

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Übersicht	1
I. Materialsystem der III-Nitride	5
1. Kristallstruktur	6
2. Wachstum	8
2.1. Metallorganische Gasphasenepitaxie (MOVPE)	8
2.2. Weitere Epitaxieverfahren	10
2.3. Substrate	10
3. Störungen des Kristallgitters	12
3.1. Verspannungen	12
3.2. Versetzungen	15
4. Alternative Kristallrichtungen	17
5. Prinzipieller Aufbau und Funktionsweise von LEDs	18
6. Erzeugung von weißem Licht mit LEDs	21
II. Experimentelle Grundlagen	23
1. Konfokale Mikroskopie	24
2. Mikro-Photolumineszenz-Messungen	28
3. Photostrom-Messungen	33
4. Mikro-Elektrolumineszenz-Messungen	35
III. Ortsaufgelöste Photolumineszenz unter externen elektrischen Feldern	37
1. Simulation eines Quantentrog unter externen elektrischen Feldern	38
1.1. Berechnung der Bandstruktur	38
1.2. Einfluss von elektrischen Feldern auf den Quantentrog	48
1.3. Rekombinations- und Verlustprozesse für Ladungsträger im Quantentrog	52
2. μ PL- und LBIC-Messungen unter externen elektrischen Feldern	56
2.1. Makroskopische Effekte	56
2.2. Langreichweitige Fluktuationen	60

2.3.	Fluktuationen auf einer sub- μm Längenskala	66
2.4.	Zusammenfassung	79
3.	Vergleich mit Ergebnissen anderer Gruppen	81
IV.	Anregungsdichteabhängige Photolumineszenz-Spektroskopie	85
1.	Makroskopische Effekte	86
1.1.	Anregungsdichteabhängige Effizienz	86
1.2.	Trennung von Verlust- und Rekombinationsmechanismen	93
2.	Ortsaufgelöste Messungen	97
2.1.	Langreichweitige Fluktuationen	98
2.2.	Fluktuationen auf einer sub- μm Längenskala	102
3.	Schlussfolgerungen	107
V.	Stromdichteabhängige Elektrolumineszenz-Messungen	109
1.	Kennlinien	110
2.	Räumliche Fluktuationen	111
2.1.	Langreichweitige Fluktuationen	112
2.2.	Sub- μm Fluktuationen	113
2.3.	Schlussfolgerungen	115
3.	Stromdichteabhängige Effizienz	115
3.1.	Makroskopische Effizienz	116
3.2.	Langreichweitige Fluktuationen	117
3.3.	Sub- μm Fluktuationen	119
3.4.	Vergleich mit PL-Effizienz	121
4.	Schlussfolgerungen	123
	Zusammenfassung und Ausblick	125
	Abkürzungen und Sprachkonventionen	129
	Abbildungsverzeichnis	131
	Tabellenverzeichnis	132
	Literaturverzeichnis	146
	Publikationen	147