

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Grundlagen der Optik	5
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
3	Physik der optischen Strahlung	33
3.1	Das elektromagnetische Spektrum	33
3.2	Strahlungsgesetze des „schwarzen Körpers“	35
3.3	Quantitative Beschreibung von Licht	42
4	Lumineszenzstrahlungsquellen	52
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-Well-Strukturen	83
4.7	Laser mit abstimmbarer Wellenlänge	85
4.8	Modulation von Halbleiterlasern	87
4.9	Laserarrays	93
4.10	Festkörperlaser mit Halbleiterlaser-Pumpenanregung	99
4.11	Glasfaser-Laser	102

5	Strahlungsdetektoren	108
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 Grenzpfindlichkeit (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
6	Optische Übertragungstechnik mit Lichtwellenleitern	165
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
7	Optische Datenübertragungssysteme	221
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
8	Optische Netzwerke und Bussysteme	242
8.1	Sternstruktur	242

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