

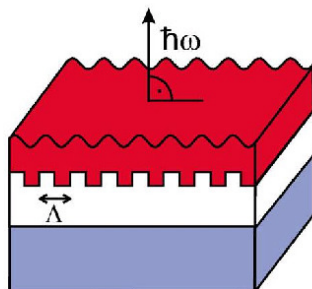


Torsten Benstem (Autor)

Lumineszenz-Dynamik und stimulierte Emission von organischen Dünnschichten

Torsten Benstem

Lumineszenz-Dynamik und stimulierte Emission von organischen Dünnschichten



 Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3418>

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
1.1. Zielsetzung und Gliederung der Arbeit	3
2. Physikalische Grundlagen	5
2.1. Lumineszenzmechanismen organischer Materialien	5
2.1.1. Franck-Condon-Prinzip	8
2.1.2. Molekularer Energietransfer	10
2.2. Mikroresonatoren	12
2.2.1. Reflektoren	15
2.3. Lasertätigkeit in organischen Filmen	16
2.3.1. Stimulierte Emission	16
2.3.2. Verstärkte spontane Emission	18
2.4. Optische Wellenleitung in Dünnschichten	21
2.5. Wellenleitung mit verteilter Rückkopplung	24
2.5.1. Sinusförmig modulierte Grenzfläche	25
2.5.2. Kontradirektionale Modenkopplung	27
2.6. Aufbau und Funktionsweise von organischen Leuchtdioden	30
2.7. Farbkoordinaten von Lumineszenzspektren	33
3. Technologie und Materialien	35
3.1. Substratauswahl und Probenpräparation	36
3.2. Organische Materialien	37
3.2.1. Löcherleiter	37
3.2.2. Elektronenleiter und Emissionsmaterialien	39
3.3. Deposition organischer Halbleitermaterialien	43
3.4. Dielektrische Spiegel zum Aufbau resonanter Strukturen	45
3.4.1. Herstellung von dielektrischen Spiegeln	45

3.4.2. Optische und morphologische Charakterisierung von dielektrischen Spiegeln	46
3.5. Photolithographische Strukturierung von OLEDs	49
3.5.1. Probenbezeichnung	52
3.6. Herstellung von ITO-Schichten	52
3.7. Bragg-Gitter für DFB-Laserstrukturen	56
4. Fluoreszenz-Dynamik organischer Dünnsfilme	60
4.1. Optische Messtechnik zur Charakterisierung organischer Emitter	60
4.1.1. Photolumineszenzmessung	60
4.1.2. Zeitaufgelöste Photolumineszenzmessung	62
4.1.3. Messaufbau zur Charakterisierung von ASE-Prozessen	64
4.2. Optische Charakterisierung des dotierten Materialsystems Alq ₃ :DCM	66
4.2.1. Energietransfer in Gast-Wirt-Systemen	68
4.2.2. Photolumineszenz-Dynamik beim Materialsystem Alq ₃ :DCM	69
4.2.3. Verstärkte spontane Emission bei Alq ₃ :DCM-Filmen	71
4.3. Dotierungsabhängige Photolumineszenz-Dynamik bei Alq ₃ :Phen-Qd	74
4.4. Optische Charakterisierung eines organischen Doppel-DBR-Mikroresonators	76
4.5. Optische Charakterisierung von Spiro-6 Φ -Dünnsfilmen	80
4.5.1. Verstärkte spontane Emission in Spiro-6 Φ -Filmen	81
4.5.2. Photolumineszenz-Dynamik in resonanten Spiro-6 Φ -Filmen	83
4.6. Optischer Gewinn von organischen Emittern	86
4.7. Diskussion	88
5. Elektrolumineszenz-Dynamik von strukturierten organischen Leuchtdioden	89
5.1. Aufbau der strukturierten OLEDs	90
5.2. Elektrooptischer Messaufbau zur Charakterisierung von strukturierten OLEDs	92
5.3. Optische Charakterisierung der Alq ₃ :Phen-Qd-Mikroresonator-Strukturen	94

5.4. Elektrolumineszenz-Dynamik von strukturierten OLEDs	96
5.4.1. Elektrische Eigenschaften der strukturierten OLEDs	96
5.4.2. Zeitaufgelöste Elektrolumineszenz von strukturierten OLEDs in Pulsbetrieb	98
5.5. Diskussion	100
6. Optisch gepumpte organische DFB-Laserstrukturen	102
6.1. Bragg-Gitter für DFB-Laser	103
6.2. Aufbau organischer DFB-Laserstrukturen	105
6.3. Experimentelle Messtechniken zur Charakterisierung der DFB-Laser	106
6.3.1. Messaufbau zur Charakterisierung der Dünnfilm-Laser	106
6.3.2. Messplatz für die Emissionsdynamik bei N ₂ -Laser-Anregung	108
6.4. Rot emittierende DFB-Laser auf oxidierten Silizium-Wafern	109
6.4.1. DCM-Derivate als aktive Lasermaterialien	109
6.4.2. Laserdynamik bei N ₂ -Laser-Anregung	113
6.4.3. Temperaturabhängige Laseremission	116
6.4.4. Anorganische Kontaktmaterialien als Zwischenschichten	121
6.5. Rot emittierende DFB-Laser auf PET-Folie	125
6.5.1. TE- und TM Moden	126
6.5.2. Optisch gepumpte DFB-Laserstrukturen mit OLED-Schichtenfolgen .	127
6.6. Blau emittierende DFB-Laser auf oxidierten Silizium-Wafern	133
7. Zusammenfassung	137
Literaturverzeichnis	140
A. Chromatizitätsdiagramm	150
B. Photolithographiemasken zur Strukturierung der OLEDs	151
C. Bronzemasken für die Aufdampfprozesse	152
D. Liste der verwendeten Abkürzungen	153