

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	9
Symbolverzeichnis	12
1 Einführung und Übersicht	17
2 Nachrichtentechnische Grundlagen	19
2.1 Systembegriffe der Nachrichtenübertragung	19
2.2 Kenngrößen digitaler Systeme	22
2.2.1 Übertragungsprinzip	22
2.2.2 Einfluß von Verzerrungen auf die Bitfehlerhäufigkeit	23
2.2.3 Das Rauschfilter	28
3 Radiometrische Größen und Gesetze	31
3.1 Vorbemerkungen	31
3.2 Strahlungsleistung, Spektraler Strahlungsfluß	31
3.3 Strahlstärke und Strahldichte	32
4 Strahlungsquellen	36
4.1 Physikalisches Prinzip	36
4.2 Aufbau von Halbleiter-Strahlungsquellen	39
4.3 Strahlungseigenschaften	41
4.3.1 Spektrale Strahlungsverteilungen	41
4.3.2 Geometrische Strahlungsverteilungen	43
4.4 Modulation der Strahlungsquelle	50
4.4.1 Statische Modulationskennlinien	52
4.4.2 Dynamische Modulationseigenschaften	54
4.4.3 Wirkung der Modulation auf den spektralen Strahlungsfluß	61
4.4.4 Nichtlineare Verzerrungen	62
4.5 Rauschverhalten	63
4.6 Zusammenfassung der wichtigsten Eigenschaften	65
4.7 Schaltungstechnik	66
5 Lichtwellenleiter (LWL)	70
5.1 Gesetze der Strahlenoptik und Wellenausbreitung	70
5.1.1 Brechungsgesetze	70
5.1.2 Begriffe bei der Wellenausbreitung	73

5.2	Aufbau und Arten von LWL	75
5.3	Prinzip der Lichtwellenleitung	78
5.4	Strahlenwege in LWL	80
5.4.1	Monomodefasern	80
5.4.2	Multimodefasern	81
5.4.2.1	Stufenprofilfasern	81
5.4.2.2	Gradientenprofilfasern	82
5.5	Allgemeine Eigenschaften von LWL	85
5.5.1	Verluste	85
5.5.2	Dispersionseffekte	89
5.5.2.1	Materialdispersion	90
5.5.2.2	Modendispersion in Multimodefasern	92
6	Einfluß der LWL-Eigenschaften auf Signale	98
6.1	Allgemeines	98
6.2	Signale und Systemkenngrößen von LWL	100
6.2.1	Übertragung mit Monomodefasern	101
6.2.2	Übertragung mit Multimodefasern	106
6.2.2.1	Stufenprofilfasern	107
6.2.2.2	Ideale Gradientenprofilfasern	113
6.3	LWL-Übertragungsmodelle	115
6.4	Einfluß der Modenmischung auf die Signalübertragung	118
6.5	Einfluß der Materialdispersion auf das Rauschen	122
6.6	Reale LWL	124
6.7	Vergleich der verschiedenen LWL	126
6.8	Maximale Übertragungskapazität eines LWL	128
7	Kopplung zwischen Strahlungsquelle und LWL	131
7.1	Symmetrische Strahlungsquellen	132
7.2	Unsymmetrische Strahlungsquellen	136
7.3	Kopplung bei schrägen Endflächen des LWL	137
7.4	Zusätzliche Kopplungsverluste	139
8	Strahlungsempfänger	142
8.1	Physikalisches Prinzip der Strahlungsdemodulation	143
8.2	Aufbau von Photodioden	146
8.3	Demodulationseigenschaften von Photodioden	147
8.3.1	Statische Demodulationskennlinie	147
8.3.2	Dynamische Demodulationseigenschaften	148
8.4	Kopplungsverluste zwischen LWL und Photodiode	150
8.5	Verstärkerkonzepte zur direkten Demodulation	151

8.6	Rauschen in Strahlungsempfängern	154
8.6.1	Hochohmiger Empfänger bei geringer Signalbandbreite	156
8.6.2	Hochohmiger Empfänger bei großer Signalbandbreite	163
8.6.3	Niederohmiger Empfänger (Transimpedanzverstärker)	165
8.6.4	Vergleich der Empfängerkonzepte	167
8.7	Besonderheiten bei Digitalempfängern mit APD	167
8.8	Überlagerungsempfänger	170
9	Optische Nachrichtensysteme	172
9.1	Systembeschreibung	172
9.2	Kenngößen des Systems	173
9.2.1	Übertragungsfunktion und Einschwingverhalten	173
9.2.2	Signal-Rauschverhältnis	176
9.3	Gesichtspunkte zur Auswahl der Komponenten	178
9.4	Allgemeines zur Projektierung von Systemen	180
9.4.1	Voraussetzungen	180
9.4.2	Prinzipielle Grenzen der Übertragung	183
9.4.3	Zur Methodik der Systemprojektierung	185
9.5	Projektierung spezieller Systeme	186
9.5.1	Analogsysteme	188
9.5.1.1	Übertragung eines Basisbandsignals	188
9.5.1.2	Trägerfrequente Übertragung	190
9.5.2	Digitalssysteme	192
9.5.2.1	Übertragung niedriger Bitraten	193
9.5.2.2	Übertragung mittlerer Bitraten	195
9.5.2.3	Übertragung hoher Bitraten	196
9.6	Bemerkungen zur Projektierung komplexerer Systeme	199
9.7	Künftige Entwicklung optischer Nachrichtensysteme	200
	Literaturverzeichnis	201
	Stichwortverzeichnis	204