

Inhaltsverzeichnis

1	Das Atom	1
1.1	Unteilbar	1
1.2	Ham's eins g'sehn?	5
1.3	Das Rutherfordsche Atommodell	11
1.4	Das Bohrsche Atommodell	17
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	24
2	Große Theorien	27
2.1	Die Relativitätstheorie(n)	28
2.2	Die Quantenmechanik	33
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	51
3	Die Entdeckung der Fermionen	55
3.1	Fermionen und Bosonen	55
3.2	Elektron	56
3.3	Proton	58
3.4	Neutron	58
3.5	(Anti)Neutrino	60
3.6	Positron	62
3.7	Myon	66
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	68

4	Kräfte und Wechselwirkungen	71
4.1	Austauschkräfte	71
4.2	Diagramme	74
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	82
5	Die Jahre der Kernphysik	83
5.1	Stabile Kerne	84
5.2	Instabile Kerne	89
5.3	Die Atombombe	93
5.4	Der deutsche Uranverein	101
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	103
6	Seltsame Teilchen	105
6.1	Quantenzahlen	105
6.2	Pionen	111
6.3	Kaonen	113
6.4	Das Rätsel der K-Mesonen	114
6.5	CP Verletzung?	120
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	122
7	Die Zähmung der Unendlichkeit	125
7.1	Quantenelektrodynamik	125
7.2	Probleme der Quantenfeldtheorie	137
	7.2.1 Störungsreihe	137
	7.2.2 S-Matrix Theorie	140
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	143
8	Teilchen beschleunigen	145
8.1	Teilchen beschleunigen – geradeaus	146
8.2	Teilchen beschleunigen – im Kreis	150
8.3	Teilchen beschleunigen – gegeneinander	155
8.4	Teilchen beschleunigen – und zählen	159
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	162
9	Leptonen und Hadronen	165
9.1	Leptonen	165
	9.1.1 Elektron-Neutrino	166
	9.1.2 Myon-Neutrino	168
9.2	Hadronen	172
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	175

10	Symmetrie und Quantenfelder	177
10.1	Symmetrien	177
10.2	Globale und lokale Symmetrien	180
10.2.1	Globale abelsche Symmetrie	180
10.2.2	Lokale abelsche Symmetrie	181
10.2.3	Globale nicht-abelsche Symmetrie	182
10.2.4	Lokale nicht-abelsche Symmetrie	183
10.3	Die Yang-Mills Theorie	184
10.4	Spontane Symmetriebrechung	186
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	188
11	Quarks	189
11.1	Ordnung schaffen	189
11.2	Partonen	196
11.3	Die Novemberrevolution	198
11.4	Schwere Quarks	201
11.4.1	Bottom Quark	201
11.4.2	Top Quark	202
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	204
12	Die starke Kraft	207
12.1	Quantenchromodynamik (QCD)	207
12.2	Asymptotische Freiheit	212
12.3	Haben sie eines gesehen?	215
12.4	Jets	217
12.5	Quarkmassen	218
12.6	Gebrochene chirale Symmetrie	220
12.7	Gittereichtheorie	221
12.8	Andere Methoden	225
12.8.1	Instantonen	225
12.8.2	Effektive Theorien und Modelle	225
12.8.3	Dyson-Schwinger Gleichungen	225
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	227
13	Die elektroschwache Kraft	229
13.1	Ströme	229
13.2	Das Zwischenboson	231
13.3	Gebrochene Eichsymmetrie?	232
13.4	Quarks	238
13.5	Higgs-Mechanismus und Massen	241

13.6	Quantenflavordynamik (QFD)	242
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	243
14	Suche nach den fehlenden Teilchen	245
14.1	Tau Lepton	246
14.2	Neutrinos	247
14.3	Neutrino-Oszillationen	252
14.4	W^\pm , Z	254
14.5	Higgs	259
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	262
15	Das Standardmodell	265
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	270
16	Spekulative Teilchenphysik	271
16.1	Experimente	272
16.2	Erweiterungen des Standardmodells	274
16.3	„Grand Unified Theory“	274
16.4	Supersymmetrie	275
16.5	Supergravitation	276
16.6	Stringtheorie und Superstrings	276
16.7	Dunkle Materie und dunkle Energie	277
16.8	TOE	278
	Literatur und Quellennachweis für Anekdoten und Zitate	280
	Glossar	283
	Namenverzeichnis	285