

Dipl.-Ing. Christoph Rompf, Braunschweig

Optoelektronische Bauelemente aus organischen Halbleitern

Reihe **9**: Elektronik

Nr. **226**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Optoelektronische Bauelemente	2
1.2	Zielsetzung und Gliederung der Arbeit	3
2	Materialien	5
2.1	Polyzyklische Aromate	6
2.1.1	PTCDA	6
2.1.2	NTCDA	9
2.2	Metallorganische Verbindungen	10
2.2.1	CuPc	10
2.2.2	Alq	12
2.3	Heterozyklische Verbindungen	13
2.3.1	PBD	14
3	Ladungstransport und elektronische Übergänge	15
3.1	Ladungstransport in Molekülkristallen	15
3.1.1	Elektronendelokalisierung in Molekülen	16
3.1.2	Intermolekularer Ladungstransport	18
3.2	Theoretische Beschreibung des Ladungstransports	20
3.2.1	Tunnelmodell	20
3.2.2	Hopping-Modell	22
3.2.3	Bändermodell	23
3.3	Elektronische Übergänge in Molekülen	25
3.3.1	Quantentheoretische Modelle	25
3.3.2	Absorption und Emission in Molekülen	27
4	Deposition und Technologie	30
4.1	Quasi-epitakisches Wachstum	30

4.2	Aufbau des Vakuumsystems	32
4.2.1	Depositionskammer für organische Halbleiter	34
4.2.2	Metallisierungskammer	39
4.2.3	Sputterkammer	40
4.3	Technologie	41
4.3.1	Schichtendeposition	41
4.3.2	Schichtenstrukturierung	43
5	Schichtencharakterisierung	49
5.1	Absorption	50
5.1.1	Absorptionsmeßplatz	51
5.1.2	Absorptionsspektren	52
5.2	Doppelbrechung	55
5.2.1	Grundlagen	55
5.2.2	Doppelbrechung im PTCDA-Kristall	58
5.2.3	Meßaufbau	60
5.2.4	Meßergebnisse	61
5.3	Röntgendiffraktometrie	63
5.3.1	Grundlagen	63
5.3.2	Meßergebnisse	64
5.4	Photolumineszenz	65
5.4.1	Photolumineszenzmeßplatz	65
5.4.2	Photolumineszenzspektren	66
6	Bauelemente	69
6.1	Organische Braggspiegel	69
6.2	Wellenleiter	72
6.2.1	Wellenleitung im PTCDA-Kristall	73
6.2.2	Präparation der Wellenleiterproben	76
6.2.3	Wellenleitermeßplatz	77
6.2.4	Filmwellenleiter	78

6.2.5	Streifenwellenleiter	79
6.3	Organische Heterostrukturen	82
6.3.1	Ladungstransport über organische Halbleitergrenzflächen	82
6.3.2	Organische Schottky-Kontakte	86
6.3.3	Organisch-anorganische Heterostrukturen	88
6.4	Photodetektoren	90
6.4.1	Organische Photodetektoren	91
6.4.2	Organisch-anorganische Heterostruktur-Photodetektoren	93
6.4.3	Hochfrequenzuntersuchungen	96
6.5	Organische Elektrolumineszenzdioden (OLEDs)	101
7	Diskussion	107
7.1	Schichtendeposition	107
7.1.1	Einfluß von Verunreinigungen	107
7.1.2	Schichten für elektronische Bauelemente	108
7.1.3	Schichten für optische Bauelemente	108
7.1.4	Dotierung der Schichten	109
7.2	Strukturierung	109
7.3	Optimierung der Bauelemente	110
7.3.1	Grenzflächeneigenschaften	110
7.3.2	Hochfrequenzeigenschaften	111
8	Zusammenfassung und Ausblick	112
	Literaturverzeichnis	116
	Vorveröffentlichungen	124