

**John D. Barrow**

**DAS BUCH DER  
UNIVERSEN**

Aus dem Englischen von  
Carl Freytag

Campus Verlag  
Frankfurt/New York

# INHALT

Vorwort . . . . .	11
<b>1. Zur rechten Zeit am rechten Ort . . . . .</b>	<b>13</b>
Zwei ältere Herren und das Universum . . . . .	13
Was ist ein Universum? . . . . .	14
Die Bedeutung des Standorts . . . . .	16
Die Kristallschalen des Aristoteles . . . . .	24
Das Universum des Ptolemäus . . . . .	25
Die Kopernikanische Wende . . . . .	28
<b>2. Wandel und ewige Wiederkehr . . . . .</b>	<b>33</b>
Besondere Zeiten und besondere Orte . . . . .	33
Demokratie im Weltall . . . . .	35
Das Universum im Wandel . . . . .	37
Kant und Laplace: Nebel im Weltall . . . . .	43
Wallace und Kelvin: Abstürzende Sterne . . . . .	44
Wärmetod: Das Ende des Universums? . . . . .	49
Schwarzschild: Der Mann, der zu viel wusste . . . . .	53
<b>3. Einsteins Universen . . . . .</b>	<b>59</b>
Noch eine Kopernikanische Wende . . . . .	59
Einsteins Einsicht . . . . .	60
Eine Abschweifung: alte und neue Theorien . . . . .	64
Einsteins statisches Universum . . . . .	65
De Sitters leeres Universum . . . . .	69
Friedmanns Universen: Bewegung und Materie . . . . .	72
Lemaîtres Feuerwerkstheorie . . . . .	76
Einstein und de Sitter . . . . .	84
Tolmans oszillierendes Universum . . . . .	87
Lemaître und Tolman: Das verrückte Universum . . . . .	90
Milnes gottgefälliges Universum . . . . .	93

<b>4. Barock-Universen mit Zopf und Rüsche</b> . . . . .	96
Blumenkohl-Universen . . . . .	96
Kasners Pfannkuchen-Universum . . . . .	100
Diracs Universum und der Zerfall der Schwerkraft . . . . .	103
Einstein und Rosen: Gravitationswellen . . . . .	108
<b>5. Ganz neue Ideen</b> . . . . .	114
Das Emmentaler-Universum . . . . .	114
Harmoniestörungen . . . . .	116
Schrödingers Universum aus dem Quantensee . . . . .	120
Gödels Kreisel-Universum . . . . .	124
<b>6. Big Bang oder der lange, ruhige Fluss?</b> . . . . .	132
Ein Universum, das immer sein wird, wie es war . . . . .	132
Ein Universum auf dem Schreibtisch . . . . .	141
Elektrische Universen . . . . .	144
Heiße Universen . . . . .	146
<b>7. Ungeschminkte Universen</b> . . . . .	156
Turbulente Universen . . . . .	156
Gestörte Universen von I bis IX . . . . .	161
Glatte Universen und ein neues Fenster ins All . . . . .	167
Chaotische Universen . . . . .	169
Das Mixmaster-Universum . . . . .	171
Magnetische Universen . . . . .	176
Die Universen von Brans und Dicke . . . . .	177
Universen aus Materie und Antimaterie . . . . .	179
<b>8. Singularitäten für Anfänger</b> . . . . .	183
Universen mit Singularitäten . . . . .	183
Welche Universen sind singulär? . . . . .	188
Kalte und lauwarme Universen . . . . .	197
Vereinigung aller Kräfte . . . . .	199
Freiheit im Teilchenzoo . . . . .	200

<b>9. Schöne neue Welten</b> . . . . .	204
Asymmetrische Universen . . . . .	204
Problematische Universen . . . . .	207
Inflationäre Universen . . . . .	208
Aufgeblähte Blasen . . . . .	214
Ewig inflationäre Universen . . . . .	217
Zurück zur Einfachheit . . . . .	221
Universen außer Kontrolle . . . . .	223
<b>10. Postmoderne Universen</b> . . . . .	228
Zufällige Universen . . . . .	228
Wahrscheinliche Universen . . . . .	230
Anthropische Universen . . . . .	231
Zufälle im Multiversum? . . . . .	240
Hausgemachte Universen . . . . .	243
Natürliche Auslese unter den Universen . . . . .	246
Schwindeluniversen . . . . .	249
Universen aus Schrott und Abfall . . . . .	257
Der Auftritt der Boltzmann-Gehirne . . . . .	261
<b>11. Ausgefranzte Universen</b> . . . . .	267
Eingerollte Universen . . . . .	267
Quantenuniversen . . . . .	273
Ein Universum erzeugt sich selbst . . . . .	280
Universen auf Kollisionskurs . . . . .	281
Dämmerlicht . . . . .	286
Hyperuniversen . . . . .	288
<b>12. Universen auf der Flucht</b> . . . . .	291
Das Schnäppchen-Universum . . . . .	291
Das groteske Universum . . . . .	297
Das rätselhafte Universum . . . . .	304
Anmerkungen . . . . .	311
Bildnachweise . . . . .	352
Register . . . . .	353