

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Einleitung	5
2 Eigenschaften der Gruppe-III-Nitride	9
2.1 Strukturelle Eigenschaften	9
2.1.1 Kristallstruktur	9
2.1.2 Verspannung und Elastizitätstheorie	12
2.1.3 Defekte	16
2.2 Optische Eigenschaften	18
2.2.1 Bandstruktur der Gruppe-III-Nitride	18
2.2.2 Piezoelektrische Polarisation	22
2.2.3 Nitridbasierte Heterostrukturen	24
3 Experimentelle Methoden	31
3.1 Herstellung der Proben mittels MOVPE	31
3.1.1 Prinzip des MOVPE-Wachstums	32
3.1.2 Wachstum von (Al,Ga,In)N Heterostrukturen	34
3.2 Strukturelle Charakterisierung	37
3.2.1 Röntgendiffraktometrie	37
3.2.2 Mikroskopische Verfahren	41
3.3 Optische Charakterisierung mittels Photolumineszenz	42
3.3.1 Versuchsaufbau	42
3.3.2 Auswertung der PL-Messungen	44
4 Polare GaInN Quantenfilmstrukturen mit hohem Indiumgehalt	47
4.1 MOVPE-Wachstum von hochindiumhaltigen QWs	47
4.1.1 Optimierung der Wachstumsparameter	48
4.1.2 Einfluss des Substrats auf Indium-Einbau und Homogenität	62
4.2 Optimierung des Deckschicht-Wachstums	66
4.2.1 Degradation von Quantenfilmen durch Hochtemperatur-Prozesse	66
4.2.2 Optimierung der Wachstumsparameter nach dem QW-Wachstum	70

5 Nicht- und semipolare (Al,Ga,In)N-Heterostrukturen	73
5.1 GaN Heteroepitaxie auf Fremdsubstraten	73
5.1.1 Wahl des Substrats und Nukleation	75
5.1.2 Wachstum von nichtpolaren GaN-Pufferschichten	82
5.2 Nicht- und semipolare GaInN Quantenfilmstrukturen	88
5.2.1 Vergleich des Indium-Einbaus	88
5.2.2 Optische Eigenschaften	96
5.2.3 Polarisationsanisotropie der Lumineszenz	116
5.3 LEDs und Laserstrukturen	125
5.3.1 Temperaturstabilität der QWs beim Deckschicht-Wachstum	125
5.3.2 Erste <i>m</i> -plane Laserstrukturen auf <i>m</i> -plane 6H-SiC	127
6 Ausblick	131
Literaturverzeichnis	133