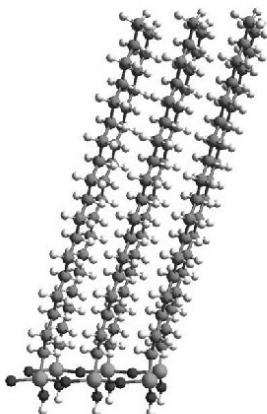




Martin Rittner (Autor)
**Elektronische Bauelemente auf der Basis
selbstorganisierter molekularer Monolagen**

Martin Rittner

Elektronische Bauelemente
auf der Basis
selbstorganisierter molekularer Monolagen



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3642>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Motivation	9
2	Physikalische Grundlagen	15
2.1	Das ECR-Plasma	15
2.2	Halbleitende Oligomere und Polymere	17
2.3	Organischer-Feld-Effekt-Transistor	20
2.4	Tunnelprozesse von Ladungsträger	26
2.4.1	WKB-Näherung und Tunnelstromdichte	26
2.4.2	MIS-Tunnel-Diode	29
2.4.3	Fowler-Nordheim-Tunneln	35
2.5	Admittanz Y und Impedanz Z von SAM-Schichten	36
2.5.1	Admittanz Y von MIS-Tunneldioden	36
2.5.2	Impedanz Z von SAM auf Dickschichtisolator	38
2.6	Röntgenreflexion	39
3	Experimentelle Grundlagen	41
3.1	ECR-PECVD-Technologie	41
3.1.1	Das ECR-Mikrowellensystem	41
3.1.2	ECR-PECVD-Abscheidung	43
3.2	Charakterisierung der ECR-PECVD-Schichten	46
3.2.1	Fourier-Transformierte-Infrarot-Spektroskopie (FTIR)	46
3.2.2	Aufnahme der I - U -Charakteristiken	46
3.2.3	Methode des Orthogonalen Designs	47

3.3	Herstellung der mikrostrukturierten Proben	50
3.3.1	Verwendete Silizium-Wafer	50
3.3.2	Präparation der Silizium-Wafer für die ECR-PECVD-Abscheidung	51
3.3.3	Herstellung der Strukturen	52
3.4	Herstellung der vakuumsublimierten Thiophen- Schichten	59
3.4.1	Sublimations-Anlage und Meßaufbau für die OFET-Charakteristiken	59
3.4.2	Untersuchte Oligothiophene	60
3.5	Self-Assembly-Monolayer	62
3.5.1	Aufbau von SAM-Schichten	62
3.5.2	SAM-Bildung auf hydroxiliertem (100)-Si	64
3.5.3	SAM-Bildung auf oxidfreiem (111)-Si	67
3.5.4	Dotierung von SAM-Schichten	68
3.6	Aufbau für die elektrischen Messungen an SAM	69
3.6.1	DC-Messungen an SAM	71
3.6.2	AC-Messungen an SAM	72
4	Charakterisierung der SiO₂- und SiN_x-Schichten	73
4.1	Strom-Spannungs-Charakteristiken	74
4.1.1	Ergebnisse Siliziumoxid	74
4.1.2	Ergebnisse Siliziumnitrid	78
4.2	Durchbruchfeldstärken	79
4.2.1	Ergebnisse Siliziumoxid	79
4.2.2	Ergebnisse Siliziumnitrid	82
4.2.3	Zusammenfassende Bewertung	83
4.3	Ätzzraten, Abscheideraten und Brechungsindizes	84
4.3.1	Ergebnisse Ätzzraten	84
4.3.2	Ergebnisse Abscheideraten	85
4.3.3	Ergebnisse Brechungsindizes	86
4.4	FTIR-Spektroskopie	87
4.4.1	Ergebnisse Siliziumoxid	87
4.4.2	Ergebnisse Siliziumnitrid	93

5	OFET mit vakuumsublimierten Oligothiophenen	97
5.1	Morphologie der vakuumsublimierten Schichten . . .	98
5.2	OFET mit Quaterthiophenen	102
5.2.1	DD4T	102
5.2.2	DP4T	106
5.3	OFET mit Quinquethiophen	107
5.4	OFET mit Sexithiophen	110
5.5	OFET mit Octithiophen	113
5.6	Zusammenfassende Diskussion	116
6	DC-Messungen an SAM-Schichten	119
6.1	SAM auf hydroxiliertem Silizium	120
6.1.1	Wafer mit Entartung	120
6.1.2	Wafer ohne Entartung	127
6.2	SAM auf oxidfreiem Silizium	131
6.2.1	Wafer ohne Entartung	131
6.2.2	Temperaturabhängige Messungen	134
7	AC-Messungen an SAM-Schichten	137
7.1	Ergebnisse der <i>Y</i> -Messung an SAM	137
7.2	Ergebnisse der <i>Z</i> -Messung an SAM	140
8	Untersuchung auf laterale SAM-Leitfähigkeit	143
8.1	Laterale <i>I-U</i> -Charakteristik einer Biphenyl-SAM .	144
8.2	Dotierung mit FeCl ₃	146
8.3	Dotierung mit I ₂	149
9	OFET mit SAM	153
10	Röntgenreflexion an SAM-Schichten	157
10.1	SAM auf hydroxiliertem Si	157
10.2	SAM auf oxidfreiem Si	160