

# Inhaltsverzeichnis

Bezeichnungen und Symbole.....	VII
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Historische Entwicklung der optischen Nachrichtentechnik .....	1
1.2 Optische Frequenzmultiplexsysteme .....	4
1.3 Nichtlineares Verhalten optischer Übertragungsstrecken.....	8
<b>2 Nichtlineare Material- und Wellenleitereigenschaften.....</b>	<b>12</b>
2.1 Optischer Kerr-Effekt.....	13
2.1.1 Phänomenologische Beschreibung.....	14
2.1.2 Klassische Erklärung des optischen Kerr-Effektes.....	16
2.1.3 Quantenmechanische Deutung des optischen Kerr-Effektes.....	18
2.1.4 Suszeptibilität der nichtresonanten Wechselwirkungsprozesse.....	21
2.2 Ramanstreuung .....	23
2.2.1 Phänomenologische Beschreibung.....	23
2.2.2 Anregung mechanischer Resonanzen der Glasmoleküle.....	26
2.2.3 Photonen-Vibronen-Wechselwirkung und Suszeptibilität .....	29
2.3 Brillouinstreuung .....	32
2.3.1 Phänomenologische Beschreibung.....	32
2.3.2 Akustische Wellen in der Glasfaser .....	36
2.3.3 Wechselwirkung von Druckwellen mit Lichtwellen.....	35
2.4 Nichtlineare Suszeptibilität .....	36
2.4.1 Nichtlinearer Suszeptibilitätstensor 3. Ordnung.....	41
2.4.2 Frequenzlage der Mischprodukte.....	45
2.4.3 Polarisationsart entstehender Mischprodukte .....	48
<b>3 Nichtlineare Wechselwirkung von Lichtwellen in der Glasfaser.....</b>	<b>51</b>
3.1 Der lineare optische Wellenleiter .....	51
3.1.1 Wellengleichung des dielektrischen Lichtwellenleiters .....	52
3.1.2 Normierung der Feldverteilung .....	61
3.1.3 Polarisationsarten in der Glasfaser.....	63
3.1.4 Feldüberlappungsintegrale .....	66

3.2	Der nichtlineare optische Wellenleiter.....	70
3.2.1	Wellengleichung im schwach nichtlinearen Wellenleiter.....	70
3.2.2	Differentialgleichung für ein Frequenzmultiplexsystem.....	82
3.2.3	Einfluß der Polarisationsart.....	89
3.2.4	Frequenzlage und Phasenanpassung der Mischprodukte.....	92
3.3	Näherungslösung bei schwacher Störung.....	97
3.3.1	Statische Rechnung mit unmodulierten Trägern.....	98
3.3.2	Näherungslösung bei modulierten Trägern.....	108
3.3.3	Störspektrum und Frequenzlage.....	116
4	Nichtlineare Verzerrungen und Nebensprechen.....	121
4.1	Bitfehlerwahrscheinlichkeit als Beurteilungskriterium.....	121
4.1.1	Eigenschaften verschiedener Überlagerungsempfänger.....	122
4.1.2	Bitfehler durch Empfängerrauschen.....	127
4.1.3	Statistische Behandlung des Nebensprechens.....	134
4.1.4	Bitfehlerwahrscheinlichkeit durch Nebensprechen.....	144
4.2	Betrachtung unmodulierter Träger.....	155
4.2.1	Einfluß der Kanalanzahl und Lage.....	155
4.2.2	Pegelplanung mit optischen Verstärkern.....	160
4.3	Berücksichtigung der Zeitabhängigkeit.....	166
4.3.1	Spektrale Verbreiterung durch das Nebensprechen.....	166
4.3.2	Bestimmung der statistischen Größen.....	173
4.3.3	Frequenzselektive Anregung der Raman- und der Brillouinstreuung.....	178
5	Diskussion der Ergebnisse.....	184
5.1	Behandlung nichtlinearer Glasfasereigenschaften in einem Frequenzmultiplexsystem.....	184
5.2	Experimente aus der Literatur.....	189
5.3	Begrenzung der Übertragungskapazität.....	194
	Literaturverzeichnis.....	201