

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b> .....	3
<b>2 Optische Wellenleiter in Lithiumniobat</b> .....	5
2.1 Materialeigenschaften von Lithiumniobat .....	5
2.1.1 Entwicklung der Materialeigenschaften und Anwendungen .....	5
2.1.2 Ausgewählte Materialeigenschaften .....	6
2.2 Herstellungstechnologie von optischen Wellenleitern .....	7
2.2.1 Titan-Eindiffusion .....	9
2.2.2 Protonenaustausch .....	11
2.2.3 Ionenaustausch .....	13
2.3 Wellenleitertheorie .....	15
<b>3 Nichtlineare Wechselwirkungen in integriert optischen Wellenleitern</b> .....	19
3.1 Nichtlineare Wechselwirkung bei geführten Moden .....	20
3.2 Optische Frequenzverdopplung und Summenfrequenzerzeugung .....	23
3.3 Optische Wellenleiterresonatoren .....	26
3.4 Nichtlineare Wechselwirkung bei Kopplung an Substratmoden .....	27
3.5 Nichtlineare Wechselwirkung in periodischen Strukturen .....	34
3.5.1 Wechselwirkung mit periodischen Mikrodomänen .....	38
3.5.2 Wechselwirkung mit akustischen Oberflächenwellen .....	40
3.6 QTE-QTM Modenkonversion .....	41
<b>4 Akustische Wellenleiter in Lithiumniobat</b> .....	44
4.1 Theoretische Beschreibung .....	44
4.2 Herstellungstechnologie .....	46
4.3 Charakterisierung .....	47

<b>5 Mikrodomäneninversion in Lithiumniobat</b> .....	54
5.1 Grundlagen zur Mikrodomäneninversion .....	56
5.2 Herstellung von Mikrodomänen .....	61
5.2.1 Nutzung der pyroelektrisch erzeugten Spannung .....	61
5.2.2 Nutzung einer extern angelegten Spannung .....	70
5.3 Nachweisverfahren für Mikrodomänen .....	76
<b>6 Optische Frequenzverdopplung (SHG) und Summenfrequenzerzeugung (SFG) im Experiment</b> .....	78
6.1 Phasenanpassung durch Einstellen der Doppelbrechung .....	78
6.1.1 Theoretische Grundlagen .....	80
6.1.2 SHG im Streifenwellenleiter und Substrat im Vergleich .....	83
6.1.3 Phasenanpaßbereich bei SHG und SFG in $\text{LiNbO}_3$ .....	89
6.2 Phasenanpassung durch Kopplung an Substratmoden .....	92
6.2.1 Cerenkov-SHG/SFG in $\text{H}_x\text{Li}_{1-x}\text{NbO}_3$ -Streifenwellenleitern .....	92
6.2.2 Polarisationsabhängige Streuung .....	100
6.3 Phasenanpassung mit akustischen Oberflächenwellen .....	102
6.3.1 SHG und SFG induziert über akustische Oberflächenwellen .....	102
6.3.2 QTE-QTM-Modenkonzersion von phasengepaßter SHG/SFG .....	109
<b>7 Zusammenfassung</b> .....	113
<b>Anhang</b> .....	115
A1 Ausgewählte Materialeigenschaften von $\text{LiNbO}_3$ .....	115
A2 Nichtlineare Kopplung bei Gaußschen Wellen .....	118
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	120