

Guy Coughlan
James Dodd

Elementarteilchen

Eine Einführung für Naturwissenschaftler

Aus dem Englischen übersetzt
von Massimo Malvetti
Herausgegeben von Hening Genz



Inhalt

0 Einführung

1 Materie und Licht	3
2 Spezielle Relativitätstheorie	10
3 Quantenmechanik	21
4 Quantenfeldtheorie	34

I Grundlagen der Teilchenphysik

5 Die fundamentalen Kräfte	51
6 Symmetrien in der Mikrowelt	61
7 Mesonen	68
8 Seltsame Teilchen	73

II Physik der Starken Wechselwirkung

9 Resonanzen	81
10 $SU(3)$ und Quarks	83
11 Hadrodynamik	89

III Physik der Schwachen Wechselwirkung I

12 Die Verletzung der Parität	97
13 Die Fermische Theorie der Schwachen Wechselwirkung	100
14 Zwei Neutrinos	106
15 Neutrale Kaonen und CP -Verletzung	109

IV Physik der Schwachen Wechselwirkung II

16 Die Strom-Strom-Theorie der Schwachen Wechselwirkung	115
17 Ein Beispiel für leptonische Prozesse: Elektron-Neutrino-Streuung	117
18 Die Schwache Wechselwirkung von Hadronen	119
19 Das W-Boson	123

V Die Eichtheorie der Schwachen Wechselwirkung

20 Der Wunsch nach einer besseren Theorie	129
21 Eichtheorien	131
22 Spontane Symmetriebrechung	135
23 Das Modell von Glashow-Weinberg-Salam	139
24 Folgerungen aus dem Modell	144
25 Die Jagd nach den W^\pm - und Z^0 -Bosonen	149

VI Tiefinelastische Streuung

26 Tiefinelastische Prozesse	159
27 Elektron-Nukleon-Streuung	161
28 Das tiefinelastische Mikroskop	166
29 Neutrino-Nukleon-Streuung	169
30 Die Strukturfunktionen im Quarkmodell	173

VII Quantenchromodynamik — die Theorie der Quarks

31	Farbige Quarks	181
32	Eichtheorie der Farbe	188
33	Asymptotische Freiheit	193
34	Quarkeinschluß	200

VIII Elektron-Positron-Streuung

35	Die Erforschung des Vakuums	209
36	Quarks und Charm	213
37	Eine weitere Generation	222
38	Elektron-Positron-Streuung heute und morgen	227

IX Aktueller Forschungsstand

39	Große vereinheitlichte Theorien	241
40	Quantengravitation	249
41	Supersymmetrische Theorien	261
42	Teilchenphysik und Kosmologie	269
43	Superstrings	282
44	Die neuesten Entwicklungen	291
45	Der Anfang vom Ende?	298

Anhänge

46	Einheiten und Konstanten	307
47	Glossar	308

Register

Personenregister	319
Sachwortverzeichnis	320