



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 |



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| 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 Glasfaserstirflächen | 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 Transmissionseigenschaften erzeugter Oberflächen | 142 |
| 6.4 Fazit | 144 |
| 7 Zusammenfassung | 145 |
| Literaturverzeichnis | 149 |
| Danksagung | 159 |
| Lebenslauf | 160 |