

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Halbleiterlaser als Anregungsquelle für die Raman-Spektroskopie</b>	<b>11</b>
2.1	Grundlagen der Raman-Spektroskopie . . . . .	11
2.1.1	Auswahlkriterien einer geeigneten Anregungslichtquelle . . . . .	13
2.1.2	Störmechanismen in der Raman-Spektroskopie . . . . .	14
2.1.3	Methoden zur Untergrund-reduzierten Raman-Spektroskopie . . . . .	15
2.2	Halbleiterlaser als Anregungslichtquelle für die Raman-Spektroskopie . . . . .	18
2.2.1	Fabry-Perot Halbleiterlaser . . . . .	18
2.2.2	Wellenlängen-stabilisierte Halbleiterlaser mit internem Gitter . . . . .	20
2.3	Eigenschaften von DFB-Lasern bei 785 nm für die Raman-Spektroskopie . . . . .	21
2.3.1	Einsatz von DFB-Lasern bei 785 nm für die Raman-Spektroskopie und SERS . . . . .	25
2.3.2	Einsatz eines DFB-RW Lasers bei 785 nm für SERDS . . . . .	29
<b>3</b>	<b>Mikrosystemlichtquelle bei 671 nm für die Raman-Spektroskopie</b>	<b>32</b>
3.1	Motivation . . . . .	32
3.2	Aufbau und Eigenschaften der Halbleiterstrukturen als Gewinnmedium von Mikrosystemlichtquellen . . . . .	37
3.3	Reflexions-Bragg-Gitter als Wellenlängen-selektiver Resonatorspiegel . . . . .	44
3.4	Optische Simulationen . . . . .	47
3.5	Entwicklung und Aufbau einer Mikrosystemlichtquelle bei 671 nm . . . . .	50
3.5.1	Konzept einer Lichtquelle . . . . .	50
3.5.2	Realisierung eines geeigneten Messplatzes . . . . .	51
3.5.3	Aufbau einer Mikrosystemlichtquelle bei 671 nm . . . . .	54
3.6	Eigenschaften der Mikrosystemlichtquellen . . . . .	56
3.6.1	Elektro-optische Eigenschaften . . . . .	56
3.6.2	Spektrale Eigenschaften und Strahlqualitäten . . . . .	59
3.6.3	Zuverlässigkeit . . . . .	65
3.6.4	Mechanische Stabilität . . . . .	67
3.6.5	Optimierung der Leistungsaufnahme . . . . .	68
3.7	Entwicklung einer Mikrosystemlichtquelle bei 671 nm für SERDS . . . . .	71
3.7.1	Konzept einer Lichtquelle . . . . .	71
3.7.2	Eigenschaften des Moduls . . . . .	73
3.7.3	Einsatz einer Mikrosystemlichtquelle bei 671 nm für SERDS . . . . .	75

<b>4</b>	<b>Mikrosystemlichtquelle bei 488 nm für die Raman-Spektroskopie</b>	<b>79</b>
4.1	Motivation . . . . .	79
4.2	DFB-RW Laser als Pumplichtquelle für die SHG . . . . .	82
4.3	Auswahl eines geeigneten SHG-Kristalls mit integriertem Wellenleiter für eine effiziente Frequenzverdopplung . . . . .	88
4.4	Konzept und Entwicklung einer Mikrosystemlichtquelle bei 488 nm . . . . .	92
4.4.1	Konzept der Lichtquelle und optische Simulationen . . . . .	92
4.4.2	Realisierung eines mechanischen Aufbaus . . . . .	95
4.4.3	Montage einer SHG-Mikrosystemlichtquelle . . . . .	96
4.4.4	Eigenschaften einer SHG-Mikrosystemlichtquelle . . . . .	99
4.5	Einsatz einer SHG-Mikrosystemlichtquelle bei 488 nm für SERRDS . . . . .	106
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>113</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>115</b>