

CHRISTLICHE ESCHATOLOGIE UND DAS NATURWISSENSCHAFTLICHE WELTBILD VON HEUTE¹

Jörg Disse, Fulda

Die christliche Theologie ins Gespräch mit den modernen Naturwissenschaften bringen ist m. E. eines der wichtigsten Anliegen gegenwärtiger Theologie. Die Naturwissenschaften haben in den letzten 200 Jahren atemberaubende Fortschritte gemacht und sind zu Erkenntnissen gelangt, die immense Auswirkungen auf unser Verständnis des Kosmos insgesamt bzw. der Schöpfung haben. Damit aber stellt sich heute für den Theologen unausweichlich die Frage, ob die Weltverständnisse der Theologie und der Naturwissenschaften konvergieren oder nicht. Konvergieren sie nicht, hat die christliche Theologie ein Problem, denn die Erkenntnisse der Naturwissenschaften sind nach heutiger gängiger Erkenntnistheorie prinzipiell als die bestgesicherten Erkenntnisse überhaupt anzusehen, über die der Mensch verfügt. Es gibt natürlich auch in den Naturwissenschaften mehr oder weniger gefestigte Theorien. Die Evolutionstheorie, der zweite Hauptsatz der Thermodynamik, die Allgemeine Relativitätstheorie und die Lehre von der Expansion des Universums, um nur die zu nennen, die uns im Folgenden beschäftigen werden, zählen aber ganz sicher zu den gefestigtesten bzw. sehr gefestigtesten. Wenn man davon ausgeht, dass es letztlich nur eine Wirklichkeit und eine Wahrheit gibt, kann man nicht sich widersprechende theologische und naturwissenschaftliche Aussagen einfach nebeneinander bestehen lassen bzw. so tun, als handle es sich um zwei verschiedene, nicht miteinander vergleichbare Arten von Diskursen.

Während bezüglich des Anfangs des Universums viel für eine Konvergenz zwischen Theologie und Naturwissenschaften spricht, denn das christliche Schöpfungsverständnis lässt sich recht mühelos mit dem astrophysikalischen, insbesondere von Einsteins Relativitätstheorie gestützten Standardmodell verknüpfen, wonach das Universum vor ca. 13 Milliarden Jahren aus einem Zustand enormer Energiedichte auf kleinstem Raum entstanden ist und sich seitdem immer weiter ausbreitet, sieht es, was die Frage des Endes des Universums betrifft, weit weniger günstig aus. Naturwissenschaftliche und theologische Prognosen erweisen sich als geradezu diametral entgegengesetzt. Die Zukunft der einen Wirklichkeit, in der wir uns befinden, sieht naturwissenschaftlich und theologisch gesehen jeweils ganz anders aus.

Ich werde diese Zukunftsprognosen zunächst kurz umreißen, um dann zwei theologische Lösungsvorschläge darzustellen. Die christliche Theologie hat sich mit dem naturwissenschaftlichen Verständnis vom Ende des Universums leider kaum auseinandergesetzt. Selbst da, wo Theologen um eine Vermittlung von Theo-

¹ Dieser Aufsatz ist die überarbeitete Version eines am 18. November 2015 gehaltenen Vortrags anlässlich des Dies academicus 2015 am Katholisch-Theologischen Seminar der Philipps-Universität Marburg. Der Vortragsstil wurde beibehalten.

logie und Naturwissenschaften bemüht sind, wird gerade die Eschatologie gern ausgelassen. Die Theologie sollte sich jedoch der Aufgabe nicht entziehen, über die Diskrepanz der Prognosen zu reflektieren. Meine Ausführungen verstehen sich als ein kleiner Beitrag dazu. Ich möchte zwei Modelle einander gegenüberstellen, die dieser Frage nicht ausgewichen sind: diejenigen von Teilhard de Chardin und von John Polkinghorne. Dabei bilden zwei unterschiedliche Naturwissenschaften den Ausgangspunkt ihrer Überlegungen: Für Teilhard ist es die Evolutionsbiologie, für Polkinghorne die Astrophysik.

1. DIE PROGNOSE

a) theologisch

Ich beginne mit der theologischen Prognose, wobei ich mich, das sei vorausgeschickt, im Folgenden nicht mit der Individual- sondern mit der Universaleschatologie befaße, d. h. mit der Frage nach dem Ende der Geschichte und der Natur überhaupt.

Die christliche Zukunftsperspektive ist durch die für die christliche Verkündigung zentrale Botschaft vom Kommen des Reiches Gottes bzw. der Gottesherrschaft bestimmt. Um diesen Topos ordnet sich die gesamte Verkündigung Jesu. Wie Jürgen Becker es ausdrückt: »Eine Beschreibung der Gestalt Jesu ohne zentrale Entfaltung des mit dem Wortsignal Gottesherrschaft gesetzten Themas verfehlt ihn.«² Dieses Reich Gottes wird verkündigt als etwas Gegenwärtiges und Zukünftiges zugleich, als etwas, was schon unter den Menschen ist, jedoch als etwas die Wirklichkeit Erfüllendes, was erst nahe ist und noch kommt (Mk 1,14). D. h., es wird ein Zeitpunkt eintreten, wo es vorsichtig ausgedrückt Menschen geben wird, deren Umfeld sich wandelt von einem Leben in dieser Schöpfung zu einem Leben in einem von dieser Schöpfung sich qualitativ abhebenden Reich Gottes. Und es gibt auch Aussagen darüber, dass diese Schöpfung vergehen wird. Dabei wird das Reich Gottes mit verschiedenen Bildern belegt, z. B. als zukünftiges Freudenmahl (Mt 8,11) beschrieben, und muss von der Schrift her als ein Zustand vollkommenen Heils bzw. erfüllten Lebens bezeichnet werden, der anders als unser momentanes Leben nicht durch Vergänglichkeit und Mangel gekennzeichnet ist.

Dabei gibt es genug Hinweise in der Bibel, dass diese Heilshoffnung sich nicht auf die Frage individuellen Heils beschränkt, sondern sich zugleich, mit Moltmann ausgedrückt, auf ein *novum ultimum* richtet, auf eine Neuschöpfung aller Dinge durch den Gott der Auferstehung Christi.³ Die christliche Hoffnung ist, so noch einmal Moltmann, eine Hoffnung für die ganze Wirklichkeit.⁴ »Denn wir wissen, dass die gesamte Schöpfung bis zum heutigen Tag seufzt«, wie es in Röm 8,22 heißt, und wir hoffen auf eine, der Ausdruck stammt aus 2 Kor 5,17, »Neue Schöpfung«, wo Gott, wenn man zwei Stellen miteinander kombinierend 1 Kor 15,28 hinzunimmt,

2 J. Becker, Jesus von Nazareth 124.

3 Vgl. J. Moltmann, Theologie der Hoffnung 28.

4 Vgl. J. Moltmann, Theologie der Hoffnung 29.

herrscht in allem, obwohl gerade 2 Kor 5,17 womöglich nicht kosmologisch zu deuten ist. In Kol 1,19–20 jedoch ist ausdrücklich von einer kosmologischen Erlösung die Rede, wenn es heißt: »Denn Gott wollte mit seiner ganzen Fülle in ihm wohnen (in Christus), um durch ihn alles zu versöhnen. Alles im Himmel und auf Erden wollte er zu Christus führen ...« Und in Offb 21,1 findet sich die Vision eines neuen Himmels und einer neuen Erde: »Dann sah ich einen neuen Himmel und eine neue Erde, der erste Himmel und die erste Erde sind vergangen, auch das Meer ist nicht mehr.« (Offb 21,1) Diese und noch andere Stellen bedürfen einer genauen Exegese, die Interpretationen sind keinesfalls eindeutig und weisen nicht immer in Richtung auf eine Universaleschatologie, dennoch gehe ich mit Moltmann davon aus, dass eine wie auch immer genau geartete Universaleschatologie aus der christlichen Eschatologie nicht wegzudenken ist und in der Bibel ihren festen Ort hat.

b) naturwissenschaftlich

Wie aber sieht es mit der Zukunft des Universums aus Sicht der naturwissenschaftlichen Kosmologie aus? Um dies darzulegen, muss ich ein etwas weiter ausholen. Es gibt zwei naturwissenschaftliche Theorien, die für das Verständnis der Zukunft des Universums entscheidend sind: Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik und die Theorie von der Expansion des Universums. Betrachten wir zunächst jede dieser Theorien für sich genommen.

b1) Wärmetod des Universums

Die Konsequenz des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für unser Kosmosverständnis ist, dass der ganze Kosmos irreversibel auf ein bestimmtes Ziel zuläuft: den sogenannten Wärmetod. Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik besagt, dass in einem geschlossenen System, man denke an einen geschlossenen Behälter, in dem sich Gas aufhält, also einem System, das keiner Energiezufuhr von außen ausgesetzt ist, die Entropie unabänderlich zunimmt. »Entropie« ist der zentrale Begriff dieser Theorie.⁵ Was ist Entropie? Das physikalische Entropieverständnis ist komplex, ich setze diesen Begriff hier, wie es vereinfachend oft geschieht, mit Unordnung gleich.⁶ D. h., in einem geschlossenen System nimmt gemäß dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik die Unordnung zu, und zwar irreversibel, d. h. ein solches System bewegt sich unumkehrbar von einem Zustand relativer Ordnung einem Zustand größtmöglicher Unordnung zu, es sei denn man greift von außen auf das System ein. Im Sinn einer Extrapolation aber kann man auch das ganze Universum als ein geschlossenes System betrachten. Selbst wenn das Universum als Ganzes streng genommen kein Gegenstand der Beobachtung und insofern kein Gegenstand der Naturwissenschaften ist, besteht naturwissenschaftlich besehen zunächst einmal kein Grund, es nicht

5 Unter den populärwissenschaftlichen Darstellungen ist zu erwähnen das für den Laien allerdings schon recht anspruchsvolle Buch von H. D. Zeh, Entropie.

6 Vgl. H. Lesch, Was ist Entropie? Was die Problematik des Unordnungsbegriffs betrifft, vgl. sehr gut dargestellt TheSimplePhysics, Entropie einfach erklärt.

als geschlossen anzusehen, bzw. es gibt keine naturwissenschaftlichen Fakten, die dagegen sprächen, von dessen Geschlossenheit auszugehen.

Das Grundbeispiel in der Thermodynamik ist folgendes: Man denke sich ein geschlossenes System aus zwei miteinander verbundenen Behältern. In dem einen Behälter befindet sich ein Gas mit einer gewissen Temperatur, sagen wir 1000°C , und in dem anderen Behälter dasselbe Gas, aber mit einer Temperatur von 2000°C . Die beiden Behälter werden durch einen Schieber getrennt. Wenn nun durch das Herausziehen des Schiebers die Gasmengen sich vermischen, fließt Wärme spontan vom Behälter mit dem heißeren zum Behälter mit dem kälteren Gas. Der Wärmefluss endet erst, wenn die Temperaturen in beiden Behältern ausgeglichen sind, also wenn die Temperatur des Gases in den beiden Behältern zusammen etwa 1500°C ist.

Die Thermodynamik sagt nun, dass die Entropie, also die Unordnung, durch das Herausziehen des Schiebers und den Temperaturengleich größer geworden ist. Man könnte nun zunächst meinen, das Umgekehrte sei doch der Fall, nach dem Herausziehen des Schiebers sei die Ordnung doch größer, weil nun die Temperatur gleichverteilt sei. Aber so darf man den physikalischen Ordnungsbegriff gerade nicht verstehen. Physikalisch gilt vielmehr, dass je mehr es an Differenz und Abgrenzung gibt, desto mehr Ordnung ist gegeben. Ein System mit zwei verschiedenen, voneinander abgegrenzten Zuständen ist geordneter als ein System, in dem es nur einen Zustand gibt. Man denke sich, beim Frühstück platzt der Teebeutel und die Teeblätter, die vorher im Beutel konzentriert waren, verteilen sich im Wasser. Die Blätter würden sich, wenn Sie einmal von der Schwerkraft absehen, die bewirkt, dass sie sie bald alle unten in der Tasse antreffen, nach einer Weile gleichmäßig im Tee verteilen. Es ist damit aber nach physikalischem Ordnungsverständnis mehr Unordnung entstanden. Und es bräuchte einigen Energieaufwand, um das Gemenge von Wasser und Teeblättern wieder zu entmischen, um die alte Ordnung wiederherzustellen. So ist auch die Gleichverteilung der Wärme in einem geschlossenen System ungeordneter, als wenn es zwei Behälter mit verschieden warmem, voneinander getrenntem Gas gibt. Ein Zustand absoluter Gleichverteilung ist ein Zustand von absoluter Unordnung. Unordnung müssen Sie in etwa mit Strukturlosigkeit in Verbindung bringen. Je strukturierter, desto mehr Ordnung.

Der Thermodynamik nach bleibt nun gemäß dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik, und das führt uns erst zum eigentlichen Punkt, in einem geschlossenen System die Gesamtenergie konstant. Die in einem geschlossenen System vorhandene Energie nimmt nicht zu, nimmt nicht ab. Das einzige, was in so einem System in Sachen Energie passieren kann, ist, dass sich eine Form von Energie in eine andere umwandeln kann. Man unterscheidet in der Physik verschiedene Formen von Energie, es gibt mechanische Energie, etwa wenn Sie einen Stein vor sich her rollen oder ein Gegenstand einen Abhang runterrutscht, es gibt elektrische Energie, es gibt chemische Energie, die zu Stoffumwandlungen führt, und eben auch thermische Energie oder Wärmeenergie. Ordnung kann nun in einem geschlossenen System dadurch entstehen, dass mit Hilfe von Energie Arbeit verrichtet wird. Durch Arbeit entsteht mechanische Bewegung, entstehen komplexe chemische Stoffe, entstehen hochkomplexe Lebewesen, ordnet der Mensch die Welt usw. Allerdings wird mit jeder Form von Arbeit, die verrichtet wird, d. h. mit jeder Nutzung von Energie

unausweichlich Wärmeenergie erzeugt, die sich gleich nach Erzeugung gleichmäßig im geschlossenen System bzw. im Universum verteilt. Wenn Sie etwa ihre eigene Energie dazu nutzen, einen Schrank im Schlafzimmer an eine andere Stelle zu schieben, um Ordnung zu schaffen, entsteht durch Reibung mit dem Fußboden Wärmeenergie, die sich überall verteilt. Die gleichmäßig verteilte Wärmeenergie aber, und das ist entscheidend, zeichnet sich dadurch aus, dass man mit ihr keine weitere Arbeit verrichten kann, und das bedeutet, dass aus ihr keine Ordnung entstehen kann. Gleichverteilte Wärmeenergie, und wichtig ist hier, dass sie gleich verteilt ist, ist nicht weiter nutzbare Energie, d. h. mit ihrer Hilfe kann keine Arbeit mehr verrichtet werden, die zu einer Mehrung von Ordnung führt. Es gibt zwar Gewinnung von Arbeit aus Wärme, dazu aber ist immer ein Temperaturunterschied innerhalb eines Systems erforderlich. Wenn es etwa keinen Temperaturunterschied gäbe zwischen dem Wasser, das man im Dampfkessel zu Dampf erhitzt, und der Umgebungstemperatur, könnte der Dampf im Kessel nicht dazu verwendet werden, dass man mit dem Druck des Dampfes die Räder einer Lokomotive in Bewegung bringt, mit anderen Worten: könnte die Wärmeenergie nicht in mechanische Bewegung umgewandelt werden.

Wenn nun aber bei jeder Nutzung von Energie, bei jeder Verrichtung von Arbeit als Nebenprodukt gleichverteilte Wärmeenergie entsteht, dann nimmt mit jeder Verrichtung von Arbeit unweigerlich, unumkehrbar die Entropie zu. Und das bedeutet, da ja in einem geschlossenen System keine neue Energie entsteht und keine von außen hinzukommt, dass irgendwann einmal im System bzw. irgendwann einmal im ganzen Universum nichts mehr übrigbleibt als gleichverteilte Wärmeenergie. Jede Umwandlung von Energie ist, wie viel Ordnung auch immer sie zu schaffen vermag, mit einer Zunahme von Entropie verbunden, bis dass einmal der völlig ungeordnete Zustand erreicht ist, wo es nur noch gleich verteilte Wärmeenergie gibt. Diesen Zustand aber nennt die Physik den Wärmetod des Universums. Eigentlich wäre es wohl besser, von einem Kältetod zu sprechen, denn warm im Sinn von hoher Temperatur wäre dieser Zustand absolut gleichverteilter Wärme wohl nicht. Er könnte sich um die Minimaltemperatur herum bewegen.⁷ Doch wie dem auch sei, der Prozess ständiger Entropiezunahme ist der Thermodynamik nach irreversibel, der Kosmos läuft, soweit er als ein geschlossenes System anzusehen ist, unweigerlich auf das Ziel des Wärmetodes des Universums zu.

b2) Beschleunigte Expansion

Kommen wir jetzt zur zweiten naturwissenschaftlichen Theorie, die einen Blick auf die Zukunft des Universums werfen hilft: Der neuesten astrophysikalischen Standardtheorie nach expandiert unser Universum auf beschleunigte Weise bis ins Unendliche.⁸ Alle naturwissenschaftlich begründeten kosmologischen Theorien gehen gegenwärtig davon aus, dass das Universum sich aus einem konzentrierten Anfangszustand heraus entwickelt hat. Daraus hat sich das Universum in Analogie zu einer

⁷ Vgl. J. Resag, *Zeitpfad* 356.

⁸ Vgl. zum Folgenden H. Lesch, *Kosmologie für helle Köpfe*.

Explosion ausgebreitet und entfaltet, und zwar so, dass sich alle beobachteten Galaxien mit hoher Geschwindigkeit gleichermaßen in alle Richtungen voneinander entfernen.

Ein entscheidender Aspekt ist dabei, dass nicht nur die Objekte sich voneinander entfernen, sondern die Fluchtbewegung so zu verstehen ist, dass der Raum selbst sich ausweitet. Die Ausdehnung des Raumes wird heute mit Hilfe von Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie erklärt. Diese Theorie beschreibt die Wechselwirkung zwischen Materie bzw. der Schwerkraft, der Gravitation materieller Körper und Raum und Zeit. Materielle Körper haben eine gewisse Schwerkraft, aufgrund derer sie sich einander anziehen. Materielle Körper befinden sich der Relativitätstheorie gemäß aber nicht einfach an verschiedenen Stellen in einem sozusagen neutralen Raumbehälter, einem sogenannten absoluten Raum, wie man von Newton bis hin zu Einstein gedacht hatte und wie es nach wie vor unserer Alltagsvorstellung entspricht, sondern – das ist experimentell erwiesen – die Anwesenheit von Schwerkraft an einem Raumzeitpunkt des Universums hat zur Folge, dass die Raumzeit sich krümmt. Nehmen wir nur den Raum. Man kann sich den Raum wie eine Haut vorstellen, die, solange nichts da ist, völlig glatt ist, sobald sich aber ein materieller Körper an einem bestimmten Raumzeitpunkt befindet, je nach Masse des Körpers eine mehr oder weniger große Delle erhält. Dabei müssen andere Körper, die sich an dem ersten vorbeibewegen, dieser Delle folgen. Feststellbar bzw. messbar sind solche Krümmungen allerdings nur bei sehr großen Massen, bei kleinen sind sie vernachlässigbar. Körper, die an Raumzeitkrümmungen vorbeifliegen, aber werden von ihrer geraden Bahn abgelenkt. Nehmen wir eine besonders leuchtende Art von Galaxie, einen Quasar, dessen Licht man aus sehr großer Entfernung noch empfangen kann. Zwischen dem Beobachter und der Galaxie aber befindet sich ein Galaxienhaufen von großer Masse. Der Weg, den das Licht vom Quasar aus geht, ist dann eine Krümmung um den Galaxienhaufen herum. Dem Beobachter *scheint* ein gerader Weg von diesem Quasar zu trennen. Das ist aber eine Täuschung, die sich durch Berechnungen mit Hilfe der Relativitätstheorie auflösen lässt.

Was die Zukunft eines räumlich expandierenden Universums betrifft, gab es nun lange Zeit drei miteinander konkurrierende Modelle, die sogenannten Friedmann-Modelle, die darauf beruhen, dass es drei verschiedene mögliche Geometrien und in Verbindung damit drei verschiedene Dynamiken des Universums gibt. Entscheidend für die Geometrie des Universums ist die Dichte der Materie, die in ihr enthalten ist. Aufgrund der Allgemeinen Relativitätstheorie sind Materie und Raum wie gesehen keine voneinander unabhängigen Größen. Dabei wird die Dichte mit Hilfe eines Faktors Ω , dem sogenannten Dichteparameter berechnet. Zunächst ist folgendes festzuhalten: Je größer die Dichte der Materie, desto größer ist die Kraft, mit der die Körper einander anziehen, je geringer die Dichte ist, desto größer die Fliehkraft, die die Expansion des Universums bewirkt. Ist die Anziehungskraft größer als die Fliehkraft, also $\Omega > 1$, hört das Universum irgendwann auf zu expandieren und fällt wieder in sich zusammen. Ist die Fliehkraft größer als die Anziehungskraft, d. h. $\Omega < 1$, expandiert es auf ewig. Ist $\Omega = 1$ expandiert das Universum zwar auch für immer, aber die Expansionsrate sinkt in unendlicher Zeit wieder in Richtung Null ab, es sei denn man rechnet, wie es im heutigen Konsensmodell der Fall ist, noch etwas hinzu, wie ich gleich noch zeigen werde.

Das Verhältnis von Fliehkraft und Anziehungskraft bestimmt nun zugleich die Geometrie des Universums. Wenn die *Anziehungskraft* größer ist, also $\Omega > 1$, ist es ein sphärisches oder elliptisches Universum, wenn die *Fliehkraft* größer ist, also $\Omega < 1$, haben wir es mit einem hyperbolischen Universum zu tun, wenn aber $\Omega = 1$ handelt es sich um ein flaches Universum.⁹ Das hängt natürlich wieder damit zusammen, dass Schwerkraft und Raum eng miteinander verknüpft sind. Je größer die Masse eines Körpers, desto größer die Anziehungskraft, desto größer aber auch die Krümmung des Raumes. Auf diese Weise wird auch die Geometrie des Universums *insgesamt* durch die Materiedichte bestimmt. Wenn die Materiedichte im Universum groß ist, ist es insgesamt nach innen gekrümmt, wenn sie klein ist, nach außen gekrümmt, wenn die Dichte der kritischen Dichte $\Omega = 1$ entspricht, aber ist es gar nicht gekrümmt. Anders gesagt: Wenn die Dichte groß ist, dann ist damit die Geometrie des Universums wie auf einer Kugel oder Ellipse, d. h. die Summe der Winkel eines Dreiecks ist $> 180^\circ$. Auf einer hyperbolischen Fläche ist die Summe der Winkel eines Dreiecks $< 180^\circ$. Wenn die Dichte des Universums der kritischen Dichte $\Omega = 1$ entspricht, dann haben wir im Universum eine euklidische Geometrie, so dass die Summe der Winkel eines Dreiecks $= 180^\circ$ ist. Das Universum ist dann flach, was aber nicht heißt, dass es zweidimensional ist, sondern nur dass die »normale« euklidische Geometrie Geltung hat.

Doch welches Modell ist es denn nun, das auf unser Universum passt? Messungen der Mikrowellenstrahlung im Universum haben in den letzten Jahrzehnten und dann noch einmal spektakulär vor drei Jahren durch eine Raumsonde (WMAP-Sonde) gezeigt, dass gewichtige Gründe für ein flaches Universum sprechen, dass also die Dichte des Universums in etwa der kritischen Dichte $\Omega = 1$ entspricht.¹⁰ Allerdings gibt es da von einer anderen Seite folgende Schwierigkeit. Wenn man die gesamte für uns sichtbare Masse des Universums zusammennimmt, kommt man gerade einmal auf einen Dichtefaktor von $\Omega = 0,02$, also auf weitaus weniger als 1. Berechnungen haben allerdings inzwischen ergeben, dass die für uns wahrnehmbare Materie eines Galaxienhaufens nicht die ganze Materie sein kann, dass es so etwas wie dunkle, unsichtbare Materie in ihm geben muss. Es gilt inzwischen als erwiesen, dass es im Universum insgesamt wesentlich mehr unsichtbare, dunkle Materie gibt als sichtbare. Sogar nur etwa 1,3% der Materie ist sichtbare Materie.¹¹ Ist damit das Problem gelöst? Nein, denn auch alle sichtbare und unsichtbare Materie zusammen genommen gelangt man erst zu einer Dichte des Universums von gerade einmal $1/3$ der kritischen Dichte, also grob $\Omega = 0,3$! Da fehlen immer noch 0,7.¹² Gemäß der Gleichung $E = mc^2$ von Einstein gibt es allerdings etwas, was *wie* Materie ist, nämlich Energie. Energie und Materie sind im Prinzip das Gleiche, sie unterscheiden sich nur in ihrer Form. Über Materie hinaus könnte es daher noch Energie im Universum geben. D. h. der Widerspruch zwischen den Ergebnissen der Beobachtung der Mikrowellenhintergrundstrahlung und den Berechnungen bezüglich des Dichte-

9 H. Lesch, Kosmologie für helle Köpfe 43–46.

10 Vgl. H. Lesch, Kosmologie für helle Köpfe 144–145.

11 H. Lesch, Kosmologie für helle Köpfe 67.

12 H. Lesch, Kosmologie für helle Köpfe 146.

parameters wäre aufgelöst, wenn es auch noch Dunkle Energie gäbe, woraus das Universum zu 70 % besteht!

Der Auslöser für die Annahme der Existenz Dunkler Energie aber war die Erforschung explodierender Sterne, sogenannter Supernovae, in den 1990er Jahren, wofür die Astronomen und Physiker S. Perlmutter, B. P. Schmidt und A. Riess 2011 den Nobelpreis für Physik erhielten. Die Messung der Helligkeit ferner Supernovae eines bestimmten Typs ergab – 1998 stand das schon fest –, dass das Universum nicht stets abschwächend expandiert, sondern die Expansion sich ständig beschleunigt. Das Licht, das sie abgaben, war schwächer als erwartet, so dass das Universum in der Zwischenzeit mehr expandiert haben muss, als bisher angenommen. Ein beschleunigt expandierendes Universum aber ist nur denkbar, wenn es Dunkle Energie gibt, und zwar Dunkle Energie, die nicht nur den Ω -Wert von 0,3 auf 1 bringt, also 0,7 beträgt, sondern die zugleich die Fliehkraft im Universum vergrößert,¹³ so dass entgegen dem Grundmodell, wo die Expansion sich bei einem flachen Universum immer mehr verlangsamt, nicht verlangsamt, sondern beschleunigt.

Ja, und dies ist, sehr verkürzt dargestellt, heute das Modell, das einen weitgehenden Konsens unter den Astronomen erzielt; man spricht auch von einem Lambda-CDM-Modell (Λ ist eine Konstante für die Energiedichte, CDM bedeutet *cold dark matter*). Unser Universum ist vor etwa 13,8 Milliarden Jahren im Sinn der Urknalltheorie entstanden, ist flach und dehnt sich beschleunigt aus. Es dehnt sich endlos immer weiter, immer weiter beschleunigt aus, die Materiedichte nimmt ab, und jetzt kommt auch hier noch der Zweite Satz der Thermodynamik hinzu: Die Entropie nimmt zu, es gibt immer mehr nur noch nicht weiter verwertbare Wärmeenergie, am Ende gibt es im Universum womöglich weder Materie bzw. Masse mehr, nur noch Wärmeenergie.

So sieht es aus: »Die Zukunft des Universums ist kosmologisch gesehen der Wärmetod, bzw. ein Zustand von ewiger Lebllosigkeit und Leere; theologisch gesehen ist die Zukunft des Universums das Reich Gottes, ein Zustand von Fülle und freudigem Leben.«¹⁴ Befassen wir uns jetzt mit den Modellen von Teilhard de Chardin und John Polkinghorne als Vermittlungsversuchen.

2. TEILHARD DE CHARDIN

Es ist das Verdienst Teilhards de Chardin, als erster bedeutender Theologe den christlichen Glauben mit einem von der Evolutionslehre her konzipierten Kosmosverständnis zusammengedacht zu haben. Teilhard de Chardin war nicht nur Theologe, sondern auch Geologe und Paläoanthropologe und war zu seiner Zeit in China bei der Entdeckung des sogenannten Peking-Menschen beteiligt. Ich stütze mich im Folgenden wesentlich auf das Werk »Der Mensch im Kosmos«, das man auch als sein Hauptwerk bezeichnen kann. Es wurde 1955 veröffentlicht, wurde aber bereits zwischen 1938 und 1940 geschrieben.¹⁵ Es zeichnet eine Universaleschatologie, die aller-

¹³ H. Lesch, Kosmologie für helle Köpfe 151.

¹⁴ J. Weinhardt, Eschatologie und physikalische Kosmologie 145.

¹⁵ P. Teilhard de Chardin, Der Mensch im Kosmos.

dings was ihre Universalität betrifft, wie sich zeigen wird, mit Einschränkungen versehen ist.

a) Die Entwicklung des Kosmos

Den Kosmos versteht Teilhard als einen Entwicklungsvorgang, der zum noch näher zu beschreibenden Punkt Omega als seinem Ziel strebt. Dieser Entwicklungsgang beginnt zusammengefasst mit der Materie, geht über das Lebendige und gipfelt im Geistigen und damit im Menschen. Gemeint ist: Die Evolution findet zunächst in der Materie statt, vom Ursprung des Universums bis hin zur vollständigen Entfaltung der materiellen Strukturen des Universums, dann weiter auf der Ebene der sogenannten Biosphäre von der ersten Zelle bis zum Menschen; mit dem Menschen entsteht schließlich die Ebene des Geistes, die sogenannte Noosphäre, die auf ihre Vollendung hin zum Punkt Omega zuläuft. Dieser Entwicklungsprozess wird als von Gott gelenkt gedacht, aber nicht so, dass der gesamte Ablauf notwendig determiniert wäre, sondern so, wie eben die Evolution in der Wirklichkeit abläuft, d. h. als ein Prozess tastenden, den Zufall einbeziehenden, mit viel Verschwendung verbundenen Voranschreitens, wie er etwa in der Evolution des Lebendigen nach dem Prinzip der natürlichen Selektion zu beobachten ist. Teilhard spricht von einem gelenkten Zufall.¹⁶

Dieser Evolutionsvorgang ist des Näheren so zu verstehen: Die Materie durchläuft eine Entwicklung zu immer größerer Komplexität. Aus einem undefinierbaren Urzustand geht eine Vielzahl von Elementarteilchen hervor, deren Anzahl sich schnell vergrößert, diese Elementarteilchen verbinden sich zu Atomen vom Wasserstoff als dem einfachsten bis zum Uranium. Diese vereinigen sich schließlich zu immer komplexeren Molekülen, aus denen dann irgendwann Lebendiges entsteht (42 f.). Mit der Zunahme an Komplexität einher geht dabei zugleich eine immer größere Organisiertheit, d. h. die komplexen Gebilde bilden Einheiten von immer größerem innerem Zusammenhalt. Darauf folgt der Übergang zum Lebendigen, zur Biosphäre, genauer gesagt zunächst einmal zur Zelle, den Teilhard nicht als einen kontinuierlichen Übergang denkt, sondern als einen Übergang, der nach einer längeren Vorbereitungsphase plötzlich aus einer Art Krise heraus entsteht. Es ist der Übergang zu einer neuen Ebene von Materie als einer höheren Form von Komplexität und zugleich von einheitlicherem Zusammenhalt, aber auch der Übergang zu einer höheren Form von Innerlichkeit.¹⁷ Mit der Zelle beginnt eine Form von auf minimalen Raum beschränkter, organisch zu einer Einheit verbundener Vielheit, wie es sie im Bereich des Nichtlebendigen nicht gibt.¹⁸ Innerhalb der Biosphäre entwickelt sich dann das Lebendige über Fortpflanzung zu immer höheren Formen. Worauf aber zielt der Entwicklungsgang des Lebendigen? Er zielt auf die Entstehung und Fortentwicklung eines Nervensystems, Fortentwicklung vor allem zu immer komplexeren Gehirnen bis hin zum menschlichen Gehirn als dem komplexesten

¹⁶ P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 116.

¹⁷ P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 78–79.

¹⁸ P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 89.

materiellen Gebilde im Universum. Die Entwicklung des Lebendigen besteht mit anderen Worten über Reptile, Säugetiere, die Primaten – als die unmittelbaren Vorgänger des Menschen –, bis hin zum Menschen selbst in einer Cephalisation. Je komplexer und organisierter aber das Gehirn eines jeweiligen Lebewesens ist, zu desto mehr Innerlichkeit ist es fähig.¹⁹ Das Psychische versucht sich gewissermaßen in den verschiedensten Verzweigungen des Lebendigen seinen Weg zu bahnen, gelangt aber über Millionen von Jahren hinweg nur auf dem einen Zweig, der über Reptile, Säugetiere und Primaten führt, zum Menschen als dem eigentlichen Ziel der Biogenese.

Mit dem Menschen dann geht die Entwicklung des Universums auf die sogenannte Noosphäre über. Der Mensch hat sich biologisch gesehen seit seiner Entstehung vor ein paar Millionen Jahren kaum weiter entwickelt. Auf der Ebene des Geistigen aber war diese Entwicklung vor allem in den letzten paar tausend Jahren rasant. Entscheidend ist, dass mit der Entstehung des Menschen, mit dem Übergang zur Noosphäre, die Reflexion ins Universum gelangt. Mit Reflexion meint Teilhard die Fähigkeit des Bewusstseins, sich auf sich selbst als auf ein Objekt zurückzubiegen.²⁰ Es konstituiert sich das sich selbst als Objekt erkennende Ich. Es entsteht die Person. Die Innerlichkeit erreicht hiermit eine neue Stufe. Abstraktion, Logik, Wahl, vernunftgewirkte Erfindungen, Mathematik, Kunst usw. werden durch diesen Schritt ermöglicht. Auch dieser Schritt ist nicht als ein allmählicher Übergang zu denken, sondern als Sprung,²¹ mit dem der reflektierende Mensch plötzlich in die Welt gesetzt ist, und der von seiner Bedeutung im kosmischen Evolutionsprozess her nur mit dem Übergang von Nichtleben zu Leben zu vergleichen ist.²² Er beginnt nach Teilhard nicht erst mit dem vor ca. 100–200000 Jahren entstandenen *homo sapiens* sondern schon in gewissen den Vorformen des *homo sapiens*, bei dem, was man heute den *homo erectus* nennen würde.²³ Allerdings beruht diese Aussage von Teilhard auf einem Stand der Paläoanthropologie, der heute aufgrund weiterer Funde schon überholt ist. Man kann hier nur das Prinzip festhalten, dass die Noosphäre vielleicht schon mit Vorformen des *homo sapiens* begonnen hat. Dem widersprechen auch die neueren Resultate der Paläoanthropologie nicht.

Mit diesem Schritt aber ist das Psychische, ist die geistige Dimension erstmals nicht mehr nur ein Beiwerk der materiellen, sondern wird beim Menschen zur Hauptkonstituente seines Seins²⁴ und erlangt eine gewisse Unabhängigkeit von der materiellen Basis, auf der sie steht. Den Menschen zeichnet nach wie vor alles aus, was auch das Tier auszeichnet: Sexualität, Fortpflanzung, Kampf ums Überleben, Nahrungsbedürfnis, Neugier, Gruppenleben usw. Durch die Reflexion aber werden all diese Aspekte sublimiert, vergeistlicht, und es eröffnen sich dem Menschen damit zugleich neue Möglichkeiten, sich zu verhalten und zu wirken.²⁵

Von da an entwickelt sich die Noosphäre. In diese Sphäre hat sich die Entwick-

19 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 159.

20 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 181.

21 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 206.

22 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 202.

23 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 216.

24 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 194.

25 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 199.

lung des Kosmos verlagert. Sie besteht in einer Akkumulation von Geistigem durch Weitergabe gewonnener geistiger Gehalte über die Generationen. Das menschliche Bewusstsein (Wissen, Können) wächst.²⁶ Dabei zeichnet sich der Beginn der Menschheit allerdings durch eine Phase aus, in der sich die Noosphäre kaum entwickelt. Der Mensch lebt lange Zeit ziemlich vereinzelt als Jäger und Sammler und der geistige, gesellschaftliche und kulturelle Fortschritt ist, was den *homo sapiens* betrifft, während über 150000 Jahren fast verschwindend gering. Mit Beginn der Jungsteinzeit vor ca. 8000 Jahren aber kommt es zu einem großen Sprung in der Entwicklung der Noosphäre. Die Menschen vermehren sich plötzlich stark, sie müssen auf engerem Platz zusammenleben, sie können vor allem ihr Jägerdasein nicht mehr aufrechterhalten, müssen sesshaft werden und auf die Landwirtschaft (Viehzucht und Ackerbau) umschwenken und beginnen dann sehr schnell organisierte Formen des Zusammenlebens zu entwickeln. Von da an spielt das geistige Moment eine immer größere Rolle, wobei der bisher letzte Sprung in der Entwicklung der Noosphäre auch für Teilhard de Chardin im Abendland stattgefunden hat, gemeint ist der Sprung in die Moderne, der zwischen dem 15. und 18. Jahrhundert, definitiv aber Ende des 18. Jahrhunderts anzusetzen ist.

b) Der Punkt Omega

Doch wohin führt diese Evolution? Hat sie einen Sinn, indem sie das Ganze des Universums einem Ziel zuführt, oder ist es nur eine zufällige Entwicklung in einem an sich absurden Universum? Um die Frage zu beantworten, übersteigt Teilhard de Chardin im Folgenden seiner Ausführungen, was er bis zu diesem Punkt getan hat, nämlich eine sich eng an die naturwissenschaftlichen Fakten anlehrende Deutung der Evolution des Kosmos bis heute zu entwerfen. Er stellt nun eine Hypothese auf, die er dem Bereich des Glaubens zuschreibt,²⁷ nicht eines irrationalen Glaubens, sondern eines Glaubens, der die Evolution, wie sie bisher stattgefunden hat, in Richtung auf den bereits angesprochenen Punkt Omega logisch zu Ende zu denken versucht.

Der Aspekt, den Teilhard hierbei hervorhebt, ist das so genannte soziale Phänomen, d. h. die Entwicklung der Noosphäre wird dahingehen, dass die soziale Vernetzung der Menschen, der einzelnen Geistwesen immer weiter fortschreitet. So wie die einzelnen Zellen sich auf der Ebene der Biosphäre zu immer komplexeren Organismen gebildet haben, so werden auch die einzelnen Menschen sich immer mehr zu einem sozialen Ganzen von immer größerer Komplexität und Einheit zusammenschließen. D. h. die Aspekte von Kampf um das Überleben und Selektion, wie sie auf der biologischen Ebene maßgebend waren, und die bei aller Steigerung der Organisiertheit einzelner Lebewesen wesentlich ein vereinzeltes Gegeneinander alles Lebendigen bedeuten, werden auf der Ebene der Noosphäre immer mehr Kräften der Kohäsion, der Konzentration, der Verbindung und Verknüpfung von Einzelem weichen. Die Entwicklung der Menschheit geht dahin, sich zu einem großen Körper zu ver-

²⁶ P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 197.

²⁷ P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 258.

einigen, in dem jeder Mensch in einer organischen Einheit mit jedem anderen lebt.²⁸ Diese Entwicklung aber kommt zugleich einer Vergeistigung des Universums gleich, indem der Mensch durch wissenschaftliche Errungenschaften die Materie immer mehr in den Dienst des Geistes stellt. Zeit und Raum werden humanisiert.²⁹

Teilhard beschreibt diese Entwicklung auch als eine Personalisierung.³⁰ Das einzelne Bewusstsein, die einzelne Person, ist sich auf der Ebene der Noosphäre immer mehr seiner selbst bewusst, auf sich selbst zentriert, tendiert aber zugleich immer mehr dahin, sich mit den anderen Bewusstseinszentren, von denen es umgeben ist, zu vereinigen. Personalisierung aber ist der Prozess der Zusammenfindung aller Einzelbewusstseine zu einer personalen Einheit, d. h. so, dass zugleich das Ganze der Noosphäre zu einem zentrierten Ganzen, zu einer Person wird, die alle Einzelbewusstseine, alle Einzelpersonen enthält. Im Punkt Omega aber wird die Gesamtheit alles Bewussten auf diese Weise zusammengefasst, wobei das Zusammenfassen keine Aufhebung der Einzelbewusstseine bedeutet, sondern mit dem Wachsen der Gesamtperson zugleich jedes Einzelbewusstsein mehr es selbst wird. Je größer die Einheit, desto differenzierter die Momente dieses Einen.³¹ Die Energie, die die Vereinigung des Vielen zu immer größeren Komplexen bewirkt, die auf jeder Ebene Einzelnes mit anderem zusammenbringt und die auch die Einzelbewusstseine in der Noosphäre zusammenhält, ist für Teilhard nichts anderes als die Liebe.³² Ausdruck der Liebe, wie sie im Punkt Omega zwischen den Einzelbewusstseinen realisiert ist, ist bereits hier und jetzt die christliche Liebe. In Christus aber ist die Wirklichkeit des Punktes Omega in seiner ganzen Fülle Gegenwart geworden und in der Ausrichtung auf Christus finden die Menschen von daher die Richtung auf den Punkt Omega, auf den der ganze Kosmos als Ziel zuläuft.³³

Zwischen diesem Punkt Omega und unserer heutigen Erde kann nach Teilhard gut noch eine lange Zeit, können noch Millionen von Jahren liegen.³⁴ Das Ende der Welt, d. h. das Erreichen dieses Punktes Omega bestünde darin, dass die Noosphäre ein vollkommen in sich zentriertes Ganzes wird, das zugleich den höchsten Grad von Komplexität erreicht. Wichtig ist dabei, dass Teilhard die Entwicklung der Noosphäre so versteht, dass sie sich immer mehr von ihrem materiellen Unterbau trennt, um schließlich ganz, wie es bei Teilhard heißt, in Gott-Omega zu ruhen.³⁵ Zu diesem Weltende kann es auf zweierlei Weise kommen. Die eine wäre, dass sich die Erde und die auf ihr befindliche Noosphäre nach und nach in diese Richtung entwickelt, d. h. dass das Gute zunimmt, die Wissenschaft immer weiter fortschreitet, die Beherrschung der Materie auch und dadurch extreme Formen von Hunger, Krankheit, Kriegen, von Leid überhaupt, immer mehr zurückgedrängt werden, so dass die abschließende Konvergenz der Noosphäre in einem Zustand des Friedens vollzogen wird. Die andere entspräche mehr apokalyptischen Vorstellungen: Das

28 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 273.

29 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 288.

30 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 286 ff.

31 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 291.

32 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 293 ff.

33 Vgl. P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 327.

34 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 308, 318.

35 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 320.

Gute und das Übel würden in der Noosphäre zugleich wachsen. Es gäbe eine teilweise Entwicklung auf das Gute und eine teilweise Entwicklung auf das Böse hin, am Ende aber würde der Teil, der sich auf das Gute hin entwickelt hat, der die Zentrierung der Noosphäre auf sich selbst vollendet statt an ihr vorbeizuführen, wiederum in einer Art Extase aus den Dimensionen des sichtbaren Universums herausgenommen.³⁶

c) Noosphäre und Entropie

Doch wie verhält sich dieser von Teilhard projizierte Evolutionsprozess in Richtung Punkt Omega nun zum 2. Hauptsatz der Thermodynamik, wonach in einem geschlossenen System die Unordnung bzw. die Umwandlung aller Energie in nicht mehr in andere Energie umwandelbare Wärmeenergie immer weiter fortschreitet bis hin zum sogenannten Wärmetod? Teilhard spricht dieses Thema in seinem Werk »Der Mensch im Kosmos« ausdrücklich an. Auf der Ebene physisch-chemischer Veränderungen könne keine Erscheinung neuer Energie festgestellt werden. Das Universum erscheint auf dieser Ebene als ein geschlossenes System, d. h. höhere Ordnung, also Evolution zu immer Komplexerem kann nur so entstehen, dass insgesamt gesehen die Unordnung zunimmt, weil bei jeder Arbeit, die verrichtet wird, um höhere Ordnung herzustellen, Energie in Wärmeenergie umgewandelt wird, die nicht wieder verwendet werden kann.³⁷ Jede Synthese, die zu höherer Ordnung führt, wird bezahlt mit einer Zunahme der Wärmeenergie im Ganzen des Universums. Und das heißt, dass irgendwann die Energie erschöpft ist, der es bedarf, um die Evolution zu immer höheren Formen weiterzuführen. Das ist, sagt Teilhard, der Standpunkt der Wissenschaft, und er fügt hinzu: »Und ich glaube an die Wissenschaft«.³⁸

Den Kosmos denkt Teilhard allerdings als von zwei Formen von Energie durchdrungen: tangentielle und radiale Energie.³⁹ Die tangentielle Energie verbindet die bestehenden Dinge untereinander, die radiale Energie hingegen, ist das, was es ermöglicht, dass im Universum höhere Formen von Komplexität und Organisiertheit entstehen, ist also diejenige Form von Energie, die für das evolutive Moment zuständig ist. Die Wissenschaft jedoch erkennt, so Teilhard, nur die tangentielle Energie, die radiale Energie hingegen, die für den Fortschritt des Kosmos zu immer höheren Formen zuständig ist, die entgeht ihr.⁴⁰ Ich vereinfache etwas Teilhards Aussagen in diesem Punkt, aber grundsätzlich gilt für ihn: Die wissenschaftlich erkennbare tangentielle Energie degradiert sich zwar immer mehr zu Wärmeenergie, die radiale aber nimmt zu.⁴¹ D. h., mit der radialen Energie, die zur Emergenz von immer komplexeren und zu einer Einheit zusammengefassten Strukturen führt, also

36 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 320–322.

37 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 47.

38 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 48.

39 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 62.

40 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 63.

41 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 63–64, 301–302.

zu mehr Ordnung, gibt es etwas im Kosmos, das sich der Entropie entzieht.⁴² Materiell gesehen zielt die Entwicklung des Universums auf eine immer größere Zunahme von Entropie bis hin zum Wärmetod, insbesondere mit der Noosphäre aber ist im Universum ein Bereich entstanden, der entgegengesetzt zur materiellen Entwicklung immer mehr in Richtung einer wachsenden Ordnung strebt.⁴³

Teilhard's Unterscheidung zwischen tangentieller und radialer Energie ist von spekulativer Natur, und die Existenz einer radialen Energie, wie Teilhard sie konzipiert, kann gewiss nicht naturwissenschaftlich ausgewiesen werden. Dennoch gibt es in der heutigen Naturwissenschaft Phänomene, die genau in die Richtung der Annahme der Existenz von etwas Ähnlichem wie einer radialen Energie im Sinn von Teilhard de Chardin weisen könnten. Es gibt insbesondere chemische Vorgänge, wo ein Übergang von geringerer zu höherer Ordnung stattfindet, und zwar sogar in dem Sinn, dass im Universum Neues von höherer Ordnung entsteht. In diesem Zusammenhang ist insbesondere der Chemiker und Nobelpreisträger Ilya Prigogine zu erwähnen. Prigogine erklärt, in der Physik und Chemie habe es in letzter Zeit viele Untersuchungen darüber gegeben, dass materielle Systeme, die sich in einem Zustand des Ungleichgewichts befinden, plötzlich und unvorhersehbar neue Zustände der Materie von höherer Ordnung hervorrufen können, die vom Gleichgewichtszustand dieses materiellen Systems deutlich abweichen.⁴⁴ D. h. bei kritischen Schwellenwerten wird ein materielles System instabil und kann sich zu neuen Funktionsweisen hin entwickeln. Ein einfaches Beispiel ist das Auftreten von Turbulenzen in einer Flüssigkeit. Wenn in einer Flüssigkeit eine gewisse Flussgeschwindigkeit erreicht ist, können in ihr Turbulenzen auftreten. Turbulenzen aber, denken Sie an Wirbelbewegungen, sind das kohärente Verhalten von Millionen von Molekülen. D. h. ab einem kritischen Schwellenwert können Flüssigkeitszustände entstehen, die einen höher geordneten Zustand der Flüssigkeit bedeuten als wenn sie stabil vor sich hinfließt.⁴⁵ Ein weiteres, immer wieder erwähntes Beispiel ist die sogenannte »Bénard-Instabilität«: Die untere Grenzfläche einer Wasserschicht wird auf eine bestimmte Temperatur erhitzt, die höher ist als die der oberen Grenzfläche. Es entsteht so ein permanenter Wärmefluss von unten nach oben. Wenn nun ein bestimmter Schwellenwert erreicht ist, wird der Ruhezustand der Flüssigkeit instabil. Es entsteht in diesem Fall eine Konvektion, d. h. ebenfalls eine kohärente Bewegung von Molekülgruppen, die sechseckige Konvektionszellen von charakteristischer Größe bilden.⁴⁶ Diese Beispiele stammen aus der Physik. Ein Beispiel aus der Chemie ist die sogenannte Belousow-Zhabotinsky-Reaktion: Drei chemische Stoffe, auf deren genaue Bezeichnung wir hier verzichten können, werden, aus getrennten Röhren kommend, durch ein Reaktionsgefäß hindurchgepumpt, in dem sie chemisch aufeinander reagieren. Ist die Verweilzeit dieser chemischen Substanzen im Reaktionsgefäß lang, so stellt sich ein homogener stationärer Zustand ein. Verkleinert man aber die Verweilzeiten, so kommt man auch hier an einen Schwellenwert, wo die im Reaktions-

42 P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 302.

43 Vgl. auch P. Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos* 323.

44 Vgl. I. Prigogine, *Das Paradox der Zeit* 83.

45 I. Prigogine, *Dialog mit der Natur* 149–150.

46 I. Prigogine, *Dialog mit der Natur* 150–151.

gefäß befindliche Mischung sich plötzlich ganz anders verhält. Bei einer bestimmten Verweilzeit nämlich wird die Mischung im Reagenzgefäß plötzlich komplett blau, ein paar Minuten später wird sie komplett rot, und immer so weiter, blau, rot, blau, rot in rhythmischer, völlig regelmäßiger Weise.⁴⁷ Man spricht von einer chemischen Uhr. Damit die Farbe sich auf einen Schlag ändert, müssen dabei die Moleküle, wie auch immer das zu verstehen ist, miteinander kommunizieren, d. h. das System muss als Ganzes agieren.⁴⁸ Man nennt die in diesem Beispielen beschriebenen Prozesse auch Prozesse der Selbstorganisation, und man geht davon aus, dass auch das Leben auf diese Weise aus anorganischen Zuständen im Universum entstanden sein könnte, dass das Leben ein Resultat spontaner Selbstorganisationsprozesse ist, die ablaufen, sobald die Bedingungen es gestatten, d. h. sobald in bestimmten nicht-lebendigen Systemen gewisse Schwellenwerte erreicht werden.⁴⁹

Man kann aufgrund dieser Phänomene durchaus sagen, dass die Entwicklung des Planeten Erde insgesamt sich dadurch auszeichnet, dass hier die Entropie ständig abnimmt, dass sich also die Erde stetig auf einen Zustand immer höherer Ordnung zu bewegt. Allerdings darf dabei nicht vergessen werden, dass dies nichts daran ändert, dass die Entropie im Ganzen des Universums zunimmt. Auch Selbstorganisationsprozesse sind auf dem Planeten Erde nur möglich, weil die Erde kein geschlossenes System bildet, sondern ein System ist, dass sich durch ständige Energiezufuhr von außen kennzeichnet, aufgrund der Energie, die uns durch die Sonne zukommt. Man könnte nun sagen, dass der Naturwissenschaftler ja nicht mit letzter Gewissheit wissen kann, ob das Universum als Ganzes ein geschlossenes System ist, weil das Universum als Ganzes ja kein möglicher Gegenstand der Naturwissenschaften ist, die immer nur Ausschnitte der Wirklichkeit wissenschaftlich untersuchen können. Man könnte von daher mit Teilhard postulieren, dass entgegen dem, wovon die Naturwissenschaften im Prinzip ausgeht, nämlich dass das Universum ein geschlossenes System ist, die gesamte Energie im Kosmos vielleicht doch zunimmt, so dass die Zunahme an Ordnung sich nicht auf die Erde beschränkt, sondern für das Universum insgesamt gilt. Das ist immer noch eine mögliche Hypothese, die nicht widerlegt ist, auch wenn naturwissenschaftlich gesehen nichts dafür spricht.

Wäre es aber nicht vielleicht möglich, an Teilhards Idee eines sich auf einen Punkt Omega hin entwickelnden Universums festzuhalten, zugleich aber zu akzeptieren, dass das Universum sich insgesamt gesehen tatsächlich auf den Wärmetod zubewegt? Ich erinnere daran, dass Teilhard das Erreichen des Punktes Omega immer mit der Vorstellung in Verbindung bringt, dass die Noosphäre, einmal dort angelangt, sich von dem materiellen Unterbau, auf dem sie während der ganzen Entwicklung gegründet hat, trennt. Im Punkt Omega lässt die Noosphäre die materielle Wirklichkeit sozusagen hinter sich, um ganz in Gott-Omega zu ruhen. Wäre dem aber wirklich so, dann wäre es eigentlich gleichgültig, ob der materielle Kosmos den Wärmetod stirbt oder nicht. Die Entwicklung der Noosphäre auf dem Planeten Erde müsste gewissermaßen nur beendet sein, bevor das Sonnensystem zusammenbricht, d. h. bevor der Wasserstoffvorrat der Sonne verbraucht ist, und das wird erst

47 G. Nicolis, *Die Erforschung des Komplexen* 33–34.

48 I. Prigogine, *Dialog mit der Natur* 157.

49 I. Prigogine, *Dialog mit der Natur* 198.

in mehreren Milliarden Jahren der Fall sein. Bzw. die Entwicklung müsste beendet sein, solange die Erde diese Entwicklung noch tragen könnte. Genauer noch: Die Sonne ist jetzt ca. 4,5 Milliarden Jahre alt und sie hat den Berechnungen der Astrophysik zufolge eine Lebensdauer von ca. 11 Milliarden Jahren, die Erde aber würde unter den aktuellen lebensermöglichenden Bedingungen noch ca. 1,6 Milliarden Jahre weiterexistieren. Bis dahin könnte die Noosphäre weiterwachsen. Wenn die Entwicklung der Noosphäre wirklich Gottes Plan mit dem Kosmos ist, wird er auch dafür sorgen, dass diese Zeit reicht, um die Noosphäre zu ihrer Vollendung im Punkt Omega zu führen. In diesem Sinn ist Teilhards Aussage zu verstehen: Das Universum muss an sein Ziel gelangen.⁵⁰ So ließen sich die Vorstellungen vom Wärmetod des Universums und vom Erreichen des Punktes Omega miteinander vereinbaren.

3. POLKINGHORNE

John Polkinghorne war Professor für Mathematische Physik in Cambridge, wurde 1982 Priester der Anglikanischen Kirche und hat in einer Vielzahl von Schriften die Frage nach dem Verhältnis von Theologie und Naturwissenschaften thematisiert. Mit dem Thema Eschatologie hat er sich insbesondere in »The God of Hope and the End of the World« auseinandergesetzt.⁵¹

Polkinghorne hat die neuesten Entwicklungen in Sachen Theorie der Expansion in seinen Schriften noch nicht rezipiert und geht noch von den klassischen Friedmanmodellen aus, für die das Universum grundsätzlich auf zweierlei Weise enden kann. Ist im Universum die Fliehkraft größer als die Anziehungskraft, expandiert das Universum, ist die Anziehungskraft größer als die Fliehkraft, hört das Universum irgendwann auf zu expandieren und fällt wieder in sich zusammen. In beiden Fällen allerdings bleibt nichts von dem, was sich im Universum in der Zeit zwischen Anfang und Ende einmal entwickelt hat. Das Modell eines in sich zusammenfallenden Universums ist also genauso konträr zur christlichen Eschatologie wie das eines beschleunigt expandierenden Universums.

Diese beiden Modelle sind nun für Polkinghorne der Grund, sich vom evolutiven Optimismus von Teilhard de Chardin ausdrücklich zu distanzieren. Von der Idee einer evolutiven Entwicklung im Universum, durch die etwas vollendet wird, bevor der Wärmetod eintritt, hält er nichts.⁵² Im Gegensatz zu Teilhard greift Polkinghorne den biblischen Topos einer Neuen Schöpfung auf. Die christliche Hoffnung ist nicht Hoffnung auf irgendeine Art von Vollendung in diesem Kosmos sondern die Hoffnung auf ein Handeln Gottes, das diesen Kosmos in einen neuen umwandelt. Damit konzipiert Polkinghorne Gott im Gegensatz zu Teilhard interventionistisch, d. h. als einen Gott, der durch ein spezielles Handeln in den Ablauf des Kosmos eingreift, um den natürlichen Verlauf zu unterbrechen und ein Ende im Sinn der biblischen Verheißung herbeizuführen. Von zentraler Bedeutung ist für Polkinghorne von daher die Auferstehung Jesu. Sie ist die Antizipation im Men-

⁵⁰ I. Prigogine, *Dialog mit der Natur* 316.

⁵¹ J. Polkinghorne, *The God of Hope*.

⁵² J. Polkinghorne, *Science & Christian Belief* 162.

schen Jesus dessen, was nicht nur allen Menschen, sondern – mit Bezugnahme auf das »damit Gott herrscht über alles und in allem« von 1 Kor 15,28, dem gesamten Kosmos bevorsteht. Polkinghorne versteht die Auferstehung Jesu realistisch, als Auferstehung eines realen, aber verwandelten Leibes im Sinn der Ostererscheinungen und eines tatsächlich leeren Grabes. So wie der Leib Jesu durch die Auferstehung in eine neue Leiblichkeit verwandelt wurde, so wird auch der Kosmos am Ende seiner Geschichte in einen Kosmos mit einer neuen Materialität⁵³ und neuen Naturgesetzen⁵⁴ verwandelt.

Das Verhältnis von alter und neuer Schöpfung versteht Polkinghorne wie folgt. Die Lutherische Theologie von 1600 bis 1700 war der Auffassung, dass der Übergang von der ersten Schöpfung zur Neuen Schöpfung einer vollkommenen Vernichtung der ersten Schöpfung gleichkomme im Sinn einer Umkehrung der *creatio ex nihilo*, im Sinn einer *reductio ad nihilum*.⁵⁵ Im Anschluss an das Jüngste Gericht würde sich die jetzt bestehende Schöpfung wieder in nichts auflösen und Gott würde die neue Schöpfung als eine zweite *creatio ex nihilo* vollziehen, so dass keinerlei Kontinuität zwischen der ersten und der zweiten Schöpfung besteht. Überwiegend ist man in der christlichen Tradition aber der Auffassung, dass eine Kontinuität zwischen alter und neuer Schöpfung besteht, dass dem Übergang in die neue Schöpfung nicht die Vernichtung der alten vorangeht, sondern dass sie als eine Transformation der alten zu denken ist. Von Augustinus über Thomas von Aquin und Calvin ist dies die häufigste Ansicht. John Polkinghorne schließt sich ihr an und bringt die Einheit von Kontinuität und Diskontinuität zwischen alter und neuer Schöpfung mit der Aussage zum Ausdruck, die neue Schöpfung sei nicht *ex nihilo* erschaffen sondern *ex vetere*, also aus der alten heraus.⁵⁶ Die gegenwärtige Welt wird nicht vernichtet, sondern sie wird – ganz im Sinn von Röm 8 – durch die Transformation in die neue Schöpfung erlöst.

Von einer Transformation geht schon Augustinus im »Gottesstaat« aus, wenn es dort im Kapitel über das Jüngste Gericht heißt: »Denn durch Veränderung der Dinge, nicht völligen Untergang wird diese Welt vergehen.«⁵⁷ »Die Gestalt vergeht, nicht das Wesen« heißt es gleich anschließend an die ebengenannte Stelle. Die Gestalt dieser Erde wird – im Anklang an das Buch »Offenbarung« – durch ein Feuer vergehen. Dabei werden die Eigenschaften der vergänglichen Dinge vernichtet und die Dinge solche Eigenschaften besitzen, dass sie nicht mehr vergänglich sind, was natürlich insbesondere für die unsterblich gewordenen Leiber zutrifft, aber von Augustinus auch mit Bezug auf die Schöpfung insgesamt gedacht ist.⁵⁸ Es geht nicht nur um leiblich zu besserem Dasein erneuerte Menschen, sondern auch um eine zu besserem Dasein erneuerte Welt.⁵⁹

Wo die Vergänglichkeit entfällt, gibt es kein Entstehen und Vergehen mehr. Zeit und Materialität im Sinn unserer Schöpfung gehören zur neuen Schöpfung nicht

53 J. Polkinghorne, *Science & Christian Belief* 164.

54 J. Polkinghorne: *The God of Hope* 115.

55 So J. Moltmann, *Cosmos and Theosis* 256–257.

56 J. Polkinghorne, *Reason and Reality* 116.

57 Augustinus, *De civitate Dei* XX, 14.

58 Augustinus, *De civitate Dei* XX, 16.

59 Augustinus, *De civitate Dei* XX, 16.

mehr dazu. Es handelt sich für Augustinus um akzidentelle Eigenschaften des Kosmos. Im Gegensatz dazu gehören für Polkinghorne Materie, Raum und Zeit zu unserem Kosmos wesentlich dazu, so dass es Materie, Raum und Zeit in der neuen Schöpfung auf modifizierte Weise weiterhin geben wird. Insbesondere gilt dies für die Zeit, und zwar auch für die menschliche Erfahrung, die weiterhin als sich zeitlich vollstreckend angesehen werden muss.⁶⁰ Polkinghorne plädiert dafür, sich von der antiken Vorstellung zu lösen, wonach Vollkommenheit im Sinn von Platons Ideenwelt etwas mit statischer Unveränderbarkeit zu tun hat. Die neue Zeitlichkeit kann nur in einer veränderten Zeitlichkeit, nicht in völliger Unzeitlichkeit bestehen. Wo Zeit ist, kann es auch Musik geben, und es wird, so Polkinghorne, in der Neuen Schöpfung Musik geben.⁶¹

Was das Verhältnis von alter und neuer Schöpfung betrifft, wurde in der christlichen Theologie auch die Frage gestellt, was die Neue Schöpfung denn alles enthalten wird. Bei Augustinus erscheint das ewige Leben, obwohl über den erneuerten Menschen hinaus ausdrücklich auch von einer neuen Welt die Rede ist, als eine Wirklichkeit, die ganz auf die von Gott begnadeten Menschen zentriert ist. Der eschatologische Gottesstaat ist ein für den Menschen vorgesehener Staat, so dass die hinzukommende neue Welt mehr wie eine Art im Grunde verzichtbarer Dekor für das ewige Leben des Menschen erscheint. Es ist nicht einmal gewiss für Augustinus, dass der in der geistlichen Gottesschau verharrende Mensch mit seinen leiblichen Augen, wenn er solcher überhaupt noch bedarf, »Sonne, Mond und Sterne, Meer und Land, und alles, was darin ist« sehen wird,⁶² und darüber, was »darin« sein könnte, schweigt Augustinus. Thomas von Aquin ist eindeutiger. Er geht sowohl in der »Summa theologica« (STh III, 91, 5) als auch in der »Summa contra gentiles« (SCG IV, 97) ausdrücklich davon aus, dass es in der neuen Schöpfung keine Pflanzen und Tiere mehr geben wird. Angesichts von Röm 8 kann man jedoch die Auffassung vertreten, die gesamte Schöpfung mit allen Einzelwesen, die je existiert haben, werde in die Neue Schöpfung hineinerlöst. Moltmann etwa begründet diese Ansicht durch Kol 1,15, wo Christus nicht nur der Erstling unter den Entschlafenen, wie es in 1 Kor 15,20 heißt, sondern auch der Erstgeborene der ganzen Schöpfung genannt wird. Wenn man diesen Ausdruck »der Erstgeborene der ganzen Schöpfung« eschatologisch deutet, dann steht die Auferstehung Jesus Christi, so Moltmann, als Verheißung für eine Auferstehung der ganzen Schöpfung. »Alles im Himmel und auf Erden wollte er zu Christus führen« heißt es ein wenig weiter in Kol 1,20, alles, nicht nur die Menschen.⁶³ Polkinghorne, der sich oft auf Moltmann beruft, geht nicht ganz so weit. Er geht zwar davon aus, dass es die verschiedenen Arten von Pflanzen und Tieren noch geben wird, dass aber nicht jede einzelne Kreatur aus der ersten Schöpfung in die neue Schöpfung übergeht.⁶⁴

Eine wichtige Konsequenz aus dem *ex vetere* der Neuen Schöpfung aber ist für Polkinghorne noch, dass die Welt hier und jetzt mit ihrer biologischen und kulturel-

60 J. Polkinghorne, *The God of Hope* 120.

61 J. Polkinghorne, *The God of Hope* 117.

62 Augustinus, *De civitate Dei* XX, 29.

63 J. Moltmann, *Der Weg Jesu Christi* 276, 278.

64 J. Polkinghorne, *The God of Hope* 122–123.

len Entwicklung trotz der Intervention Gottes, die diesen Kosmos zugunsten einer neuen Schöpfung zunichtemacht, nicht gleichgültig ist. Man könnte der Auffassung sein, dass wenn unser Kosmos sowieso unweigerlich vergeht, was dann noch der Sinn der Entwicklung in diesem Kosmos, wozu etwa der Mensch dann noch bemüht sein soll, die Welt nach Möglichkeit zu verbessern? Polkinghorne Antwort lautet: Weil dieser Kosmos das Rohmaterial für den nächsten bildet.⁶⁵ Was sein wird, wird das, was jetzt ist, zur Grundlage haben. Gott kontrolliert den Lauf dieser Welt nicht vollständig, sondern lässt ihr die Freiheit ihre Potentialitäten zu entfalten,⁶⁶ lenkt lediglich, was die Schöpfung frei aus sich heraus gestaltet. Die Produkte dieses Prozesses aber sind es, die die Grundlage für die Neue Schöpfung bilden.⁶⁷ Insofern ist es nicht gleichgültig, was mit dieser Schöpfung geschieht.⁶⁸ Sie wird auch die Beschaffenheit der Neuen Schöpfung prägen, in der Gott dann viel intimer mit der Schöpfung verbunden sein wird als in der alten Schöpfung.

SCHLUSSWORT

Während Teilhards Universaleschatologie von eingeschränkter Art ist, weil sie nur die Noosphäre betrifft, präsentiert Polkinghorne eine Universaleschatologie im vollen Sinn des Wortes, da es ihm um den Ausblick auf eine die gesamte Wirklichkeit umfassende Neue Schöpfung geht. Während Teilhard eine kontinuierliche Entwicklung zum Punkt Omega postuliert, geht Polkinghorne von einer grundsätzlichen Diskontinuität aus, indem die Schöpfung nur durch einen besonderen Eingriff Gottes in die Neue Schöpfung transformiert werden kann. Für das Moment der Kontinuität steht bei ihm das *ex veteri*. Welchem Modell man näher steht, hängt stark davon ab, von welchem Auferstehungsverständnis man bereit ist auszugehen, denn Polkinghorne Modell setzt die materiell-leibliche Auferstehung Jesu voraus, eine Position, die in der deutschsprachigen Theologie eher verpönt ist, während sie in der angelsächsischen Theologie und Religionsphilosophie eine durchaus ansehnliche Anhängerschaft hat. Ich nenne neben Polkinghorne nur die Namen Swinburne, Russell, oder den Neutestamentler Wright.⁶⁹ Ich schließe mich in diesem Punkt grundsätzlich dem angelsächsischen Realismus an.

LITERATUR

Augustinus, Aurelius: Vom Gottesstaat (*De civitate dei*), übers. von W. Thimme, eingel. u. komm. von C. Andresen, 2 Bde., München ²1985.
Becker, Jürgen: Jesus von Nazareth. Berlin, 1996.

65 J. Polkinghorne, *Science & Christian Belief* 168.

66 J. Polkinghorne, *The God of Hope* 116.

67 J. Polkinghorne, *The God of Hope* 116.

68 J. Polkinghorne, *Science & Christian Belief* 169.

69 Vgl. R. Swinburne, *The Resurrection of God Incarnate*; R. J. Russell, *Resurrection of the Body, Eschatology and Cosmology*, 298–327; N. T. Wright, *The Resurrection of the Son of God*.

- Lesch, Harald / Müller, Jörn: Kosmologie für helle Köpfe. Die dunklen Seiten des Universums, München 2006.
- Lesch, Harald: Was ist Entropie? – <http://www.br.de/mediathek/video/sendungen/alpha-centauri/alpha-centauri-entropie-harald-lesch100.html#moreMoreCount=1> (18. 03. 2016).
- Moltmann, Jürgen: Theologie der Hoffnung. Untersuchungen zur Begründung und zu den Konsequenzen einer christlichen Eschatologie, München 1969.
- Moltmann, Jürgen: Der Weg Jesu Christi, München 1989.
- Moltmann, Jürgen: Cosmos and Theosis. Eschatological Perspectives on the Future of the Universe. In: George F. R. Ellis (Hg.): The Far-Future Universe. Eschatology from a Cosmic Perspective, Philadelphia 2002, 249–265.
- Nicolis, Grégoire / Prigogine, Ilya: Die Erforschung des Komplexen. Auf dem Weg zu einem neuen Verständnis der Naturwissenschaften, München 1987.
- Polkinghorne, John: The God of Hope and the End of the World, Yale 2002.
- Polkinghorne, John: Reason and Reality. The Relationship between Science and Theology, London 1991.
- Polkinghorne, John: Science & Christian Belief. Theological reflections of a bottom-up thinker, London 1994.
- Prigogine, Ilya / Stengers, Isabelle: Dialog mit der Natur: Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens, München 1980.
- Prigogine, Ilya / Stengers, Isabelle: Das Paradox der Zeit. Zeit, Chaos und Quanten, München 1993.
- Resag, Jörg: Zeitpfad. Die Geschichte unseres Universums und unseres Planeten, Berlin 2012.
- Russell, Robert John: Resurrection of the Body, Eschatology and Cosmology. Theology and Science in Mutual Creative Interaction, in: Ders.: Cosmology. From Alpha to Omega, Minneapolis 2008, 298–327.
- Teilhard de Chardin, Pierre: Der Mensch im Kosmos, München 1959 (frz.: Le Phénomène Humain, 1955).
- Swinburne, Richard: The Resurrection of God Incarnate, Oxford 2003.
- Weinhardt, Joachim: Eschatologie und physikalische Kosmologie, in: Ders. (Hg.): Naturwissenschaften und Theologie. Methodische Ansätze und Grundwissen zum interdisziplinären Dialog, Stuttgart 2010, 143–167.
- Wright, N. T.: The Resurrection of the Son of God, Minneapolis 2003.
- Zeh, H. Dieter: Entropie, Frankfurt a. M. 2005.
- Entropie einfach erklärt – Die Basics, TheSimplePhysics. – <https://www.youtube.com/watch?v=VWP-MLjxAnU> (18. 03. 2016).