

1 Einleitung ..... 1

1.1 Gliederung der Arbeit ..... 3

1.2 Dünnschicht-Laserscanner ..... 3

1.3 Dünnschicht-Minispektrometer ..... 6

2 Hochdispersive Dünnschichtfilter ..... 9

2.1 Verschiebungsprofile ..... 10

2.2 Dispersion und gespeicherte Energie im Dünnschichtfilter ..... 11

2.3 Rahmenbedingungen für das Filterdesign ..... 15

2.4 Filterdesign ..... 16

2.5 Herstellung ..... 19

2.6 Hybrid-Dünnschichtfilter ..... 25

2.6.1 Aufbau der untersuchten Hybrid-Dünnschichten ..... 27

2.6.2 Einfluss der Herstellungsparameter ..... 29

2.6.2.1 Variation der Dicke der Polymerschicht ..... 30

2.6.2.2 Variation der Dicke der Schicht aus Dielektrika ..... 31

2.6.2.3 Vermeidung von Rissbildung durch Minimierung von Schwachstellen ..... 31

2.6.2.4 Verlängerung der Abkühldauer ..... 32

2.6.2.5 Einfluss der Elektronenstrahlleistung ..... 33

2.6.2.6 Unterschiede zwischen PS- und PMMA-Proben ..... 34

2.6.2.7 Rissfreie Proben ..... 35

2.6.3 Diskussion ..... 36

2.6.4 Hybrid-Dünnschichtfilter mit einem Resonator ..... 38

2.7 Dünnschichtfilter für Laserscanner und Minispektrometer ..... 40

3 Dünnschicht-Laserscanner ..... 43

3.1 Prototyp für 1D-Scannen ohne bewegliche Bauelemente ..... 43

3.1.1 Systemdesign ..... 45

3.1.1.1 Durchstimbarkeit des Lasers ..... 45

3.1.1.2 Dispersion des Dünnschichtfilters ..... 46

3.1.1.3 Geometrische Dimensionierung des Gesamtsystems ..... 47

3.1.1.4 Technologische Umsetzbarkeit des Gesamtsystems ..... 51

3.1.1.5 Abschätzung des Einflusses von Fertigungstoleranzen ..... 52

3.1.2 Integration von Mikrolinsen ..... 54

3.1.3 Herstellung des Gesamtsystems ..... 57

3.1.4 Charakterisierung ..... 60

3.1.5 Diskussion ..... 70

3.1.5.1 Beurteilung der Anforderungen an das Messverfahren ..... 71

3.1.5.2 Erfolgreiches Messverfahren ..... 74

3.1.5.3 Verbesserungsansätze über das Systemdesign ..... 74

3.2 Systemoptimierung anhand von ZEMAX™-Simulationen ..... 76

---

3.2.1	Ansatz der Simulation .....	76
3.2.2	Optimierung von Ablenkwinkel und Strahldivergenz.....	78
3.2.2.1	Bifokale Linsen.....	78
3.2.2.2	Krümmungsradius der Auskoppellinse .....	80
3.2.2.3	Brechungsindex der Linsen .....	81
3.2.3	Anpassung des Ablenkungsprofils.....	82
3.2.3.1	Veränderung der Reflektionen im Dünnschichtfilter.....	83
3.2.3.2	Veränderung des Einfallswinkels .....	85
3.2.4	Zusammenfassung der Simulationsergebnisse .....	86
3.3	Zweidimensionales Scannen mit einem Aktuator .....	87
3.3.1	Systemdesign.....	87
3.3.2	Messung am Demonstrator .....	89
3.3.3	Diskussion.....	91
3.3.4	Zusammenfassung.....	93
4	Dünnschicht-Minispektrometer .....	95
4.1	Systemdesign.....	96
4.1.1	Design des dispersiven Dünnschichtfilters .....	97
4.1.2	Integration eines Topspiegels .....	97
4.1.3	Design der Detektoren .....	98
4.1.4	Technologische Umsetzung.....	99
4.2	Realisierung .....	99
4.2.1	Herstellung von organischen Fotodetektoren .....	100
4.2.2	Systeme zur Ortsdetektion mit organischen Fotodetektoren	101
4.2.3	Herstellung von Dünnschicht-Minispektrometern .....	104
4.3	Charakterisierung.....	106
4.3.1	Messaufbauten.....	106
4.3.1.1	Messaufbau zur Ortsbestimmung .....	106
4.3.1.2	Messaufbau zur Wellenlängendetektion .....	108
4.3.2	Ortsdetektion mit organischen Fotodetektoren .....	109
4.3.3	Wellenlängendetektion.....	111
4.3.3.1	Charakterisierung der hergestellten CuPc:C60-OPDs.....	111
4.3.3.2	Kennlinien des Dünnschicht-Minispektrometers .....	116
4.4	Diskussion.....	126
	Zusammenfassung .....	129
	Literaturverzeichnis.....	131
	Anhang .....	141