

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Gliederung der Arbeit</b>	<b>1</b>
1.1	Einleitung . . . . .	1
1.2	Gliederung . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Organischer Feldeffekt-Transistor</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>9</b>
3.1	Grundlagen organischer Halbleiter . . . . .	9
3.2	Ladungstransportmechanismen in organischen Halbleitern . . . . .	13
3.3	Elektronische Prozesse an der Grenzfläche Metall/ organischer Halbleiter . . . . .	16
3.4	Ladungsträgerinjektion . . . . .	20
3.5	Der organische Halbleiter Pentacen . . . . .	23
3.6	Das elektrische Verhalten von OFETs . . . . .	26
<b>4</b>	<b>Substratauswahl</b>	<b>33</b>
4.1	Substrate . . . . .	34
4.1.1	Polyethylenterephthalat (PET) . . . . .	36
4.1.2	Polyethylennaphthalat (PEN) . . . . .	39
4.1.3	Polypropylen (PP) . . . . .	41
4.1.4	Polyimid-Folie . . . . .	43
4.2	Optische Qualitätsüberwachung bei der Substratherstellung . . . . .	45
4.2.1	Bildsensor . . . . .	47
4.2.2	Beleuchtung . . . . .	52
4.2.3	System und Verfahren zur Partikeldetektion . . . . .	54
4.2.4	Anwendungsbeispiel zur Qualitätsüberwachung in der Blasfolienextrusion . . . . .	55
<b>5</b>	<b>Polymere Gate-Dielektrika</b>	<b>61</b>
5.1	Polyimid als Dielektrikum . . . . .	64
5.2	<i>Bectron-Lack</i> . . . . .	66
5.3	Organische-anorganische Nanokompositmaterialien . . . . .	67
5.4	Acrylatmonomer . . . . .	70
5.5	Methacryloxypropyltrimethoxysilan . . . . .	71
<b>6</b>	<b>Schichtherstellung und Transistoraufbau</b>	<b>73</b>
6.1	Substrate . . . . .	75
6.2	Gate-Elektroden . . . . .	77
6.3	Dielektrika . . . . .	79
6.4	Drain- und Source-Kontakte . . . . .	82
6.4.1	Strukturierung der Kontakte . . . . .	84
6.4.2	Prozessabhängige Kontaktformen . . . . .	85
6.5	Organischer Halbleiter . . . . .	87

6.6	Prozessabfolge für die OFETs . . . . .	89
6.6.1	OFETs mit gemeinsamer Gate-Elektrode . . . . .	90
6.6.2	OFETs mit einzeln ansteuerbarer Gate-Elektrode . . . . .	91
<b>7</b>	<b>Polymere Gate-Dielektrika auf Silizium</b>	<b>93</b>
7.1	Charakterisierung . . . . .	93
7.2	OFETs mit Polyimid . . . . .	95
7.2.1	Polyimid auf Silizium-Gate . . . . .	95
7.2.2	Frei ansteuerbare Transistoren mit Polyimid . . . . .	102
7.3	OFETs mit <i>Bectron PL 4122-40 E BLF FLZ</i> . . . . .	105
7.4	OFETs auf organisch-anorganischem Nanokompositlack . . . . .	108
7.4.1	Nanokompositlack auf Silizium-Gate . . . . .	108
7.4.2	Power-OFET auf Nanokompositlack mit Si-Gate . . . . .	114
7.4.3	Sauerstoffplasmabehandlung . . . . .	116
7.4.4	Nanokompositlack auf frei beschaltbarem Metall-Gate . . . . .	120
7.4.5	Vergleich aufgesputterter und aufgedampfter Kontakte . . . . .	125
7.4.6	Untersuchung unterschiedlicher Gate-Metalle . . . . .	130
7.5	Methacryloxypropyltrimethoxysilan . . . . .	134
<b>8</b>	<b>OFETs auf polymeren Substraten</b>	<b>139</b>
8.1	Nanokompositlack auf Foliensubstraten . . . . .	139
8.1.1	Polyethylenterephthalat-Folie . . . . .	140
8.1.1.1	Sauerstoffplasmabehandlung . . . . .	142
8.1.1.2	Optimierte Befestigung des Foliensubstrates . . . . .	146
8.1.2	Polypropylen-Folie . . . . .	147
8.1.3	Polyimid-Folie . . . . .	149
8.1.4	Power-OFET auf Nanokompositlack und PET-Substrat . . . . .	152
8.2	Acrylatmonomer auf PET . . . . .	153
8.2.1	Einfluss einer Sauerstoffplasmabehandlung . . . . .	154
8.2.2	Einfluss der Schichtdicke . . . . .	156
8.2.3	Einfluss einer Funktionsschicht auf die Transistorparameter . . . . .	158
8.2.4	Kontaktstrukturierung mittels Schattenmaske . . . . .	160
8.3	Abscheiden von Pentacen im Grobvakuum . . . . .	162
<b>9</b>	<b>Schaltungen</b>	<b>167</b>
9.1	Inverter . . . . .	167
9.1.1	Inverter mit Titan-Gate . . . . .	169
9.1.2	Inverter mit Gold-Gate . . . . .	171
9.1.3	Fazit . . . . .	172
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>173</b>
10.1	Zusammenfassung . . . . .	173
10.2	Ausblick . . . . .	175
10.3	Fazit . . . . .	176
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>177</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>193</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>200</b>

<b>A Anhang</b>	<b>A</b>
A.1 Reinigungsschritte . . . . .	Λ
A.1.1 Reinigung A (Rg A) . . . . .	Λ
A.1.2 Reinigung C (Rg C) . . . . .	A
<b>B Danksagung</b>	<b>C</b>
<b>Index</b>	<b>D</b>