



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Materialsystem	3
2.1.1	Kristallorientierung von $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ auf Saphir	4
2.1.2	Versetzungen	5
2.1.3	Verspannungen	6
2.2	UV LEDs	7
3	Experimentelle Methoden	11
3.1	MOVPE von $\text{Al}(\text{Ga})\text{N}$	11
3.2	Methoden zur Versetzungsreduktion	13
3.2.1	Epitaktisches laterales Überwachsen	13
3.3	Röntgenbeugung	15
3.4	Transmissionselektronenmikroskopie	17
3.5	Rasterelektronenmikroskopie	19
4	Wachstum von AlN auf Saphir	21
4.1	Saphirkonditionierung mit TMAI und NH_3	22
4.2	Inversionsdomänen	27
4.2.1	Reduktion von Inversionsdomänen	29
4.2.2	Unterdrückung von Inversionsdomänen	30
4.3	Rissbildung	34
5	ELO AlN	37
5.1	Strukturierung der Templates	37
5.2	Optimierung des Koaleszenzverhaltens von ELO AlN	38
5.2.1	Streifenorientierung	38
5.2.2	Substrat-Verkipfung	41
5.2.3	Einfluss von Epitaxiewachstumsparametern auf die Koaleszenz	44
5.2.3.1	Temperatur	45
5.2.3.2	V/III-Verhältnis	46
5.3	Eigenschaften von ELO AlN	49
5.3.1	Oberflächenmorphologie	49
5.3.1.1	Makrostufen	49



5.3.1.2	Vermeidung von Makrostufen	50
5.3.2	Verspannungen	55
5.3.3	Reduktion der Versetzungsdichte	59
5.3.3.1	Bestimmung der Versetzungsdichte mittels Röntgenanalyse	59
5.3.3.2	Bestimmung der Versetzungsdichte mittels TEM Analyse .	61
6	ELO AlGaN	65
6.1	Kompositionsfluktuationen	65
6.2	Koaleszenz von ELO AlGaN	70
6.3	Lumineszenz von Quantenfilmen auf ELO AlGaN	73
7	Wachstum von AlGaN auf ELO AlN	77
7.1	Abscheidung von AlGaN im mittleren Kompositionsbereich	77
7.1.1	AlGaN auf planarem AlN	78
7.1.2	AlGaN auf ELO AlN mit Makrostufen	80
7.1.3	AlGaN auf glattem ELO AlN	85
7.2	Wachstum von AlGaN im hohen Al-Kompositionsbereich auf ELO AlN . . .	87
7.2.1	Kompositionshomogenität	87
7.2.2	Defektverteilung	90
7.3	Selbstablösung	96
8	Wachstum von dotierten Schichten, Quantenfilmen und LED-Heterostrukturen auf ELO AlN	101
8.1	Arbeiten zur Realisierung von UV-B LEDs	101
8.1.1	Si-Dotierung	101
8.1.2	UV-B LED Heterostrukturen	104
8.2	Arbeiten zur Realisierung von UV-C LEDs	105
8.2.1	Si-Dotierung	105
8.2.2	AlGaN/AlGaN Quantenfilme für UV-C LEDs auf ELO AlN	109
9	Zusammenfassung und Ausblick	113
	Eigene Veröffentlichungen	119
	Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	121
	Abbildungsverzeichnis	124
	Tabellenverzeichnis	134
	Literaturverzeichnis	135