

Daniel C. Matt

# DER URKNALL

Der Geist hinter der Schöpfung

aus dem Englischen von  
Astrid Ogbeiwi

 Crotona

---

1. Auflage 2015  
© der deutschen Ausgabe  
Crotona Verlag GmbH & Co.KG  
Kammer 11 • 83123 Amerang  
www.crotona.de

Titel der Originalausgabe:  
God & The Big Bang  
Discovering Harmony Between Science & Spirituality

Original Edition published by Jewish Lights Publ., P.O.Box 237, Woodstock,  
VT. 05091, USA

© Daniel C. Matt 1996

Alle Rechte der Verbreitung, auch durch Funk, Fernsehen,  
fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art und  
auszugsweisen Nachdruck, sind vorbehalten.

Umschlaggestaltung: Annette Wagner  
unter Verwendung von © ALEXEY FILATOV – shutterstock.com

Druck: Ebner & Spiegel • Ulm  
ISBN 978-3-86191-059-6

# INHALT

Danksagungen.....	9
Vorwort .....	11
<b>Teil 1 Der Urknall .....</b>	<b>17</b>
Eins Am Anfang.....	19
Das Echo des Urknalls .....	22
Die Ursuppe umrühren.....	25
Vor dem Urknall.....	28
Mythos und Sinn in unserem Leben.....	34
<b>Teil 2 Gott, Ich und Kosmos .....</b>	<b>37</b>
Zwei Einheit und Nichts .....	39
Die Macht der Namensgebung .....	41
Der Gott jenseits von Gott.....	44
Die „Rosinentheorie“ des Universums .....	49
Wider den Götzendienst .....	54
Drei Der Persönliche Gott – und darüber hinaus .....	57
Die zehn Sefiroth: Der kosmische Lebensbaum ....	59
Die Rückkehr der Göttin .....	63
Instrumente der Meditation .....	66
Jenseits des persönlichen Gottes .....	70
Vier Ich und Gott.....	73
Die Entstehung des Bewusstseins.....	76
Gott nach unserem Bilde formen.....	80
Fünf Kosmisches Versteckspiel .....	85
Beim Urknall dabei .....	88

Stellen Sie sich vor, Sie seien Licht .....	91
Von der Demut zur Ehrfurcht.....	94
Wo Grenzen verschwinden.....	98
Der Bruch der Gefäße .....	101
Die Entdeckung der Symmetrie des Universums...	105
Zeitreise zum Urknall.....	109
Der Sinn des Ganzen.....	113
Das Ende der Tage.....	118
Glossar .....	122
Anmerkungen.....	127

# EINS

---

## AM ANFANG

Im Anfang war der Urknall – vor Milliarden Jahren. Im Ur-Vakuum gab es keine Materie, aber es war auch nicht völlig leer. Es befand sich vielmehr in einem Zustand minimaler Energie voller Potenzial, in dem es vor virtuellen Teilchen nur so wimmelte.<sup>9</sup> Durch eine Quantenfluktuation, eine Art Blase, ging aus diesem Vakuum ein heißer, dichter Same hervor. Er war kleiner als ein Proton und enthielt doch die gesamte Masse und Energie unseres Universums. In nicht einmal einer Billionstelsekunde kühlte dieser Same ab und dehnte sich unbändig aus. Schneller als mit Lichtgeschwindigkeit blies er sich zur Größe einer Grapefruit auf.

Während dieses „Aufblasens“ – man spricht von Inflation – konnte sich die potenzielle Masse und Energie noch nicht als Teilchen manifestieren. Der Raum dehnte sich zu schnell aus, als dass aus dem Vakuum hätten Teilchen erstarren können. Als die Ausdehnung sich jedoch verlangsamte, fällte die im Vakuum latent vorhandene Energie als Teilchen und Antiteilchen aus. Diese hoben sich gegenseitig auf; nur jedes Milliardenste Teilchen überlebte und wurde zum Baustein der Materie. Die gegenseitige Aufhebung setzte eine Flut von Energie frei, woraus die Strahlung des Urknalls entstand. Immer weiter

dehnte sich die Kugel des Universums aus – und hat bis heute nicht aufgehört.

In seinen ersten Sekunden war unser Universum eine undifferenzierte Suppe aus Materie und Strahlung.<sup>10</sup> Es dauerte ein paar Minuten, bis sich alles so weit abgekühlt hatte, dass Protonen und Neutronen die einfachen Atomkerne von schwerem Wasserstoff und Helium bilden konnten. Doch es war immer noch bei weitem zu heiß für die Bildung stabiler Atome. Innerhalb weniger Stunden wurde die Produktion von Atomkernen wieder eingestellt.

In den darauffolgenden dreihunderttausend Jahren<sup>11</sup> ähnelte das Universum in gewisser Weise dem Inneren eines Sterns voller Photonen – strahlenden Energieteilchen. In diesem frühen Zeitalter nahmen die Photonen die Gestalt von Gammastrahlen an, einem Teilbereich des elektromagnetischen Spektrums, der für das menschliche Auge nicht sichtbar ist. Die Strahlung war so turbulent und energiereich, dass die Elektronen sich nicht zu Kernen zusammenfinden und keine vollständigen Atome bilden konnten. Kaum hatte sich ein Atom zu bilden begonnen, wurde es von der Strahlung auch schon wieder auseinandergerissen. Wildgewordene Photonen kollidierten mit freien Elektronen und legten nur eine verschwindend geringe Strecke zurück, bis sie in der nächsten Kollision aufgingen oder zerschmettert wurden. Da kein Photon entkommen konnte, war die Mischung aus Strahlung und Teilchen im Grunde milchig trübe wie ein dicker, undurchdringlicher Nebel.

Mit fortschreitender Ausdehnung des Universums sanken nach und nach seine Temperatur und sein Energieniveau. Als

die Temperatur nach dreihunderttausend Jahren Abkühlung dreitausend Grad Kelvin<sup>12</sup> erreicht hatte, trat ein Wandel ein. Da die Photonen nun Energie in kritischer Menge verloren hatten, konnten sie Elektronen nicht mehr aus ihrer Umlaufbahn um Atomkerne reißen. Ohne die ständige Belästigung durch die Photonen konnten die Elektronen sich nun zum ersten Mal auf eine feste Umlaufbahn um die Atomkerne einschwingen sowie stabile Wasserstoff- und Helium-Atome bilden, die Milliarden Jahre später zu Galaxien und Sternen anwachsen sollten. Es war auch für die Photonen eine Befreiung, dass mittlerweile keine ungebundenen Elektronen mehr zur Verfügung standen; denn nun konnten sie große Entfernungen zurücklegen, ohne mit einem Elektron zu kollidieren und dabei absorbiert oder gestreut zu werden. Die Photonen lösten sich von den Bausteinen der Materie. Da sie mit niedrigerer Frequenz schwingen, wurden sie sichtbar und flogen in alle Richtungen durch den Raum. Materie und Strahlung waren entkoppelt, und das Universum wurde durchsichtig. Das ist der Moment des „Es werde Licht!“<sup>13</sup>, *Yehi or*.

## DAS ECHO DES URKNALLS

Seither, seit vierzehn Milliarden Jahren, ist der Raum von Strahlung durchdrungen. Mit der weiteren Ausdehnung und Abkühlung des Universums sank auch die Frequenz der Strahlung bis unterhalb des sichtbaren und des Infrarot-Spektrums in den Mikrowellenbereich ab. Diese kosmische Hintergrundstrahlung ist die Resthitze des Urknalls – sein fernes, aber anhaltendes Echo.

In den 1940er Jahren entwickelte der Physiker George Gamow die Theorie, dieses Echo zirkuliere im Universum immer noch. Eines Tages würden Wissenschaftler es entdecken, so seine Prognose. Dieser Tag kam 1965, als in New Jersey zufällig die kosmische Mikrowellen-Hintergrundstrahlung entdeckt wurde.

Bei den Bell Telephone Laboratories in Holmdel, im US-Bundesstaat New Jersey, suchten die beiden Radioastronomen Arno Penzias und Robert Wilson den Himmel mit einer neuen hornförmigen Reflektor-Antenne mit über sechs Metern Durchmesser ab. Immer wenn sie die Antenne drehten, empfingen sie ein mysteriöses Hintergrund-Zischen. Zunächst schrieben sie es elektrostatischen Störungen zu, die durch Verschmutzungen – vielleicht die versammelten Hinterlassen-



schaften der Vögel – in der Horn-Antenne ausgelöst wurden. Sie nahmen die Antenne auseinander und reinigten sie, aber das Rauschen hielt an. Währenddessen entwickelten Wissenschaftler keine vierzig Kilometer weiter westlich in Princeton neue Theorien über kosmische Überreste des Urknalls. Penzias erfuhr von der Arbeit in Princeton. Beide Teams trafen sich und erkannten, dass die verwirrende Hintergrundstrahlung das Echo des Urknalls war. Ihre Temperatur lag dicht bei dem Wert, den Gamow vor zwanzig Jahren prognostiziert hatte – etwa drei Grad über dem absoluten Nullpunkt.

Die kosmische Hintergrundstrahlung bietet uns ein Bild des Universums dreihunderttausend Jahre nach dem Urknall, als Strahlung zum letzten Mal mit Materie in Wechselwirkung trat. 1989 wurde der COBE-Satellit (Cosmic Background Explorer) zur mikroskopisch genauen Messung der kosmischen Hintergrundstrahlung in die Erdumlaufbahn geschossen. Drei Jahre später gab das COBE-Team bekannt, es seien leichte Abweichungen in der Temperatur der Strahlung entdeckt worden – Wellen im Gewebe der Raumzeit.<sup>14</sup> Diese Abweichungen zeigen, dass die Materie nicht gleichmäßig verteilt war, dass Wasserstoff und Helium zusammengezogen worden waren und sich so bereits eine Struktur gebildet hatte, die sich schließlich zu Galaxien und Sternen entwickeln sollte. Die großräumigen Strukturen im heutigen Universum – die Haufen aus Tausenden von Galaxien – erhellen diese uralten Wellen, „wie Glitzer, der auf unsichtbare Klebstoff-Linien gestreut wird“.

Äonenlang dehnten sich Gaswolken aus. In den Bereichen unseres Universums, die geringfügig dichter waren als der Durchschnitt, tat die Schwerkraft ihre Wirkung und bremste

die Ausdehnung. Stellen Sie sich vor, dass eine diffuse Wolke allmählich einen Klumpen bildet, den Protokern einer Galaxie. Dieser Kern zieht noch mehr Gas an. Schließlich bilden sich riesige schimmernde Kugeln aus heißem Gas zu Sternen aus. In diesen Sternen werden Wasserstoff und Helium so dicht komprimiert, dass ihre Kerne sich immer weiter zu schwereren Elementen wie Kohlenstoff, Sauerstoff und Eisen verbinden. Diese neu gebildeten Elemente sind in den Sternen eingeschlossen. Nach und nach ist der gesamte Wasserstoff- und Helium-Treibstoff im Zentrum des Sterns verbraucht und zu schwereren Elementen verschmolzen. In diesem Moment endet die Freisetzung von Energie, womit der Stern dem Untergang geweiht ist. Diese Energie hat die äußeren Schichten des Sterns getragen; ohne ihre Unterstützung kollabiert der Stern. Während die gesamte Masse des Sterns in seinen Kern stürzt, kommt es in seinem Zentrum zu einem enormen Energieausbruch, der sich als massive Schockwelle nach außen fortsetzt. Der Stern explodiert und schmiedet in diesem gewaltsamen Prozess immer schwerere Elemente: Kupfer, Silber, Zinn, Jod, Gold, Quecksilber und Blei. Sie werden zusammen mit den leichteren Elementen aus dem explodierenden Kern in den Weltraum gespuckt. Im Laufe von Äonen formen sich diese Elemente zu neuen Sternensystemen. Unser Sonnensystem ist ein Beispiel für eine solche Neubildung, eine Mischung aus Materie, die aus verschiedenen Sternensystemen hervorgegangen ist – aus entstehenden und explodierenden Sternen. Wir, und alles andere auch, bestehen buchstäblich aus Sternenstaub.<sup>15</sup>