

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen der Optik</b>	<b>5</b>
2.1 Geometrische Optik . . . . .	5
2.1.1 Brechung . . . . .	5
2.1.2 Reflexion . . . . .	9
2.1.3 Absorption . . . . .	16
2.2 Abbildung durch dünne Linsen . . . . .	17
2.3 Abbildung durch Spiegel . . . . .	20
2.4 Abbildung durch dicke Linsen und Objektive . . . . .	21
2.5 Strahldurchrechnung für paraxiale Strahlen mit der Matrix-Methode	23
2.6 Abbildungsfehler und Auflösungsvermögen . . . . .	28
<b>3 Physik der optischen Strahlung</b>	<b>33</b>
3.1 Das elektromagnetische Spektrum . . . . .	33
3.2 Strahlungsgesetze des „schwarzen Körpers“ . . . . .	35
3.3 Quantitative Beschreibung von Licht . . . . .	42
<b>4 Lumineszenzstrahlungsquellen</b>	<b>52</b>
4.1 Übersicht über nicht-thermisch erzeugte Strahlung . . . . .	52
4.2 Inkohärente Halbleiterstrahlungsquellen . . . . .	55
4.3 Die Superlumineszenz Diode . . . . .	69
4.4 Kohärente Halbleiterstrahlungsquellen (Laserdioden) . . . . .	70
4.5 Indexgeführte BH-Laser und DFB-Laser . . . . .	79
4.6 Neuere Laserentwicklungen auf der Basis von Quantum-Wellen-Strukturen . . . . .	83
4.7 Laser mit abstimmbarer Wellenlänge . . . . .	85
4.8 Modulation von Halbleiterlasern . . . . .	87
4.9 Laserarrays . . . . .	93
4.10 Festkörperlaser mit Halbleiterlaser-Pumpanregung . . . . .	99
4.11 Glasfaser-Laser . . . . .	102

<b>5 Strahlungsdetektoren</b>	<b>108</b>
5.1 Übersicht . . . . .	108
5.2 Wechselwirkung von Licht mit Halbleitern . . . . .	109
5.2.1 Der äußere Photoeffekt . . . . .	112
5.2.2 Der innere Photoeffekt (Photowiderstand) . . . . .	114
5.2.3 Innerer Photoeffekt bei der Photodiode . . . . .	116
5.3 Photoelement und Solarzelle . . . . .	117
5.4 Photodiode im Sperrbetrieb . . . . .	123
5.5 Nachweisvermögen von Detektoren . . . . .	127
5.6 Die Grenzempfindlichkeit (Quantenlimit) . . . . .	137
5.7 Berücksichtigung des Vorverstärkers . . . . .	139
5.8 Lawinenphotodioden (APD) . . . . .	146
5.9 Schottky-Detektoren . . . . .	149
5.10 Detektorzeilen und Array-Anordnungen von Detektoren . . . . .	153
5.10.1 CID-Detektoren . . . . .	155
5.10.2 CCD-Detektoren . . . . .	156
5.11 Der Phototransistor . . . . .	160
<b>6 Optische Übertragungstechnik mit Lichtwellenleitern</b>	<b>165</b>
6.1 Stufenindexfaser . . . . .	166
6.2 Gradientenfaser . . . . .	169
6.3 Monomodefasern . . . . .	172
6.4 Dispersion und Bandbreite . . . . .	175
6.5 Dämpfung in Lichtleitfasern . . . . .	179
6.6 Lichtleitfaserkabel . . . . .	183
6.7 Verbindungen von Lichtwellenleitern, Spleiße und Stecker . . . . .	187
6.7.1 Verluste an LWL-Verbindungen . . . . .	188
6.7.2 Spleißverfahren . . . . .	191
6.7.3 Steckverbindungen . . . . .	194
6.8 Projektierung von Lichtwellenleiterverbindungen . . . . .	198
6.9 Glasfasern für besondere Anwendungen . . . . .	203
6.10 Lichtwellenleiter-Meßtechnik . . . . .	207
6.10.1 Bestimmung der Endflächenqualität . . . . .	208
6.10.2 Messungen zur Charakterisierung der Faser . . . . .	210
6.10.3 Messung der Faserdämpfung . . . . .	213
6.10.4 Bandbreitenmessung . . . . .	218
<b>7 Optische Datenübertragungssysteme</b>	<b>221</b>
7.1 Nachrichtenübertragung mit Direktmodulation der Lichtquelle . . . . .	222
7.2 Heterodyn-Übertragungsverfahren . . . . .	228
7.3 Fernübertragung von Daten über Lichtwellenleiter durch Solitonen . . . . .	236
7.4 Optische Seekabelverbindungen . . . . .	237
<b>8 Optische Netzwerke und Bussysteme</b>	<b>242</b>
8.1 Sternstruktur . . . . .	242

8.2	Busstruktur . . . . .	244
8.3	Ringstruktur . . . . .	246
8.4	Das FDDI-Ringnetz . . . . .	247
<b>9</b>	<b>Integrierte Optik</b>	<b>251</b>
9.1	Planare Lichtwellenleiter . . . . .	251
9.2	Integrierte optische Bauelemente . . . . .	253
9.3	Optoelektronische Integrierte Schaltungen (OEIC) . . . . .	257
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>260</b>
<b>Sachwortverzeichnis</b>		<b>268</b>