

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	vii
Kolophon	xiii
Inhaltsverzeichnis	xv
Verzeichnis der mathematischen Einschübe	xix
1 Theorie des Drehimpulses I	1
1 Der Bahndrehimpuls in der Quantenmechanik	3
2 Das Spektrum des Drehimpulsoperators	5
3 Der Bahndrehimpuls in der Ortsdarstellung	13
4 Der Spin I: formale Grundlagen	27
5 Zur Ganzahligkeit des Bahndrehimpulses	33
6 Rotationen in der Quantenmechanik	37
7 Irreduzible unitäre Darstellungen der quantenmechanischen Rotationsgruppe	45
8 Überlagerungsgruppen I: Der Zusammenhang zwischen $SU(2)$ und $SO(3)$	53
9 Das Schwingersche Oszillatormodell des Drehimpulses	57
10 Kohärente Drehimpuls-Zustände	63
11 Der Spin II: Linearisierte Schrödinger-Gleichung	69
12 Der Spin III: Spinoren und Clifford-Algebren	81
Weiterführende Literatur	95
2 Symmetrien in der Quantenmechanik I	97
13 Unitäre und antiunitäre Transformationen: der Satz von Wigner	99
14 Unitäre Transformationen und Symmetrien	105
15 Projektive Darstellungen von Lie-Gruppen in der Quantenmechanik	111
16 Galilei-Transformationen in der Quantenmechanik	115
17 Die quantenmechanische Galilei-Algebra	121
18 Irreduzible projektive Darstellungen der Galilei-Gruppe	127
19 Zentrale Erweiterung der Galilei-Gruppe und irreduzible unitäre Darstellungen	135
20 Diskrete Symmetrien: Raumspiegelung und Zeitumkehr	141
Weiterführende Literatur	153
3 Dreidimensionale Probleme	155
21 Das Kastenpotential	157
22 Die stationäre Schrödinger-Gleichung in Kugelkoordinaten	159
23 Zentralpotentiale: allgemeine Betrachtungen	163

24	Das freie Teilchen in der Quantenmechanik II: Kugelkoordinaten	167
25	Zweiteilchenprobleme und Separation der Schwerpunktsbewegung	177
26	Kugelsymmetrisches Kastenpotential	181
27	Der dreidimensionale harmonische Oszillator	187
28	Das Coulomb-Potential I: Algebraische Methode	201
29	Das Coulomb-Potential II: Analytische Methode	207
	Weiterführende Literatur	225
4	Teilchen in elektromagnetischen Feldern	227
30	Schrödinger-Gleichung mit äußerem elektromagnetischen Feld und Eichinvarianz	229
31	Die Geometrie von Eichtheorien	237
32	Magnetische Monopole und Ladungsquantisierung	245
33	Spin- $\frac{1}{2}$ -Teilchen im elektromagnetischen Feld und Pauli-Gleichung	253
34	Konstantes magnetisches Feld: Landau-Niveaus und Flussquantisierung	255
35	Der Aharonov–Bohm-Effekt	263
	Weiterführende Literatur	267
5	Theorie des Drehimpulses II	269
36	Die Addition von Drehimpulsen in der Quantenmechanik: Allgemeiner Formalismus	271
37	Berechnung von Clebsch–Gordan-Koeffizienten	279
38	Der Rotationsoperator und die Clebsch–Gordan-Reihe	291
39	Irreduzible Tensoroperatoren in sphärischer Darstellung	295
40	Auswahlregeln und das Wigner–Eckart-Theorem	303
	Weiterführende Literatur	309
6	Identische Teilchen und nichtrelativistische Quantenfeldtheorie	311
41	Quantenmechanische Mehrteilchen-Systeme	313
42	Die Postulate der Quantenmechanik V: Identische Teilchen und Ununterscheidbarkeit	317
43	Konstruktion der vollständig (anti-)symmetrischen Hilbert-Räume	323
44	Pauli-Prinzip und das Periodensystem der Elemente	329
45	N -Teilchen-Operatoren in Systemen identischer Teilchen	333
46	Besetzungszahldarstellung	339
47	Der Fock-Raum und der Übergang zur Quantenfeldtheorie	343
48	Quantendynamik von freien Feldoperatoren im Heisenberg-Bild	355
49	Observable im Fock-Raum	357
50	Klassische Feldtheorie I: Lagrange- und Hamilton-Formalismus	365
51	Klassische Feldtheorie II: Noether-Theorem	371
52	Kanonische Quantisierung des Schrödinger-Felds	383
	Weiterführende Literatur	389

A	Ergänzungen	391
A.1	Ideale Quantengase	393
	Weiterführende Literatur	397
	Literaturverzeichnis	407
	Personenverzeichnis	413
	Stichwortverzeichnis	415
	Personenverzeichnis aller Bände	425
	Stichwortverzeichnis aller Bände	431