

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Kristalldefekte	5
2.1	Materialeigenschaften von Galliumnitrid	5
2.2	Potenzielle Substrate für GaN	8
2.3	Ursache von Versetzungen	15
2.4	Auswirkungen von Versetzungen	17
2.4.1	Effekte bei der Epitaxie	17
2.4.2	Auswirkung auf Bauelemente	18
2.5	Nachweis von Versetzungen	21
2.5.1	Nasschemische Ätzverfahren	21
2.5.2	Transmissions-Elektronenmikroskopie	22
2.5.3	Dark-Spot-Analyse	24
2.5.4	Röntgendiffraktometrie	25
2.5.5	Ätzen mit gasförmigem HCl	26
2.6	Konzepte für die Reduktion der Versetzungsdichte	30
2.6.1	Nukleationsschichten	30
2.6.2	Erhöhung der Schichtdicke	31
2.6.3	Wachstum auf strukturierten Substraten	32
3	Wachstum auf strukturierten Substraten	33
3.1	Metallorganische Gasphasenepitaxie	34
3.2	Grundlagen des strukturierten Wachstums	35
3.2.1	Modellierung	38

3.2.2	Anisotropie	40
3.2.3	Markerschichten	42
3.3	Einfluss der Prozessparameter	46
3.3.1	Temperatur und Druck	46
3.3.2	V/III-Verhältnis	51
3.3.3	Trägergas	54
3.3.4	Einfluss der Maskengeometrie	56
3.3.5	Resultierender Wing-Tilt	61
4	Herstellung von Quasisubstraten	65
4.1	Epitaxial Lateral Overgrowth	66
4.2	FACEL0	74
4.3	Auswirkungen auf Bauelemente	83
5	Wachstum dicker Schichten	85
5.1	Hydrid-Gasphasenepitaxie	86
5.2	Verspannung und Risse	89
5.3	Aufbau des HVPE-Reaktors	92
5.4	Grundlegende Epitaxieparameter	94
5.4.1	Trägergas-Zusammensetzung	95
5.4.2	V/III-Verhältnis	96
5.4.3	Reaktordruck	97
5.4.4	Orientierung der Templates	98
5.5	Eigenschaften der HVPE-Schichten	100
5.6	Steigerung der Schichtdicke	105
6	Zusammenfassung	107
	Formelzeichen und Abkürzungen	110
	Vorveröffentlichungen	112
	Literaturverzeichnis	116