

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

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**