

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	VII
1 Geometrische Optik	1
1.1 Die optische Abbildung	1
1.1.1 Lichtstrahlen	1
1.1.2 Fermatsches Prinzip und Snelliussches Brechungsgesetz.....	3
1.1.3 Das Reflexionsgesetz und der sphärische Hohlspiegel	6
1.1.4 Brechung an einer Kugeloberfläche.....	16
1.1.5 Helmholtz–Lagrange-Invariante	19
1.1.6 Brennweiten.....	21
1.1.7 Die dünne Linse	26
Aufgaben.....	30
1.2 Matrixformalismus der Strahlenoptik	39
1.2.1 Einführung der Transformationsmatrix	39
1.2.2 Die Reflexionsmatrix.....	40
1.2.3 Die Brechungsmatrix	41
1.2.4 Materialien mit Brechungsindexgradienten	43
1.2.5 Beschreibung einer Kombination mehrerer Oberflächen.....	47
1.2.6 Dicke und dünne Linsen	49
1.2.7 Abbildung durch ein optisches System	51
1.2.8 Hauptebenen	53
1.2.9 Blenden	60
1.2.10 Blendenzahl	62
Aufgaben.....	63
1.3 Grenzen der Abbildung: Linsenfehler.....	71
1.3.1 Ursache der Dispersion	71
1.3.2 Dispersionsformeln.....	76
1.3.3 Sphärische Aberration.....	78
1.3.4 Astigmatismus	82
1.3.5 Weitere Linsenfehler.....	83
1.3.6 Der Coddington-Formfaktor	85
2 Licht als elektromagnetische Welle	87
2.1 Wellenoptik.....	87
2.1.1 Elektromagnetische Welle und Polarisation	87

2.1.2	Elliptisch polarisiertes Licht	89
2.1.3	Polarisationsbeschreibung durch Jones-Vektoren	90
2.1.4	Huygens–Fresnelsches Prinzip	96
2.1.5	Beugung.....	97
2.1.6	Beugung am Gitter.....	103
2.1.7	Interferenz.....	110
2.1.8	Interferenz an dünnen Schichten	113
2.1.9	Bragg-Reflexion	116
2.1.10	Doppelbrechung	117
2.1.11	Optische Aktivität.....	122
2.1.12	Dichroismus.....	124
2.1.13	Lichtstreuung	125
	Aufgaben	128
2.2	Lichtreflexion an Grenzschichten.....	131
2.2.1	Die Fresnelschen Formeln	131
2.2.2	Übergang vom optisch dünneren ins dichtere Medium	140
2.2.3	Übergang vom optisch dichteren ins dünnere Medium	143
2.2.4	Reflexion an Metallen	148
	Aufgaben	152
3	Optische Komponenten und Geräte	155
3.1	Einzelkomponenten	155
3.1.1	Werkstoffe für optische Komponenten.....	155
3.1.2	Spiegel und Prismen	165
3.1.3	Linsen	168
3.1.4	Achromate	171
3.1.5	Filter	173
3.1.6	Dielektrische Schichten	181
3.1.7	Polarisatoren.....	185
3.1.8	Lichtwellenleiter	187
3.2	Optische Geräte	191
3.2.1	Lupe.....	191
3.2.2	Mikroskop.....	192
3.2.3	Fernrohre	194
3.2.4	Kamera, Objektive.....	198
3.2.5	Projektionsgeräte	202
3.2.6	Gittermonochromatoren.....	205
	Aufgaben	206
3.3	Lichtdetektoren und Bildsensoren	208
3.3.1	Äußerer und innerer Photoeffekt	208
3.3.2	Photowiderstand	210
3.3.3	Photodiode.....	211
3.3.4	CCD-Bildsensoren.....	215

3.3.5	CMOS-Bildsensoren.....	218
3.3.6	Vakuum-Photozellen und Photomultiplier.....	219
A	Anhang	221
A.1	Lösungen zu den Aufgaben zu Kapitel 1	221
A.2	Lösungen zu den Aufgaben zu Kapitel 2	243
A.3	Lösungen zu den Aufgaben zu Kapitel 3	249
Lexikon		253
	deutsch–englisch	253
	englisch–deutsch	266
Literatur		279
Index		281