Kraft, der unsere Schöpfung zu verdanken ist. Aber hier führt sich die faustische Neugier der Naturforscher ad absurdum. Sie steht vor einer deutlichen und unüberwindlichen Grenze physikalischer Fragestellungen. Denn mit dem Urknall entzieht sich ja die Erscheinung selbst. Der Forschungsgegenstand der Naturwissenschaftler verschwindet ins Jenseits der Erscheinung. Raum, Zeit und Kausalität werden zum Urknall hin zunehmend unscharf. Die Vernunft kann ihre gewohnten Zuordnungen nicht mehr vornehmen. Die Mechanik versagt, weil sie Raum und Zeit nicht mehr exakt fassen kann. Die Mathematik findet keine weiterführenden Ergebnisse, denn das Unendliche gerät in ihre Rechnung. Die meisten Physiker betrachten daher die Anfangsbedingungen des Universums als außerhalb der Naturwissenschaft liegend.¹⁰ Forscher wie Stephen Hawking, die meinen, aus solchen Umständen ließe sich noch eine „Weltformel“ errechnen, darf man also – auch im Einklang mit deren Fachkollegen – als Zweckoptimisten bezeichnen.

⁹) Benannt nach dem deutschen Physiker Max Planck (1858–1947).

¹⁰) Paul Davies, Der Plan Gottes. Die Rätsel unserer Existenz und die Wissenschaft, Frankfurt/M./Leipzig 1996, 103.

Unschließbare „Lücken“ der Forschung

Das Mißverständnis besteht hier im Verkennen des Wesens der Erscheinungen. Der Naturwissenschaft fehlt eine zutreffende philosophische Deutung des Wesens der Kausalität – mithin ein Erkennen der Grenzen der Vernunftkenntnis. Folgeschwere Irrtümer entstehen, weil Wesen und Sinn dieser Grenzen nicht erfaßt werden. Die Vernunftkenntnis der Physik sieht folgenden Befund: Im Bereich der normalgroßen Objekte herrscht das Kausalitätsprinzip von Ursache und Wirkung absolut zuverlässig. Betrachtet man aber das Universum als Ganzes, dann finden sich doch immer wieder Bereiche der Erscheinungswelt, die unscharf determiniert sind. In diesen Grenzbereichen verhält sich dann das Kausalitätsgesetz aus Sicht der Physiker (!) plötzlich anders, als es ihnen jahrhundertlang von den normalgroßen Bereichen her gewohnt war. Bei der Erforschung des Mikrokosmos der kleinsten Teilchen (z. B. Atome, Elektronen, Neutronen, Neutrinos und Protonenzerfall) und des Makrokosmos der größten Objekte des Universums (z. B. Sterne, Galaxien, „Schwarze Löcher“ und die sog. „Dunkle Materie“) müssen die Wissenschaftler erfahren, daß sie die Erscheinungen nicht exakt in Raum-Zeit-Kausalität-Kategorien fassen können. Die physikalischen Theorien können hier nur noch bestimmte Wesenszüge der Objekte beschreiben. Ein unfaßbarer Rest muß in Variablen offengelassen werden. Vorhersagen über den Ausgang von Experimenten können nun nur noch anhand von Wahrscheinlichkeitsrechnungen getroffen werden. Die Physik kann also mit ihren Theorien in den genannten Grenzbereichen nur noch „Spielräume“ von Ergebnissen innerhalb bestimmter Grenzen errechnen. Sie überbrückt damit grundsätzliche Begrenztheiten unserer Vernunftkenntnis. Jedenfalls wenn – wie in einigen Fällen – tatsächlich sichergestellt ist, daß die Forscher nicht etwa nur ein Gesetz übersehen haben, dürfen wir sagen: Diese „Lücken“ der Vernunftkenntnis sind bleibend unschließbar.

Grenzen der Erscheinungswelt

Mathilde Ludendorff hat über Kant und Schopenhauer hinausgehend nachweisen können, daß die a priori Denkkategorien, denen unsere Vernunft nicht enttrinnen kann, zugleich a priori Bedingungen der Erscheinungswelt sind. Das heißt, wo Erscheinung ist, wird die menschliche Vernunft immer Kausalität vorfinden. Zudem konnte die Philoso-

phin in ihrer „Schöpfungsgeschichte“ aber auch zeigen, daß die Übergänge zwischen „Diesseits“ und „Jenseits“ der Erscheinungswelt fließend sind, also keine diskreten (scharfen) Grenzen im Sinne einer Kluft vorhanden sind.¹¹⁾ In den uns unsichtbar kleinsten und räumlich wie zeitlich fernsten Forschungsbereichen begegnet also die Physik diesen „*transzendierenden*“ Grenzen der Erscheinungswelt! – Der Sinn dieses Befundes bleibt ihnen freilich ein Rätsel, das sie irritiert. Und deshalb tröstet man sich in der Tradition des Laplaceschen Determinismus mit dem Gedanken, daß eine höhere, übermenschliche Intelligenz mehr als wir erforschen und diese Lücken schließen könnte. Der Mensch sei eben nicht vernunftbegabt genug. In Wahrheit hat aber die hochbegabte Vernunft der Forscher auf diesen Gebieten nicht weniger und nicht mehr als tatsächlich alles erschlossen, was „*diesseits*“ erforschlich ist. Die Physik hat einen wahren Siegeszug vollführt, ohne sich dessen bewußt zu sein. Trotz offensichtlicher Gegenbeweise hält sie dennoch am alten deterministischen Weltbild fest. Und man erinnert sich unwillkürlich daran, wie einst die kopernikanische Wende nahezu 800 Jahre brauchte, um das irrige heliozentrische Weltbild entgültig zu überwinden.

Von der Lücke zur Realitätsferne

Als Mathilde Ludendorff sich 1941 mit der zeitgenössischen Physik auseinandersetzte, stellte sie fest, wie schwer es den Physikern fällt, sich von der Wirklichkeit der Erscheinungswelt zu lösen, die sie als „*einzigste Wirklichkeit*“ annehmen. Sie begäben sich, so die Einschätzung der Philosophin, in das Reich der Theorien in tiefer Anhänglichkeit an zuvor schwer errungene Klarheit, als gelte es Unwiederbringliches aufzugeben und klares Wissen mit unliebsamer Unsicherheit auszutauschen.¹²⁾ – Solche anerkennenswerten Skrupel sind allerdings den Weltformel-Forschern unserer Tage abhanden gekommen. In den Rang bedeutsamer Theorien wird heute alles erhoben, was sich elegant rechnen läßt. Das Überbrücken von Ungewißheiten ist für die Physiker ein realitätsferner Dauerschwebezustand geworden. Hawking nennt die Frage nach der letztgültigen Wirklichkeit sogar schon sinnlos. Wir fragen gar nicht, so Hawking, „*ob eine Theorie die Wirklichkeit wiedergibt, sondern nur, ob sich aus ihr ein gutes mathematisches Modell der Beobachtung ableiten läßt.* (...) *Jedes Modell, das mit den Beobachtungen übereinstimmt, ist ein gutes*

¹¹⁾ vgl. Mathilde Ludendorff, Siegeszug der Physik, a.a.O., 136, 139, passim.

¹²⁾ Mathilde Ludendorff, Siegeszug der Physik, 27/28.

*Modell – bis wir ein besseres finden.*¹³⁾ Das Dogma des Determinismus ist offensichtlich zum Selbstzweck geworden. Die Wirklichkeit wird beliebig jeweils für das gehalten, was sich mathematisch rechnen läßt. Auf diesem Wege hofft man, irgendwann durch einen Glücksgriff ein schlüssiges Modell zu finden.¹⁴⁾ Man ist, was die Sinndeutung der Schöpfung betrifft, offensichtlich bar jeder Orientierung. Nach dem derzeitigen Stand der String-Theorie leben wir in einem Universum mit bis zu 21 Raumzeit-Dimensionen, und es gibt unzählige Paralleluniversen neben unserem!¹⁵⁾ Da angesichts des Urknalls alle Forschungsmethoden versagen, bedient man sich der Mathematik und Hochleistungsrechnern. Nun ist der Urknall eben eine Mathematikaufgabe. Die Mathematik wäre damit Ursache der Erscheinung, das Rätsel des Universums könnte errechnet werden, der Schöpfer hätte sich einem mathematischen Regelwerk unterworfen. – Sollte man dahinter nicht eher einen irrationalen Wahn erkennen als das noch Wissenschaft nennen? – Jane Hawking, die heutige Ex-Frau des Physikers, hat 1988 in einem Interview über ihren Mann gesagt: *„Es gibt einen Aspekt in seinem Denken, der mich zunehmend beunruhigt und mit dem ich nur schwer zurechtkomme. Es ist die Einstellung: weil alles auf eine rationale mathematische Formel reduziert ist, muß das die Wahrheit sein.“*¹⁶⁾ Die Unkenntnis über das Wesen der Erscheinung endet in einer tragischen Sackgasse. Mathilde Ludendorff bemerkt im *„Siegeszug der Physik“*: *„Der Sinn unseres Sinnens ist doch, dünkte ich, der Wahrheit nahe zu kommen. Mit der Vernunft können wir es aber da gar nicht erhoffen, wo sie selbst sich in den Formen ihres Denkens im Kreise dreht, ohne je aus diesem Kreis hinausgelangen zu können. (...) Denn wer immer sich einmal auf diese Grübeleien einließ, der wird immer tiefer hineingeraten, und schließlich wird er unfähig zum intuitiven Erkennen des Wesens der Schöpfung.“*¹⁷⁾ Natürlich sind nicht alle Physi-

¹³⁾ Interview mit Stephen Hawking, in: Focus 36/2001.

¹⁴⁾ vgl. Paul Davies, Der Plan Gottes, a.a.O., 35.

¹⁵⁾ vgl. Focus 36/2001.

¹⁶⁾ zit. Kitty Ferguson, Gott und die Gesetze des Universums, München 2001, 195. – Der Darstellung eines Biographen zufolge trennten sich Hawking und seine Frau 1990 u.a. deshalb, weil sie als Christin zunehmend Anstoß an seinem Atheismus nahm. Vgl. John Horgan, An den Grenzen des Wissens. Siegeszug und Dilemma der Naturwissenschaften, (1996) Frankfurt/M. 2000, 157.

¹⁷⁾ Mathilde Ludendorff, Siegeszug der Physik, 1941, 106.

ker so mathematik-besessen, man nennt es auch positivistisch¹⁸⁾, wie Hawking. Aber wir sehen an seinem Beispiel, wie eine Vernunft, die ihre Grenzen nicht anerkennt, gerade dadurch unvernünftig und irrational wird, daß sie sich am falschen Ort verwendet. Der Wissenschaftsjournalist John Horgan befindet ähnlich: „*Die Physiker können das Universum niemals restlos enträtseln, sie können niemals Die Antwort finden, solange es Physiker mit einer so blühenden Phantasie wie Hawking gibt. [Er ist] ... vielleicht weniger ein Wahrheitsucher als vielmehr ein Künstler, ein Illusionist, ein kosmischer Spaßvogel ...*“.¹⁹⁾ Einige theoretische Physiker halten tatsächlich alle denkbaren Wunder für möglich. Zwanghaft rechnen sie selbst die absurdesten Annahmen durch, weil sie nichts von vornherein als unmöglich auszuschließen wagen. Eine tiefe Verunsicherung ist unverkennbar. Nachdem die „Spielräume“ der Kausalität in den Grenzbereichen entdeckt wurden, wird die Kausalordnung regelrecht als geheimnisumwoben betrachtet.

Schöpfungsgeschichte (Gotteskenntnis)

Seit 1923 steht ein philosophisch gesichertes Wissen um die „*Schöpfungsgeschichte*“ in dem gleichnamigen Werk Mathilde Ludendorffs zur Verfügung. Es erfaßt das Wesen der Erscheinungen restlos – aufbauend auf den drei großen Philosophen Plato, Kant und Schopenhauer. „*Plato machte eindringlich klar*“ – so erläutert Mathilde Ludendorff ihren philosophischen Ausgangsort – „*daß hinter der Erscheinung das innere Wesen, die ‚Idee‘ der Erscheinung, steht. Kant machte unantastbar klar, daß die Menschenseele zweierlei Erkenntnisorgane besitzt und die Vernunft nur die Erscheinung, nicht das Wesen der Erscheinung, das Kant ‚Ding an sich‘ nennt – erfassen kann. Unantastbar machte er aber auch klar, daß dieses Wesen (wir nennen es das ‚Göttliche‘ in aller Erscheinung) den Denkformen der Vernunft, Raum, Zeit und Ursächlichkeit, nur insoweit unterworfen ist, als es erscheint. (...) Nach ihm erstand der Philosoph Schopenhauer, der den Fälschern und Verstümmelern der Kantschen Erkenntnisse das Handwerk legte und nun auf Kants Wegen eine weitere gewaltige Stufe erstieg. Er zeigte, daß das innere Wesen aller Erscheinung, das ‚Ding an sich‘, sich als Wille äußert, im Stein*

¹⁸⁾ vgl. Meyer Großes Taschenlexikon, 5. Aufl. 1995: Positivismus = wissenschaftstheoretische Richtung, die als Grundlage von Erkenntnis nur empirisch bewiesene Tatsachenbehauptungen („*Positives*“) anerkennt und insofern grundsätzlich „*antimetaphysisch*“ eingestellt ist.

¹⁹⁾ John Horgan, An den Grenzen des Wissens, a.a.O., 157.

sowohl wie im Lebewesen, und daß dieser Wille um so deutlicher enthüllt wird, je höher auf der Entwicklungsstufe dieses Lebewesen steht.“ Aber es fehlte zum Beispiel noch die Antwort auf die Frage, „... wozu denn diese immer deutlichere Enthüllung des Wesens aller Erscheinungen im Menschen geschaffen war.“²⁰⁾

In ihrem Werk „Triumph des Unsterblichkeitswillens“ klärte Mathilde Ludendorff diese Frage. Sie zeigte, daß der Mensch durch freiwillige Wandlung als einziges Wesen die Möglichkeit in sich birgt, Bewußtsein des Wesens der Erscheinungen zu werden. Und diese Erkenntnis legte neue Wege offen, die Schöpfung in ihrer Gesamtheit zu verstehen. War das Ziel, die bewußte Menschenseele, erkannt, erschloß sich der weiteren philosophischen Schau auch die Geschichte unseres Universums. Wenn die Weltentstehung vom ersten Urnebel an auf die Seelengesetze der Menschenseele zielte, so erwies sich das gewaltige Werden der Welten bis hin zur Menschwerdung als göttliche Willensoffenbarung in Stufen zu diesem Ziel, zur Menschenseele, in der sich alle vorherigen Stufen der Willensoffenbarungen vereinen. In einer Entwicklungsgeschichte dieser stufenweisen Enthüllung des Wesens der Erscheinung im Universum – in ihrem Werk „Schöpfungsgeschichte“ – zeigt die Philosophin, wie dieser Schöpfung eine Finalität zugrunde liegt: von den Vorstufen der Erscheinungen, Äther und Urnebel, über das Werden der Elemente, der Galaxien, Sterne und Planeten zum Werden des ersten Lebewesens bis hin zum Menschen. Vom ersten Augenblick an stand keine der Schöpfungsstufen im Widerspruch zur folgenden und jede führte ohne Umwege, final, zum Schöpfungsziel. Überdies stehen alle beschriebenen Stufen im vollen Einklang mit unseren „praktischen Erfahrungen“, mit den Seelengesetzen und den Tatsachen der Naturwissenschaft.

Übereinstimmung mit der Naturwissenschaft

Bemerkenswert ist, daß diese Erkenntnis des Wesens der Schöpfung zwar in vollem Einklang mit der Naturwissenschaft steht, daß sie aber ganz unabhängig von dieser gewonnen wurde: durch induktive Logik, mit intuitiver Gewißheit, in philosophischer Schau. Nur so war es Mathilde Ludendorff anschließend möglich, in unbeirrter Überzeugung sogar naturwissenschaftliche Aussagen zu machen, die nach dem dama-

²⁰⁾ Mathilde Ludendorff, „Wegweiser zum Werk“, Beilage zu „Am Heiligen Quell“, Folge 52, 1930.

ligen Stand der Forschung noch nicht erwiesen oder gar heftig bestritten wurden. – Zum Beispiel mußte der induktiven Logik der Schöpfungsgeschichte zufolge die Evolution des Weltalls mit der des Lebens zusammenhängen. Dieser Gedanke war aber 1923 noch gänzlich ungewohnt. Erst viel später bewies die geophysikalische und protobiologische Forschung den engen Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit unseres Sonnensystems und der Entstehung des Lebens auf unserer Erde. So sind z. B. der Neigungswinkel der Erdachse und die besondere Erde-Mond-Konstellation exakt so beschaffen, daß eine organisch-biologische Evolution unter wenig anderen Bedingungen nicht möglich gewesen wäre. Diese naturwissenschaftliche Tatsache bestätigt heute die Finalität der Schöpfung, die Mathilde Ludendorff erkannte. – Noch verwegener mußte aus Sicht der Naturwissenschaft des Jahres 1923 die Behauptung der Philosophin erscheinen, das Weltall habe Anfang und Ende. Damals ging die Forschung davon aus, das Universum sei ewig, ursach- und anfanglos, schlechthin vorhanden. Als 1929 Edwin Hubble die Galaxienflucht entdeckte, den ersten Anhaltspunkt für die Urknall-Theorie, weigerte sich selbst ein großer Physiker wie Albert Einstein, die Expansion des Alls aus einem anfänglichen Ursprung anzunehmen. „Dieser Umstand“, schrieb Einstein, „irritiert mich!“²¹ Und ein anderer meinte: „Es ist eine derart befremdliche Schlußfolgerung ... daß sie einfach nicht wahr sein kann.“²² Einstein hatte sogar eine kosmologische Konstante in die Gleichung seiner Relativitätstheorie eingefügt, um eine Expansion des Universums zu „verhindern“. Später soll er diesen Irrtum als „größte Eselei seines Lebens“ bezeichnet haben.²³ Wir sehen mit welcher Gewißheit Mathilde Ludendorff 1923 trotz gegensätzlicher Meinungen und ungeklärter Fragen der Naturwissenschaft von ihren Erkenntnissen überzeugt sein konnte.

Will der Atheist die Wahrheit kennen?

Die Naturwissenschaft brauchte noch sehr lange, um sich vom Anfang des Universums, von der Urknall-Theorie, überzeugen zu lassen. Tatsächlich haben bis heute viele Forscher ein ungutes Gefühl dabei. Was

²¹) zit. Kitty Ferguson, Gott und die Gesetze des Universums, a.a.O., 117.

²²) ebd.

²³) Heute ist man im übrigen dabei, Einsteins kosmologische Konstante wieder zu verwenden. Allerdings nicht aus denselben Gründen, wie Einstein sie verwendet wissen wollte.

nämlich an dieser Theorie so irritiert, ist die mit ihr sich aufdrängende Frage nach der Ursache dieses nicht zu verleugnenden Schöpfungsaktes, der das Vorhandensein eines göttlichen Prinzips nahelegt. Wie oft brüsstet sich die wissenschaftliche Ratio damit, aufrichtiger mit der Wahrheit umzugehen als die Religionen. Doch will der Atheist die Wahrheit kennen, wenn die Wahrheit lautet: „*Es gibt etwas Göttliches*“? Der amerikanische Astronom Robert Jastrow beschrieb 1978 die Haltung seiner Zunft gegenüber der Urknall-Theorie: „*Die Theologen sind [natürlich!] im allgemeinen sehr erfreut darüber, zu hören, daß das Universum einen Anfang hatte, doch die Astronomen sind seltsamerweise darüber erbost. Ihre Reaktionen sind ein interessantes Beispiel dafür, wie das wissenschaftliche Denken – das angeblich ein sehr objektives Denken ist – reagiert, wenn von der Wissenschaft selbst ans Licht gerückte Fakten zu einem Konflikt mit den Glaubensartikeln unseres Standes führen. Es stellt sich heraus, daß die Wissenschaftler auf die gleiche Weise reagieren wie alle anderen Menschen, wenn ihre Überzeugungen in Konflikt mit der Empirie geraten. Es irritiert uns; wir tun so, als gäbe es den Konflikt nicht, oder wir übertünchen ihn mit inhaltsleeren Phrasen.*“²⁴⁾ Es dauerte bis in die 1970er Jahren hinein, bis die Kontroverse um den Urknall zur Ruhe kam. Obwohl die Urknall-Theorie besonders kritisch überprüft und durch Daten abgesichert wurde, gibt es noch heute ein paar skeptische Forscher, die diese für sie so bittere Pille gar nicht erst schlucken wollen.

Antichristlicher Forschergeist

Manche Forscher – wie z. B. Hawking – sind so besessen von dem störenden Gedanken an einen Gott, daß sie in ihren Arbeiten den Eindruck vermitteln, als seien die erfreulichsten neuen Theorien nicht solche, die unser Verständnis des Universums vertiefen, sondern solche, die unsere Annahme eines göttlichen Prinzips endgültig zunichte machen. Auf die Grenzen ihres intellektuellen Strebens verwiesen zu werden, das ist eben für Wissenschaftler ein Punkt, wo es wehtut. Da haben sie die Berge der Unwissenheit erklommen, stehen davor, den höchsten Gipfel zu erobern, und in dem Moment, da sie über den letzten Felsen klettern, werden sie von einer Schar Theologen begrüßt, die bereits seit Jahrhunderten dort oben sitzen. Hier liegt zumindest ein Teil des Problems: Vielen ernstern Forschern stellt sich die christliche Gottvorstellung als unzumutbare und einzige Alternative zum Atheismus dar.

²⁴⁾ Robert Jastrow, *God and the Astronomer*, London 1978, Neuauflage 1992, 9.

Für Stephen Hawking war es eine prägende Erfahrung, als er 1981 zu einer von Jesuiten veranstalteten Konferenz zur astronomischen Kosmologie im Vatikan geladen war. Hier erteilte Johannes Paul II. den Physikern den „*dringenden Rat*“ – Hawking faßte das zurecht als Verbot auf – den Urknall nicht zu erforschen. Genau das tat Hawking jedoch gerade, und er bemerkt dazu süffisant: „*Ich war froh, daß [dem Papst] der Gegenstand ... [meiner Arbeit] unbekannt war ... Ich hatte [nämlich] keine Lust, das Schicksal Galileis zu teilen, mit dem ich mich sehr verbunden fühle ...*“.²⁵ Unzweifelhaft spielt hier wie bei anderen Forschern ein trotziges „*Nun erst recht*“ eine Rolle. Daß nicht nur viele Physiker sich mit einem Jenseits der Erscheinungswelt, einem Wesen der Schöpfung, nicht anfreunden können, liegt an der groben Verzerrung und Unzumutbarkeit der christlichen Gottvorstellung. So sehr die Ablehnung des Christentums zu begrüßen wäre, mit umso ernsterer Sorge ist die Ausbreitung des entseelenden Atheismus-Materialismus zu beobachten. Nun könnte aber gerade die moderne Physik den Atheismus als Irrtum erweisen:

Das Ende des mechanistischen Weltbildes

Denn eine ganz außerordentliche Leistung ist es vor dem bisher dargelegten Hintergrund, wenn ein Physiker die Vernunftgrenzen anerkennt und sogar seinen Theorien nutzbar macht. Wie befruchtend für weitere Forschungen solch eine Weitsicht sein kann, erweist sich am Beispiel der Quantentheorie. Sie ist ohne Übertreibung eine der tiefsten naturwissenschaftlichen Einsichten aller Zeiten²⁶, und zwar aufgrund ihrer Vollendung durch die sog. Unschärferelation des deutschen Physikers Werner Heisenberg. Die Sensation seiner Entdeckung läßt sich einschätzen, wenn man ihre Vorgeschichte betrachtet: Am 14. Dezember 1900 hatte der Physiker Max Planck den erlauchten Honoratioren der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Berlin eine mathematische Übung vorgeführt, die eine schier unfaßbare Konsequenz nahelegte. Planck hatte eine physikalische Formel entworfen, die einerseits von bestechender Logik war (sie löste ein bestimmtes Problem namens „*Ultraviolett katastrophe*“), andererseits aber ein Heiligtum des physikali-

²⁵ Stephen Hawking, *Die illustrierte kurze Geschichte der Zeit*, München 1996, 145.

²⁶ vgl. Hermin Leupold, *Philosophische Erkenntnis in ihrer Beziehung zur Naturwissenschaft*, 147, passim.

schen Weltbildes in Frage stellte: die über Jahrhunderte als allgütig betrachteten Gesetze der Newtonschen Mechanik, die Grundlagen des Determinismus. Planck hatte rein zufällig eine Naturkonstante entdeckt, das berühmte Plancksche Wirkungsquantum, und mit ihm den Quantensprung, den winzig kleinen, aber explosiven Sprung atomarer Materieteilchen, die sich *diskontinuierlich* (unbestimmt) von einem Ort zum anderen bewegen. So ein Sprung widersprach allen bekannten Regeln der Mechanik. Das Teilchen befand sich entweder an einem Ort oder am anderen, aber niemals auf dem Wege zwischen den beiden Orten. So etwas stellte auf revolutionäre Weise die bisherigen physikalischen Gesetze in Frage. Wie nahezu alle Physiker einschließlich Einstein, war Planck daher überzeugt, daß es nur eine Frage der Zeit wäre, bis auch für dieses Paradoxon eine Erklärung, eine Ursache, gefunden würde. Ungläubig und kopfschüttelnd nahm die Forschung den Befund zur Kenntnis, jedoch in der Zuversicht, daß er auf unzureichende Meßinstrumente oder Methodik zurückzuführen sei und daß man bald die gewohnten genauen Vorhersagen über die Teilchenbewegungen treffen können. Indessen erwies sich die Plancksche Formel in weiterer Anwendung als erstaunlich brauchbar, z. B. im Bohrschen Atommodell und in Schrödingers Wellentheorie der Elementarteilchen. Aber der Befund an sich blieb inakzeptabel und irritierend.

„Atome sind keine Dinge“

Der damals 23 Jahre junge Göttinger Privatdozent Werner Heisenberg beschäftigte sich in den 20er Jahren mit diesem die gesamte damalige Naturwissenschaft beunruhigenden physikalischen Problem. Er hatte sich zur Aufgabe gestellt ein Atommodell zu entwerfen, welches eine widerspruchsfreie Mechanik erlaubte. Zu diesem Zweck wagte Heisenberg die kühne Annahme, daß die Natur im Bereich der kleinsten Teilchen *tatsächlich* einfach nicht exakt bestimmbar ist, und zwar per se und nicht aufgrund unangemessener Forschungsmethoden. Hatte nicht sein Lehrer Niels Bohr ihn immer wieder daran erinnert, Atome sind keine Dinge? Heisenberg setzte voraus, daß diese kleinsten Erscheinungen selbst unscharf in Raum, Zeit und Kausalität eingeordnet sind, daß sie auf eine zu ihrer Natur gehörende Weise diesen Kategorien unscharf unterworfen sind. Verwegen war diese Annahme des jungen Heisenberg, bedenkt man, daß für die Physik der klassischen Mechanik Unbestimmtheiten und Diskontinuitäten ein Sakrileg am Selbstverständnis des Faches bedeuteten. Heisenberg entwarf eine Formel, wel-

che die Grenzen der Unbestimmtheit im Verhältnis zum Planckschen Wirkungsquantum erfaßte und die Quantensprünge in einer Wahrscheinlichkeitsrechnung vom Postulat des exakten Ursache-Wirkungs-Prinzips befreite. Der Entwurf dieser neuen Mathematik war kompliziert, ihre Durchführung für heutige Verhältnisse reichlich umständlich. Heisenberg mußte einen Berg mathematischer Berechnungen erledigen, bevor sich ihm die Richtigkeit seiner ungewöhnlichen Theorie erweisen konnte.

Im Mai 1925 flüchtete er zur Linderung seines Heuschnupfens mit- samt seinen Arbeitsunterlagen aus dem blütenumgebenen Göttingen nach Helgoland. Was er dann erlebt beschreibt Heisenberg so: „*Mein Zimmer lag im zweiten Stock [eines] Hauses, das hoch oben am Südrand der Felseninsel einen herrlichen Blick auf die Unterstadt, die dahinter liegende Düne und das Meer gewährte. Wenn ich auf meinem Balkon saß, hatte ich oft Gelegenheit, an Bohrs Bemerkung zu denken, daß man beim Blick über das Meer einen Teil der Unendlichkeit zu ergreifen glaubt. (...) [Es] wurde ... fast drei Uhr nachts, bis das endgültige Ergebnis der Rechnung vor mir lag. Der Energiesatz hatte sich in allen Gliedern als gültig erwiesen, und – da dies ja alles von selbst, sozusagen ohne jeden Zwang herausgekommen war – so konnte ich an der mathematischen Widerspruchsfreiheit und Geschlossenheit der damit angedeuteten Quantenmechanik nicht mehr zweifeln. Im ersten Augenblick war ich zutiefst erschrocken. Ich hatte das Gefühl, durch die Oberfläche der atomaren Erscheinungen hindurch auf einen tief darunter liegenden Grund von merkwürdiger Schönheit zu schauen, und es wurde mir fast schwindelig bei dem Gedanken, daß ich nun dieser Fülle von mathematischen Strukturen nachgehen sollte, die die Natur dort unten vor mir ausgebreitet hatte. So verließ ich in der schon beginnenden Morgendämmerung das Haus und ging an die Südspitze des Oberlandes, wo ein alleinstehender, ins Meer vorspringender Felsturm mir immer schon die Lust zu Kletterversuchen geweckt hatte. Es gelang mir ohne größere Schwierigkeiten, den Turm zu besteigen, und ich erwartete auf seiner Spitze den Sonnenaufgang.“²⁷⁾ – Tatsächlich hat Heisenberg mit seiner Unschärferelation gezeigt, daß Atome keine Dinge sind. Heute gilt endgültig als erwiesen: Es ist für alle Zeiten unmöglich, jemals ein Atom mit Bestimmtheit zu beschreiben. Stellt man den genauen Ort des Teilchens fest, so entzieht sich sein Bewegungsimpuls der exakten Bestimmbarkeit. Bestimmt man hingegen den Impuls, so kann man den Ort nicht ausmachen. Das widerspricht der*

²⁷⁾ Werner Heisenberg, Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik, München dtv 1988, 76–78.

Newtonschen Mechanik, wenn man nicht exakt berechnen kann, wo und wie ein Teilchen sich bewegt. Das deterministische Weltbild ist widerlegt! Elementarteilchen sind Erscheinungen, die nur teilweise dem *Diesseits* von Raum, Zeit und Kausalität angehören und damit in den Kategorien der Erscheinungswelt nicht vollständig faßbar sind. Inzwischen wissen wir, daß es sich um eine eng begrenzte Unbestimmtheit innerhalb der gesetzlichen Wirkungsordnung handelt, die zudem einer grundsätzlichen Zuverlässigkeit der Naturgesetze nicht widerspricht. Deshalb sollte man auch nicht von „*Lücken*“ der Kausalität sprechen, sondern von Spielräumen. Denn die kausale Wirkungsordnung bleibt in sich geschlossen, indem selbst diese Spielräume zu ihrem Wesen gehörig und gesetzmäßig eng begrenzt sind. Es läßt sich kaum ein schönerer Einklang von Naturwissenschaft und Gotterkenntnis denken: Die Welt ist offensichtlich nicht eine Maschine, nicht ein Uhrwerk, das Universum nicht determiniert, sondern final geordnet. Ursächlichkeit herrscht nicht als Selbstzweck, sondern im Sinne des Schöpfungszieles.²⁸⁾ Der Physiker Heisenberg hat dieses sinnvoll begrenzte Maß der Kausalität respektiert und so konnte er noch im unsichtbar Kleinsten weiterführenden Erkenntnissen Wege bahnen.

(wird fortgesetzt)

²⁸⁾ vgl. Mathilde Ludendorff, Siegeszug der Physik, a.a.O., 157.