

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Überblick .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Stand der Technik und resultierende Forschungsfragen .....</b>	<b>3</b>
2.1	Stand der Technik in Forschung und Industrie.....	3
2.2	Zielsetzung, Aufgabenstellung und Vorgehensweise .....	12
<b>3</b>	<b>Grundlagen von Lichtleitfasern und Faserlasern .....</b>	<b>17</b>
3.1	Optische Stufenindexfasern und Faserlaser .....	17
3.2	Moden in zylindersymmetrischen optischen Stufenindex-Fasern.....	20
3.3	Simulation von Eigenmoden in Fasern beliebiger Geometrie.....	22
3.4	Wellenlängenabhängigkeit der Ausbreitungskonstante.....	23
3.5	Nichtlineare Effekte in optischen Lichtleitfasern .....	24
3.6	Thermische Effekte in optischen Lichtleitfasern .....	26
3.7	Theorie gekoppelter Moden .....	29
3.8	Faser-Bragg-Gitter .....	30
3.9	Simulation von Faser-Bragg-Gittern.....	32
3.10	Biegung optischer Fasern .....	35
<b>4</b>	<b>Fasern mit rechteckiger Kerogeometrie .....</b>	<b>39</b>
4.1	Simulation der Strahlungsmoden in Singlemode-Fasern mit rechteckiger Kerogeometrie .....	39
4.2	Singlemode-Bedingung von Fasern mit rechteckiger Kerogeometrie	41
4.3	Modale Eigenschaften von Singlemode-Fasern mit rechteckiger Kerogeometrie.....	44
4.4	Few-Mode Faser Konzept.....	50
4.5	Simulation der Biegeverluste eckiger Singlemode-Fasern.....	51
4.6	Reduzierung der Biegeempfindlichkeit von Fasern mit rechteckiger Kerogeometrie mithilfe eines Brechzahlpodests .....	55
4.7	Experimentelle Analyse von Fasern mit rechteckiger Kerogeometrie	59
4.8	Experimentelle Analyse von Fasern mit Brechzahlpodest.....	63
4.9	Zusammenfassung.....	69
<b>5</b>	<b>Fasern mit ringförmiger Kerogeometrie .....</b>	<b>71</b>
5.1	Motivation und Grundlagen .....	71
5.2	Simulation der Strahlungsmoden in Singlemode-Fasern mit ringförmiger Kerogeometrie.....	74
5.3	Modale Eigenschaften von Singlemode-Fasern mit ringförmiger Kerogeometrie.....	75
5.4	Skalierungslimits von Fasern mit ringförmiger Kerogeometrie .....	81
5.5	Few-Mode Faser Konzept.....	85
5.6	Biegeempfindlichkeit von Fasern mit ringförmiger Kerogeometrie .....	89

---

5.7	Analyse des Zusammenhangs zwischen der maximalen Ausgangsleistung, der Biegedämpfung und den Designparametern	93
5.8	Toleranzanalyse	96
5.9	Anwendungsbeispiele	102
5.10	Zusammenfassung	104
<b>6</b>	<b>Multimode-Faser-Bragg-Gitter</b>	<b>107</b>
6.1	Grundlagen von Singlemode-Faser-Bragg-Gittern	107
6.2	Grundlagen von Multimode-Faser-Bragg-Gittern	111
6.3	Faser-Bragg-Gittern in niedrig-modigen Fasern	116
6.4	Hochreflektierende Multimode-Faser-Bragg-Gitter	123
6.5	Experimentelle Realisierung von faserintegrierten Multimode-Faserresonatoren	129
6.6	Beeinflussung der Strahlqualität durch Faser-Bragg-Gitter in hochmodigen Fasern	132
6.7	Multimode-Resonatorkonzepte	135
6.8	Zusammenfassung	142
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>145</b>
7.1	Zusammenfassung	145
7.2	Ausblick	147
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>149</b>
8.1	Analyse der Kreuzkopplung von Kern- zu Mantelmoden	149
<b>9</b>	<b>Literatur</b>	<b>152</b>