

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 Polarisationssebene) — 85
 - 1.4.5.1 Doppelbrechung — 85
 - 1.4.5.2 Optische Aktivität (Drehung der Polarisationssebene) — 94

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 Beugungserscheinungen 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 Ringradien 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
-------------------	------------