

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen der Quantenmechanik

1.1	Mathematische Struktur	
1.1.1	Hilbert-Raum	
1.1.2	Operatoren	
1.2	Physikalische Interpretation	
1.2.1	Postulate	
1.2.2	Dichteoperator	
1.3	Unschärferelation	
1.4	Darstellungen	
1.5	Dynamik	
1.5.1	Zeitentwicklungsoperator	
1.5.2	Bilder	

2 Drehimpuls

2.1	Drehimpuls-Algebra	
2.1.1	Eigenwertproblem	
2.1.2	Eigenzustände	
2.1.3	Bahndrehimpuls	
2.2	Spin	
2.2.1	Magnetisches Moment	
2.2.2	Hilbert-Raum	
2.2.3	Spin 1/2 und Pauli-Matrizen	
2.3	Addition von Drehimpulsen	
2.3.1	Gesamtdrehimpuls	
2.3.2	Eigenwerte	
2.3.3	Eigenzustände	

3 Symmetrie

3.1	Transformation von Zuständen und Observablen	
3.1.1	Transformation von Zuständen	
3.1.2	Antilineare Operatoren	
3.1.3	Transformation von Observablen	
3.1.4	Bilder	
3.2	Transformationsgruppen	
3.2.1	Gruppen	
3.2.2	Kontinuierliche Transformationsgruppen	
3.2.3	Generatoren einer Lie-Gruppe	
3.2.4	Lie Algebra	
3.3	Rotationen	
3.3.1	SO(3)-Gruppe	
3.3.2	Skalare und Vektoren	

3.4	Diskrete Transformationen	
3.4.1	Rauminversion	
3.4.2	Bloch-Problem	
3.5	Invarianz von H und Erhaltungsgrößen	
3.6	Zeitabhängigkeit	
3.6.1	Zeittranslation und Energieerhaltung	
3.6.2	Invarianz der Bewegungsgleichung	
3.6.3	Zeitumkehr	
3.6.4	Zeitumkehr bei Systemen mit Spin	
4	Näherungsverfahren	
4.1	Variationsmethode	
4.1.1	Extremalprinzip	
4.1.2	Ritzsches Verfahren	
4.1.3	Minimalprinzip für den Dichteoperator	
4.2	Zeitunabhängige Störungstheorie	
4.2.1	Keine Entartung	
4.2.2	Entartung	
4.3	Formale Streutheorie	
4.4	Zeitabhängige Störungstheorie	
5	Relativistische Quantenmechanik	
5.1	Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie	
5.2	Klein-Gordon-Gleichung	
5.3	Dirac-Theorie	
5.3.1	Dirac-Gleichung	
5.3.2	Nichtrelativistischer Grenzfall	
5.3.3	Lorentz-Invarianz	
5.4	Anwendung und Interpretation	
5.4.1	Spin-Bahn-Kopplung	
5.4.2	Lösungen der freien Dirac-Gleichung	
5.4.3	Streuung an einer Potenzialbarriere	
5.4.4	Löcher-Theorie und Positron	
5.5	Ausblick: Quanten-Feld-Theorien	
6	Mehr-Teilchen-Systeme	
6.1	Systeme unterscheidbarer Teilchen	
6.2	Systeme identischer Teilchen	
6.2.1	Erlaubte Observable und Zustände	
6.2.2	Hilbert-Raum	
6.2.3	Basis	
6.2.4	Besetzungszahldarstellung	
6.2.5	Spin-Statistik-Zusammenhang	

6.3	Anwendungen	
6.3.1	Heliumatom	
6.3.2	Wasserstoffmolekül	
6.3.3	EPR-Paradoxon	

7 Pfadintegral

7.1	Green-Funktion	
7.2	Pfad-Integral-Darstellung der Green-Funktion	
7.3	Klassischer Limes	
7.4	Aharonov-Bohm-Effekt	