



Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	V
Vorwort und Danksagung	XI
Kurzfassung	XIII
Abstract	XV
Einleitung	1
1 Grundlagen und Stand des Wissens	3
1.1 Oxidbasierte Elektronik	4
1.1.1 Elektrische Kontakte zwischen Leiter und Isolator	5
1.1.2 Elektrischer Strom in Isolatoren	7
1.1.2.1 Das Ohmsche Gesetz	8
1.1.2.2 Raumladungsbegrenzter Strom (SCLC)	9
1.1.2.3 Der Poole-Frenkel-Effekt	13
1.1.2.4 Der Poole-Frenkel-Effekt im SCLC-Modell	14
1.1.2.5 Schottky-Barriere und thermionische Emission	20
1.1.2.6 Direktes Tunneln, Fowler-Nordheim-Tunneln und fallenunterstütztes Tunneln	23
1.1.3 Dielektrischer Durchbruch	26
1.1.3.1 Intrinsischer Durchbruch: Modellannahmen und statistische Betrachtungen	27
1.1.3.2 Modell des filamentierten dielektrischen Durchbruchs	30
1.1.4 Dielektrische Eigenschaften dünner Oxide	32
1.2 Organische Elektrolumineszenz	38
1.2.1 Elektrischer Strom im organischen Schichtsystem	38
1.2.2 Lichtemission	40
1.3 Zusammenfassung: Oxidbasierte Elektronik und organische Elektrolumineszenz	45
2 Prozesstechnologie und Bauteilcharakterisierung	47
2.1 Depositionstechnologien	48
2.1.1 Thermische Gasphasenabscheidung	48



INHALTSVERZEICHNIS

2.1.2	Kathodenzerstäubung	50
2.1.3	Atomlagenabscheidung	52
2.2	Probenpräparation	55
2.3	Elektrische Charakterisierung	57
2.3.1	Impedanzspektroskopie	57
2.3.2	Kennlinienaufnahme	58
2.3.3	Leitfähigkeitsbestimmung mit der Vierpunktmethode	60
2.4	Messverfahren zur Schichtdickenkontrolle	61
2.4.1	Ellipsometrie	61
2.4.2	Oberflächenprofilometrie	63
2.5	Zusammenfassung: Prozesstechnologie und Bauteilcharakterisierung	64
3	Oxide für resistive und kapazitive Anwendungen	65
3.1	Indium-Zinnoxid und Zink-Zinnoxid als resistive Dünnschichten	66
3.2	Oxidbasierte Dünnschichtkondensatoren	72
3.2.1	Dielektrische Eigenschaften von Dünnschichtkondensatoren auf Basis ALD-prozessierter Oxiddielektrika	72
3.2.2	Bestimmung der maximalen Energiedichte von ALD-prozessierten Dünnschichtkondensatoren auf Oxidbasis	76
3.2.3	Durchbruchverhalten von ALD-prozessiertem Aluminiumoxid	81
3.3	Elektrischer Strom durch Oxide	84
3.3.1	Raumladungsbegrenzter Strom (SCLC) als limitierender Leitungsmechanismus in dünnen Schichten	84
3.3.2	Leitungsmechanismen bei nicht-ohmscher Ladungsinjektion	88
3.3.2.1	Schottky-Barriere und thermionische Emission	89
3.3.2.2	Fowler-Nordheim-Tunneln als limitierender Leitungsmechanismus im Hochfeldbereich	94
3.3.2.3	Der Poole-Frenkel-Effekt als stromlimitierender Leitungsmechanismus	100
3.3.2.4	Konkurrierende Leitungsmechanismen bei sehr dünnen Aluminiumoxid-Dielektrika	103
3.4	Zusammenfassung: Oxide für resistive und kapazitive Anwendungen	107
4	OLED, Widerstand und Kondensator - die AC-OLED	109
4.1	Die kaltweiß emittierende OLED	111
4.2	Implementierung von Widerstand und Kondensator	116
4.3	Simulation zur Dimensionierung eines AC-OLED-Moduls	120
5	Zusammenfassung und Ausblick	129
	Literaturverzeichnis	135
	Betreute Arbeiten Studierender	149
	Im Rahmen dieser Arbeit entstandene Veröffentlichungen	151