

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Grundlagen	5
2.1 Materialbearbeitung von Dielektrika mit ultrakurzen Impulsen	6
2.1.1 Absorptionsprozesse	7
2.1.2 Einflussgrößen bei Multiimpulsanregung	12
2.2 Eigenschaften von amorphen und kristallinen Medien	17
2.2.1 Fused Silica	17
2.2.2 Lithiumniobat und Lithiumtantalat	20
2.3 Wellenleiter	29
2.3.1 Lichtführung in Wellenleitern	30
2.3.2 Einflussgrößen auf die Streuverluste	39
2.4 Anlagen- und Systemtechnik	50
2.5 Eingesetzte oberflächenanalytische Verfahren	56
3 Experimentelle Untersuchung der Wechselwirkung ultrakurzer Impulse mit amorphen und kristallinen Medien	59
3.1 Laserinduzierter Abtrag bei Einzelimpulsanregung	62
3.1.1 Abtragsschwellen	62
3.1.2 Oberflächenmorphologie	73
3.2 Laserinduzierter Abtrag bei Multiimpulsanregung	88
3.3 Ultrakurzpuls-Lasermikropolitur	100
3.3.1 Einfluss des zeitlichen Impulsüberlapps	101
3.3.2 Einfluss des räumlichen Impulsüberlapps	104
3.3.3 Kontrolle der Abtragstiefe	109
3.4 Zusammenfassung	112
4 Thermische Behandlung zur zusätzlichen Oberflächenglättung	115
5 Realisierung eines Brechungsindexkontrastes zu der Substratseite	123
5.1 Direct-Heterobonding	125

5.2	Indiumzinnoxid-Schicht	127
5.3	fs-laserinduzierte Materialmodifikation	133
5.4	Sauerstoffionenimplantation	140
5.5	Fazit	142
6	Kantenwellenleiter in Lithiumniobat	145
6.1	Prozesskette	146
6.2	Eigenschaften der hergestellten Kantenwellenleiter	149
6.2.1	Messverfahren zur Bestimmung der Streuverluste	151
6.2.2	Streuverluste infolge der Oberflächenrauheit	154
6.3	Fazit	157
7	Zusammenfassung und Ausblick	159
Literaturverzeichnis		164
A	Bestimmung der Bandlückenenergien	181
B	Ergänzende Lichtmikroskopaufnahmen bei Einzelimpulsanregung	183
B.1	Lithiumniobat	183
B.1.1	CLN(z)	183
B.1.2	MgO(5.0 mol %):CLN	187
B.1.3	MgO(1.3 mol %):SLN	190
B.1.4	CLN(y)	193
B.2	Lithiumtantalat	195
B.3	Fused Silica	198
Danksagung		201
Lebenslauf		205