



Benedikt Scherger (Autor)
Quasioptische Komponenten für den Terahertz-Frequenzbereich

Benedikt Scherger

**Quasioptische Komponenten
für den Terahertz-Frequenzbereich**



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6373>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen der THz-Systemtechnik	5
2.1	Allgemeine Bemerkungen zum THz-Frequenzbereich.....	5
2.2	Definition Quasioptik.....	6
2.3	THz-Quellen und -Empfänger	7
2.4	Verwendete Messtechnik	9
2.4.1	THz-Zeitbereichsspektrometer	10
2.4.2	System I (Freistrahlspektrometer)	11
2.4.3	System II (Fasergekoppeltes Spektrometer)	13
2.4.4	Datenauswertung	15
3	Materialien für den Bau von THz Quasioptiken	17
3.1	Typische Materialien zur Herstellung von Quasioptiken.....	17
3.1.1	Halbleiter	18
3.1.2	Gläser	19
3.1.3	Polymere	21
3.2	Mikropulver	23
3.2.1	Experimentelle Untersuchung	24
3.2.2	Ergebnisse	25
3.2.3	Effektive Medien	32
4	Strahlformende THz-Quasioptiken	37
4.1	Stand der Technik	37
4.1.1	Substratlinse	38
4.1.2	Off-Axis-Parabolspiegel	38
4.1.3	THz-Linsen.....	40
4.1.4	Fresnel-Linse und Zonenplatte	45
4.1.5	Mikrolinse	47
4.1.6	Linsen aus Metamaterialien.....	48
4.2	THz-Linsen aus Mikropulvern	49
4.2.1	THz Materialparameter der Mikropulver	50
4.2.2	Formwerkzeug und Linsenherstellung	53
4.2.3	Charakterisierung der Linsen	55
4.2.4	Ausblick: Fresnel-Linse	60
4.2.5	Ausblick: Mikrolinsenmatrix	61
4.2.6	Zwischenfazit	62
4.3	Linse mit variabler Brennweite	62



4.3.1	Aufbau der Linse	63
4.3.2	Charakterisierung	66
4.3.3	Ausblick und Anwendungen	71
4.3.4	Zwischenfazit.....	73
5	THz-Quasioptiken zur Manipulation der Polarisation	75
5.1	Stand der Technik	75
5.1.1	Polarisationsfilter (Linearpolarisatoren)	76
5.1.2	Polarisationsabhängige Strahlteiler.....	80
5.1.3	Wellenplatten.....	81
5.2	THz-Wellenplatten aus Papier	84
5.2.1	Herstellung der Wellenplatten	85
5.2.2	Formdoppelbrechung	86
5.2.3	THz-Materialparameter der Papierwellenplatten.....	88
5.2.4	Charakterisierung der Wellenplatten	89
5.2.5	Zwischenfazit.....	98
5.2.6	Ausblick: Achromatische Wellenplatte.....	99
5.2.7	Ausblick: Dispersionsprisma	101
5.2.8	Ausblick: Polarisationsprisma	103
5.3	Fresnel Rhomboid	104
5.3.1	Theorie	106
5.3.2	Charakterisierung des Fresnel Rhomboids	108
5.3.3	Zwischenfazit.....	111
6	THz-Beugungsgitter.....	113
6.1	Stand der Technik	113
6.2	Beugungsgitter aus Mikropulver.....	114
6.2.1	Gitterparameter und Simulation	116
6.2.2	Herstellung des Gitters	118
6.2.3	Messaufbau zur Charakterisierung	119
6.2.4	Auswertung.....	120
6.2.5	Ausblick: Reflexionsgitter.....	124
7	Elektronische Strahlsteuerung mit Flüssigkristallen.....	127
7.1	Flüssigkristalle und ihre bisherigen Anwendungen im THz-Frequenzbereich	127
7.2	Flüssigkristallbauteil zur elektronischen Strahlsteuerung	128
7.2.1	Aufbau und Funktion	129
7.2.2	Charakterisierung des Bauteils	131
7.2.3	Ausblick: Kontinuierliches Steuern	134
8	Zusammenfassung	137



Literaturverzeichnis	141
Liste der Veröffentlichungen	165