

INHALT

Vorwort	9
-------------------	---

KAPITEL 1 GRUNDLAGEN

Die Größe des Universums	17
Das expandierende Universum	29
Das Alter des Universums	39
Das beobachtbare Universum	46
Ist das Universum unendlich?	48
Wie wir in der Zeit zurückblicken	50

KAPITEL 2 ZUSAMMENSETZUNG UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES UNIVERSUMS

Die kosmische Mikrowellenhintergrundstrahlung	58
Materie und Dunkle Materie	71
Dunkle Materie	75
Die kosmologische Konstante	83
Strukturbildung und die Entwicklung des Universums	91

KAPITEL 3 VERMESSUNG DER KOSMISCHEN MIKROWELLENHINTERGRUNDSTRAHLUNG

Vermessung der CMB	109
Die CMB-Anisotropie	120
Quantifizierung der CMB	127

KAPITEL 4

DAS STANDARDMODELL DER KOSMOLOGIE

Die Geometrie des Universums	139
Die Keime der Strukturbildung	144
Das Gesamtbild	150

KAPITEL 5

GRENZBEREICHE DER KOSMOLOGISCHEN FORSCHUNG

CMB-Lensing	166
Neutrinos	168
Gravitationswellen	171
Strukturbildung und grundlegende physikalische Zusammenhänge . . .	175
Der Sunjajew-Seldowitsch-Effekt (SZ-Effekt) und Galaxienhaufen . . .	176
Das Temperaturspektrum	179
Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	181
Danksagung	187
Anhänge	189
Anhang A.1: Das elektromagnetische Spektrum	189
Anhang A.2: Expandierender Raum	191
Anhang A.3: Tabelle der Entwicklungsgeschichte des Universums	194
Anhang A.4: Das beobachtbare Universum im Lauf der Zeit	196
Anmerkungen	200
Register	206