

Ulrich Langenbach
Alles nur Zufall?



Ulrich Langenbach

Alles nur Zufall?

Vom Urknall bis zu uns Menschen



Patrimonium-Verlag 2013

Impressum



© 2013 by
Patrimonium-Verlag
Büro: Abtei Mariawald
52396 Heimbach/Eifel
Tel.: 0 24 46 / 95 06 15
Fax.: 0 24 46 / 95 06 15
E-mail: info@patrimonium-verlag.de
Internet: www.patrimonium-verlag.de

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Gestaltung, Druck und Herstellung
Druck & Verlagshaus Mainz GmbH
Süsterfeldstraße 83
52072 Aachen

Auslieferung
Verlagsgruppe Mainz
Süsterfeldstraße 83
52072 Aachen

Tel: 0241 / 87 34 34
Fax: 0241 / 87 55 77
Internet: www.verlag-mainz.de

Abbildungsnachweis
Umschlag: »xxxxxxxx xxxxxxxxx«,

ISBN-10: 3-8641-7005-2
ISBN-13: 978-3-8641-7005-8

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
Die Idee vom Urknall	9
Die kosmische Balance	19
Aufbau und Alter der Erdrinde	25
Erstes Leben auf der Erde	34
Der Replikator, chemischer Ursprung des Lebens?	40
Die Photosynthese beginnt	48
Der Zellkern, ein Neuanfang	53
Die seltsamen Tiere des Vendium	57
Die kambrische Explosion	63
Der Aufstieg der Wirbeltiere	76
Der Landgang wird vorbereitet	79
Amphibien, die ersten Landwirbeltiere	87
Die Reptilien und die Zeit der Dinosaurier	89
Die ersten Säugetiere	94
Der Ursprung der Vögel	102

Das plötzliche Ende der Dinosaurier	105
Die Primaten	109
Die aufrecht gehenden Hominiden	116
Homo erectus, der erste Mensch	128
Unser Vetter, der Neandertaler	137
Der moderne Mensch	143
Rückblick	150

Einleitung

Am 25. Mai 2008 landete die Marssonde der NASA »Phönix« auf dem roten Planeten. Ihre wichtigste Aufgabe war, nach Lebensspuren zu suchen; und als sie mit ihrer Baggerschaufel auf Eis stieß, das einmal Wasser gewesen sein musste, stieg die Hoffnung auf ein positives Ergebnis. Weil sie aber auch nach Monaten kein organisches Material fand, das auf Leben hinweisen könnte, schickte die NASA 2012 mit »Curiosity« einen weiteren Roboter zum Mars mit derselben Aufgabe. Diese Mission wird getragen durch den Glauben, dass sich unter geeigneten Bedingungen, vor allem in Gegenwart von Wasser, ganz von selbst Leben entwickelt, vielleicht durch einen ganz seltenen, aber in großen Zeiträumen immerhin denkbaren Zufall. Wenn dieser Glaube wahr ist, dann ist alles Leben, dann sind auch wir Menschen kein Gedanke einer höheren Intelligenz, die wir Gott nennen, sondern ganz einfach ein Produkt des blinden Zufalls.

Das Letzte glauben auch manche Naturwissenschaftler. So schreibt der US-amerikanische Paläontologe Stephen Gould über den »Zufall Mensch«¹, der britische Biologe Richard Dawkins erklärt ausführlich, wie das Leben allein auf chemischem Wege ganz zufällig entstanden ist² und der britische Physiker Stephen Hawking hat sogar ausgerechnet, dass sich das Universum zufällig aus sich selbst heraus entwickelt hat³. Der Zufall aber steht in dem Ruf, wissenschaftlich fundiert zu sein. Inwieweit er diesen Ruf zu Recht

-
- 1 J. Gould: Zufall Mensch. Das Wunder des Lebens als Spiel der Natur. - Carl Hansa Verlag München Wien 1991
 - 2 R. Dawkins: Das egoistische Gen. - Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – Berlin 2007
 - 3 S. Hawking, L. Mlodinow, H. Kober: Der große Entwurf, Eine neue Erklärung des Universums. - Rowohlt Verlag, Reinbek 2010

trägt, will ich bei einem Gang durch die Erdgeschichte untersuchen. Denn die Erde hat ihre eigene Geschichte in unzähligen Nuancen in Stein geschrieben und nur sie kann über den tatsächlichen Verlauf der Entwicklung Auskunft geben. Die Elemente aber, aus denen sie besteht, sind weit älter als sie selbst; und so beginnt ihre Geschichte eigentlich schon dort, wo das Universum seinen Anfang nahm.

Die Idee vom Urknall

Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts war für die meisten, auch die Astronomen, das Universum ewig, statisch, im Ganzen unveränderlich. Der Vorstellung, es könnte ganz klein, aus dem Nichts heraus, angefangen haben, schien absurd zu sein. Es ist eine spannende Geschichte, wie diese Hypothese sich Stück für Stück gegen alle Widerstände durchgesetzt hat und schließlich zur einzigen Theorie wurde, die das heutige Weltall erklärt. Aber bereits vor mehr als 300 Jahren hat einer das Problem erkannt, welches am Ende das statische Weltbild ins wanken brachte: Isaak Newton.

Die Geschichte ist weit verbreitet, ohne dass man weiß, ob sie wahr ist: Der 23-jährige Isaak Newton erwachte von einem Nickerchen in seinem Garten. Zuvor hatte er sich Gedanken darüber gemacht, welche Kraft wohl den Mond um die Erde kreisen ließe und dafür sorgt, dass der treue Trabant der Erde nicht einfach in den Weltenraum hinein fliegt. Noch ganz schlaftrunken sah er, wie sich ein Apfel vom Ast löste und senkrecht zu Boden fiel. In diesem Moment schoss ihm ein Gedanke durch den Kopf: Wie die Erde den Apfel zu sich hinzieht, so zieht sie auch den Mond an und kompensiert so die Fliehkraft, die ihn in das All tragen würde. So oder so ähnlich hat der französische Philosoph Voltaire jedenfalls die Geschichte von dem Apfel erzählt⁴.

Das war im Jahr 1666. Danach dauerte es noch 18 Jahre, bis sich Newton ganz sicher war und sein »Gravitationsgesetz« veröffentlichte, das die Wirkung der Schwerkraft beschrieb.

4 Eine ähnliche Version dieser bekannten Geschichte findet sich auch bei William Stukeley: *Memoirs of Sir Isaac Newton's Life*, 1752

Mit seiner Hilfe konnte er die von Johannes Kepler bereits 1609 veröffentlichten Gesetze der Planetenbewegung begründen, doch für die großen Himmelskörper, die Sterne, stieß er auf ein Problem: Wenn die Massenanziehung auf alle Körper wirkt, muss das Universum perfekt ausbalanciert sein. Für jeden Stern müssen sich die Anziehungskräfte aus den verschiedenen Richtungen gegenseitig aufheben. Es ist nicht schwer sich vorzustellen, dass die kleinste Störung dieses Gleichgewichts das ganze Weltall in sich zusammen stürzen ließe. Weil das aber offensichtlich nicht geschieht und Newton auch keine andere physikalische Erklärung fand, nahm er an, dass hier Gott von Zeit zu Zeit eingreift, um die Sterne auf Distanz zu halten.

250 Jahre später stand Albert Einstein vor dem gleichen Problem. 1916 veröffentlichte er seine Allgemeine Relativitätstheorie, eine Erweiterung des Newtonschen Gravitationsgesetzes. Wie Newton ging auch er von einem ewigen, statischen Universum aus. Um aber in seiner Theorie dessen Einsturz zu verhindern, fügte er in seine Feldgleichung die so genannte kosmologische Konstante ein, die einer Antigravitationskraft entsprach, also einer Kraft, die der gegenseitigen Anziehung entgegenwirkt. Damit schien für ihn das Problem gelöst, auch wenn es nur eine Notlösung war.

Der St. Petersburger Mathematiker Alexander Friedmann war der erste, der ein dynamisches Universum vorschlug. 1922 veröffentlichte er seine Idee in der »Zeitschrift für Physik«⁵. Er verzichtete auf Einsteins kosmologische Konstante, indem er von einem sich ausdehnenden Universum ausging. Kein geringerer als Einstein selbst kommentierte Friedmanns Arbeit und kam zu dem Schluss, dass die Berechnungen fehlerhaft sein müssten, weil sie mit seinem statischen Modell nicht verträglich waren. Friedmann

5 A. Friedman: Über die Krümmung des Raumes. In: Zeitschrift für Physik 10 (1) (S. 377-386), Springer-Verlag 1922

starb 1925 im Alter von 37 Jahren an Typhus, ohne den Triumph seiner Überlegungen erlebt zu haben.

Ohne die Arbeiten Friedmanns zu kennen, hatte nur wenig später der belgische Priester und Physiker Georges Lemaître eine ganz ähnliche Idee, nur dachte er weiter zurück: Wenn sich das Universum heute ausdehnt, dann musste es in einer Region mit hoher Dichte seinen Anfang genommen haben, wo es explodierte und sich seitdem endlos ausdehnt. Das Universum war also kein ewiges, sondern hatte einen Anfang. Bestätigt fühlte er sich durch den ersten Satz der Genesis: »Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde«. Er veröffentlichte seine Arbeit 1927 in Brüssel. Im gleichen Jahr traf er mit Albert Einstein zusammen, dem er seine Hypothese von einem erschaffenen und expandierenden Universum vorstellte. Einstein erklärte ihm, dass er die Idee von dem inzwischen verstorbenen Friedmann kenne und beendeten das Gespräch mit den Worten: »Ihre Berechnungen sind korrekt, aber ihr Verständnis für Physik ist scheußlich«⁶. Auch der bekannte englische Astronom Arthur Stanley Eddington lehnte Lemaîtres Hypothese ab, weil sie sich seiner Meinung nach zu sehr an die christliche Vorstellung von der Erschaffung der Welt anlehnte.

Das eigentliche Problem war, dass es zu dieser Zeit keine Beobachtungen gab, die eine solche Theorie hätten untermauern können. Aber das sollte sich bald ändern. Schon 1863 hatte der britische Astronom und Physiker William Huggins zusammen mit seiner Frau Margaret anhand der Spektrallinien nachgewiesen, dass auf den Sternen die gleichen chemischen Elemente vorkommen, wie auf der Erde. Zwei Jahre später machten sie eine folgenreiche Entdeckung am Stern Sirius: Die Spektrallinien waren 0.015 % in Richtung des roten, des langwelligen Lichts verschoben. Aus dieser Rotverschiebung berechneten sie mittels der Doppler-Gleichung – die sich ursprünglich auf bewegte

6 Zitat ist entnommen aus: einestages auf SPIEGEL ONLINE 27.04.2012

Schallquellen bezog – die Geschwindigkeit, mit der sich der Sirius von der Erde entfernt: 45 km pro Sekunde

1912 begann der US-amerikanische Astronom Vesko Slipher, 25 Galaxien zu vermessen, vier bewegten sich auf die Erde zu, 21 flohen von ihr mit Geschwindigkeiten bis zu 1000 km/s. Wie diese Flucht zu deuten war, war nun eine Frage der Entfernungsmessung.

Als Mittel, große Entfernungen zu überbrücken, entpuppten sich die Cepheiden, das sind Sterne, die ihre Leuchtkraft periodisch wechseln. An ihnen machte Henriette Swan Leavitt die entscheidende Entdeckung, die sie zur bekanntesten Frau der Astronomiegeschichte werden ließ. Nach einer Hirnhautentzündung war sie fast völlig taub geworden, kompensierte aber diesen Mangel mit einer ganz ungewöhnlichen Sehschärfe. 1912 fand sie bei der Auswertung von Fotoplatten des Sternenhimmels eine Abhängigkeit der absoluten Helligkeit des Sterns von der Periode. Die Kenntnis der absoluten Helligkeit erlaubte es, die Entfernung des Sterns zu berechnen. Mit der von ihr aufgestellten »Periode-Leuchtkraft-Beziehung« besaßen die Astronomen eine zwar noch ungenaue, aber grundsätzlich brauchbare kosmische Messlatte.

1917 wurde auf dem Mount Wilson bei Los Angeles das damals weltweit stärkste Teleskop in Betrieb genommen. Es besaß einen 2,5-Meter-Spiegel. Zwei Jahre später nahm hier der US-amerikanische Astronom Edwin Hubble seine Arbeit auf und hat in den folgenden Jahren die Entfernungen zahlreicher Galaxien gemessen und gleichzeitig ihre Rotverschiebung bestimmt. Dabei machte er seine große Entdeckung: Je weiter die Galaxien von uns entfernt sind, desto schneller fliehen sie von uns. 1929 veröffentlichte er sein erstes Diagramm. Das Ergebnis war noch nicht eindeutig, zumal einige Galaxien Blauverschiebung zeigten, also näher kamen. 1931 erschien dann sein zweites Diagramm mit Galaxien in 20-facher Entfernung. Und nun

war es sicher: Abgesehen von Eigenbewegungen, die sich nur in der Nähe bemerkbar machen, sind Entfernung und Fluchtgeschwindigkeit einander proportional. Der Faktor dieser Beziehung erhielt den Namen Hubble-Konstante.

Wenn der Raum sich insgesamt ausdehnt, so ist es logisch, dass Himmelskörper sich umso schneller voneinander entfernen, je größer der Abstand zwischen ihnen ist. **Hubble hatte die Raumausdehnung bewiesen und damit war das Urknall-Modell mehr als eine Hypothese.** Noch im gleichen Jahr 1931 kam Einstein zu Hubble auf den Mount Wilson und soll daraufhin seine kosmologische Konstante, mit der er die Vorstellung von einem statischen, unveränderlichen Universum retten wollte, für die größte Eselei seines Lebens erklärt haben. Später hat er sich auch bei Lemaître für seine ablehnende Haltung entschuldigt.

Die Idee vom Urknall fand noch lange keine allgemeine Anerkennung in der Astrophysik, und zwar aus ideologischen Gründen weder bei Kreationisten noch bei Marxisten. Wie es den russischen Astrophysikern erging, hat Simon Singh berichtet: »Die sowjetischen Ideologen bekämpften das Urknallmodell, weil es mit den Lehren der marxistisch-leninistischen Ideologie nicht übereinstimmte. Insbesondere konnten sie kein Modell zulassen, das einen Moment der Schöpfung postulierte, denn Schöpfung war gleichbedeutend mit Schöpfer. Zugleich hielten sie die Urknalltheorie für eine westliche Erfindung, obwohl es Alexander Friedmann in St. Petersburg gewesen war, der ihre Grundlagen geschaffen hatte. Andreij Schdanow, einer der Planer der stalinistischen Säuberungen während der dreißiger und vierziger Jahre, brachte die sowjetische Haltung auf den Punkt: Verfälscher der Wissenschaft wollen das Märchen von der Entstehung der Welt aus dem Nichts wieder beleben. Er machte die von ihm so genannten Agenten Lemaîtres ausfindig und verfolgte sie. Zu seinen Opfern gehörte der Astrophysiker Nikolai Kosirew,

der 1937 in ein Arbeitslager deportiert und zum Tode verurteilt wurde, weil er sich in den Debatten weiterhin zur Urknalltheorie bekannte. Zum Glück wurde die Todesstrafe in zehn Jahre Haft umgewandelt, weil die Apparatschiks nicht in der Lage waren, ein Erschießungskommando zusammenzustellen. Nach Appellen seiner Kollegen wurde Kosirew schließlich freigelassen und konnte seine Arbeiten am Pulkowo-Observatorium fortsetzen. Wsebolod Frederiks und Matwej Bronstein, ebenfalls Anhänger der Urknalltheorie, wurden am härtesten bestraft. Frederiks wurde in einer Reihe von Lagern inhaftiert und starb nach sechs Jahren Zwangsarbeit, während Bronstein unter dem fingierten Vorwurf der Spionagetätigkeit verhaftet und erschossen wurde«. ⁷ Georgij Gamow, ein Schüler Alexander Friedmanns, konnte die Sowjetunion noch rechtzeitig verlassen und emigrierte in die USA.

1948 kam bei der Rekonstruktion der frühen Phasen des Urknalls der soeben genannte russische Astrophysiker George Gamow mit seinen Mitarbeitern Ralph Alpher und Robert Herman zu dem Schluss, dass beim Übergang vom Plasma zum atomaren Zustand, der 300 000 Jahre nach dem Urknall bei einer Temperatur von etwa 3000 Grad stattgefunden haben musste, das Licht nicht mehr an den freien Elektronen gestreut wurde, sondern ungehindert in den Weltraum ausstrahlte. Diese Lichtflut müsste heute noch zu finden sein, aber durch die Ausdehnung des Universums beziehungsweise durch die extreme Rotverschiebung mit 1000-facher Wellenlänge, also im Mikrowellenbereich. Wenn es also gelingen sollte, diese Mikrowellen nachzuweisen, würde das die Idee vom Urknall ein gutes Stück voranbringen.

Ebenfalls 1948 erschien in Cambridge ein konkurrieren-

7 Simon Singh: Big Bang, der Ursprung des Kosmos und die Erfindung der modernen Naturwissenschaft. (S. 373) – Carl Hanser Verlag, München – Wien 2007

des Modell. Fred Hoyle, Thomas Gold und Hermann Bondi stellten ihr Steady-State-Modell vor, das einen Zustand der Gleichförmigkeit beinhaltet: Auch hier dehnt sich das Universum aus, aber zwischen den Galaxien entstehen neue Baby-Galaxien, so dass die Raumauffüllung immer die gleiche bleibt. Hoyle prägte auch den Begriff Big Bang, den wir mit Urknall übersetzen. Er war vielleicht als Spottname gedacht.

Seinen eigentlichen Erfolg hatte Fred Hoyle aber auf einem anderen Gebiet: Der Urknall hinterließ im Wesentlichen nur zwei chemische Elemente: Wasserstoff und Helium, während die Elemente, aus denen wir bestehen, noch fehlten. Fred Hoyle fand nun 1957 zusammen mit dem US-Amerikaner Fred Fowler eine Erklärung für die Synthese der schwereren Elemente durch Kernfusion, wenn ein Stern in den letzten Phasen seines Lebens hell aufleuchtet und schließlich explodiert. Übrig bleibt kosmischer Staub, der sich später zu einem Stern der zweiten Generation verdichtet und der nun einen größeren Anteil an schweren Elementen enthält, so wie unsere Sonne ein Stern der zweiten oder dritten Generation ist. Das Aufleuchten und anschließende völlige Verlöschen beobachteten die Astronomen als Nova oder, bei massereichen Sternen, als Supernova. Hoyle fand auch einen Mechanismus zur Entstehung des Kohlenstoffs, der später experimentell bestätigt wurde. Auf dem Element Kohlenstoff baut alles organische Leben auf. Fowler erhielt für seine Arbeiten 1983 den Nobelpreis. Hoyle ging leer aus.

Die Entdeckung der Quasare durch den holländisch-amerikanischen Astronom Maarten Schmidt mit Hilfe eines Radioteleskops im Jahre 1963 war wieder ein Erfolg für das Urknallmodell. Quasare sind mehrere hundert Mal heller als die hellsten Galaxien und nach der Rotverschiebung die am weitesten entfernten Objekte (zwischen 0,5 und 12 Mrd. Lichtjahren). Sie entsprechen einem sehr frühen Entwicklungsstadium einer Galaxie.

Die nächste große Entdeckung machten Arno Penzias und Robert Wilson. Penzias war Schüler des New Yorker Physikers Charles Townes, der für die Erfindung des Mikrowellen-Lasers den Nobelpreis erhielt und uns im folgenden Kapitel noch einiges zu sagen hat. Wilson hatte in Radioastronomie promoviert. Beim Umbau eines Radioteleskops versuchten sie, um auch schwache Radiogalaxien finden zu können, das unvermeidliche Grundrauschen des Radargeräts zu minimieren. Nachdem sie alle möglichen Störquellen beseitigt hatten, blieb immer noch ein Rest Rauschen übrig, und es kam aus allen Richtungen des Himmels. Zu dieser Zeit ahnten sie nicht, welche Bedeutung diese Entdeckung für die Kosmologie bekommen sollte.

1965 veröffentlichten die US-amerikanischen Astrophysiker Robert Dicke, James Peebles und David Wilkinson einen Aufsatz über das Urknall-Modell, in dem sie eine Hintergrundstrahlung von etwa einem Millimeter Wellenlänge voraussagten⁸. Dabei erwähnten sie auch die schon fast vergessenen Arbeiten von Gamow, Alpher und Herman. Als Penzias von dem Aufsatz erfuhr, war ihm klar, dass er und Wilson diese Hintergrundstrahlung (den »Nachhall« des Urknalls) bereits entdeckt hatten. 1978 erhielten Penzias und Wilson den Nobelpreis.

Die Entdeckung der Hintergrundstrahlung war für das Steady-State-Modell ein schwerer Schlag. Bondi lief zum Urknall-Modell über, aber Hoyle hatte noch ein Argument, das er dagegen halten konnte: Wenn die Hintergrundstrahlung aus allen Richtungen völlig gleich ist, dann hat sich auch die Materie als kosmischer Staub gleichförmig ausgedehnt, ohne irgendwelche Verdichtungen, aus denen sich später Galaxien bilden konnten.

8 Dicke, Peebles, Roll, Wilkinson *Cosmic Black Body Radiation*, Astrophysical Journal, Bd.142, 1965, (S.414-419)

Dieser Einwand trieb natürlich die Astrophysiker an, nach Unterschieden in der Strahlung mit speziellen Detektoren zu suchen. Weil innerhalb der Atmosphäre solche Messungen kein Ergebnis zeigten, stellte George Smoot von der University of California einen Antrag an die NASA, diese Messungen in ihr Satellitenprogramm aufzunehmen. Zusammen mit John Mather, einem Astrophysiker der NASA, und David Wilkinson, der vom Team um Robert Dicke kam, begann er 1982 mit der Konstruktion des Satelliten COBE (Cosmic Background Explorer). Es dauerte noch sieben Jahre, bis der Satellit auf eine Erdumlaufbahn in 900 km Höhe gebracht werden konnte. Erst als nach Monaten die Auflösung auf 1:100 000 heraufgesetzt war, zeichneten sich erste Unterschiede in den Wellenlängen ab, die gerade noch groß genug waren, um auf Dichtunterschiede im frühen Universum schließen zu lassen. Bis Ende 1991 war die Kartierung des gesamten Himmels abgeschlossen. Am 23. April 1992 stellte Smoot die Ergebnisse in Washington vor.

Das Urknall-Modell fand nun allgemeine Anerkennung. Hoyles Steady-State-Modell hatte ausgedient, doch hat es das Verdienst, als konkurrierendes Modell über Jahrzehnte die Forschung auf diesem Gebiet beflügelt zu haben. 2006 erhielten Smoot und Mather den Nobelpreis für Physik. Wilkinson war 2002 verstorben, doch wurde nach ihm der Nachfolger des COBE benannt: Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP). Er startete 2001. Aus seinen Messergebnissen ließ sich unter anderem das Alter des Kosmos berechnen: 13.75 Milliarden Jahre.

Unter vielen traditionellen Christen herrscht die Vorstellung, Atheisten hätten das Urknall-Modell erfunden, um den Schöpfer überflüssig zu machen. Genau das Gegenteil ist der Fall. Wenn etwas aus nichts entsteht, ist das ein Wunder. Wenn aber der gesamte Kosmos in einem Mo-

ment aus dem Nichts entsteht, sollte das nicht das Werk des Schöpfers sein? Nicht nur Lemaître hatte diesen Gedanken, sondern auch einige der genannten Akteure. "Das ist die schönste und befriedigendste Erklärung der Schöpfung, die ich je gehört habe", sagte Albert Einstein nach einem Vortrag Lemaître's auf dem Mount Wilson. Edwin Hubble schließt einen göttlichen Plan bei der Erschaffung des Weltalls nicht aus: »Die Feinabstimmung des Universums stellt einen Prima-Facie-Beweis (Anmerkung: Beweis des ersten Anscheins) für einen göttlichen Plan dar«⁹. Hubble, der die Ausdehnung des Universums nachgewiesen hat, bezieht sich hier schon auf das Thema des folgenden Kapitels, ebenso wie Arno Penzias: »Die Astronomie führt uns zu einem großen Ereignis, einem Universum, das aus dem Nichts erschaffen wurde, eines mit einem sehr empfindlichen Gleichgewicht, das nötig ist, um genau die Bedingungen zu bieten, die erforderlich sind, um Leben zu ermöglichen, und eines, dem ein (man könnte sagen übernatürlicher) Plan zugrunde liegt«¹⁰.

9 Edwin Hubble, zitiert nach: Armin Held: Bekenntnisse berühmter Naturwissenschaftler (S. 115) unter: www.gottesbibel.info

10 Arno Penzias, zitiert nach: Lee Strobel: Indizien für einen Schöpfer (S. 203).- Verlag Gerth Medien, Aßlar

Die kosmische Balance

Mit dem Urknall entstanden Raum und Zeit, Naturgesetze und eine große Zahl physikalischer Konstanten mit ganz bestimmten Werten. Und alles perfekt aufeinander abgestimmt. Dazu schreibt Charles Townes, der bereits erwähnte Doktorvater von Arno Penzias: »Während der ersten Sekunde der ursprünglichen Explosion mussten beispielsweise die Energie der Explosion und die Masse mehr als auf ein Trillionstel genau aufeinander abgestimmt sein. Wäre die Masse nur geringfügig zu hoch gewesen, hätte sich das Universum fast sofort wieder zusammengezogen, wäre sie nur etwas zu gering gewesen, hätte sich das Universum so schnell ausgedehnt, dass es zu keiner Verdichtung der Materie und zu keiner Bildung von Sternen oder zu Entstehung von Leben gekommen wäre. Auch die elektromagnetischen und die nuklearen Kräfte bedurften einer feinen Balance. Wären die nuklearen Kräfte etwas schwächer gewesen, hätten sich die schweren Kerne nie gebildet und das Universum bestünde allein aus Wasserstoff. Die Chemie wäre mit nur einem Element bemerkenswert einfach und uninteressant. Wären die nuklearen Kräfte andererseits ein wenig zu stark gewesen, dann hätten wir nur sehr schwere Kerne, und Wasserstoff wäre überhaupt nicht entstanden«¹¹.

Weiter beschreibt er die Abstimmung der Schwerkraft auf die Entwicklung der Sterne und kommt zu dem Schluss: »Eine Vielzahl weiterer Details der physikalischen Gesetze haben sich als gerade richtig erwiesen. Die Eigenschaften unseres Universums müssen insgesamt bemerkenswert exakt und äußerst fein aufeinander abgestimmt sein,

11 C. Townes: Warum sind wir hier? – Wohin gehen wir? (S. 31) in T. D. Wabbel (Hrsg.): Am Anfang war (k)ein Gott.- Patmos Verlag, Düsseldorf 2004