

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>vii</b>
<b>Kolophon</b>	<b>xiii</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>xv</b>
<b>Verzeichnis der mathematischen Einschübe</b>	<b>xix</b>
<b>1 Theorie des Drehimpulses I</b>	<b>1</b>
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 Ganzzahligkeit 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
<b>2 Symmetrien in der Quantenmechanik I</b>	<b>97</b>
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
<b>3 Dreidimensionale Probleme</b>	<b>155</b>
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
<b>4</b>	<b>Teilchen in elektromagnetischen Feldern</b>	<b>227</b>
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
<b>5</b>	<b>Theorie des Drehimpulses II</b>	<b>269</b>
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
<b>6</b>	<b>Identische Teilchen und nichtrelativistische Quantenfeldtheorie</b>	<b>311</b>
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

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