

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen von Photonischen Kristallen	5
2.1	Lineare optische Eigenschaften von Photonischen Kristallen	6
2.1.1	Theoretische Beschreibung	6
2.1.2	Besondere Eigenschaften	10
2.2	Nichtlineare optische Eigenschaften von Photonischen Kristallen	15
2.2.1	Effekte basierend auf dem intensitätsabhängigen Brechungsindex .	16
2.2.2	Frequenzkonversion und Phasenanpassung	22
2.3	Numerische Methoden	28
2.3.1	Bandstrukturechnungen in der Frequenzdomäne	28
2.3.2	Rechnungen in der Zeitdomäne	30
2.3.3	Transfer-Matrix-Rechnungen in Skalarer-Wellen-Näherung	33
3	Nichtlineare optische Materialien für Photonische Kristalle	37
3.1	Der intensitätsabhängige Brechungsindex	38
3.2	Mehrphotonen-Absorption	40
3.3	Wichtige Bewertungskriterien – FOMs	41
3.4	Die „Z-Scan“-Methode	42
3.5	Evaluierung der Materialien	45
4	Ultraschnelles optisches Schalten	51
4.1	Vorüberlegungen	52
4.2	Die verwendeten Proben – Invertierte Opale aus Silizium	54
4.3	Experimentelle Aufbauten	56
4.4	Messergebnisse mit Proben aus amorphem Silizium	62
4.5	Zwischenüberlegungen	65
4.6	Messergebnisse mit Proben aus polykristallinem Silizium	69
4.7	Transfer-Matrix-Rechnungen in skalarer Wellennäherung	72
5	Phasenangepasstes nicht-entartetes Vier-Wellen-Mischen	77
5.1	Anrege-Abfrage-Experimente an Chalkogenid-Gläsern	78
5.2	Neues Konzept zur Phasenanpassung in Photonischen Kristallen	82
5.3	FDTD-Simulationen zum Vier-Wellen-Mischen in Photonischen Kristallen	87

5.4	Herstellung eindimensionaler Photonischer Kristalle aus As_2Se_3 und As_2S_3	92
5.5	Experimenteller Aufbau	96
5.6	Experimentelle Ergebnisse	98
6	Zusammenfassung und Ausblick	103
A	Zwei-Farben-Mischen in einem $\chi^{(3)}$-Medium	107
	Literaturverzeichnis	109
	Danksagung	119