

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Anfänge der Nachrichtenübermittlung	1
1.2 Entwicklung ab 1960	6
1.3 Elektromagnetisches Spektrum	12
1.4 Lichtleitfasern	13
1.5 Optische Übertragungssysteme	21
Literaturverzeichnis	31
<b>2 Lichtausbreitung in Dielektrika und in Metallen sowie geführte Wellen</b>	<b>34</b>
2.1 Allgemeines	34
2.2 Materialgleichungen	35
2.3 Zur MAXWELLSchen Theorie	38
2.4 Wellengleichung und ebene Wellen	40
2.5 Zu den optischen Eigenschaften von Metallen	48
2.6 Geführte Wellen	52
Literaturverzeichnis	57
<b>3 Polarisationszustände der ebenen elektromagnetischen Welle</b>	<b>58</b>
3.1 Polarisationsellipse	58
3.2 Lineare und zirkulare Polarisation	64
3.3 Charakterisierung des Polarisationszustandes durch STOKESsche Parameter	66
3.4 Unpolarisiertes und teilweise polarisiertes Licht	70
3.5 Charakterisierung des Polarisationszustandes durch die Polarisationsmatrix (JONES)	71
3.6 Zur Polarisationsmodendispersion	73
Literaturverzeichnis	74
<b>4 Physikalische Effekte bei der Wellenausbreitung und stimulierte Emission</b>	<b>75</b>
4.1 Materialdispersion	75
4.2 RAYLEIGH-Streuung	86
4.3 Zum BRILLOUIN-Effekt in Quarzglas-Monomodefasern	90
4.4 RAMAN-Streuung in Quarzglas-Fasern	94
4.5 Stimulierte Emission	97
Literaturverzeichnis	111
<b>5. Wellenausbreitung in optisch anisotropen Stoffen</b>	<b>112</b>
5.1 Doppelbrechende Stoffe	112
5.2 Ausbreitung ebener Wellen und Polarisationsseigenschaften	116
5.3 Optische Aktivität und FARADAY-Effekt	128

5.4 Photonische Kristalle	129
Literaturverzeichnis	130
<b>6. Grundzüge der nichtlinearen Optik</b>	<b>131</b>
6.1 Überblick	131
6.2 Harmonischenerzeugung	134
6.3 Für praktische Anwendungen geeignete nichtlineare Kristalle	138
6.4 Nichtlineare Effekte in Monomodefasern	138
6.5 Solitonen	139
Literaturverzeichnis	140
<b>7. Optische Bauelemente</b>	<b>141</b>
7.1 Polarisatoren	141
7.2 Verzögerungsplatten	146
7.3 Optische Isolatoren	151
7.4 Bauelemente für Wavelength Division Multiplex (WDM)	153
7.5 Ein- und Auskopplung optischer Strahlung in/aus Lichtwellenleitern	156
Literaturverzeichnis	159
<b>8. Optische Sender</b>	<b>160</b>
8.1 Einführung	160
8.2 Optische Eigenschaften und Auswahl von Halbleitern	163
8.3 Aufbau und Eigenschaften von Lasern	165
8.4 Modulation	176
8.5 Einsatzfälle	179
8.6 Ausführungsformen und Gehäuse	180
Literaturverzeichnis	182
<b>9 Photodioden und optische Empfänger</b>	<b>184</b>
9.1 Übersicht	184
9.2 Photoeffekt	186
9.3 Sperrschicht-Effekt	190
9.4 Schichtaufbau	194
9.5 Ausführungsformen von Photodioden	198
9.6 Ausführungsformen von Lawinenphotodioden	201
9.7 Eigenschaften und Betrieb	204
9.8 Schaltungstechnik	207
9.9 Rauschen und Empfindlichkeit optischer Empfänger	212
Literaturverzeichnis	224

<b>10 Modulation optischer Strahlung</b>	<b>226</b>
10.1 Einführung	226
10.2 Modulationsarten	227
10.3 Elektrooptische Modulatoren	236
10.4 Integriert-optische Modulatoren	250
10.5 Elektroabsorptions-Modulatoren	256
Literaturverzeichnis	259
<b>11 Lichtleitfasern</b>	<b>262</b>
11.1 Materialien	262
11.2 Quarzglas-Fasern	266
11.3 Faser-Herstellung	267
11.4 Wellenausbreitung in Fasern	273
11.5 Dispersion in Monomode-Fasern	279
11.6 Begrenzende Effekte in Monomode-Fasern	282
11.7 Kommerzielle Fasern	282
11.8 Faserkabel	286
Literaturverzeichnis	292
<b>12 Optische Verstärker</b>	<b>296</b>
12.1 Übersicht	296
12.2 Seltene Erden-Verstärker	300
12.3 Faser-RAMAN-Verstärker	307
12.4 Halbleiter-Verstärker, SOA	310
Literaturverzeichnis	316
<b>13 Übertragungssysteme</b>	<b>318</b>
13.1 System-Grundlagen	320
13.2 Systembeispiele	326
Literaturverzeichnis	330
<b>Häufig benutzte Abkürzungen</b>	<b>332</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>334</b>