

Inhalt

Vorwort — V

Zum Inhalt von Band IV — VII

Danksagung — IX

Symbolverzeichnis Band IV — XIV

1 Wellenoptik — 1

1.1	Interferenz und Kohärenz — 2
1.1.1	Interferenz — 2
1.1.2	Kohärenz — 4
1.1.3	Überlagerung ebener harmonischer Wellen — 7
1.1.4	Zusammenhang: Phasenwinkel – Gangunterschied — 11
1.1.5	Das Huygenssche Prinzip, Vielstrahlinterferenz — 14
1.2	Beugung an Begrenzungen — 24
1.2.1	Das Strahlungsfeld einer linearen Lichtquelle — 24
1.2.2	Fraunhofer- und Fresnel-Beugung — 26
1.2.3	Intensitätsverteilung einer kohärenten Linienquelle in Fraunhofer-Näherung — 28
1.2.4	Fraunhofer-Beugung am Einfachspalt — 31
1.2.5	Beugung am Doppelspalt — 36
1.2.6	Beugung am Vielfachspalt (Beugungsgitter) — 40
1.2.7	Fourier-Optik — 44
1.3	Dispersion und Absorption — 56
1.3.1	Der Brechungsindex — 56
1.3.2	Phasen- und Gruppengeschwindigkeit — 59
1.3.3	„Normale“ Dispersion, Absorption und „anomale“ Dispersion — 60
1.3.4	Dielektrische Polarisation und Brechzahl — 64
1.4	Polarisation, Fresnelsche Formeln, Transmissions- und Reflexionsgrad — 68
1.4.1	Reflexion und Brechung, Grenzwinkel der Totalreflexion — 68
1.4.2	Polarisation durch Reflexion — 70
1.4.3	Die Fresnelschen Formeln — 73
1.4.4	Reflexions- und Transmissionsgrad — 83
1.4.5	Doppelbrechung und optische Aktivität (Drehung der Polarisationsebene) — 85
1.4.5.1	Doppelbrechung — 85
1.4.5.2	Optische Aktivität (Drehung der Polarisationsebene) — 94

XII — Inhalt

1.5	Spektrometer, Monochromatoren und Interferometer — 96
1.5.1	Prismenspektrometer — 97
1.5.2	Gitterspektralapparat — 101
1.5.3	Gittermonochromator — 104
1.5.4	Interferometer — 106
1.5.4.1	Interferenz an planparallelen Platten (Interferenzen gleicher Neigung) — 108
1.5.4.2	Das Fabry-Pérot-Interferometer — 115
1.5.4.3	Die Lummer-Gehrcke Platte — 121
	Zusammenfassung — 125
Anhang 1	Fraunhofer-Bedingung zur Beobachtung von Beugungerscheinungen im Fernfeld — 133
Anhang 2	Intensitätsverteilung bei der Beugung elektromagnetischer Wellen an einer kreisrunden Apertur, Auflösungsvermögen optischer Instrumente — 135
Anhang 3	Lorentz-Modell mit Schwingungsdämpfung, komplexer Brechungsindex — 144
Anhang 4	Stokessche Überlegung zum Phasensprung um π bei Reflexion am dichteren Medium — 150
Anhang 5	Fabry-Pérot-Interferometer: Abhängigkeit der Austrittswinkel β_m und der Ringgraden R_m von der Ordnung m ; Dispersionsbereich $\Delta\lambda_D$ und Visibilität (Kontrast) V — 152
2	Geometrische Optik: Strahlenoptik und optische Abbildung — 155
2.1	Grundlagen — 155
2.1.1	Grundbegriffe und Grundaxiome — 155
2.1.2	Fermatsches Prinzip — 156
2.1.3	Optische Abbildung — 157
2.1.4	Schattenwurf — 158
2.2	Spiegel, Prisma und Linsen — 160
2.2.1	Ebener Spiegel und Hohlspiegel — 160
2.2.1.1	Ebener Spiegel — 160
2.2.1.2	Sphärischer Hohlspiegel — 161
2.2.1.3	Parabolspiegel — 167
2.2.2	Das Prisma — 168
2.2.3	Brechung an Kugelflächen und Abbesche Sinusbedingung — 172
2.2.4	Dünne Linsen — 181
2.2.5	Dicke Linsen und Linsensysteme — 190
2.2.6	Blenden — 193
2.2.7	Linsenfehler (Aberrationen) — 196
2.2.7.1	Chromatische Aberration — 196
2.2.7.2	Monochromatische Aberrationen — 197

2.3	Optische Instrumente — 201
2.3.1	Das Auge — 201
2.3.2	Die Lupe — 206
2.3.3	Das Mikroskop — 209
2.3.4	Das Fernrohr — 211
2.3.4.1	Das astronomische Fernrohr (Keplersches Fernrohr), ~ 1610 — 212
2.3.4.2	Das terrestrische Fernrohr (Galileisches Fernrohr), ~ 1609 — 213
2.3.4.3	Das Spiegelteleskop — 214
2.3.5	Auflösungsvermögen optischer Instrumente — 215
2.3.5.1	Das Auflösungsvermögen des Fernrohrs und des Mikroskops nach Helmholtz (Objekt leuchtet selbst) — 215
2.3.5.2	Das Auflösungsvermögen des Mikroskops nicht selbstleuchtender Objekte nach Abbe; 1873 — 219
	Zusammenfassung — 221

3 Wärmestrahlung — 227

3.1	Grundbegriffe und Grundgrößen — 228
3.1.1	Erzeugung optischer Strahlung — 228
3.1.2	Der Raumwinkel — 229
3.1.3	Radiometrische Grundgrößen — 231
3.1.4	Das Grundgesetz der Strahlungsübertragung — 235
3.2	Photometrie und Lichttechnik — 237
3.2.1	Grundlagen — 237
3.2.2	Photometrische Messmethoden — 239
3.2.3	Lichttechnik — 241
3.3	Wärmestrahlung, Kirchhoffsches Gesetz, Stefan-Boltzmann Gesetz — 242
3.3.1	Emissions- und Absorptionsgrad — 243
3.3.2	Der schwarze Körper — 245
3.3.3	Das Kirchhoffsche Gesetz — 248
3.3.4	Das Stefan-Boltzmannsche Gesetz — 252
3.4	Die Spektrale Energieverteilung der Wärmestrahlung — 260
3.4.1	Das Wiensche Verschiebungsgesetz — 260
3.4.2	Das Gesetz von Rayleigh und Jeans — 263
3.4.3	Das Wiensche Strahlungsgesetz — 273
3.4.4	Das Plancksche Strahlungsgesetz — 274
3.4.5	Pyrometrie — 281
	Zusammenfassung — 282

Literatur — 285

Register — 287