

Inhalt

Vorwort	9
Kapitel 1: Einleitung	11
Kapitel 2: Gravitation	18
Das Newton'sche Gravitationsgesetz	19
Relativität von Raum und Zeit	22
Die Allgemeine Relativitätstheorie	29
<i>Gekrümmte Raum-Zeit</i>	38
<i>Grenzen von Raum und Zeit</i>	41
<i>Mangel an Gegenkräften</i>	51
Kapitel 3: Quantentheorie	56
Atomare Stabilität	57
<i>Die Wellenfunktion</i>	58
<i>Klassischer Grenzfall und effektive Kräfte</i>	69
<i>Quantenmechanische Gegenkräfte</i>	79
Wärmestrahlung	80
Planck-Skalen	82
Kapitel 4: Zwischenbemerkungen zur Rolle der Mathematik	86
Mathematik als Selbstzweck?	88
Missbrauch des Unendlichen	91
Von Hypothesen und Theorien	93

Kapitel 5: Quantengravitation	96
String-Theorie	98
Schleifen-Quantengravitation	104
<i>Schleifen-Quantenkosmologie</i>	113
Der Nutzen der Mathematik: Eine Illustration	121
<i>Weniger ist mehr</i>	124
<i>Die verhinderte Singularität</i>	127
Was war denn nun vor dem Urknall?	131
<i>Undurchsichtigkeit</i>	132
<i>Kosmische Vergesslichkeit</i>	136
<i>Grenzen</i>	141
Kapitel 6: Beobachtende Kosmologie	146
Die Triade der beobachtenden Kosmologie	148
<i>Der kosmische Mikrowellenhintergrund</i>	149
<i>Galaxienkarten</i>	155
<i>Supernovae</i>	158
Negativer Druck	161
<i>Dunkle Energie</i>	161
<i>Inflation</i>	167
<i>Beobachtung der Quantengravitation?</i>	173
Weitere Testmöglichkeiten	177
<i>Kernsynthese</i>	178
<i>Die Raum-Zeit als Kristall</i>	181
<i>Schwarze Löcher</i>	184
Kapitel 7: Schwarze Löcher	189
Auf dem Weg zu einem Schwarzen Loch	191
<i>Die ersten Sterne</i>	192
<i>Weißer Zwerge</i>	196
<i>Neutronensterne</i>	199
Die zentrale Singularität	202
<i>Horizonte</i>	203
<i>Nackte Singularitäten und kosmische Zensur</i>	218
<i>Analoge Gravitation</i>	221

Quantentheorie Schwarzer Löcher	226
<i>Kosmische Evolution?</i>	227
<i>Hawking-Strahlung und Informationsverlust</i>	231
<i>Quantengravitation Schwarzer Löcher</i>	236
Kapitel 8: Die Richtung der Zeit	251
Zeitkonzepte	251
Entropie	254
Der Zeitpfeil	260
Kapitel 9: Kosmogonie	267
Analogien	269
Mythen	272
Theorien	281
<i>Vorsokratische Philosophie</i>	282
<i>Physikalische Kosmologie</i>	288
<i>Schleifen-Quantenkosmologie</i>	294
Kapitel 10: Eine Welt	299
Anfangswertprobleme	300
Die Wellenfunktion des Universums	302
<i>Ein Universum – kein Universum</i>	304
<i>Physikalische Bilder</i>	306
<i>Dynamische Anfangswerte</i>	309
Eine Welt?	313
Kapitel 11: Weltformel?	319
Prinzipien	319
Eine Theorie, eine Lösung?	323
Grenzen der Wissenschaft und die Erhabenheit der Natur	326
Weitere Informationsquellen	335
Namen- und Sachregister	337