

Inhaltsverzeichnis

1.	Das Weltbild der Antike	1
1.1	Die Vorsokratiker	1
1.2	Platons Welt der Ideen	12
1.3	Das aristotelische Erbe	16
1.4	Die Ideen der Stoiker	25
1.5	Das Weltmodell des Ptolemäus	27
2.	Naturwissenschaften im Mittelalter	40
2.1	Rezeption von Platon und Aristoteles durch das Christentum	40
2.2	Der Islam als Hüter und Vermittler des Wissens der Antike	42
2.3	Neue Denkrichtungen in der Scholastik	44
2.4	Reformierte aristotelische Dynamik	45
2.5	Fortschritte naturwissenschaftlichen Denkens der Übergangszeit	51
3.	Astronomie der Neuzeit	54
3.1	Die „Kopernikanische Wende“	54
3.2	Keplers „Harmonischer Kosmos“ – „Astronomia nova“	85
4.	Die Genesis der klassischen Physik	116
4.1	Das mechanistische Konzept Descartes	116
4.2	Galileis „Scienza nuova“	132
4.3	Huygens mathematisiert die Mechanik	181
4.4	Newtons „Philosophiae naturalis principia mathematica“	212
5.	Analytische Mechanik	250
5.1	Siècle des Lumières	250
5.2	Eulers Variationsrechnung	251
5.3	Extremalprinzipien von Fermat und Maupertuis	255
5.4	Die Bewegungsgleichungen von Lagrange und Hamilton	260
5.5	Triumph des Determinismus, „deterministisches Chaos“ – Stabilität	263
6.	Entwicklungslinien der Optik	268
6.1	Die Vorgeschichte	268
6.2	Die Vorstellungen Newtons von der Natur des Lichtes	270
6.3	Die Huygenssche Lichttheorie	274
6.4	Wellentheorie des Lichtes bei Young und Fresnel	278
7.	Ladungen und Ströme	287
7.1	Geheimnisvolle magnetische Wirkungen	287
7.2	Reibungselektrizität	290
7.3	Der „homo electricatus“	294
7.4	Das Coulombsche Gesetz	296

7.5	Die Entdeckungen von Galvani und Volta	299
7.6	Oersteds „Elektrischer Konflikt“	303
7.7	Ampères Kraftgesetz	306
7.8	Ohms Gesetz der Stromleitung	316
8.	Das elektromagnetische Feld	322
8.1	Die Ausgangssituation	322
8.2	Michael Faraday	324
8.3	Die Entdeckung der elektromagnetischen Induktion	326
8.4	James Clerk Maxwell	331
8.5	Die Maxwell-Theorie	333
8.6	Die Experimente von Heinrich Hertz	341
8.7	Die erkenntnisleitende Funktion von Analogien	343
9.	Die Entwicklung der Thermodynamik	347
9.1	Was ist Wärme?	347
9.2	Der Wirkungsgrad von Dampfmaschinen	348
9.3	Das Wärmeäquivalent	351
9.4	Helmholtz: Prinzip der „Erhaltung der Kraft“	353
9.5	Die beiden Hauptsätze	355
9.6	Boltzmann: Entropie und Wahrscheinlichkeit	357
9.7	Philosophische Aspekte der Statistischen Thermodynamik	361
10.	Relativität und Raumzeit-Struktur	365
10.1	Die Suche nach dem „Äther“	365
10.2	Die Beiträge von Lorentz und Poincaré	368
10.3	Einsteins Lösung des Relativitätsproblems	371
10.4	Relativistische Elektrodynamik und Mechanik	376
10.5	Minkowskis vierdimensionale „Welt“	380
10.6	Einsteins Weg zur Allgemeinen Relativitätstheorie	386
10.7	Philosophische Implikationen	396
11.	Quanten und Atome	400
11.1	Die Geburt der Quantenphysik	400
11.2	Atommodelle der klassischen Physik	409
11.3	De Broglies Idee der Wellennatur der Materie	421
12.	Quantentheoretische Umdeutung der mechanischen Prinzi- 428	
	prien	
12.1	Werner Heisenberg – Schüler von A. Sommerfeld, N. Bohr und M. Born	428
12.2	Virtuelle Oszillatoren und Korrespondenzprinzip	431
12.3	Der mühsame Weg zur Matrizenmechanik	433
12.4	Heisenbergs Unschärferelation	436
13.	Quantisierung als Eigenwertproblem	440
13.1	Erwin Schrödinger – rastloser Wanderer	440
13.2	Von De Broglies Phasenwelle zu Schrödingers Wellengleichung	442
13.3	Die opto-mechanische Analogie	444

13.4	Die physikalische Deutung der ψ -Funktion	447
13.5	Relativistische Wellengleichungen	450
14.	Deutungsprobleme der Quantenmechanik	453
14.1	Die Matrix-Welle – Kontroverse	453
14.2	Die Kopenhagener Interpretation der Quantenmechanik	456
14.3	Kritik an der Kopenhagener Interpretation	458
14.4	Quantenphysik und Wirklichkeit	465
15.	Kosmologie	469
15.1	Historische Wurzeln der Kosmologie	469
15.2	Galaxienflucht – Hubble-Gesetz – „Urknall“	472
15.3	Kosmische Hintergrundstrahlung – „Echo des Urknalls“	475
15.4	Gravitation bestimmt die Entwicklung des Kosmos	477
15.5	„Inflationäres“ Szenarium	485
15.6	Epochen in der Entwicklung des Universums	489
15.7	Epilog	492
	Quellenangaben	498
	Bildquellenverzeichnis	506