

524.8
524.88

Jean Heidmann
Odyssee
im Kosmos

Aus dem Französischen von Norbert Lauinger

Birkhäuser Verlag
Basel · Boston · Berlin

524.8

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

I	Die sternensüßere Nacht	13
	Die Nacht, ein Fenster zum Universum	13
	. . . und eine, für Fragestellungen offene Tür	18
II	Das Universum, ein tausendjähriges Rätsel	23
III	Das Universum auf den ersten Blick	31
	<i>Zehn hoch eine Zahl</i>	31
	Die räumliche und die zeitliche Ausdehnung des Universums	33
	Das Universum in 10er-Potenzen	33
	Die zeitliche Dimension des Universums	36
	Die Grundlagen des Kosmos	39
	Die Architektur des Kosmos	39
	Die Werkstoffe des Kosmos	42
	Die Bindemittel des Kosmos	48
	Die Gestirne des Kosmos	53
	Die Galaxien	53
	Die Radiogalaxien	56
	Die Quasare	59
	<i>Der Dopplereffekt</i>	59
	Die Sterne	63
	Die filamentartige Grundstruktur der Galaxienhaufen	66
	Die zwei großen Entdeckungen der Kosmologie	71
	Die Fluchtbewegung der Galaxien	71
	Die kosmologische 3°-Hintergrundstrahlung	73
IV	Das relativitätstheoretische Universum	77
	Der relativistische Raum	77
	Die 4-dimensionale Raumzeit	77

Inhaltsverzeichnis

Die gekrümmten Räume	82
Die allgemeine Relativitätstheorie	88
Die Gleichungen Einsteins	88
Die relativitätstheoretischen Weltmodelle	91
Das grandiose Fresko	96
Der kosmologische Horizont	102
V Das quantentheoretische Universum	107
Das quantentheoretische Unbestimmtheitsprinzip	107
Die quantentheoretische Unbestimmtheit	107
Wellen und Korpuskeln	110
Fremdartige Teilchen	112
Die Antiteilchen	112
Die virtuellen Teilchen	115
Die Quarks	119
Die Elementarteilchen	122
<i>Der Spin</i>	123
Die Wechselwirkungen der Natur	125
Tabellen der Wechselwirkungen	125
Die Vereinheitlichung der Wechselwirkungen	126
Das Verschwinden der Materie	131
Sub-Quarks, Supersymmetrie und Superschwerkraft	135
VI Das inflationäre Universum	139
Die Bilanz des Urknalls	140
Die Inflation des Universums	141
Der Phasensprung aus dem Nichts	141
Die Inflation des Weltraums	143
Der gesamte Kosmos im Volumen eines Apfels?	147
Die zweite Explosion	149
Die Geburt der Materie	149
Die längste Sekunde	151
Der Zeitpunkt Null	154
In Richtung auf den Zeitpunkt Null	154
Und vor dem Zeitpunkt Null?	156
Monopole, kosmische Fäden und Wände	160
Das Universum unter den Universen	165
Unzählige Universen	165
Gratis-Universen	167

Inhaltsverzeichnis

VII Das Universum und wir	171
Der Pfad des Lebens	171
Die Planetensysteme	172
Bewohnbare Planeten	173
Das Leben auf der Erde	176
Das anthropische Prinzip	181
Die ferne Zukunft	183
<i>Die schwarzen Löcher</i>	186
<i>Der Tunnel-Effekt</i>	189
Nachwort	195