Inhaltsverzeichnis

Αŀ	Abstract					
1	Einl	eitung		1		
2	Gru	ndlager	n zu Gruppe III-Nitriden	7		
	2.1	Krista	llstruktur	7		
	2.2	Bandli	ücke und Gitterkonstanten ternärer Verbindungen	9		
	2.3	3 Verspannung, Polarisation und quantum confined Stark				
		effect .		10		
		2.3.1	Thermische Verspannung	10		
		2.3.2	Polarisation	10		
		2.3.3	Quantum confined Stark effect	11		
	2.4	Krista	lldefekte	13		
		2.4.1	Versetzungen	13		
		2.4.2	Basale Stapelfehler	15		
		2.4.3	HRXRD-Rocking-Kurven als Maß für Kristalldefekte	e 16		
3	Her	stellund	${f g}$ $({f 11ar 22})$ -orientierter GaN-Schichten	17		
	3.1	_	kie-Verfahren	17		
		3.1.1	Metallorganische Gasphasenepitaxie	17		
		3.1.2	Hydridgasphasenepitaxie	18		
	3.2 Möglichkeiten der Herstellung von ($11\bar{2}2$)-GaN		chkeiten der Herstellung von (1122)-GaN	19		
		3.2.1	Präparation aus Volumenkristallen	19		
		3.2.2	Wachstum auf m-orientiertem Saphir	19		
		3.2.3	Selektive Epitaxie	20		
		3.2.4	Vorstrukturierte Substrate	20		
	3.3 Strukturierung von Saphir		urierung von Saphir	22		
		3.3.1	Prozess A	22		
		3.3.2	Prozess B	23		
		3.3.3	Maskierung durch Sputtern von SiO_2	24		
		3.3.4	Gegenüberstellung der Prozesse	25		
	3.4		ationsschicht	25		
	3.5	In-situ	$\iota \operatorname{SiN}_x$ -Zwischenschicht zur Defektreduktion	26		
		3.5.1	Probenherstellung	27		

		3.5.2	Untersuchungen zur Abscheidung der SiN_x -Zwi-				
			schenschicht				
		3.5.3	TEM- und CL-Untersuchungen zur SiN_x -Zwi-				
			schenschicht				
		3.5.4	Wachstumsstopp nach Abscheidung der SiN_x -Zwi-				
			schenschicht				
	3.6	Einflu	uss der Form unkoaleszierter Streifen				
		3.6.1	Marker-Schichten				
		3.6.2	Wachstumsbedingungen				
		3.6.3	Auswirkung der Streifenform				
		3.6.4	Wachstumsartefakte				
		3.6.5	Manipulation der Koaleszenzlücke				
		3.6.6	Fluktuation der Wachstumsrate				
		3.6.7	GaN-Zwischenschicht				
		3.6.8	Qualität unkoaleszierter Streifen				
	3.7	Optin	nale Wachstumsparameter nach Koaleszenz				
		3.7.1	Probenherstellung				
		3.7.2	Einfluss der Wachstumstemperatur				
		3.7.3	Einfluss des V/III-Verhältnisses				
		3.7.4	Einfluss des Reaktordrucks				
	3.8	Rauig	keit $(11\overline{2}2)$ -orientierter Proben				
	3.9		nmenfassung				
4	Untersuchungen zur Saphirfehlorientierung und Grabengeo-						
	met						
	4.1	Orien	tierung der $(11\overline{2}2)$ -Ebene zur Waferoberfläche				
		4.1.1	Probenherstellung				
		4.1.2	Kristallographische Orientierung koaleszierter				
			Schichten				
		4.1.3	Fluktuation der relativen kristallographischen Ori-				
			entierung				
	4.2	Optin	nale Periode der Saphirgräben				
		4.2.1	Probenherstellung				
		4.2.2	Ergebnis und Diskussion				
	4.3	Einflu	uss der Grabentiefe				
	4.4	Zusan	nmenfassung				
_							
5			g dicker $(11\bar{2}2)$ -orientierter GaN-Schichten mittels				
	HVF	_					
	5.1	Motiv					
	5.2		ellung von Schichten unter 100 µm Dicke				
		5.2.1	Hügelbildung				

		5.2.2 Optimierung der Oberfläche	93				
	5.3	Herstellung sehr dicker Schichten und Selbstablösung	94				
		5.3.1 Unterdrückung des Randüberwuchses mit Molybdä					
	5.4	5.3.2 Selbstablösung	97 100				
	5.4	Zusammemassung	100				
6	Bev	vertung und Anwendung semipolarer Substrate	101				
	6.1	Parasitäre Dotierung	101				
		6.1.1 Abhängigkeit der parasitären Dotierung von den					
		MOVPE-Wachstumsparametern	101				
		6.1.2 Abhängigkeit der parasitären Dotierung von der	101				
		Oberflächenrauigkeit beim MOVPE-Wachstum .	104				
		6.1.3 Entwicklung der Ladungsträgerkonzentration	105				
		beim HVPE-Wachstum	105 106				
	6.2	Defektentwicklung beim HVPE-Wachstum	110				
	6.3	Bewertung der Probenqualität	120				
	0.0	6.3.1 Einordnung der MOVPE- und HVPE-Proben	120				
	6.4	Semipolare LED auf MOVPE- und HVPE-Schichten	122				
	6.5	Einfluss von Kristalldefekten auf Quantenfilme und LEDs	s 124				
	6.6	Bewertung und Eigenschaften semipolarer LEDs	127				
	6.7	Potentielle Anwendungen	128				
7	Zus	ammenfassung und Ausblick	131				
Al	Abbildungsverzeichnis						
Та	nverzeichnis	П					
Al	bkürz	zungsverzeichnis	٧				
Li	Literatur						
Da	Danksagung						