

Inhalt

Vorwort	V
1 Atome, Bausteine der Materie	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
2 Seltsame Quantenwelt	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
3 Atomkerne und spezielle Relativitätstheorie.	65
3.1 Der Atomkern	65
3.2 Die spezielle Relativitätstheorie	69
3.3 Maßstäbe der Natur	82
3.4 Neue Rätsel.	84
4 Teilchenzoo, Quarks und Wechselwirkungen	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

5	Quanten und Relativität	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
6	Das Standardmodell der Teilchenphysik	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
7	Gravitation	211
7.1	Einsteins Gravitationstheorie	211
7.2	Quantengravitation	224
8	Aufbruch in neue Welten.	237
8.1	Supersymmetrie, Stringtheorie und andere Ausblicke	237
8.2	Higgs-Teilchen und neue Physik am LHC	250
8.3	Abschließende Bemerkungen	262
	Anhang: Zeittafel	265
	Index.	269