

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Grundlagen	5
2.1. Lumineszenz organischer Materialien	5
2.1.1. Intramolekulare Energieübergänge	6
2.1.2. Intermolekularer Energietransfer	9
2.2. Organische Festkörperlaser	11
2.2.1. Optische Verstärkung in organischen Materialien	11
2.2.2. Planare Filmwellenleiter	13
2.2.3. Resonatoren mit verteilter Rückkopplung	15
2.3. Elektrische Eigenschaften organischer Halbleitermaterialien	16
2.3.1. Ladungstransport in organischen Halbleitern	17
2.3.2. Optische Eigenschaften geladener Moleküle	20
2.4. Bauelementstrukturen zur elektrischen Anregung	21
3. Technologie	27
3.1. Abscheidungsmethoden zur Dünnschichtherstellung	27
3.1.1. Organische Molekularstrahldeposition	27
3.1.2. Schleuderbeschichtung	28
3.1.3. Herstellung dünner Metallschichten	29
3.1.4. Herstellung transparenter leitfähiger Oxide	29
3.1.5. Atomlagendeposition	30
3.2. Herstellung von DFB-Resonatorstrukturen	31
3.2.1. Elektronenstrahlolithografie	31
3.2.2. Replikation von DFB-Gittern	33
3.2.3. Selbstorganisierte Gitterstrukturen	35
3.3. Optische Messtechniken	38
3.3.1. Messung von optischem Gewinn und Verlust im Wellenleiter	38
3.3.2. Bestimmung des Polaronabsorptionsquerschnitts	42
3.3.3. Zeitaufgelöste Messung mittels Streak-Kamera	46

4. Verstärkermaterialien und Laserstrukturen	47
4.1. Optischer Gewinn und Lasertätigkeit in F8BT/MEH-PPV	48
4.2. Optischer Gewinn und Lasertätigkeit in BN-PFO/DPAVB	52
4.3. Exkurs: Elastisch verstimmbare Laser	55
5. Optische Eigenschaften von Triplettexzitonen	62
5.1. Wellenleiterbasierte Untersuchung der Triplettabsorption	63
5.2. Bestimmung der Triplet-Singulett-Annihilation	68
6. Triplettlebensdauer in fluoreszenten Materialien	71
6.1. Triplettlebensdauer in F8BT/MEH-PPV	72
6.2. Triplettlebensdauer in Alq ₃ /DCM	75
6.3. Diskussion: Stabilisierung von Triplettexzitonen	77
7. Modellhafte Beschreibung organischer Laser	79
8. Zeitliche Dynamik Polyfluoren basierter Laser	87
8.1. Hochrepetitionsratenanregung	87
8.2. Zeitverhalten diodengepumpter BN-PFO/DPAVB Laser	89
8.3. Photoinduzierte Absorption und optischer Gewinn	92
8.4. Diskussion	95
9. Ladungsträgerabsorption	98
9.1. Polaronabsorption kleiner Moleküle	99
9.2. Auswirkung auf den elektrischen Betrieb	106
9.3. Exkurs: Dotiereffizienzbestimmung mittels Polaronabsorption	113
10. Zusammenfassung und Ausblick	118
10.1. Aussichten für die organische Laserdiode	121
10.2. Weiterführende Messverfahren	123
Literaturverzeichnis	128
A. Häufig verwendete Abkürzungen	142
B. Verwendete organische Halbleiter und Emitter	144