

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung und Übersicht</b>	<b>1</b>
<b>I. Materialsystem der III-Nitride</b>	<b>5</b>
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
<b>II. Experimentelle Grundlagen</b>	<b>23</b>
1. Konfokale Mikroskopie . . . . .	24
2. Mikro-Photolumineszenz-Messungen . . . . .	28
3. Photostrom-Messungen . . . . .	33
4. Mikro-Elektrolumineszenz-Messungen . . . . .	35
<b>III. Ortsaufgelöste Photolumineszenz unter externen elektrischen Feldern</b>	<b>37</b>
1. Simulation eines Quantentrogs 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. $\mu$ PL- und LBIC-Messungen unter externen elektrischen Feldern . . . . .	56
2.1. Makroskopische Effekte . . . . .	56
2.2. Langreichweite Fluktuationen . . . . .	60

2.3.    Fluktuationen auf einer sub- $\mu\text{m}$ Längenskala . . . . .	66
2.4.    Zusammenfassung . . . . .	79
3.    Vergleich mit Ergebnissen anderer Gruppen . . . . .	81
<b>IV. Anregungsdichteabhängige Photolumineszenz-Spektroskopie</b>	<b>85</b>
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- $\mu\text{m}$ Längenskala . . . . .	102
3.    Schlussfolgerungen . . . . .	107
<b>V. Stromdichteabhängige Elektrolumineszenz-Messungen</b>	<b>109</b>
1.    Kennlinien . . . . .	110
2.    Räumliche Fluktuationen . . . . .	111
2.1.    Langreichweitige Fluktuationen . . . . .	112
2.2.    Sub- $\mu\text{m}$ Fluktuationen . . . . .	113
2.3.    Schlussfolgerungen . . . . .	115
3.    Stromdichteabhängige Effizienz . . . . .	115
3.1.    Makroskopische Effizienz . . . . .	116
3.2.    Langreichweitige Fluktuationen . . . . .	117
3.3.    Sub- $\mu\text{m}$ Fluktuationen . . . . .	119
3.4.    Vergleich mit PL-Effizienz . . . . .	121
4.    Schlussfolgerungen . . . . .	123
<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>125</b>
<b>Abkürzungen und Sprachkonventionen</b>	<b>129</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>131</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>132</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>146</b>
<b>Publikationen</b>	<b>147</b>