

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	5
2.1	Lichtleitung und -verstärkung in Glasfasern	5
2.1.1	Transversale Wellenleitermoden	6
2.1.2	Das laseraktive Medium	10
2.1.3	Signalstrahlungsrückkopplung	11
2.2	Konzepte der Pumplichtzufuhr	12
2.2.1	Der Laserdiodenbarren	13
2.2.2	Strahlformung	16
2.2.3	Pumpschemata	17
2.2.4	Innovatives Pumpkonzept	20
3	Der Faserlaser	31
3.1	Faserauswahl	31
3.2	Faserpräparation	32
3.2.1	Einfluss von Defekten auf die Laserperformanz	34
3.2.2	Kontamination der Glasfaserstirnflächen	39
3.2.3	Thermische Belastung der Glasfaser	40
3.3	Der Faserlaserresonator	43
3.4	Laserbetrieb und Charakterisierung	47
3.5	Optimierung der Strahlqualität	50
3.6	Fazit	53
4	Experimentelle Umsetzung des Pumpkonzepts	55
4.1	Herstellung der Kantenwellenleitermodule	55
4.2	Prismenkopplung	61
4.2.1	Versuchsaufbau	62
4.2.2	Voruntersuchungen	65
4.2.3	Kopplung an einen Kantenwellenleiter	67
4.2.4	Kopplung an die laseraktive Glasfaser	68
4.3	Richtungskopplung	75
4.3.1	Nachweis der Richtungskopplung	76
4.3.2	Bestimmung des Kopplungskoeffizienten	78
4.3.3	Numerische Modellierung	86
4.3.4	Fazit	96

5 Faser-Bragg-Gitter	101
5.1 Grundlagen	101
5.2 Herstellung von Faser-Bragg-Gittern	107
5.2.1 Photosensitivität	107
5.2.2 Gitterklassifizierung	110
5.2.3 Faserauswahl	111
5.2.4 Versuchsaufbau	112
5.3 Analyse der Faser-Bragg-Gitter	115
5.3.1 Versuchsaufbau	115
5.3.2 Auswerteverfahren	117
5.3.3 Evaluation des Auswerteverfahrens	120
5.4 Experimentelle Ergebnisse	121
5.5 Fazit	126
6 Schmutzabweisende Glasfaserstirnflächen	127
6.1 Oberflächenkonditionierung zur Abweisung von Fluiden	127
6.1.1 Chemische Konditionierung	130
6.1.2 Physikalische Konditionierung	135
6.2 Abweisung partikulärer Kontaminanten	139
6.3 Transmissions Eigenschaften erzeugter Oberflächen	142
6.4 Fazit	144
7 Zusammenfassung	145
Literaturverzeichnis	149
Danksagung	159
Lebenslauf	160