



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Nichtlineare Optik</b>	<b>5</b>
2.1	Wechselwirkung von Strahlung mit dielektrischen Medien . . . . .	6
2.1.1	Lineare Wechselwirkung . . . . .	7
2.1.2	Nichtlineare Wechselwirkung . . . . .	9
2.2	Analytische Beschreibung der Quasi-Phasenanpassung . . . . .	14
2.3	Numerische Beschreibung der Quasi-Phasenanpassung . . . . .	20
2.3.1	Numerisches Modell . . . . .	21
2.3.2	Validierung des numerischen Modells . . . . .	22
2.3.3	Numerische Untersuchung von Gitterfehlern . . . . .	25
2.3.4	Fazit . . . . .	30
2.4	Lithiumniobat . . . . .	31
2.4.1	Optische Eigenschaften . . . . .	31
2.4.2	Photorefraktiver Effekt . . . . .	34
2.4.3	Grün-induzierte Infrarot-Absorption . . . . .	35
2.4.4	Ferroelektrische Eigenschaften . . . . .	36
2.5	Herstellung periodisch gepolter Frequenzkonverter . . . . .	40
2.5.1	Prinzip der feldinduzierten Domäneninversion . . . . .	40
2.5.2	Polungsdynamik von (MgO-dotierten) Lithiumniobat . . . . .	43
2.5.3	Herstellungsverfahren für periodisch gepolte Kristalle . . . . .	45
2.5.4	Experimentelle Ergebnisse . . . . .	47
<b>3</b>	<b>Erzeugung von Strahlung im sichtbaren Spektralbereich</b>	<b>51</b>
3.1	Prinzip der resonatorinternen Frequenzkonversion . . . . .	53
3.2	Experimenteller Aufbau . . . . .	58
3.3	Untersuchung des OPO-Prozesses . . . . .	59
3.3.1	Abstimmbarkeit der Wellenlänge . . . . .	60
3.3.2	Leistungskalierung . . . . .	63
3.3.3	Impulsdauer und Spektrum . . . . .	64
3.3.4	Fazit . . . . .	66



3.4	Untersuchung des OPO-SFG-Prozesses . . . . .	66
3.4.1	Optimierung der Phasenanpassung . . . . .	66
3.4.2	Optimierung der Sektionslängen . . . . .	72
3.5	Charakterisierung der optimalen OPO-SFG-Konfiguration . . . . .	84
3.6	Untersuchung von aperiodischen QPM-Strukturen . . . . .	90
3.6.1	Phasenanpassung in aperiodischen QPM-Strukturen . . . . .	90
3.6.2	Numerische Untersuchung von QPM-Gittern mit linear anwachsender Polungsperiode . . . . .	91
3.6.3	Numerische und experimentelle Untersuchung von QPM-Gittern mit schrittweise anwachsender Polungsperiode . . . . .	94
3.7	Zusammenfassung . . . . .	102
<b>4</b>	<b>Erzeugung von Strahlung im mittleren Infrarotbereich</b>	<b>107</b>
4.1	Numerische Modellierung der Mid-IR-Erzeugung . . . . .	113
4.1.1	Numerisches Modell . . . . .	113
4.1.2	Ergebnisse der numerischen Rechnungen . . . . .	115
4.2	Abstimmbarkeit der Wellenlänge im mittleren Infrarot . . . . .	117
4.3	Optisch parametrischer Generator im mittleren Infrarot . . . . .	120
4.3.1	Experimenteller Aufbau . . . . .	120
4.3.2	Leistung und Konversionseffizienz . . . . .	123
4.3.3	Strahlprofil und räumlich spektrale Verteilung . . . . .	129
4.3.4	Fazit . . . . .	135
4.4	Optisch parametrischer Oszillator im mittleren Infrarot . . . . .	137
4.4.1	Experimenteller Aufbau . . . . .	138
4.4.2	Abstimmung der Wellenlänge . . . . .	140
4.4.3	Thermische Effekte . . . . .	141
4.4.4	Leistungsskalierung im mittleren Infrarotbereich . . . . .	147
4.4.5	Impulsdauer und Spektrum . . . . .	153
4.4.6	Räumliche Strahlqualität . . . . .	157
4.4.7	Fazit . . . . .	159
4.5	Zusammenfassung . . . . .	162
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>165</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>170</b>
	<b>Danksagung</b>	<b>187</b>
	<b>Lebenslauf</b>	<b>189</b>