

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	5
2.1	Leitfähige Polymere	5
2.2	Materialsysteme	11
2.2.1	Poly-3,4-ethyldioxythiophen	11
2.2.2	Galliumnitrid	15
2.2.3	Zinkoxid	17
2.3	Schottky-Kontakte	17
2.3.1	Entstehung der Potentialbarriere	18
2.3.2	Ladungstransport an der Barriere	19
2.3.3	Schottky-Diode	21
2.3.4	Schottky-Kontakte mit fleckenartigen Inhomogenitäten	22
2.3.5	Modell der inhomogenen Barrierenhöhe	24
3	Forschungsstand	27
3.1	GaN- und ZnO-basierte hybride organisch-anorganische Strukturen	27
3.2	Oxidative chemische Gasphasendeposition leitfähiger Polymere	33
3.3	Degradation von und Anforderungen an PEDOT	35
4	Methoden und Proben	41
4.1	Methoden zur Probenherstellung	41
4.1.1	Oxidative Gasphasendeposition (oCVD)	41
4.1.2	Metallorganische Gasphasenepitaxie (MOVPE)	44
4.1.3	Gepulste Laserdeposition (PLD)	45
4.2	Methoden zur Probenuntersuchung	46
4.2.1	Bestimmung der lateralen Leitfähigkeit von oCVD-PEDOT-Schichten	46
4.2.2	Messungen von Strom-Spannungs-Kennlinien	47
4.2.3	Kapazitäts-Spannungs-Messungen	48
4.2.4	Röntgenphotoelektronenspektroskopie	51
4.2.5	Rasterelektronenmikroskopie	51
4.2.6	Photo- und Elektrolumineszenzmessungen	52
4.3	Probenbeschreibung	53
5	Untersuchung der Wachstumsparameter bei oxidativer Gasphasendeposition	57
5.1	Bestimmung der Heiz- und Abkühlrate des Verdampfers des Oxidationsmittels	57
5.2	Schichtdicke und laterale Leitfähigkeit der oCVD-PEDOT-Filme	62
5.2.1	Einfluss der Depositionszeit und des gewählten Substrates	62

5.2.2	Einfluss der Substrattemperatur	64
5.2.3	Einfluss der Temperatur des Verdampfers des Oxidationsmittels	68
5.3	Unbetrachtete weitere Wachstumsparameter und Zusammenfassung	71
6	Charakterisierung von planaren ZnO/PEDOT-Strukturen	75
6.1	Aufbau und Grundcharakterisierung der ZnO/PEDOT-Dioden	75
6.2	Modellannahme Schottky-Modell	82
6.2.1	Abhängigkeit der Barrierenhöhe vom Idealitätsfaktor: Bestimmung der homogenen Barrierenhöhe	85
6.2.2	Modell der inhomogenen Barrierenhöhe	87
6.2.3	Bestimmung der Barrierenhöhe über CV-Messungen	88
6.3	Zusammenfassung der Ergebnisse in Form einer Bandstruktur	92
7	Elektrische Charakterisierung von planaren GaN/PEDOT-Strukturen	95
7.1	Aufbau und Grundcharakterisierung der GaN/PEDOT-Strukturen	95
7.2	Modellannahme Schottky-Modell	102
7.2.1	Modell der inhomogenen Barrierenhöhe	105
7.2.2	Abhängigkeit der Barrierenhöhe vom Idealitätsfaktor: Bestimmung der homogenen Barrierenhöhe	108
7.2.3	CV-Messungen	109
7.3	Bandstruktur der hybriden GaN/PEDOT-Strukturen und Zusammenfassung	110
7.4	Erste planare GaN/MQW/oCVD-PEDOT-LED	112
8	Zusammenfassung und Ausblick	115
	Literaturverzeichnis	119