

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation . . . . .	2
1.2	Ziele dieser Arbeit . . . . .	5
1.3	Gliederung . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>9</b>
2.1	Organische Halbleiter . . . . .	10
2.1.1	Hybridisierung des Kohlenstoffatoms . . . . .	10
2.1.2	Optische Eigenschaften . . . . .	14
2.1.3	Elektrische Eigenschaften . . . . .	16
2.2	Organische Leuchtdioden . . . . .	19
2.2.1	Aufbau und Funktionsweise . . . . .	20
2.2.2	Lichttechnische Größen und Effizienzen . . . . .	21
2.2.3	Effizienzbetrachtungen . . . . .	26
2.2.4	Optische Verluste . . . . .	27
<b>3</b>	<b>Materialien, Technologie und Charakterisierung</b>	<b>35</b>
3.1	Verwendete Materialien . . . . .	36
3.1.1	Substrate . . . . .	36
3.1.2	Anoden . . . . .	37
3.1.3	Super Yellow als organischer Emitter . . . . .	39
3.1.4	Kathoden . . . . .	40
3.2	Technologie . . . . .	40
3.2.1	Reinigung . . . . .	40
3.2.2	Dünnschichtdeposition . . . . .	40
3.2.3	Verkapselung . . . . .	42
3.3	Charakterisierung . . . . .	43
3.3.1	Dünne Schichten . . . . .	43
3.3.2	Quantitative Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	46
3.3.3	Qualitative Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	46
3.3.4	Qualitative Photolumineszenzmessungen . . . . .	47

<b>4 Maßgeschneiderte Komposit-Lochtransportschichten</b>	<b>51</b>
4.1 SiO <sub>2</sub> -PEDOT:PSS-Kompositschichten . . . . .	52
4.1.1 Kompositschichtpräparation . . . . .	52
4.1.2 Strukturelle, elektrische und optische Eigenschaften . . . . .	54
4.2 OLEDs mit SiO <sub>2</sub> -PEDOT:PSS-Kompositschichten . . . . .	62
4.2.1 OLED-Herstellung . . . . .	62
4.2.2 Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	63
4.2.3 Photolumineszenzmessungen . . . . .	65
4.3 TiO <sub>2</sub> -Partikel in SiO <sub>2</sub> -PEDOT:PSS-Kompositschichten . . . . .	67
4.4 OLEDs mit TiO <sub>2</sub> -Partikel in SiO <sub>2</sub> -PEDOT:PSS-Kompositschichten . . . . .	73
4.4.1 Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	74
4.4.2 Photolumineszenzmessungen . . . . .	75
4.5 Zusammenfassung . . . . .	77
<b>5 Nanopartikel innerhalb der organischen Schichten</b>	<b>79</b>
5.1 OLED-Herstellung . . . . .	80
5.2 Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	83
5.3 Photolumineszenzmessungen . . . . .	85
5.4 Zusammenfassung . . . . .	86
<b>6 Nanopartikelcluster zwischen Emitter und Kathode</b>	<b>87</b>
6.1 OLED-Aufbau . . . . .	88
6.2 OLED-Herstellung . . . . .	88
6.3 Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	90
6.4 Photolumineszenzmessungen . . . . .	92
6.5 Zusammenfassung . . . . .	95
<b>7 Periodisch strukturierte Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Hochindexschichten</b>	<b>97</b>
7.1 Gitter in OLEDs . . . . .	98
7.2 Gitter in Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Hochindexschichten . . . . .	99
7.2.1 Eigenschaften von Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	99
7.2.2 Periodische Strukturierung der Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Hochindexschichten . . . . .	100
7.2.3 Charakterisierung der Gitter . . . . .	103
7.3 ITO-freie OLEDs auf Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Hochindexschichten . . . . .	104
7.3.1 Elektrische Eigenschaften der Polymeranoden . . . . .	105
7.3.2 OLED-Herstellung . . . . .	106
7.3.3 Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	106
7.3.4 Photolumineszenzmessungen . . . . .	116
7.4 Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	121

<b>8</b>	<b>Raue Hochindex-Zwischenschichten</b>	<b>123</b>
8.1	OLED-Aufbau . . . . .	124
8.2	Herstellung raue Hochindex-Zwischenschichten . . . . .	125
8.2.1	Herstellung raue Oberflächen . . . . .	125
8.2.2	Polieren der raue Oberflächen . . . . .	128
8.2.3	Aufbringen der Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Zwischenschicht . . . . .	132
8.2.4	Glätten der Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Zwischenschicht mit SU-8 . . . . .	132
8.3	ITO-freie OLEDs auf raue Hochindex-Zwischenschichten . . . . .	134
8.3.1	OLED-Herstellung . . . . .	134
8.3.2	Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	135
8.3.3	Photolumineszenzmessungen . . . . .	137
8.4	Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	139
<b>9</b>	<b>Ausblick</b>	<b>141</b>
<b>Anhang</b>		<b>145</b>
A.1	OLED-Herstellung Kapitel 4 . . . . .	145
A.2	OLED-Herstellung Kapitel 5 . . . . .	148
A.3	OLED-Herstellung Kapitel 6 . . . . .	149
A.4	OLED-Herstellung Kapitel 7 . . . . .	151
A.5	Herstellung raue Oberflächen Kapitel 8 . . . . .	153
A.5.1	Aufrauen durch Sandstrahlen . . . . .	153
A.5.2	Aufrauen mit Schleifpaste . . . . .	154
A.5.3	Aufrauen mit Glasätzcreme . . . . .	155
A.5.4	Polieren der raue Oberflächen . . . . .	156
A.5.5	Glätten der Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Zwischenschicht mit SU-8 . . . . .	156
A.6	OLED-Herstellung Kapitel 8 . . . . .	158
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>174</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>		<b>174</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>		<b>185</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>		<b>188</b>
<b>Danksagung</b>		<b>191</b>
<b>Lebenslauf</b>		<b>193</b>