

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	1
	Literatur.....	6
<b>2</b>	<b>Physik um 1900</b> .....	7
	Physik vor 1900.....	7
	Beginn des Quantenzeitalters .....	10
	Spezielle Relativitätstheorie .....	12
	Rutherford'sches Atommodell .....	15
	Literatur.....	16
<b>3</b>	<b>Der Weg zur Quantenmechanik</b> .....	17
	Bohr'sches Atommodell .....	17
	Matrizen- und Wellenmechanik.....	21
	Schrödinger-Pauli- und Dirac-Gleichung.....	28
	Literatur.....	31
<b>4</b>	<b>Warum Quantenfeldtheorie?</b> .....	33
	Kausalität und Quantenfelder.....	33
	Spin und Statistik.....	37
	Symmetrien und Erhaltungsgrößen .....	39
	Literatur.....	43
<b>5</b>	<b>Quantenelektrodynamik: Prototyp einer Quantenfeldtheorie</b> .....	45
	Grundlagen der Quantenelektrodynamik .....	45
	S-Matrix und Störungstheorie .....	48
	Anomales magnetisches Moment des Elektrons .....	54
	Literatur.....	57
<b>6</b>	<b>Die Krise der Quantenfeldtheorie</b> .....	59
	Unendlichkeiten der Störungstheorie .....	59
	Renormierung .....	64
	Literatur.....	68

<b>7 Vom Beta-Zerfall zur elektroschwachen Eichtheorie</b> .....	69
Beta-Zerfall .....	69
Paritätsverletzung und V–A-Theorie .....	72
Elektroschwache Vereinheitlichung.....	76
Literatur.....	79
<b>8 Quantenchromodynamik: Quantenfeldtheorie der starken Kernkraft</b>	81
Starke Kernkraft .....	81
Vom Quarkmodell zur asymptotischen Freiheit.....	83
Quark-Gluon-Eichtheorie .....	86
Literatur.....	90
<b>9 Standardmodell der fundamentalen Wechselwirkungen</b> .....	91
Stationen auf dem Weg zum Standardmodell.....	92
Generationenstruktur der Materieteilchen .....	94
Higgs-Sektor des Standardmodells.....	98
Literatur.....	101
<b>10 Jenseits des Standardmodells?</b> .....	103
Massive Neutrinos.....	103
Erweiterungen des Standardmodells .....	107
Große Vereinheitlichung .....	110
Literatur.....	114
<b>11 Ausblick</b> .....	115
Hohe Energien .....	115
Hohe Intensitäten .....	117
Astroteilchenphysik.....	118
Quantenfeldtheorie .....	119
<b>A. Mathematische Strukturen, Einheiten und Notation</b> .....	123
<b>B. Eich- und Lorentz-Invarianz</b> .....	129
Eichtransformationen.....	129
Lorentz-Transformationen .....	131
<b>C. Personenregister</b> .....	133
<b>Glossar</b> .....	145
<b>Sachverzeichnis</b> .....	149