

# Inhalt

<b>Vorwort</b> . . . . .	V
<b>1 Atome, Bausteine der Materie</b> . . . . .	1
1.1 Die ersten Anfänge . . . . .	1
1.2 Atome und Moleküle . . . . .	3
1.3 Die Struktur der Atome . . . . .	7
1.4 Kräfte und Wechselwirkungen . . . . .	11
<b>2 Seltsame Quantenwelt</b> . . . . .	21
2.1 Das Problem der Stabilität der Atome . . . . .	21
2.2 Licht besteht aus Teilchen . . . . .	23
2.3 Elektronen als Welle . . . . .	25
2.4 Das Planck'sche Wirkungsquantum . . . . .	34
2.5 Die Heisenberg'sche Unschärferelation . . . . .	36
2.6 Die Bewegung der Elektronen in der Atomhülle . . . . .	40
2.7 Spin und Pauli-Prinzip . . . . .	44
2.8 John Stewart Bell und die Suche nach verborgenen Informationen . . . . .	48
<b>3 Atomkerne und spezielle Relativitätstheorie.</b> . . . . .	65
3.1 Der Atomkern . . . . .	65
3.2 Die spezielle Relativitätstheorie . . . . .	69
3.3 Maßstäbe der Natur . . . . .	82
3.4 Neue Rätsel. . . . .	84
<b>4 Teilchenzoo, Quarks und Wechselwirkungen</b> . . . . .	87
4.1 Neue Teilchen und eine neue Wechselwirkung . . . . .	87
4.2 Ordnung im Teilchenzoo: Quarks und Leptonen . . . . .	92
4.3 Die starke Wechselwirkung . . . . .	106

<b>5</b>	<b>Quanten und Relativität</b> . . . . .	115
5.1	Relativistische Quantenfeldtheorien . . . . .	115
5.2	Richard Feynmans Graphen . . . . .	132
5.3	Wechselwirkungen und das Eichprinzip . . . . .	146
5.4	Die gleitende Ladung . . . . .	152
5.5	Quark-Physik mit dem Supercomputer . . . . .	159
5.6	QCD mit Nebenwirkungen: die starke Kernkraft. . . . .	162
<b>6</b>	<b>Das Standardmodell der Teilchenphysik</b> . . . . .	167
6.1	Schwache und elektromagnetische Wechselwirkung vereinigen sich . .	167
6.2	Das Standardmodell auf dem Prüfstand . . . . .	188
6.3	Der Umgang mit divergierenden Graphen: Renormierung . . . . .	198
6.4	Was ist ein Teilchen?. . . . .	204
<b>7</b>	<b>Gravitation</b> . . . . .	211
7.1	Einsteins Gravitationstheorie . . . . .	211
7.2	Quantengravitation . . . . .	224
<b>8</b>	<b>Aufbruch in neue Welten.</b> . . . . .	237
8.1	Supersymmetrie, Stringtheorie und andere Ausblicke . . . . .	237
8.2	Higgs-Teilchen und neue Physik am LHC . . . . .	250
8.3	Abschließende Bemerkungen . . . . .	262
	<b>Anhang: Zeittafel</b> . . . . .	265
	<b>Index.</b> . . . . .	269