

# INHALT

## Einleitung

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Atomistik .....                                               | 11 |
| 2. Auftreten des elementaren Wirkungsquantums in der Natur ..... | 15 |

## Erstes Kapitel: Der atomistische Bau der Materie

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 3. Hypothese der Atome und Molekeln .....                         | 20 |
| 4. Anzahl der Molekeln .....                                      | 24 |
| 5. Größe der Gasmolekeln, freie Weglänge und innere Reibung ..... | 27 |
| 6. Freie Weglänge und andere Transportvorgänge ....               | 31 |
| 7. Theorie der Zustandsgleichung .....                            | 36 |

## Zweites Kapitel: Versagen der klassischen Theorie beim Energieinhalt der Körper und bei der Strahlung

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 8. Energieinhalt der Körper .....         | 42 |
| 9. Plancksches Strahlungsgesetz .....     | 45 |
| 10. Spezifische Wärme fester Körper ..... | 49 |
| 11. Quantenstatistik .....                | 54 |
| 12. Beispiele (Thermodynamik) .....       | 58 |
| 13. Beispiele (Statistik) .....           | 62 |

## Drittes Kapitel: Versagen der klassischen Theorie beim Atombau

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 14. Freie Elektronen .....                 | 68 |
| 15. Lichtelektrischer Effekt .....         | 71 |
| 16. Leuchtelektronen .....                 | 73 |
| 17. Linienspektren .....                   | 77 |
| 18. Atommodell .....                       | 81 |
| 19. Versagen der klassischen Theorie ..... | 85 |
| 20. Bohrsche Grundpostulate .....          | 88 |
| 21. Theorie des Wasserstoffatoms .....     | 91 |

## Viertes Kapitel: Quantentheorie auf Grund des Korrespondenzprinzips

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 22. Korrespondenzprinzip für einen Freiheitsgrad .....                       | 95  |
| 23. Erfüllung des Korrespondenzprinzips mittels des<br>Phasenintegrals ..... | 107 |
| 24. Mehrere Freiheitsgrade .....                                             | 111 |
| 25. Atome mit einem äußeren Elektron .....                                   | 118 |
| 26. Rydbergformel .....                                                      | 122 |
| 27. Vergleich der Alkalispektren .....                                       | 124 |
| 28. Schalenabschluß .....                                                    | 126 |
| 29. Chemisches Verhalten .....                                               | 129 |
| 30. Periodisches System der Elemente .....                                   | 132 |
| 31. Vektormodell des Atoms .....                                             | 140 |
| 32. Elektronendrall und Paulisches Ausschließungsprinzip                     | 146 |
| 33. Verschärfung des Korrespondenzprinzips .....                             | 148 |
| 34. Heisenbergs Verschärfung .....                                           | 152 |

## Fünftes Kapitel: Lichtteilchen

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 35. Comptoneffekt .....       | 161 |
| 36. Strahlungsformeln .....   | 166 |
| 37. Energieschwankungen ..... | 169 |
| 38. Bosestatistik .....       | 174 |

## Sechstes Kapitel: Materiewellen

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 39. Grundlage .....                                                    | 178 |
| 40. Gegenseitige Begrenzung von Teilchenbild und Wellen-<br>bild ..... | 184 |
| 41. Wellengleichung für kräftefrei bewegte Materie ....                | 193 |
| 42. Auseinanderlaufen der Materie .....                                | 197 |
| 43. Materie im elektrischen Feld .....                                 | 202 |
| 44. Eigenschwingungen .....                                            | 206 |

## Anhang zum sechsten Kapitel: Relativistische Behandlung des Materiefeldes

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 45. Materiewelle .....                                 | 211 |
| 46. Beziehung zwischen Teilchenbild und Wellenbild ... | 215 |
| 47. Wellengleichung .....                              | 220 |
| 48. Materie im elektrischen Feld .....                 | 222 |



## Inhalt

### Siebentes Kapitel: Quantenmechanik des Einteilchen- systems

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 49. Schrödingergleichung .....              | 228 |
| 50. Eindimensionaler Fall .....             | 235 |
| 51. Stückweise konstantes Potential .....   | 241 |
| 52. Brillouin-Wentzel-Kramers-Methode ..... | 248 |
| 53. Zustand, Größe, Wert der Größe .....    | 251 |
| 54. Zustand und Unbestimmtheit .....        | 258 |
| 55. Ausstrahlung .....                      | 263 |
| 56. Symmetrie und Auswahlregel .....        | 266 |
| 57. Rotationssymmetrie und Drehimpuls ..... | 268 |
| 58. Kugelsymmetrie .....                    | 277 |
| 59. Besondere Kraftfelder .....             | 283 |

### Achtes Kapitel: Quantenmechanik des Mehrteilchen- systems

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 60. Grundlegung .....           | 289 |
| 61. Zwei gleiche Teilchen ..... | 295 |
| 62. Symmetrie .....             | 301 |

### Wissenschaftsgeschichtlicher Anhang

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 63. Aus der Geschichte der Atomistik .....      | 303 |
| 64. Aus der Geschichte der Quantentheorie ..... | 306 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Einige Naturgrößen ..... | 311 |
|--------------------------|-----|

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Sachverzeichnis ..... | 312 |
|-----------------------|-----|