

# Inhaltsübersicht

## I. Kapitel. Geometrische Optik

von Prof. Dr.-Ing. Heinrich Gobrecht, Technische Universität Berlin

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| I, 1.  | Vorbemerkungen und Grundbegriffe . . . . .  | 1   |
| I, 2.  | Die geradlinige Ausbreitung des Lichtes; Schatten; Lochkamera . . . . .                     | 3   |
| I, 3.  | Die Reflexion des Lichtes; ebene Spiegel . . . . .  | 7   |
| I, 4.  | Gekrümmte Spiegel; Konkav- und Konvexspiegel . . . . .                                      | 14  |
| I, 5.  | Die Brechung des Lichtes; Totalreflexion . . . . .  | 28  |
| I, 6.  | Brechung des Lichtes beim Durchgang durch Prismen; Spektrometer und Refraktometer . . . . . | 44  |
| I, 7.  | Brechung des Lichtes an einer Kugelfläche . . . . .   | 57  |
| I, 8.  | Brechung und Abbildung durch ein zentriertes System brechender Kugelflächen . . . . .       | 71  |
| I, 9.  | Abbildung durch Linsen . . . . .  | 81  |
| I, 10. | Die Abbildungsfehler der Linsen . . . . .   | 102 |
| I, 11. | Die Strahlenbegrenzung; Wirkung der Blenden . . . . .                                       | 117 |
| I, 12. | Das Auge und einige optische Instrumente . . . . .  | 123 |
| I, 13. | Helligkeit und Kontrast bei den optischen Instrumenten . . . . .                            | 159 |
| I, 14. | Der Fermatsche Satz; das Eikonal; der Satz von Malus . . . . .                              | 162 |
| I, 15. | Optik der Atmosphäre . . . . .  | 173 |

## II. Kapitel. Dispersion und Absorption des Lichtes

von Prof. Dr.-Ing. Heinrich Gobrecht, Technische Universität Berlin

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| II, 1.  | Messung der Lichtgeschwindigkeit . . . . .   | 185 |
| II, 2.  | Phasengeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit, Frontgeschwindigkeit . . . . .                  | 194 |
| II, 3.  | Die Dispersion des Lichtes: Normale Dispersion . . . . .                                       | 199 |
| II, 4.  | Achromatische und geradsichtige Prismen; chromatische Bildfehler . . . . .                     | 209 |
| II, 5.  | Infrarote (ultrarote) und ultraviolette Strahlung . . . . .                                    | 215 |
| II, 6.  | Absorption der Strahlung . . . . .   | 236 |
| II, 7.  | Die Dispersion des Lichtes: Anomale Dispersion . . . . .                                       | 242 |
| II, 8.  | Dispersion und Absorption schwach absorbierender Substanzen; Anwendungen . . . . .             | 249 |
| II, 9.  | Dispersion und Absorption der Metalle . . . . .  | 265 |
| II, 10. | Spektralanalyse; Emissions- und Absorptionsspektren; Dopplereffekt; Spektralapparate . . . . . | 275 |

## III. Kapitel. Interferenz und Beugung

von Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Eichler, Technische Universität Berlin

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| III, 1. | Allgemeines über Interferenz von Lichtwellen; Kohärenz und Inkohärenz . . . . . | 295 |
| III, 2. | Fresnelscher Spiegelversuch und Varianten . . . . .                             | 305 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| III, 3.  | Interferenzerscheinungen an dünnen Schichten. Farben dünner Blättchen; Kurven gleicher Dicke und gleicher Neigung . . . . .   | 311 |
| III, 4.  | Zweistrahlinterferometer . . . . .  | 325 |
| III, 5.  | Vielstrahlinterferenz; Interferenzspektroskopie . . . . .   | 329 |
| III, 6.  | Stehende Lichtwellen; Farbenphotographie nach Lippmann . . . . .  | 343 |
| III, 7.  | Lichtschwebungen . . . . .  | 347 |
| III, 8.  | Grunderscheinungen der Beugung; Beugung am Spalt, an rechteckiger und kreisförmiger Öffnung . . . . .   | 350 |
| III, 9.  | Das Auflösungsvermögen optischer Instrumente (Fernrohr, Auge, Mikroskop, Prisma) . . . . .  | 363 |
| III, 10. | Beugung durch mehrere kongruente, regelmäßig angeordnete Öffnungen; Youngscher Interferenzversuch; Beugungsgitter; Staufengitter; Ultraschallwellengitter . . . . . | 369 |
| III, 11. | Beugung an zwei- und dreidimensionalen Gittern; Röntgenstrahlbeugung . . . . .  | 385 |
| III, 12. | Bildentstehung im Mikroskop nach E. Abbe; Phasenkontrastverfahren nach Zernike; Schlierenverfahren . . . . .  | 399 |
| III, 13. | Beugung an vielen unregelmäßig angeordneten Öffnungen oder Teilchen; Theorie des Himmelsblaus . . . . .   | 415 |
| III, 14. | Holographie . . . . .   | 422 |

#### IV. Kapitel. Polarisation und Doppelbrechung des Lichtes

von Prof. Dr. rer. nat. Kurt Weber, Technische Universität Berlin

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| IV, 1.  | Polarisation des Lichtes durch Reflexion und gewöhnliche Brechung . . . . .  | 439 |
| IV, 2.  | Theorie der Reflexion, Brechung und Polarisation; Fresnelsche Formeln . . . . .  | 450 |
| IV, 3.  | Totalreflexion, Herstellung von elliptisch und zirkular polarisiertem Licht . . . . .  | 459 |
| IV, 4.  | Polarisation des reflektierten Lichtes bei absorbierenden Medien; Metallreflexion . . . . .  | 472 |
| IV, 5.  | Doppelbrechung und Polarisation an optisch einachsigen Kristallen . . . . .  | 480 |
| IV, 6.  | Optisch zweiachsige Kristalle . . . . .  | 504 |
| IV, 7.  | Polarisatoren: Nicol'sches Prisma, Glan-Thompson-Prisma, Turmalinplatte, Polarisationsfilter; Wollastonprisma; Polarisationsphotometer . . . . . | 509 |
| IV, 8.  | Drehung der Schwingungsebene polarisierten Lichtes (optische Aktivität) . . . . .  | 516 |
| IV, 9.  | Optisches Verhalten und Symmetrie der Kristalle . . . . .  | 528 |
| IV, 10. | Interferenzen an Kristallplatten im parallelen, polarisierten Strahlengang . . . . .   | 536 |
| IV, 11. | Interferenzen im konvergenten Licht . . . . .  | 548 |
| IV, 12. | Kristalline Flüssigkeiten . . . . .  | 554 |
| IV, 13. | Induzierte Doppelbrechung in isotropen Stoffen . . . . .   | 565 |
| IV, 14. | Zeeman- und Starkeffekt . . . . .  | 571 |

#### V. Kapitel. Strahlung und Photometrie

von Prof. Dr.-Ing. Dietrich Hahn, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Berlin

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| V, 1.  | Grundbegriffe und Arten der Strahlung . . . . .  | 583 |
| V, 2.  | Grundgrößen und Definitionen . . . . .   | 584 |
| V, 3.  | Das Kirchhoffsche Gesetz . . . . .   | 590 |
| V, 4.  | Der schwarze Körper . . . . .  | 594 |
| V, 5.  | Das Stefan-Boltzmannsche Gesetz . . . . .  | 598 |
| V, 6.  | Das Wiensche Verschiebungsgesetz . . . . .   | 600 |
| V, 7.  | Die Strahlungsgesetze von Rayleigh-Jeans, W. Wien und M. Planck . . . . .                        | 603 |
| V, 8.  | Strahlung nicht-schwarzer Körper . . . . .   | 609 |
| V, 9.  | Strahlungscharakteristische Temperaturangaben, Pyrometrie . . . . .                              | 612 |
| V, 10. | Der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad des Auges und die photometrischen Grundbegriffe . . . . . | 616 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| V, 11. | Realisierung der Lichteinheit, Normallichtquellen . . . . . | 621 |
| V, 12. | Photometrische Meßmethoden und Meßgeräte . . . . .          | 624 |
| V, 13. | Ausblicke auf die Lichttechnik . . . . .                    | 630 |

## VI. Kapitel. Farbmetrie

von Prof. Dr.-Ing. Manfred Richter, Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| VI, 1.  | Wesen und Farbe . . . . .                                   | 639 |
| VI, 2.  | Technik der additiven Farbmischung . . . . .                | 641 |
| VI, 3.  | Gesetzmäßigkeiten der additiven Farbmischung . . . . .      | 645 |
| VI, 4.  | Wirkungsweise des Auges . . . . .                           | 652 |
| VI, 5.  | Weiterer Ausbau der Farbvalenzmetrik . . . . .              | 656 |
| VI, 6.  | Die Spektralwerte . . . . .                                 | 661 |
| VI, 7.  | Virtuelle Farbvalenzen, Normalvalenz-System . . . . .       | 665 |
| VI, 8.  | Farbreiz und Farbvalenz . . . . .                           | 670 |
| VI, 9.  | Körperfarben . . . . .                                      | 672 |
| VI, 10. | Bedingt-gleiche Farben . . . . .                            | 674 |
| VI, 11. | Sogenannte subtraktive Farbmischung . . . . .               | 675 |
| VI, 12. | Optimalfarben . . . . .                                     | 677 |
| VI, 13. | Komplementäre und kompensative Farben . . . . .             | 680 |
| VI, 14. | Helmholtz-Maßzahlen . . . . .                               | 683 |
| VI, 15. | Verfahren der Farbmessung . . . . .                         | 684 |
| VI, 16. | Anschauliche Farbkennzeichnung; höhere Farbmetrie . . . . . | 688 |

## VII. Kapitel. Quantenoptik

von Prof. Dr.-Ing. Horst Weber, Universität Bern

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| VII, 1.  | Der lichtelektrische Effekt . . . . .                                 | 698 |
| VII, 2.  | Einsteins korpuskulare Theorie des Lichts und deren Prüfung . . . . . | 704 |
| VII, 3.  | Der lichtelektrische Effekt bei hohen Lichtintensitäten . . . . .     | 711 |
| VII, 4.  | Anwendungen des lichtelektrischen Effekts . . . . .                   | 717 |
| VII, 5.  | Die korpuskularen Eigenschaften des Photons . . . . .                 | 726 |
| VII, 6.  | Die Bedeutung der Quantenelektrodynamik . . . . .                     | 733 |
| VII, 7.  | Die quantenhafte Absorption und Emission von Licht . . . . .          | 742 |
| VII, 8.  | Streuung von Photonen . . . . .                                       | 760 |
| VII, 9.  | Statistische Eigenschaften der Photonen . . . . .                     | 794 |
| VII, 10. | Erzeugung von kohärentem Licht — LASER . . . . .                      | 814 |
| VII, 11. | Nichtlineare Optik . . . . .  | 841 |

## VIII. Kapitel. Wellencharakter der Materie

von Prof. Dr.-Ing. Heinz Niedrig, Technische Universität Berlin

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| VIII, 1. | Materiewellen . . . . .                            | 855 |
| VIII, 2. | Elektronenbeugung . . . . .                        | 860 |
| VIII, 3. | Beugung anderer Materieteilchen . . . . .          | 871 |
| VIII, 4. | Elektronenoptik . . . . .                          | 873 |
| VIII, 5. | Elektronenmikroskopie . . . . .                    | 889 |
| VIII, 6. | Die Unschärfe-Relation bei Materiewellen . . . . . | 900 |

**IX. Kapitel. Relativitätstheorie**

von Prof. Dr.-Ing. Heinz Schoenebeck, Technische Universität Berlin

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| IX, 1.  | Das Relativitätsprinzip der Mechanik . . . . .  | 905 |
| IX, 2.  | Versagen des Relativitätsprinzips der Mechanik in der Elektrodynamik . . . .  | 907 |
| IX, 3.  | Versuche zum Mitführungskoeffizienten . . . . .   | 910 |
| IX, 4.  | Der Versuch von Michelson . . . . .   | 913 |
| IX, 5.  | Die Einsteinsche Lösung des Problems . . . . .  | 918 |
| IX, 6.  | Das Additionstheorem der Geschwindigkeiten; der Mitführungskoeffizient . . .  | 924 |
| IX, 7.  | Dopplersches Prinzip und Aberration . . . . .   | 927 |
| IX, 8.  | Die Invarianz der Gleichungen der Elektrodynamik und der Mechanik gegenüber<br>der Lorentz-Transformation . . . . . | 932 |
| IX, 9.  | Rotationsbewegung . . . . .   | 938 |
| IX, 10. | Energie und Masse . . . . .   | 940 |
| IX, 11. | Überblick über den Gedankenkreis der allgemeinen Relativitätstheorie . . . .  | 944 |