

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Einleitung	1
1. Der Ausgangspunkt	1
2. Christliche Theologie und Kosmologie	6
3. Zum Aufbau	9
1. Kapitel: Raum	13
A. Raum und Kosmos	13
1. Raum und Kosmos in der Antike	13
2. Der Raum der klassischen Mechanik	20
2.1. Descartes	20
2.2. Newton	22
2.2.1. Absoluter und relativer Raum	22
2.2.2. Kraft und Masse	25
2.2.3. Der Raum des Kosmos	28
2.2.4. Aufbau und Entstehung des Kosmos	30
2.3. Leibniz' Kritik	32
2.4. Die transzendente Wendung	36
2.5. Der Begriff des Inertialsystems	40
2.6. Raum und Geometrie	42
2.7. Das Machsche Prinzip	48
3. Die Raum-Zeit in der Relativitätstheorie	50
3.1. Die Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie	50
3.1.1. Die Raumzeit der klassischen Physik	50
3.1.2. Der Feldbegriff	51
3.1.3. Einsteins spezielle Relativitätstheorie	54
3.1.4. Die Minkowski-Welt	56

3.2. Die Erweiterung zur allgemeinen Relativitätstheorie	59
3.2.1. Das allgemeine Relativitätsprinzip	59
3.2.2. Die gekrümmte Raum-Zeit	60
3.2.3. Geometrische Führung	62
3.3. Relativität und Erfahrung: Zur Heuristik der Relativitätstheorie .	63
3.4. Das Projekt der Vereinheitlichten Feldtheorie	66
4. Das Standardmodell des Urknalls.	71
4.1. Frühe Modelle eines kosmischen Werdens	71
4.2. Einsteins statisches Universum.	76
4.3. Das expandierende Friedmann-Universum	80
4.4. Das Standardmodell	83
4.4.1. Die Grundlagen	83
4.4.2. Vielfalt der Modelle	88
4.4.3. Zur Empirie	90
4.4.4. Das Szenario des heißen Urknalls	96
4.5. Zur Interpretation des Standardmodells.	98
4.5.1. Die Anfangssingularität.	98
4.5.2. Was heißt physikalisch ‚unendlich‘?	104
5. Alternative Modelle	106
6. Grenzen des Standardmodells	109
B. Gott und der Raum seiner Schöpfung	110
1. Der Raum des Kosmos	111
2. Gott und Raum.	114
2.1. Gott im Himmel	115
2.1.1. Die biblische Redeweise	115
2.1.2. Die Verbindung mit der griechischen Kosmologie.	118
2.1.3. Die Reformation und das neue Weltbild	120
2.2. Die ‚Wohnungsnot‘ Gottes.	125
2.2.1. Die kopernikanische Wende	125
2.2.2. Die Auseinandersetzung zwischen Clarke und Leibniz . .	128
2.2.3. Schöpfungslehre als Endlichkeitsreflexion?	134
2.2.4. Die Futurisierung des Himmels	136
2.3. Der Kosmos als Schauplatz des Bundes	139
2.4. Gott und der Raum seiner Schöpfung	145
2.4.1. Die Differenz von Schöpfer und Schöpfung	145
2.4.2. Die Unhintergebarkeit abstrakter räumlicher Relationalität	149
2.4.3. Das Beispiel Karl Heims	150
2.4.4. Der Ort des Glaubens im Raum der Welt	152

2. Kapitel: Materie	161
A. Materie und Kosmos	161
1. Der antike Atomismus	162
2. Atomismus und Mechanik	166
3. Die Grenzen des mechanistischen Weltbilds	170
4. Materie, Energie und Feld	173
4.1. Masse und Energie	173
4.2. Teilchen- und Feldbegriff	174
5. Quantenmechanik und Teilchenphysik	175
5.1. Das Quantenprinzip	175
5.2. Quantentheorie und Atommodelle	179
5.3. Die Ausbildung der Quantenmechanik	182
5.4. Meßprozeß und Beobachtung: Die Kopenhagener Deutung	187
5.5. Schrödingers Katze	194
5.6. Ist die Quantenmechanik eine vollständige Beschreibung?	196
5.7. Verborgene Parameter?	200
5.8. Die unteilbare Welt	201
5.9. Die Viele-Welten-Interpretation	204
5.10. Teilchen und Kräfte	207
5.10.1. Neue Teilchen und das Quarkmodell	207
5.10.2. Der leere Raum in der Quantentheorie	210
5.10.3. Teilchen und Kräfte: die Vereinigungstheorien	211
6. Quantentheorie und Kosmologie	214
6.1. Offene Fragen des Standardmodells	214
6.1.1. Homogenität, Isotropie und das Horizontproblem	215
6.1.2. Das ‚Flachheitsproblem‘	217
6.1.3. Das Problem der magnetischen Monopole und der Baryonenasymmetrie	218
6.2. Das Modell des inflationären Urknalls	218
6.3. Quantenkosmologie	222
6.4. Offene Fragen der Quantenkosmologie	225
B. Gott und der Stoff der Schöpfung	227
1. Implikationen des neuzeitlichen Materiebegriffs	227
1.1. Das Fundamentalitätsproblem der Materie	228
1.2. Das Objekt in der Quantentheorie	231
1.3. Determinismus und Kausalität	233
1.4. Individualität und Struktur	237

1.5. Kritik der Quantenkosmologie	240
2. Exkurs: Sinn und Unsinn des Anthropischen Prinzips	244
3. Gott und Materialität.	250
3.1. Gott und die Hierarchie des materiellen Seins	250
3.2. Gott und die Einheit der Schöpfung	253
3.3. Schöpfung und Erhaltung	254
3.3.1. Creatio ex nihilo	254
3.3.2. Creatio continua	258
3.4. Geist Gottes und materielle Welt	264
3.4.1. Gottes Geist als ‚Kraft der Evolution‘?	265
3.4.2. Gottes Geist als Feld? Zur Verwendung des Feldbegriffs in der Theologie	270
3.4.3. Die Orientierung des Glaubens in der Offenheit der Welt.	277
3. Kapitel: Zeit	283
A. Zeit und Kosmos.	283
1. Himmelsphänomene und gemessene Zeit	284
1.1. Platon.	284
1.2. Aristoteles	286
1.3. Augustinus	287
1.4. Die kopernikanische Wende.	289
1.5. Die absolute Zeit der newtonschen Mechanik	291
2. Die Relativierung der Zeit durch die Relativitätstheorie	294
3. Quantentheorie und Zeit	301
4. Der Fluß der Zeit und die Thermodynamik	304
4.1. Die klassische Wärmelehre	305
4.1.1. Der Begriff der Energie und ihre Erhaltung.	305
4.1.2. Der Begriff der Entropie und die fortgesetzte Wärmedissipation	309
4.1.3. Die kinetische Gastheorie	310
4.2. Nicht-Gleichgewichtsthermodynamik	319
4.3. Kausalität, Berechenbarkeit, Chaotizität	325
4.4. Thermodynamik und die Geschichtlichkeit lebender Systeme.	334
5. Die kosmische Fundierung der Zeit	336
5.1. Thermodynamik und zeitliche Entwicklung des Kosmos	336
5.2. Die kosmische Zeit der Friedmann-Welten	342

B. Gott und die Zeit der Schöpfung	347
1. Die Zeit der Schöpfung	347
1.1. Die Zeit in den Naturwissenschaften	347
1.2. Zeitkonzepte	357
2. Gott und Zeit	360
2.1. Zeit als Folge der ursprünglichen Selbstbegrenzung Gottes	360
2.2. Die Kontingenz der vergehenden Welt	362
2.2.1. Frank Tiplers physikalische Eschatologie	363
2.2.2. Wolfhart Pannenberg's kosmische Eschatologie	365
2.2.3. Zur Kritik: Sinn und Vergänglichkeit	368
2.3. Die Zeit der Welt und Gottes Ewigkeit	373
2.4. Die fortgesetzte Schöpfung	374
2.5. Der Rhythmus des Glaubens im Lauf der Welt	376
4. Kapitel: Theologie und Kosmologie: ein hermeneutisches Fazit	381
A. Kosmologie – Weltbild – Weltanschauung	382
1. Theorie und Forschung	382
2. Der problematische Begriff des physikalischen Ganzen	387
3. Das naturwissenschaftliche Weltbild als offener Diskurs	390
B. Der Dialog zwischen Naturwissenschaft und Theologie	393
Literaturverzeichnis	399
Stellenregister	421
Namenregister	423
Sachregister	428