

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1	5.6. Weiterführendes Problem: Der Vektorraum physikalischer Zustände	130
1.1. Themenkreis der Quantenphysik	1	5.7. Literatur	133
1.2. Atome und Elementarteilchen	3	5.8. Übungen	134
1.3. Die Grenzen der klassischen Theorie	9		
1.4. Die Entdeckung des Planckschen Wirkungsquantums	12	6. Das Unschärfeprinzip und die Meßtheorie	137
1.5. Der photoelektrische Effekt	18	6.1. Die Heisenbergschen Unschärferelationen	137
1.6. Stabilität und Größe der Atome	21	6.2. Messungen und statistische Kollektive	145
1.7. Literatur	25	6.3. Amplituden und Intensitäten	155
1.8. Übungen	25	6.4. Kann prinzipiell das Ergebnis jeder Messung vorausgesagt werden?	159
2. Physikalische Größen in der Quantenphysik	27	6.5. Polarisiertes und unpolarisiertes Licht	161
2.1. Einheiten und physikalische Konstanten	27	6.6. Literatur	163
2.2. Energie	30	6.7. Übungen	163
2.3. Charakteristische Zahlenwerte in der Atom- und Molekularphysik	34	7. Die Wellenmechanik Schrödingers	166
2.4. Die wichtigsten Grundgesetze der Kernphysik	41	7.1. Schrödingers nichtrelativistische Wellengleichung	166
2.5. Gravitationskräfte und elektromagnetische Kräfte	45	7.2. Einige einfache Potentialwallprobleme	172
2.6. Numerische Überlegungen	47	7.3. Theorie der Alpha-Radioaktivität	180
2.7. Weiterführendes Problem: Die fundamentalen Naturkonstanten	48	7.4. Weiterführendes Problem: Normierung der Wellenfunktion	188
2.8. Literatur	52	7.5. Literatur	190
2.9. Übungen	53	7.6. Übungen	190
3. Energieniveaus	56	8. Theorie der stationären Zustände	193
3.1. Termschemata	56	8.1. Quantisierung als Eigenwertproblem	193
3.2. Die endliche Breite der Energieniveaus	63	8.2. Der harmonische Oszillator. Schwingungs- und Rotationsanregung von Molekülen	204
3.3. Mehr über Energieniveaus und Termschemata	68	8.3. Wasserstoffähnliche Systeme	211
3.4. Doppler-Verbreiterung und Stoßverbreiterung von Spektrallinien	80	8.4. Weiterführendes Problem: Ortsvariable und Impulsvariable in der Schrödinger-Theorie	214
3.5. Einiges über die Theorie der elektromagnetischen Übergänge	81	8.5. Literatur	217
3.6. Literatur	85	8.6. Übungen	217
3.7. Übungen	86	9. Die Elementarteilchen und ihre Wechselwirkungen	221
4. Photonen	88	9.1. Stoßprozeß und Wellenmodell	221
4.1. Das Photon als Teilchen	88	9.2. Was ist ein Teilchen	231
4.2. Der Comptoneffekt, Bremsstrahlung; Paarbildung und -vernichtung	94	9.3. Die Grundlagen der Quantenfeldtheorie	238
4.3. Sind Photonen „teilbar“?	102	9.4. Pionen und Kernkräfte	245
4.4. Literatur	109	9.5. Abschließende Bemerkungen	250
4.5. Übungen	109	9.6. Literatur	250
5. Materieteilchen	111	9.7. Übungen	251
5.1. De Broglie-Wellen	111	Anhang	253
5.2. Theorie der Beugung an periodischen Strukturen	118	A.1. Allgemeine physikalische Konstanten	253
5.3. Es gibt nur ein Plancksches Wirkungsquantum	122	A.2. Die stabilsten Elementarteilchen	254
5.4. Können Materiewellen aufgespalten werden?	125	A.3. Die chemischen Elemente	256
5.5. Die Wellengleichung und das Superpositionsprinzip	127	Sachwortverzeichnis	257