

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
§ 1. Geometrische, physikalische und physiologische Optik, Zeittafel	1
Erstes Kapitel. Reflexion und Brechung des Lichtes	5
§ 2. Rückerinnerung an die Elektrodynamik, Grundsätzliches über ideales und natürliches Licht	5
§ 3. Die FRESNELSchen Formeln, Übergang vom dünneren zum dichteren Medium	11
A. Elektrischer Vektor senkrecht zur Einfallsebene	11
B. Magnetischer Vektor senkrecht zur Einfallsebene	14
C. Künstliche Unterdrückung der Reflexion bei senkrechter Inzidenz	15
§ 4. Graphische Diskussion der FRESNELSchen Formeln. Das BREWSTERSche Gesetz	16
A. Polarisationsebene parallel zur Einfallsebene	17
B. Polarisationsebene senkrecht zur Einfallsebene	19
C. Praktische Herstellung von polarisiertem Licht	20
D. Das BREWSTERSche Gesetz vom Standpunkt der Elektronentheorie	21
E. Energetisches. Reflexionsvermögen r und Durchlässigkeit d	22
§ 5. Totalreflexion	23
A. Diskussion der FRESNELSchen Formeln	23
B. Das ins dünnerne Medium durchsickernde Licht	25
C. Tunneleffekt der Wellenmechanik	27
D. Herstellung von elliptisch und zirkular polarisiertem Licht	28
§ 6. Metallreflexion	28
A. Die FRESNELSchen Formeln	30
B. Versuche von HAGEN und RUBENS (Ann. Phys. 1903)	31
C. Einiges über die Farbe von Metallen, Gläsern und Pigmenten	32
§ 7. Farben dünner Blättchen und dicker Platten	33
A. Der allgemeine Fall	34
B. Der Ölspiegel auf nassem Asphalt	35
C. Linsenvergütung (Entspiegelung von Linsen)	37
D. Seifenblasen und NEWTONSche Ringe	38
E. Methodisches: Summations- oder Randwertverfahren?	39
F. Die LUMMER-GEHRKESche Platte (1902)	41
G. Das Interferometer von PEROT und FABRY (um 1900)	43
§ 8. Stehende Lichtwellen	46
A. Monochromatisches, linear polarisiertes Licht fällt senkrecht auf eine Metallfläche	47
B. Schiefer Einfall des Lichtes	48
C. LIPPmannsche Farbenphotographie	48

Zweites Kapitel. Optik bewegter Medien und Lichtquellen. Astronomisches.	50
§ 9. Messung der Lichtgeschwindigkeit	50
§ 10. Aberration und Parallaxe	52
§ 11. DOPPLER-Effekt.....	56
§ 12. FRESNELscher Mitführungskoeffizient und FIZEAUScher Versuch	58
§ 13. Reflexion am bewegten Spiegel	61
§ 14. Der MICHELSON-Versuch	63
§ 15. Die Versuche von HARRES, SAGNAC und MICHELSON-GALE	67
§ 16. Quantentheorie des Lichtes	69
Drittes Kapitel. Dispersionstheorie	74
§ 17. Eigenschwingungen der Elektronen im Ultravioletten.....	75
§ 18. Infrarote Eigenschwingungen von Ionen neben ultravioletten von Elektronen	79
§ 19. Anomale Dispersion	82
§ 20. Magnetische Drehung der Polarisationsebene	86
§ 21. Der normale ZEEMAN-Effekt und einige Angaben über den anomalen ZEEMAN-Effekt	90
§ 22. Phasengeschwindigkeit, Signalgeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit ..	97
A. Die FOURIER-Darstellung eines begrenzten Wellenzuges	97
B. Fortpflanzung des Wellenkopfes im dispergierenden Medium	99
C. Die Vorläufer	101
D. Der endgültig eingeschwungene Zustand des Signals	103
E. Gruppengeschwindigkeit und Energietransport	104
§ 23. Die Dispersionstheorie in der Wellenmechanik	106
A. Vergleich der älteren mit der wellenmechanischen Dispersionsformel...	107
B. Andeutungen zur Ableitung von Gl. (3)	108
Viertes Kapitel. Kristalloptik	111
§ 24. FRESNELsches Ellipsoid, Indexellipsoid, dielektrische Hauptachsen	111
§ 25. Die Struktur der ebenen Welle und ihre Polarisation	114
§ 26. Duales, Strahlenfläche und Normalenfläche, optische Achsen	120
A. Diskussion der Strahlenfläche	123
B. Die optischen Achsen	125
C. Normalenfläche	126
§ 27. Das Problem der Doppelbrechung	127
A. Die Doppelbrechung nach dem HUYGENSschen Prinzip	128
B. Das Brechungsgesetz als Randwertaufgabe	129
C. Die Berechnung der Amplituden	131
§ 28. Die optische Symmetrie der Kristalle	133
§ 29. Optisch aktive Kristalle und Flüssigkeiten	135
A. Der Gyrationsektor schraubenförmiger Kristall- und Molekülstrukturen	136
B. Optisch aktive Flüssigkeiten	138
C. Die Drehung der Polarisationsebene im Quarz	141

§ 30. NICOLsches Prisma, $\lambda/4$ -Plättchen, Turmalinzange und Dichroismus	144
A. NICOLsches Prisma	144
B. $\lambda/4$ -Plättchen und BABBINETScher Kompensator	146
C. Turmalin und Polarisationsfilter	148
§ 31. Interferenzerscheinungen an Kristallplatten bei parallelen und konvergentem polarisierten Licht	149
A. Paralleles Licht	150
B. Konvergentes Licht	153
Fünftes Kapitel. Theorie der Beugung	156
§ 32. Gittertheorie	157
A. Strichgitter	157
B. Kreuzgitter	161
C. Raumgitter	162
§ 33. Beugung an vielen ungeordneten Teilchen	166
§ 34. Das HUYGENSsche Prinzip	170
A. Die Kugelwelle	170
B. Der GREENSche Satz und die KIRCHHOFFSche Formulierung des HUYGENSschen Prinzips	171
C. Die GREENSche Funktion, vereinfachte Formulierung des HUYGENSschen Prinzips	173
D. FRAUNHOFERSche und FRESNELsche Beugung	175
E. Das BABBINETSche Prinzip	177
F. Schwarzer oder blander Schirm?	178
G. Zwei Verallgemeinerungen	179
§ 35. Das Problem des Schattens in der geometrischen und Wellenoptik	180
A. Das Eikonal	180
B. Die Entstehung des Schattens nach der Wellenoptik	182
C. Die Beugung hinter einer Kreisscheibe	185
D. Die kreisförmige Blende und die FRESNELschen Zonen	188
E. Das Ähnlichkeitsgesetz der Beugung	191
§ 36. FRAUNHOFERSche Beugung am Rechteck und Kreis	193
A. Beugung am Rechteck	193
B. Die Beugung am Spalt	195
C. Die kreisförmige Öffnung	196
D. Phasengitter	198
E. Zur Ergänzung von § 35 B. Der Ursprung von Lichtfächern bei polygonaler Begrenzung der Beugungsöffnung	203
§ 37. Die FRESNELsche Beugung am Spalt	206
A. Die FRESNELschen Integrale	208
B. Diskussion des Beugungsbildes	210
C. Die Beugung an der Halbebene	213
§ 38. Steng lösbarer Beugungsprobleme	215
A. Das Problem der Halbebene	217
B. Herstellung verzweigter Lösungen	221
C. Darstellung von U durch ein FRESNELsches Integral	225
D. Das Beugungsfeld der Halbebene	228
E. Verallgemeinerung	232
F. Grundsätzliches	233

Sechstes Kapitel. Ergänzungen, insbesondere zur Theorie der Beugung	239
§ 39. Beugung an einem sehr engen Spalt	239
A. Das Randwertproblem des Spaltes	240
B. Lösung der Integrodifferentialgleichung (9)	243
C. Lösung der Integralgleichung (12)	246
D. Diskussion	247
Anhang	249
§ 40. Das Auflösungsvermögen optischer Instrumente	249
A. Das Auflösungsvermögen des Strichgitters	249
B. Stufengitter und Interferenzspektroskopie	252
§ 41. Das Prisma, Grundsätzliches zur Theorie des Auflösungsvermögens	255
A. Allgemeine Betrachtungen zum Auflösungsvermögen	257
B. Anwendung dieser Betrachtung auf das Gitter und die Interferenzspektroskopie	258
§ 42. Fernrohr und Auge, MICHELSONS Ausmessung der Fixsterngrößen	259
§ 43. Das Mikroskop	264
A. Die ABBESCHE Theorie des Mikroskops	265
B. Die Bedeutung der Phasengitter für die Mikroskopie	267
C. Leuchtende und beleuchtete Objekte	268
§ 44. Zur YOUNGSchen Deutung der Beugungerscheinungen	268
A. Umformung der KIRCHHOFFSchen Lösung des Beugungsproblems	269
B. Zurückführung des Flächenintegrals auf ein Linienintegral über den Rand der Beugungsoffnung. Präzisierung der YOUNGSchen Auffassung	271
C. Zur Diskussion des Randintegrals	274
§ 45. Brennpunkts-Beugung	275
A. Der Ansatz von DEBYE	275
B. Das Beugungsfeld in der Nähe des Brennpunktes	276
C. Amplitude und Phase längs der Achse des Lichtbündels und in seiner Umgebung	277
D. Die Zylinderwelle und ihr Phasensprung	279
§ 46. Das HUYGENSSche Prinzip des elektromagnetischen Vektorproblems	280
§ 47. Die ČERENKOV-Strahlung	285
A. Das Feld des ČERENKOV-Elektrons	286
B. Die Strahlung des ČERENKOV-Elektrons	290
C. Berücksichtigung der Dispersion	292
D. Kritische Schlußbemerkung	293
§ 48. Nachträge zur geometrischen Optik, Krumme Lichtstrahlen, Sinussatz, Linsenformel, Regenbogen	293
A. Die Krümmung der Lichtstrahlen	294
B. Der ABBESCHE Sinussatz	297
C. Über die Struktur geradliniger Strahlbündel	299
D. Zur Linsenformel	300
E. Herstellung krummer Lichtstrahlen durch einen Diffusionsversuch mit einer Bemerkung zur Theorie des Regenbogens	303
§ 49. Über die Natur des weißen Lichtes. Photonentheorie und Komplementarität	308

Übungsaufgaben

Zu Kapitel I	313
I. 1. Zusammensetzung zweier gleichgerichteter linearer Schwingungen gleicher Frequenz	313
I. 2. Die Schaulinie des elektrischen und magnetischen Vektors bei der ebenen Welle während einer Schwingungsdauer	313
I. 3. Zur Frage der Oberflächenladung an der Grenze von I und II	313
I. 4. Zur Kontrolle der Figur 4	313
I. 5. Zur Berechnung des Reflexionsvermögens r und der Durchlässigkeit d ..	313
I. 6. Elliptisch polarisiertes Licht bei der Totalreflexion	313
I. 7. Die Schärfe der PEROT-FABRYSchen Maxima als Resonanzeffekt	313
I. 8. Der WIENERSche Versuch bei schräg einfallendem Licht	314
Zu Kapitel III	314
III. 1. Die reduzierte Masse beim intramolekularen Schwingungsproblem	314
III. 2. Der Ablenkungswinkel δ beim Prisma	314
III. 3. Geradsichtiges und achromatisches Prisma	314
III. 4. ZEEMAN-Effekt und LARMOR-Präzession	314
Zu Kapitel IV	315
IV. 1. Elementargeometrisches zur Ableitung der Wellennormalenfläche	315
IV. 2. Elementargeometrisches zur Auffassung der Strahlenfläche	315
IV. 3. Beweis der angenäherten Gl. (31.9) für den Phasenunterschied bei Bestrahlung der Kristallplatte mit konvergentem Licht	315
Anleitung zur Lösung der Aufgaben	316
Namenregister	329
Sachregister	331