

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel I.	Die Grundbegriffe der Quantenmechanik	1
§	1. Das Unbestimmtheitsprinzip	1
§	2. Das Superpositionsprinzip	6
§	3. Operatoren	8
§	4. Addition und Multiplikation von Operatoren	12
§	5. Das kontinuierliche Spektrum	15
§	6. Der Übergang zur klassischen Mechanik	19
§	7. Wellenfunktion und Messungen	20
Kapitel II.	Energie und Impuls	24
§	8. Der HAMILTON-Operator	24
§	9. Die Zeitableitung von Operatoren	25
§	10. Stationäre Zustände	26
§	11. Matrizen	29
§	12. Die Transformation von Matrizen	34
§	13. Das HEISENBERG-Bild für Operatoren	36
§	14. Die Dichtematrix	37
§	15. Der Impuls	40
§	16. Die Unschärferelationen	44
Kapitel III.	Die SCHRÖDINGER-Gleichung	48
§	17. Die SCHRÖDINGER-Gleichung	48
§	18. Grundeigenschaften der SCHRÖDINGER-Gleichung	51
§	19. Die Stromdichte	53
§	20. Das Variationsprinzip	56
§	21. Allgemeine Eigenschaften der eindimensionalen Bewegung	58
§	22. Der Potentialtopf	61
§	23. Der lineare harmonische Oszillator	65
§	24. Die Bewegung im homogenen Feld	72
§	25. Der Durchgangskoeffizient	74
Kapitel IV.	Der Drehimpuls	81
§	26. Der Drehimpuls	81
§	27. Die Eigenwerte des Drehimpulses	84
§	28. Die Eigenfunktionen des Drehimpulses	88
§	29. Die Matrixelemente von vektoriellen Größen	91

§ 30. Die Parität eines Zustandes.	95
§ 31. Die Addition von Drehimpulsen.	97
Kapitel V. Die Bewegung im kugelsymmetrischen Feld	101
§ 32. Die Bewegung im kugelsymmetrischen Feld	101
§ 33. Kugelwellen	104
§ 34. Die Entwicklung einer ebenen Welle	111
§ 35. Der Sturz eines Teilchens in das Zentrum	113
§ 36. Die Bewegung im COULOMB-Feld (Kugelkoordinaten).	115
§ 37. Die Bewegung im COULOMB-Feld (parabolische Koordinaten)	127
Kapitel VI. Störungstheorie	130
§ 38. Zeitunabhängige Störungen	130
§ 39. Die Säkulargleichung	135
§ 40. Zeitabhängige Störungen	138
§ 41. Übergänge infolge einer zeitlich begrenzten Störung	142
§ 42. Übergänge infolge einer periodischen Störung	147
§ 43. Übergänge im kontinuierlichen Spektrum.	149
§ 44. Die Unschärferelation für die Energie	152
§ 45. Die potentielle Energie als Störung	155
Kapitel VII. Der quasiklassische Fall	159
§ 46. Die Wellenfunktion im quasiklassischen Fall	159
§ 47. Die Randbedingungen im quasiklassischen Fall	162
§ 48. Die Quantisierungsvorschrift von BOHR und SOMMERFELD.	165
§ 49. Die quasiklassische Bewegung im kugelsymmetrischen Feld.	170
§ 50. Das Durchdringen eines Potentialwalles	173
§ 51. Die Berechnung der quasiklassischen Matrixelemente	179
§ 52. Die Übergangswahrscheinlichkeit im quasiklassischen Fall	183
§ 53. Übergänge infolge adiabatischer Störungen	187
Kapitel VIII. Der Spin.	191
§ 54. Der Spin	191
§ 55. Der Spinoperator	195
§ 56. Spinoren	198
§ 57. Die Wellenfunktionen für Teilchen mit beliebigem Spin	202
§ 58. Der Operator für endliche Drehungen	207
§ 59. Die teilweise Polarisierung von Teilchen.	213
§ 60. Die Zeitumkehr und der KRAMERSsche Satz.	215
Kapitel IX. Identische Teilchen	218
§ 61. Das Prinzip der Ununterscheidbarkeit gleichartiger Teilchen	218
§ 62. Die Austauschwechselwirkung	221
§ 63. Die Symmetrie bei Vertauschungen	225
§ 64. Die zweite Quantelung. BOSE-Statistik	233
§ 65. Die zweite Quantelung. FERMI-Statistik	238

Kapitel X. Das Atom	241
§ 66. Die Energieniveaus eines Atoms	241
§ 67. Die Elektronenzustände in einem Atom	242
§ 68. Die Energieniveaus wasserstoffähnlicher Atome	246
§ 69. Das selbstkonsistente Feld	247
§ 70. Die THOMAS-FERMI-Gleichung	251
§ 71. Die Wellenfunktionen der äußeren Elektronen in Kernnähe	256
§ 72. Die Feinstruktur der Atomniveaus	257
§ 73. Das Periodensystem	261
§ 74. Die Röntgenterme	267
§ 75. Die Multipolmomente	269
§ 76. Ein Atom im elektrischen Feld	273
§ 77. Ein Wasserstoffatom in einem elektrischen Feld	278
Kapitel XI. Das zweiatomige Molekül	289
§ 78. Die Elektronenterme eines zweiatomigen Moleküls	289
§ 79. Das Überschneiden von Elektronentermen	291
§ 80. Der Zusammenhang zwischen Molekül- und Atomtermen	295
§ 81. Die Wertigkeit	298
§ 82. Die Schwingungs- und die Rotationsstruktur der Singuletterme eines zweiatomigen Moleküls	304
§ 83. Die Multipletterme. Fall <i>a</i>	310
§ 84. Die Multipletterme. Fall <i>b</i>	313
§ 85. Die Multipletterme. Fälle <i>c</i> und <i>d</i>	317
§ 86. Die Symmetrie der Molekülterme	319
§ 87. Die Matrixelemente für ein zweiatomiges Molekül	322
§ 88. Die Λ -Verdoppelung	326
§ 89. Die Wechselwirkung der Atome in großen Abständen	329
§ 90. Die Prädissoziation	332
Kapitel XII. Die Theorie der Symmetrie	343
§ 91. Symmetrietransformationen	343
§ 92. Transformationsgruppen	346
§ 93. Punktgruppen	349
§ 94. Darstellungen von Gruppen	357
§ 95. Die irreduziblen Darstellungen der Punktgruppen	364
§ 96. Irreduzible Darstellungen und Klassifizierung der Terme	368
§ 97. Die Auswahlregeln für die Matrixelemente	370
§ 98. Stetige Gruppen	374
§ 99. Die zweideutigen Darstellungen der endlichen Punktgruppen	378
Kapitel XIII. Mehratomige Moleküle	383
§ 100. Die Klassifizierung der Molekülschwingungen	383
§ 101. Die Schwingungsniveaus	389
§ 102. Die Stabilität symmetrischer Molekülkonfigurationen	392
§ 103. Die Quantisierung der Rotation eines Kreisels	397
§ 104. Die Wechselwirkung von Molekülschwingungen und -rotation	405
§ 105. Die Klassifizierung der Molekülterme	409

XII Inhaltsverzeichnis

Kapitel XIV. Die Addition von Drehimpulsen	417
§ 106. Die $3j$ -Symbole	417
§ 107. Die Matrixelemente von Tensoren	425
§ 108. Die $6j$ -Symbole	428
§ 109. Die Matrixelemente bei der Addition von Drehimpulsen	434
§ 110. Die Matrixelemente für axialsymmetrische Systeme	435
Kapitel XV. Die Bewegung im Magnetfeld	439
§ 111. Die SCHRÖDINGER-Gleichung im Magnetfeld	439
§ 112. Die Bewegung im homogenen Magnetfeld.	442
§ 113. Ein Atom im Magnetfeld	447
§ 114. Ein Spin in einem veränderlichen Magnetfeld	454
§ 115. Die Stromdichte in einem Magnetfeld	455
Kapitel XVI. Die Struktur des Atomkerns	458
§ 116. Die Isotopie-Invarianz	458
§ 117. Die Kernkräfte	462
§ 118. Das Schalenmodell	467
§ 119. Nichtsphärische Kerne	475
§ 120. Die Isotopieverschiebung	480
§ 121. Die Hyperfeinstruktur der Atomniveaus	482
§ 122. Die Hyperfeinstruktur der Molekülniveaus	485
Kapitel XVII. Elastische Stöße	487
§ 123. Allgemeine Streutheorie	487
§ 124. Untersuchung der allgemeinen Formel	490
§ 125. Die Unitaritätsbedingung für die Streuung	493
§ 126. Die BORNsche Formel	497
§ 127. Der quasiklassische Fall	503
§ 128. Die analytischen Eigenschaften der Streuamplitude	508
§ 129. Die Dispersionsrelation.	513
§ 130. Die Streuamplitude in der Impulsdarstellung	516
§ 131. Die Streuung bei hohen Energien	518
§ 132. Die Streuung langsamer Teilchen	525
§ 133. Resonanzstreuung bei niedrigen Energien.	531
§ 134. Resonanz für quasidiskretes Niveau	537
§ 135. Die RUTHERFORDsche Streuformel	543
§ 136. Das System der Wellenfunktionen zum kontinuierlichen Spektrum.	546
§ 137. Stöße gleichartiger Teilchen	549
§ 138. Resonanzstreuung geladener Teilchen	552
§ 139. Elastische Stöße schneller Elektronen mit Atomen.	556
§ 140. Streuung bei Spin-Bahn-Wechselwirkung	560
§ 141. REGGE-Pole.	566
Kapitel XVIII. Inelastische Stöße	572
§ 142. Elastische Streuung bei möglichen inelastischen Prozessen	572
§ 143. Inelastische Streuung langsamer Teilchen.	577

§ 144. Die Streumatrix bei Reaktionen	580
§ 145. Die BREIT-WIGNER-Formel	583
§ 146. Wechselwirkung im Endzustand bei Reaktionen	591
§ 147. Das Verhalten von Streuquerschnitten in der Nähe einer Reaktions- schwelle	593
§ 148. Inelastische Stöße schneller Elektronen mit Atomen	599
§ 149. Die effektive Abbremsung	608
§ 150. Inelastische Stöße schwerer Teilchen mit Atomen	612
§ 151. Neutronenstreuung	614
§ 152. Inelastische Streuung bei hohen Energien	618
Mathematische Ergänzungen	624
§ a. Die hermiteschen Polynome	624
§ b. Die AIRYSche Funktion	626
§ c. Die LEGENDRESchen Polynome	629
§ d. Die konfluente hypergeometrische Funktion	631
§ e. Die hypergeometrische Funktion	635
§ f. Die Berechnung von Integralen mit konfluenten hypergeometrischen Funk- tionen	637
Sachverzeichnis	640