

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Organische Elektrolumineszenz	2
1.2	Motivation und Zielsetzung	4
1.3	Gliederung der Arbeit	4
2	Grundlagen organischer Halbleiter	6
2.1	Chemische und physikalische Grundlagen	6
2.1.1	π -Elektronensystem organischer Halbleiter	6
2.1.2	Materialklassen	7
2.2	Elektrische Eigenschaften	8
2.2.1	Polarisation in der Nähe eines ionisierten Moleküls	9
2.2.2	Transport	11
2.2.3	Haftstellen	13
2.3	Exzitonen in organischen Materialien	13
2.4	Lumineszenzmechanismen organischer Materialien	14
2.4.1	Franck-Condon-Prinzip	17
2.4.2	Molekularer Energietransfer bei Dotierung	19
3	Theorie organischer Leuchtdioden	24
3.1	Ladungsträgerinjektion	26
3.1.1	Ausbildung der Kontaktbarriere	26
3.1.2	Injektionsmechanismen	27
3.1.3	Lithiumfluorid/Aluminium-Kathode	30
3.2	Ladungsträgertransport	31
3.2.1	Raumladungsbegrenzte Ströme	32
3.2.2	Polymere Lochinjektionsschichten an der Anode	35
3.3	Elektrolumineszenz	35
3.3.1	Rekombination	35
3.3.2	Migration	36
3.3.3	Zerfall	37

3.3.4	Elektrophosphoreszenz	40
3.3.5	Lichttechnische Messgrößen und externe Quanteneffizienz	43
3.3.6	Farbe	46
3.4	Materialien	48
3.4.1	Elektrodenmaterialien	48
3.4.2	Lumineszierende konjugierte Polymere	51
3.4.3	Kleine Moleküle	53
4	Technologische Schritte	56
4.1	Probenpräparation	56
4.1.1	Substratstrukturierung	56
4.1.2	Substratvorbehandlung	57
4.2	Charakterisierung von organischen Dünnschichten	57
4.2.1	Schichtdicke und Morphologie	57
4.2.2	Photolumineszenz	59
4.3	Elektro-optische Charakterisierung von OLEDs	60
5	Beschichtungsverfahren von organischen Materialien	62
5.1	Konjugierte Polymere	62
5.1.1	Spin coating	63
5.1.2	Dip coating	65
5.1.3	Andere Techniken	72
5.2	Kleine Moleküle	73
5.2.1	Organische Molekularstrahldeposition	74
5.2.2	Alternative Techniken	81
6	Organische Leuchtdioden durch Nasschemie	83
6.1	Hybridbauelemente mit PEDT	83
6.1.1	Einfluß der PEDT-Schicht	84
6.1.2	Dickenvariation der PEDT-Schicht	85
6.2	OLEDs auf der Basis von Ph-PPV	86
6.2.1	Optimierung der Emitterdicke	87
6.2.2	Elektrische und optische Eigenschaften	90
6.3	Hybride rote, grüne und blaue OLEDs	93
6.3.1	Injektionsschicht an der Kathode	95
6.3.2	CIE-Farbkoordinaten	99
6.3.3	Weißer hybride organische Leuchtdiode	101

6.4	Kleine Moleküle aus der Flüssigphase	105
6.4.1	Flüssigphasendeposition der Injektionsschicht an der Kathode	106
6.4.2	Flüssigphasendeposition vom niedermolekularen Emitter	109
6.5	Großflächige PLEDs mit strukturierten Anoden	115
6.5.1	Großflächige Demonstratoren	115
6.5.2	RGB-Dreieck durch Tauchbeschichtung	117
7	Hocheffiziente grüne und rote OLEDs mit phosphoreszierenden Emittern	118
7.1	Hocheffiziente grüne OLEDs	118
7.1.1	Optimierung der Schichtenfolge	119
7.1.2	Einfache Dotierung	122
7.1.3	Hocheffiziente Emissionssysteme	124
7.2	Rote OLEDs auf der Basis von Pt-Komplexen	129
7.2.1	Allgemeine Untersuchungen	129
7.2.2	Emitterzone	134
7.2.3	Aufwandreduzierung bei der Herstellung	136
8	Zusammenfassung	138
A	Verzeichnis der Molekülstrukturen	143
B	Liste der verwendeten Abkürzungen	146
C	Beiträge in Veröffentlichungen	147
	Literaturverzeichnis	149