



Wurde das Universum absichtlich erschaffen?

Rodney D. Holder

Zusammenfassung

Das Universum erscheint feinabgestimmt, um die Entwicklung von Leben zu gestatten. Dieser Aufsatz untersucht die Belege für diese Feinabstimmung und die wichtigste konkurrierende Erklärung zur Design-Hypothese, nämlich die des Multiversums.

Einleitung

„Wie die sieben Tellerchen und die sieben Bettchen im Märchen von Schneewittchen, so erscheint das Universum in vielerlei Hinsicht verblüffenderweise genau passend für das Leben.“ So beschreibt es der Kosmologe Paul Davies in seinem Buch *Der kosmische Volltreffer*.¹ Wenn das Universum durch den Gott der großen monotheistischen Religionen geschaffen wurde, ist dies nicht weiter verwunderlich: Gott hätte gute Gründe ein Universum zu erschaffen, das durch seine Eigenschaften die Entwicklung intelligenten Lebens ermöglicht, um mit ihm in persönlicher Beziehung zu leben. Die wichtigste Alternative dieser Schöpfungs- oder Design-Hypothese ist die Existenz des Multiversums, eines unermesslich großen Ensembles verschiedener Universen, innerhalb dessen die Werte der physikalischen Parameter eine große Spannbreite annehmen können. Dieser Aufsatz deckt zahlreiche Probleme der Multiversen-Hypothese auf und argumentiert, auf Basis der kosmologischen Datenlage², für die göttliche Planung als die vernünftigeren der beiden Erklärungen.

Der Urknall

Die überwiegende Mehrheit heutiger Kosmologen akzeptiert den Fakt, dass das Universum vor ungefähr 14.000 Millionen Jahren in einem sehr heißen und dichten Zustand entstand. Bei der Ausdehnung und Abkühlung dieses ursprünglichen Feuerballs entwickelten sich die Galaxien, Sterne und Planeten, die wir heute beobachten können. Dies ist das Standardmodell des Urknalls der Entstehung des Universums.

Die entscheidende Beobachtung, die zur Theorie des Urknalls führte, machte Edwin Hubble im Jahr 1920: Das Universum dehnt sich aus, d.h., dass entfernte Galaxien sich



Über den Autor

Revd. Dr. Rodney Holder ist Mitglied der *Royal Astronomical Society* und war zuletzt Lehrgangsdirektor am *Faraday Institute for Science and Religion* in Cambridge. Zuvor war Dr. Holder verantwortlicher Pfarrer der Dechantei von Claydon in der Grafschaft Oxford. Dr. Holder führte in Oxford ehemals postdoktorale Studien in Astrophysik durch und war 14 Jahre lang als Fachberater für operative Studien tätig. Dr. Holder ist der Autor von *God, the Multiverse and Everything* (Ashgate, 2004).

von unserer Position wegbewegen. Die logische Schlussfolgerung, welche sich aus dieser Expansion des Universums ableiten lässt, ist, dass die Materie im Universum in der Vergangenheit wesentlich kompakter angeordnet war, ja, dass sich das heutige Universum aus einem sehr dichten Initialzustand entwickelt haben muss. Jedoch hinderte das den in Cambridge arbeitenden Astrophysiker Sir Fred Hoyle und seine Kollegen nicht daran – auf Basis philosophischer und naturwissenschaftlicher Gründe – die alternative Steady-State-Theorie³ zu postulieren. Laut der Steady-State-Theorie ist das Universum ewig, es sieht – über große Zeitskalen betrachtet – im wesentlichen zu allen Zeitpunkten gleich aus und die durch die Expansion entstehenden Lücken werden mit neuer Materie aufgefüllt, die fortwährend in genau der richtigen Geschwindigkeit entsteht.

Allerdings wird die Urknall-Theorie aus drei Hauptrichtungen anhand von Beobachtungen überzeugend gestützt:

1. Die Theorie sagt ein einheitliches, das Universums durchflutendes, restliches Strahlungsfeld vorher.

¹ Davies, P.C.W; Freytag C. (Übers.): *Der kosmische Volltreffer: Warum wir hier sind und das Universum wie für uns geschaffen ist*, Campus Verlag (2008)

² Eine weitaus fundiertere fachliche Betrachtung der Inhalte dieses Aufsatzes findet sich im Werk des Autors: *God, the Multiverse, and Everything: Modern Cosmology and the Argument from Design*, Aldershot & Burlington, VT: Ashgate (2004). Der vorliegende

Aufsatz basiert auf: Holder, R.D. 'Fine Tuning and the Multiverse', *THINK*, (Royal Institute of Philosophy), Issue 12 (Spring 2006), pp. 49-60 und wird hier mit ausdrücklicher Genehmigung wiedergegeben.

³ Z.B. in: Hoyle, F. *Frontiers of Astronomy*, London: Heinemann (1955); Bondi, H. *Cosmology*, Cambridge: Cambridge University Press (1961).

Diese kosmische Mikrowellen-Hintergrundstrahlung wurde tatsächlich beobachtet und schließt damit die Steady-State-Theorie effektiv aus, welche das Auftreten dieser Strahlung nicht erklären kann.

- Die Theorie sagt die Häufigkeiten der leichtesten Elemente (besonders von Helium und des Deuterium-Isotops von Wasserstoff) korrekt voraus; ihre Bildung wird durch die Kernreaktionen erklärt, die in den ersten Existenzminuten des Universums stattfanden. Es gelang Astrophysikern nicht, die Bildung dieser Elemente allein mit Hilfe der Nukleosynthese in Sternen – den anderen bedeutenden nuklearen Schmelzöfen des Universums – zu deuten. Die Entstehung dieser leichten Elemente während des Urknalls liefert daher einen schlüssigen Beitrag zum Verständnis, wie die Elemente schwerer als Wasserstoff erzeugt worden sind.
- Beobachtungen belegen eine große Anzahl von Galaxien in größter Entfernung (was, aufgrund der endlichen Lichtgeschwindigkeit, den frühesten historischen Zeiträumen des Universums entspricht). Die Urknall-Theorie ließe den Beobachter solche Anzeichen kosmischer Evolution erwarten; in der Steady-State-Theorie hingegen müsste das Universum in allen historischen Epochen gleich aussehen.

Entsprechend der Urknall-Theorie begannen Raum und Zeit ihre gemeinsame Existenz also vor 14.000 Millionen Jahren. Im Übrigen war Augustinus von Hippo bereits im Jahr 400 n. Chr. zu der Schlussfolgerung gelangt, dass Raum und Zeit gemeinsam begonnen haben mussten⁴, eines der vielen Beispiele, in denen Christen die heutigen Diskussionen vorweggenommen hatten.

Dreht man nun, vom Urknall ausgehend, die Zeit weiter vorwärts, organisierte sich die Materie mit fortschreitender Expansion zu großen Klumpen, die Galaxien bildeten. Innerhalb der Galaxien bildeten sich Sterne. Den ursprünglichen Bestandteil, der durch den Urknall den Galaxien überlassen wurde, stellt – neben Helium und einigen weiteren leichten Elementen – der Wasserstoff dar. Alle weiteren chemischen Elemente werden im Innersten der Sterne erzeugt, in denen Temperaturen von mehreren hundert Millionen Grad herrschen. Sobald der Brennstoff dieser Sterne erschöpft ist, explodieren die massereichsten unter ihnen in spektakulärer Art und Weise als Supernovae. Nachfolgende Sternen-Generationen formieren sich daher aus dem Material, das bereits mit schwereren Elementen angereichert ist. Infolgedessen besitzen jüngere Sterne häufig Planeten.

Die Sonne und ihre Planeten bildeten sich vor etwa 4,6 Milliarden Jahren. Da alle chemischen Elemente, aus denen unsere Erde und alles auf ihr besteht, in früheren Generationen von Sternen erzeugt wurden, kann man mit Recht behaupten, dass wir aus der Asche toter Sterne hervorgegangen sind.

Die Feinabstimmung des Universums

Das sogenannte anthropische Prinzip besagt, dass die physikalischen Naturgesetze und alle Anfangsbedingungen zur Zeit des Urknalls genau so beschaffen sein mussten, dass unsere Existenz möglich wurde.⁵ Darüber hinaus deuten Analysen darauf hin, dass die Naturgesetze und Anfangsbedingungen sehr speziell – eben feinabgestimmt – sein müssen, damit dies überhaupt eintreten kann.

„Eine vernünftige Interpretation der Daten legt nahe, dass ein Super-Intellekt an der Physik sowie der Biologie und der Chemie herumgespielt haben muss.“

Es gibt zahlreiche Belege für diese Feinabstimmung; betrachten wir einige ausgewählte Beispiele, um den groben Rahmen abstecken zu können:

A. Physikalische Naturkonstanten

Die physikalischen Naturgesetze beschreiben das Verhalten der Materie gemäß den Einflüssen der vier fundamentalen Naturkräfte (Gravitation, Elektromagnetismus, sowie schwache und starke Kernkräfte). Für unsere Zwecke betrachten wir die Konstanten, die die relativen Größenordnungen dieser Kräfte zueinander bestimmen, sowie weitere wichtige Richtwerte, wie z.B. spezifische Teilchenmassen.

(i) Eines der wichtigsten Elemente, welches für das Leben wie wir es kennen notwendig ist, ist der Wasserstoff – kein Wasserstoff bedeutet kein Wasser und damit kein Leben. Wenn die schwache Kernkraft, die für den radioaktiven Zerfall verantwortlich ist, nicht in einem bestimmten Verhältnis zur Gravitationskraft stünde – und das anscheinend zufällig –, wäre entweder aller Wasserstoff innerhalb weniger Sekunden nach dem Urknall in Helium umgewandelt worden, oder es hätte gar keine Umwandlung des Wasserstoffs stattgefunden. Im ersten der beiden Fälle, in dem die schwache Kernkraft nur etwas geringer gewesen wäre, hätte sich aufgrund des Fehlens von Wasser in der fortschreitenden Geschichte des Universums nie Leben entwickeln können. Weiterhin führt die Notwendigkeit explodierender, massereicher Sterne in der Form von Supernovae, welche die in ihnen erzeugten schwereren Elemente freisetzen, zu weiteren Einschränkungen des Verhältnisses zwischen schwacher Kernkraft und Gravitationskraft in beiden Richtungen.

(ii) Leben, wie wir es kennen, ist kohlenstoffbasiert und es ist höchst unwahrscheinlich, dass irgend ein anderes Element ausreichend stabile chemische Verbindungen ausbilden kann, um alternative Formen von Leben entstehen zu lassen. Sauerstoff ist ebenfalls essentiell. Die Existenz von Kohlenstoff stellt den ersten Schritt zur Erzeugung von

⁴ Augustine, *St The City of God*, XI.6, in Schaff, P. (ed.), *Nicene and Post-Nicene Fathers*, First Series, vol. 2, Peabody, MA: Hendrickson (1994).

⁵ Barrow, J. D. and Tipler, F. J. *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford: Oxford University Press (1986).

Sauerstoff und der anderen Elemente des Periodensystems dar. Einerseits muss die Nukleosynthese der Elemente erst einmal bis zum Kohlenstoff gelangen, um dann – und dies ist der viel heiklere Schritt – gleichzeitig nicht allen Kohlenstoff bei der Herstellung von Sauerstoff und der anderen Elemente zu verbrennen. Wären die starke Kernkraft (welche die Atomkerne zusammenhält) und die elektromagnetische Anziehungskraft (welche zwischen geladenen Teilchen wirkt) weniger fein ausbalanciert, hätte es entweder niemals Kohlenstoff gegeben, oder er wäre vollständig bei der Erzeugung von Sauerstoff verbrannt. Dieser Aspekt der anthropischen Argumentation wurde von Fred Hoyle entdeckt, der mit diesem Prinzip die Hypothese eines zuvor unbekanntes (Resonanz-) Energiezustandes im Atomkern von Kohlenstoff-12 entwickelte. Seine Vorhersage wurde von einigermaßen skeptischen Experimental-Kernphysikern letztlich bestätigt. Hoyle selbst (ein Skeptiker in religiösen Angelegenheiten, der philosophische Gründe hatte, die o.g. Steady-State-Theorie anzuführen) war von diesem speziellen Zufall so beeindruckt, dass er sich dazu genötigt fühlte, folgende Bemerkung zu machen:

Wollte man durch stellare Nukleosynthese Kohlenstoff und Sauerstoff in ungefähr gleichem Verhältnis zueinander erzeugen, wären dies genau die beiden Energiezustände, die man festlegen müsste; und diese festgelegten Werte müssten genau dort liegen, wo wir sie heute finden können. [...] Eine vernünftige Interpretation der Daten legt nahe, dass ein Super-Intellekt an der Physik sowie der Biologie und der Chemie herumgespielt haben muss, sodass es nicht mehr angemessen erscheint, von blinden Naturgesetzen zu sprechen. Die Zahlenwerte, die sich aus diesen Fakten berechnen lassen, sind für mich so überzeugend, dass diese Schlussfolgerung quasi außer Frage steht.⁶

(iii) Die Masse des Protons muss fast genau das 1840-fache der Masse des Elektrons betragen – so wie es der Fall ist –, um die Möglichkeit der Bildung interessanter chemischer Verbindungen mit ausreichender Stabilität zu gewährleisten, was besonders für komplexe Moleküle (wie die DNA) gilt, die die Grundbausteine des Lebens darstellen.

B. Anfangsbedingungen

(i) Erstens muss die mittlere Materiedichte ganz am Anfang des Universums etwa ein 60^{10} -tel der sog. kritischen Dichte betragen, die offene (d.h. sich für immer ausdehnende) von geschlossenen Universen (die in einem sog. „Big Crunch“ in sich zusammenstürzen können) abgrenzt. Wäre die Dichte geringer, als sie durch diesen Anteil bestimmt ist, würde sich das Universum für die Bildung von Sternen und Galaxien viel zu schnell ausdehnen; wäre die Dichte größer, würde das Universum unter der Last der Gravitation in wenigen Monaten in sich zusammenstürzen. In beiden Fällen endet man bei einem langweiligen Universum ohne Leben. Eine Genauigkeit der Größenordnung $1:60^{10}$ wäre damit

vergleichbar, mit einem Gewehr auf eine Münze zu zielen, die sich 14 Billionen Lichtjahre entfernt am anderen Ende des Universums befindet, und diese beim Schuss zu treffen!

(ii) Zweitens hat es sich – in Anknüpfung an den vorherigen Punkt und gegen unsere Intuition – herausgestellt, dass das Universum seine unglaubliche Größe haben muss, damit die Menschheit überhaupt existieren kann.⁷ Es ist eben diese Größe, die ein expandierendes Universum mit einer Materiedichte nahe des kritischen Wertes in 14.000 Millionen Jahren erreichen muss, um die Evolution menschlicher Wesen zu ermöglichen. Im einfachsten kosmologischen Modell (welches für unsere Zwecke ausreichend ist) sind Ausdehnung, Masse und Alter eines Universums durch eine einfache Formel miteinander verknüpft. Ein Universum mit der Masse einer einzelnen Galaxie besäße zwar genug Materie, um hundert Billionen Sterne wie unsere Sonne zu erzeugen, jedoch hätte ein solches Universum nur etwa einen Monat lang expandieren können, sodass es faktisch zu keiner Sternbildung gekommen wäre. Damit wird das Argument auf den Kopf gestellt, das besagt, dass die ungeheure Ausdehnung des Universums auf die *Bedeutungslosigkeit* des Menschen hindeutet – in Realität ist es anders herum: nur wenn das Universum mit seinen hundert Billionen Galaxien so ungeheuer groß ist, können wir überhaupt hier sein!

„Die Universen, die aus diesen kleinsten Abweichungen generiert werden können, besitzen keinen Spielraum für interessante Entwicklungen.“

(iii) Drittens ist ein unglaublich präzises Maß an Ordnung beim Urknall nötig. Wir wissen, dass sich das Universum von einem Zustand der Ordnung hin zu einem Zustand zunehmender Unordnung entwickelt (dies ist der zweite Hauptsatz der Thermodynamik). Es ist jedoch so, dass man für die Entstehung von geordneten Strukturen, wie Galaxien und Sternen, ein hohes Maß an Ordnung zu Beginn des Universums benötigt. Sir Roger Penrose, emeritierter Mathematikprofessor aus Oxford, hatte bereits gezeigt, dass unser Universum nur eines von $10^{10^{123}}$ möglichen Universen ist, von denen nur eines das notwendige Maß an Ordnung in sich aufwies, die Komplexität zu erzeugen, die wir heute sehen.⁸ Angenommen sie müssten $10^{10^{123}}$ ausschreiben – wobei sie für jedes Atom im Universum eine Null schreiben sollten: es gäbe nicht genügend Atome innerhalb des gesamten sichtbaren Universums, um dies zu bewerkstelligen.

Kurz gesagt: die Universen, die aus diesen kleinsten Abweichungen generiert werden können, besitzen keinen Spielraum für interessante Entwicklungen, speziell für die Entwicklung von komplexen Kreaturen wie wir sie sind, die diese Universen beobachten könnten. Natürlich machen diese Zufälle großen Eindruck auf Physiker; Freeman Dyson drückt es wie folgt aus: „Je mehr ich das Universum und die Details seiner Architektur studiere, desto mehr Belege finde ich

⁶ Hoyle, F. 'The Universe: Some Past and Present Reflections', Engineering & Science, (1981), p. 12.

⁷ Barrow and Tipler, op. cit., (5), pp. 384-385.

⁸ Penrose, R. *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds and the Laws of Physics*, Oxford: Oxford University Press (1989), pp. 339-345.

dafür, dass das Universum in gewisser Weise gewusst haben muss, dass wir auftauchen würden.“

Es gibt eine ganz natürliche Schlussfolgerung die sich aus allen diesen Punkten ziehen lässt, nämlich, dass die von uns betrachteten kosmischen Zufälle tatsächlich kein bloßer Zufall sind: die theistische Hypothese – dass Gott das Universum mit der ausdrücklichen Absicht gestaltet hat, vernunftbegabte Wesen mit einem moralischen Sinn hervorzubringen, die über sein Werk nachsinnen und mit ihm in eine persönliche Beziehung treten können – ist sicher vorzuziehen. Die *Theismus-Hypothese* kann Gründe angeben, warum Gott ein Universum genau wie dieses erschaffen könnte. Beispielsweise ist es für einen guten Gott, wie ihn das Christentum postuliert, sehr wahrscheinlich, seine schöpferische Kraft zur Erschaffung von Wesen einzusetzen, die die Fähigkeit besitzen seine Werke zu würdigen. Solch ein Szenario ist mit dem feinabgestimmten Universum, das wir sehen, stimmig.

Mögliche Alternativen zu einer geplanten Schöpfung

Man könnte sich die Frage stellen, wie sich die Schlussfolgerung vermeiden ließe, dass das Universum ausdrücklich zum Zweck unserer Existenz entworfen wurde. Tatsächlich existiert eine Vielzahl von Möglichkeiten, um aus diesem Dilemma heraus zu kommen. Eine dieser Möglichkeiten stellt die Frage, „Können wir nicht einfach eine bessere, noch grundlegendere Theorie entwickeln, die einige der angesprochenen spezifischen Zahlenwerte voraussagen kann?“. Der Hauptanwärter der letzten Jahre für diese Art von Theorie nennt sich „Inflation“; die Inflation postuliert eine Zeitspanne der unglaublich schnellen Ausdehnung während der ersten 10^{-32} Existenz-Sekunden des Universums, gefolgt von einer normalen, relativ gemächlichen Standardausdehnung nach dem Urknall. Die Argumentation lautet, dass das Universum dadurch beispielsweise ganz automatisch die kritische Expansionsrate anstreben würde.

Diese Herangehensweise birgt zwei Probleme. Eine noch fundamentalere Theorie schließt erstens in keinsten Weise die Notwendigkeit von Gottes Planung aus, da sich nun die Frage stellen lässt, „Warum erhalten wir durch diese neue, grundlegendere Theorie genau die Zahlenwerte, die wir angesprochen haben?“. Das Erstaunen über die feinabgestimmten Zahlenwerte lässt sich auf die Theorie, die diese Zahlenwerte produzieren kann, nur verschieben. Warum sollte *genau diese* Theorie neben allen möglichen anderen Theorien als bestmögliche Instanz akzeptiert werden? Und zweitens: Die Inflation ist auf die Feinabstimmung angewiesen! Um exakt zu den Fakten zu passen, musste die Theorie der Inflation bis heute in mehr als hundert verschiedenen Versionen formuliert werden, von denen eine sogar „übernatürliche Inflation“⁹ genannt wird. Selbst der Urheber der Inflationstheorie, der amerikanische Kosmologe Alan Guth, gibt zu, dass er mit diesen Entwicklungen nicht mehr Schritt halten kann! Die „Inflations-Industrie“ scheint selbst ein Opfer ihrer eigenen Aufblähung zu sein; sie zeigt damit eine große Ähnlichkeit zur Theorie der „Epizyklen über Epizyklen“, welche man

benötigte, um das ptolemäische Modell des Sonnensystems mit unseren Beobachtungen weiterhin vereinbaren zu können. Andererseits muss – auch entgegen skeptischen Stimmen wie der von Penrose – anerkannt werden, dass der Inflation innerhalb der kosmologischen Wissenschaftsgemeinschaft großes Vertrauen entgegengebracht wird, da die Theorie erst kürzlich, aufgrund der neuesten Satellitendaten zur kosmischen Hintergrundstrahlung, Rückhalt gewonnen hat.

Die Gegner der Design-Hypothese argumentieren, dass ein Universum wie unseres als Teil einer großen Sammlung von verschiedenen Universen (Multiversum genannt) durchaus vorstellbar ist. Es müssten nur genug Universen existieren, um ein breites Wertespektrum für die Naturkonstanten und Anfangsbedingungen dieser Universen beim Urknall zu ermöglichen. Daher sollten wir über unsere eigene Existenz in diesem Universum mit seinen ganz spezifischen Bedingungen nicht erstaunt sein, weil wir in den anderen Universen, in denen die Bedingungen nur minimal anders sind, überhaupt nicht existieren könnten.

Kosmologen können sich eine Vielzahl möglicher Wege vorstellen, um eine unendliche Anzahl von Universen mit mehr oder minder großer Plausibilität zu erhalten, wie ich nachfolgend aufzeigen werde. Ist unsere gesamte Betrachtung dann nur eine Frage von „Jeder isst, was ihm selbst schmeckt“ oder gibt es einen Weg sich zwischen diesen konkurrierenden Ansichten zu entscheiden?

Probleme mit Multiversen

Die Idee einer Existenz von vielen Universen ist genau genommen gespickt mit Problemen:

(i) Zunächst einmal sind diese Universen völlig unbeobachtbar. Eine Theorie ist nur dann wirklich naturwissenschaftlich, wenn sie Vorhersagen über Dinge trifft, die man beobachten kann; das Multiversum fällt bei diesem Test gnadenlos durch. Das Problem ist, dass wir nicht einmal vom Prinzip her mit diesen anderen Universen in Kontakt treten können. Der offensichtlichste Weg sich viele Universen vorstellen zu können, ist als verschiedene, wenn auch enorm große, Regionen eines allumfassenden Universums. Dieses Bild hat durch die Inflationstheorie Glaubwürdigkeit erhalten, die in einigen Versionen – insbesondere Andre Lindes Theorie einer „ewigen Inflation“ – dazu führt, blasenartige Universen anzunehmen, die aufgrund der Beschränkung durch die endliche Lichtgeschwindigkeit keinen Kontakt zueinander aufweisen können. Es werden Versuche unternommen diese ewige Inflation mit der String-Theorie – dem Hauptkandidaten einer kombinierten Theorie aus Quantenmechanik und Gravitation – zu verbinden, weil es notwendig ist, die ersten 10^{-43} Existenz-Sekunden unseres Universums zu beschreiben. Das Problem all dieser Theorien liegt darin, dass wir nicht wissen können, ob die anderen Universen überhaupt da sind.

Andere Wege, um viele Universen zu erhalten, sehen diese noch radikaler getrennt von unserem Universum (z.B. indem diese durch eine Abfolge von Aufblähen und Zusammenziehen eines Universums auftauchen, oder indem

⁹ Shellard, E. P. S. 'The Future of Cosmology: Observational and Computational Prospects', In Gibbons, G. W., Shellard, E. P. S., &

Rankin, S. J. (eds), *The Future of Theoretical Physics and Cosmology: Celebrating Stephen Hawking's 60th Birthday*, Cambridge: Cambridge University Press (2003), p. 764.

sie durch die theoretisch mögliche Verwirklichung alternativer Ergebnisse von quantenmechanischen Messungen entstehen). Interessanterweise hat der Kosmologe Stephen Hawking erklärt, dass er an einen von ihm selbst gemachten Vorschlag – nämlich, dass sich neue Universen als Ableger von unserem in schwarzen Löchern abzweigen können – nicht mehr glaubt.¹⁰

John Polkinghorne weist darauf hin, dass die Idee einer Existenz vieler Universen keine naturwissenschaftliche Erklärung für die Feinabstimmung unseres Universums liefert, sondern eine metaphysische.¹¹ Der Grund dafür ist, dass die Existenz dieser Welten völlig unantastbar für empirische Datenerhebungen ist – sie sind unbeobachtbar. Tatsache ist, dass wir mit alternativen metaphysischen Erklärungen konfrontiert sind, ob wir wollen oder nicht: Entweder ist das Universum ein einzigartiger brutaler Fakt, oder es gibt ein Multiversum, oder das Universum ist geplant (Obwohl wir diese als die Hauptauswahlmöglichkeiten ansehen, gibt es logisch betrachtet auch die Möglichkeit, dass Gott eine unendliche Anzahl an Universen geplant und geschaffen haben kann.).

(ii) Es gibt zusätzlich schwerwiegende technische Probleme mit der Idee des Multiversums. Die Notwendigkeit einiger spezifischer Parameter lässt sich dementsprechend nicht aus dem Weg räumen, um zu Beginn diese vielen Universen zunächst einmal erhalten zu können. Ich habe bereits angesprochen, wie nahe die mittlere Materiedichte des Universums am kritischen Wert liegen muss, der eine Grenze zwischen einem sich ewig ausdehnenden Universum und einem schlussendlich schrumpfenden Universum darstellt. Nun, die mittlere Dichte muss in der Raumzeit übergreifend unterhalb des kritischen Wertes liegen, um einen unendlichen Kosmos zu erhalten, und es gibt keinen Grund warum dies der Falls ein sollte. Tatsächlich ist dies rein äußerlich betrachtet höchst unwahrscheinlich. Auf jedem Fall können wir nie die tatsächliche Materiedichte eines unendlichen Kosmos erfahren – diese Messung liegt nicht nur praktisch, sondern auch prinzipiell außerhalb unserer Möglichkeiten.

(iii) Des weiteren hatten Barry Collins und Stephen Hawking bereits angeführt, dass die Wahrscheinlichkeit ein Universum zu erhalten, welches für Leben genau passend wäre, Null ist.¹² Das bedeutet, dass selbst eine unendliche Anzahl an Universen keine Garantie bietet, ein Universum zu finden, das für Leben angemessen ist. Viele Universen könnten zwar erklären, warum genau ein ganz spezielles Universum wie unseres unter ihnen existiert, wenn man es aus dem Hut hervorzaubert; die statistische Wahrscheinlichkeit für diesen Zug müsste aber wenigstens einen positiven Wert besitzen. Egal wie gering diese Wahrscheinlichkeit auch wäre, sie hätte definitiv positiv zu sein. Wenn die

Wahrscheinlichkeit Null ist, führt diese Erklärung zu keinem sinnvollen Ziel.

(iv) Die Frage, wie genau ein Universum aussähe, welches als ein zufälliges Mitglied des Multiversums Leben beherbergen würde, stellt ein weiteres Problem dar. Gemäß der Hypothese des Multiversums wäre unser Universum ganz eindeutig besonders, keine Frage, jedoch nicht ausgefallener als es für unsere Evolution notwendig wäre. Einige Physiker, besonders Stephen Weinberg, beanspruchen die Korrektheit der Multiversen-Hypothese, da sie erklären könne, warum eine ganz bestimmte Konstante, die sog. kosmologische Konstante, so niedrig ist.¹³ Diese Konstante wird häufig auch als „dunkle Energie“ bezeichnet und trägt zu schätzungsweise 70% der Zusammensetzung des Universums bei; man beachte, dass die Dinge um einiges komplizierter sind, als wir oben bereits angedeutet haben: die Bestandteile des Universums belaufen sich nach momentanen Schätzungen auf 5% gewöhnliche Materie, 25% einer bislang unbekanntenen „dunklen Materie“ und etwa 70% dunkle Energie, aus deren Summe sich etwa die gesamte kritische Dichte ergibt.

Man nimmt an, dass die dunkle Energie ein Resultat aus den Fluktuationen des Quantenvakuums ist, obwohl dessen Dichte tatsächlich höchstens dem 10^{-120} -fachen entspricht, was auf Basis dieser Kalkulationen zu erwarten wäre. Ein Multiversum könnte daher allenfalls erklären, warum die kosmologische Konstante in *unserem* Universum so niedrig ist, weil ihr geringer Wert die Grundvoraussetzung zur Bildung von Galaxien und damit für unsere Existenz darstellt.

(v) Jedoch besteht ein noch viel tiefgreifenderes Problem, bei dessen Erklärung das Multiversum nahezu ohnmächtig ist. Das Problem lässt sich mit dem Dilemma des Affen an der Schreibmaschine vergleichen. Es ist erheblich wahrscheinlicher den Wortlaut „Sein oder nicht sein“ zu irgendeiner Zeit durch den Affen zu erhalten, als das vollständige Stück „Hamlet“ (wobei, interessanterweise, während eines Experiments im Jahr 2002 eine Gruppe von Affen nicht einmal in der Lage war, auch nur ein Wort zu produzieren; viel lieber kauten sie auf den Computertastaturen herum oder nutzten diese als Toiletten¹⁴). In ähnlicher Weise ist es viel wahrscheinlicher, dass wir uns in einer kleinen, geordneten Ecke – etwa in der Größe unseres Sonnensystems – des Universums wiederfinden, die von totem Chaos umgeben ist, als dass wir uns in einem vollkommen geordneten Kosmos wiederfinden, der dem entspricht, den wir tatsächlich beobachten können.

Sir Roger Penrose hat diesen Effekt quantifiziert.¹⁵ Ich hatte bereits zuvor beschrieben, dass die Ordnung, die unser Universum besitzt, einer Wahrscheinlichkeit von 1 aus $10^{10^{123}}$ entspricht. Um faktisch nur ein Sonnensystem – was genug wäre, um Leben hervorbringen zu können – aus einer statistisch zufälligen Anzahl von Teilchenkollisionen

¹⁰ Hawking, S. W., Vortrag bei der ‚17. International Conference on General Relativity and Gravitation‘, gehalten in Dublin im Juli 2004.

¹¹ Z.B. in Polkinghorne, J. C., *Reason and Reality*, London: SPCK (1991), p. 79.

¹² Collins, C. B., and Hawking, S. W. ‚Why is the Universe Isotropic?‘, *Astrophysical Journal* (1973) 180, 317-334.

¹³ Weinberg, S. ‚The Cosmological Constant Problem‘, *Rev. Mod. Phys.* (1989) 61 (1), pp. 1-23; Weinberg, S. ‚Theories of the Cosmological Constant‘, arXiv:astro-ph/9610044 v1 7 October,

Vortrag auf der Konferenz *Critical Dialogues in Cosmology* an der Princeton University, 24.-27. Juni 1996.

¹⁴ *Notes Towards the Complete Works of Shakespeare* von Elmo, Gum, Heather, Holly, Mistletoe and Rowan, sulawesische Schopffaffen (*Macaca nigra*) aus dem Paignton Zoo Environmental Park (UK), Erstveröffentlichung über vivaria.net im Jahr 2002; das Experiment wurde von Studenten der University of Plymouth's MediaLab Arts course durchgeführt.

¹⁵ Penrose, op. cit., (8), p. 354.

entstehen zu lassen, das gleichzeitig von Chaos umgeben ist, ist die dafür notwendige Ordnung viel geringer, aber trotzdem gewaltig. Sie beträgt 1 aus 10^{1060} . Da 10^{1060} bei weitem von 10^{10123} in den Schatten gestellt wird, bedeutet das folgendes: Wenn alle möglichen Universen existieren, gibt es mit der Wahrscheinlichkeit 1 zwar auch ein Universum mit einer Ordnung von 1 aus 10^{10123} ; jedoch beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass wir gerade ein solches Universum von innen heraus beobachten werden, gerade einmal $1:10^{10123}$. Dies steht quasi im direkten Widerspruch zu der Annahme, die auf Basis des Multiversums getroffen wird, dass die Beobachtungswahrscheinlichkeit dessen, was wir tun, nahe 1 ist. Das unterminiert die Erklärungskraft der Multiversen-Theorie massiv. Es ist wichtig hervorzuheben, dass das was zählt nicht die Existenzwahrscheinlichkeit eines Universums wie des unseren ist, sondern die Wahrscheinlichkeit, dass wir beobachten können, was wir darin tun; es ist extrem viel wahrscheinlicher eine kleine geordnete Ecke umgeben von Chaos beobachten zu können, als ein völlig geordnetes Universum.

(vi) Es stellt sich weiterhin die Frage, wie die einzelnen Universen eines Multiversums unserer Vorstellung nach grundsätzlich aussehen. Man wird quasi zu Spekulationen weit über den Erklärungshorizont der Physik hinaus gezwungen, alle möglichen Universen müssten existieren, damit garantiert werden kann, dass ein Universum wie unseres überhaupt zu Stande kommen kann. Die meisten dieser Universen wären tot. Die Minderheit der Universen, welche überhaupt Leben beherbergen könnten, würden wohl mythische Kreaturen wie Einhörner, Werwölfe und Formenwandler beinhalten. In einigen von ihnen würde es weitaus mehr Leid geben als in unserer Welt. Gemäß dieser Ansicht würde tatsächlich alles was passieren kann auch passieren, irgendwo und zu irgendeiner Zeit. Wäre das der Fall, dann wären alle naturwissenschaftlichen Unternehmungen komplette Zeitverschwendung. Anstatt den Ursachen von Dingen auf den Grund zu gehen, könnten wir einfach mit den Achseln zucken und sagen: „Nun ja, in irgendeinem Universum musste das ja passieren, und wir befinden uns zufällig gerade in diesem Universum.“ Für die Naturwissenschaft ist das absolut schädlich.

(vii) Letztlich zeigen uns die Erfahrungen von Naturwissenschaftlern, dass je einfacher eine Erklärung ist, sie umso wahrscheinlicher der Wahrheit entspricht. Und einfach zu sein ist keine Eigenschaft, die die Multiversen-Theorie auszeichnet. Es gibt das Prinzip von Ockhams Rasiermesser, das nach dem Philosophen und Theologen William von Ockham aus dem 14. Jahrhundert benannt ist; dieses Prinzip besagt, dass aus einer Zahl konkurrierender Erklärungen am besten diejenige ausgewählt werden sollte,

welche am ökonomischsten ist und die geringste Anzahl an Vorannahmen benötigt. Multiversen-Theorien verletzen Ockhams Prinzip auf die extremstmögliche vorstellbare Art.

Zusammenfassung

Das Ziel dieses Aufsatzes besteht nicht darin, die alternative göttliche Design-Hypothese bis ins Detail auszuarbeiten, sondern darin, einige der Argumente gegen die göttliche Planung kritisch zu beleuchten. Dennoch stellt sich die Argumentation als sehr stark heraus, dass göttliches Design eine viel ökonomischere und simplere Erklärung für unser sehr spezielles Universum ist, und dass – im Gegensatz zu dem was sich aus der Multiversen-Hypothese erwarten ließe – wir mit hoher Wahrscheinlichkeit einen sehr geordneten Kosmos sehen können müssten, wenn Gott diesen entworfen hat. Die Theismus-Hypothese liefert durchaus eine sehr viel reichhaltigere Erklärung. Das liegt daran, dass Gott nach traditioneller Denkweise wesensnotwendig, ein physisches Universum oder sogar Multiversum nicht notwendig ist. Dies bedeutet, dass Gott nicht anders kann als zu existieren und dabei die Eigenschaften besitzen muss, die er hat, z.B. Allwissenheit, Allmacht usw. Dies gibt zumindest teilweise das Konzept von Gott wieder. Im Gegensatz dazu kann das Universum existiert haben oder auch nicht und könnte sich vom jetzigen Zustand auch völlig unterscheiden; gleiches gilt für Multiversen. Tatsächlich wird die Frage nach der Besonderheit unseres Universums nicht durch die Theorie des Multiversums geklärt, sondern nur weitergereicht. Warum existiert ein Multiversum und warum *genau dieses Multiversum*? Als notwendiges Wesen liefert Gott einerseits eine Erklärung dafür, warum überhaupt irgendetwas existiert, und andererseits einen Grund dafür, warum unser besonderes, ja sogar außergewöhnlich besonderes Universum uns hervorgebracht hat. Überdies gibt es prinzipiell keinen Grund anzunehmen, Gott könne – obwohl man ihn genauso wenig direkt beobachten kann, wie das Multiversum – in unserem Universum keine beobachtbaren Effekte erzeugen; dies gilt für das Multiversum nämlich nicht. Christen behaupten, dass es eine Vielzahl solcher beobachtbaren Effekte – einschließlich der Menschwerdung Gottes – gibt, deren Authentizität natürlich alle untersucht und evaluiert werden müssen.

Letzten Endes ist es sicherlich viel rationaler daran zu glauben, dass das Universum bewusst von Gott mit der ausdrücklichen Absicht entworfen wurde, intelligente Wesen mit der Fähigkeit hervorzubringen, in Beziehung zu ihrem Schöpfer zu leben, als an ein Multiversum ohne Gott zu glauben. Sich den wilden und unwissenschaftlichen Spekulationen über hypothetische, nicht beobachtbare Universen hinzugeben – deren überwiegende Mehrheit vollkommen tot und langweilig ist –, um damit die außergewöhnlich spezielle Natur eines dieser Universen zu erklären, erscheint irrational.