

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
2 Grundlagen	4
2.1 THz-Spektroskopie	4
2.1.1 Elektro-optische Detektion	7
2.1.2 THz-Transmissionsmessungen	8
2.1.3 ATR-Spektroskopie	10
2.2 Konzepte zur Realisierung von Verzögerungsstrecken	12
2.2.1 Sukzessives Abtasten mit einer Verschiebeeinheit	13
2.2.2 Schnelle Datenaufnahme mit Hilfe einer Lautsprechermembran	14
2.2.3 Rotierende Scheiben unterschiedlicher Form	14
2.2.4 Rotierende Retroreflektoren	15
2.3 Dispersion in Glasfasern und Ansätze zur Dispersionskompensation	17
2.3.1 Glasfaserdispersion	17
2.3.2 Dispersionsmanagement	21
2.4 Fasergekoppelte THz-Spektrometer	26
3 Entwicklung fasergekoppelter THz-Spektrometer	27
3.1 Fasergekoppelte THz-Antennen	27
3.1.1 Herstellung fasergekoppelter Antennen	27
3.1.2 Absorptionseigenschaften des Klebstoffs „NOA 68“	32
3.1.3 Einfluss der metallischen Dipolstruktur auf die Abstrahlcharakteristik	37
3.2 Partiell fasergekoppelte THz-Spektrometer bei 800nm	41
3.2.1 Aufbau des partiell fasergekoppelten THz-Spektrometers	41
3.2.2 Strahlqualität des THz-Strahls	42
3.2.3 Überprüfung der Signalstabilität und der Messgenauigkeit	47
3.3 Fasergekoppelte Transceiver	49
3.3.1 Transceivereinheit nach dem Strahlteilerprinzip	50
3.3.2 One-Chip Transceiver	57
3.4 Alternative Techniken zur Pulsverzögerung	61
3.4.1 Die Z-Scan Methode	61
3.4.2 Faserstreckung als optische Pulsverzögerung	66
3.5 Vollständig fasergekoppeltes THz-Spektrometer	77

4 Überwachung von Compoundierprozessen	84
4.1 Inlinekontrolle von Compoundierprozessen	85
4.1.1 Experimenteller Aufbau	85
4.1.2 Experimentelle Daten	87
4.1.3 Zusammenfassung der erzielten Ergebnisse	92
4.2 Kontrolle der Dispergiergüte von Kunststoffcompounds	93
4.2.1 Wood Plastic Composites	94
4.2.2 Experimentelle Daten	94
4.2.3 Vergleich der unterschiedlichen Testmethoden	100
4.2.4 Analogie zur Ultraschallmesstechnik, Fazit und Ausblick	101
5 Analyse gefährlicher und harmloser Flüssigkeiten	103
5.1 Harmlose Flüssigkeiten	106
5.2 Potenziell gefährliche Chemikalien	107
5.3 Messergebnisse und Klassifizierungsansatz	110
6 Zusammenfassung und Ausblick	116
Literaturverzeichnis	118
Preise, Patente und Publikationen	130