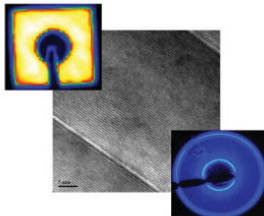




Joachim Hertkorn (Autor)
**Verbesserung der lateralen Stromführung in
hocheffizienten Halbleiterlichtquellen**

Joachim Hertkorn

**Verbesserung der lateralen Stromführung
in hocheffizienten
Halbleiterlichtquellen**



 Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1153>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen zu Gruppe III-Nitriden	5
2.1	Das Materialsystem $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})\text{In}_{1-y}\text{N}$	5
2.1.1	Kristall- und Bandstruktur von GaN, AlN und InN	6
2.1.2	Verspannung	9
2.1.3	Polarisation	12
2.2	Kristalldefekte	14
2.2.1	Ursachen von Kristallfehlern	15
2.2.2	Auswirkungen von Versetzungen	16
2.2.3	Nachweis von Versetzungen	17
2.3	Elektrische Eigenschaften	20
2.3.1	n-Leitfähigkeit in GaN	20
2.3.2	p-Leitfähigkeit in GaN	22
2.3.3	Einfluss auf optoelektronische Bauelemente	24
3	Epitaxie von hochqualitativem GaN	29
3.1	Metallorganische Gasphasenepitaxie	29
3.2	O ₂ -dotierte AlN-Nukleationsschicht	32
3.2.1	Einfluss der Schichtdicke	33
3.2.2	Einfluss der Sauerstoffkonzentration	35
3.2.3	Sonstige Einflussfaktoren	40
3.3	Defektreduktion durch SiN-Zwischenschichten	42
3.3.1	Prozessbeschreibung	42
3.3.2	Einfluss der SiN-Abscheidetemperatur	44
3.3.3	Einfluss der Anwachsbedingungen	48
3.3.4	Einfluss der SiN-Position	51
3.3.5	Einfluss der SiN-Abscheidedauer	53

4	AlGaN/(AlN)/GaN-Einzelheterostrukturen	57
4.1	Struktureller Aufbau	57
4.1.1	Charakterisierung durch Röntgendiffraktometrie	58
4.1.2	Berechnung der 2DEG-Ladungsträgerdichte	62
4.1.3	Berechnung der kritischen AlGaN-Schichtdicke	67
4.2	Transporteigenschaften	69
4.2.1	Charakterisierung der 2DEG-Eigenschaften	70
4.2.2	Temperaturabhängige Streumechanismen	76
4.2.3	Temperaturunabhängige Streumechanismen	78
4.2.4	Berechnung der 2DEG-Ladungsträgerbeweglichkeit	83
4.3	AlGaN/AlN/GaN-Heterostruktur FET	85
5	n-AlGaN/(AlN)/GaN-Multiheterostrukturen	87
5.1	Strukturelle Eigenschaften	87
5.2	Elektrische Eigenschaften	95
5.2.1	Laterale Leitfähigkeit	95
5.2.2	Vertikale Leitfähigkeit	100
6	p-AlGaN/(AlN)/GaN-Multiheterostrukturen	107
6.1	Strukturelle Eigenschaften	108
6.2	Elektrische Eigenschaften	117
6.2.1	Laterale Leitfähigkeit	117
6.2.2	Vertikale Leitfähigkeit	119
7	InGaN-Leuchtdioden	123
7.1	Experimentelles Vorgehen	123
7.2	Simulation der Stromdichteverteilung in LEDs	127
7.3	Integration von n-Typ-Multiheterostrukturen	129
7.3.1	Elektrische Eigenschaften	129
7.3.2	Auswirkung auf Stromaufweitung	130
7.4	Integration von p-Typ Multiheterostrukturen	134
7.4.1	Masken-Layout	134
7.4.2	Elektrische Eigenschaften	135
7.4.3	Auswirkung auf Stromaufweitung	138
8	Zusammenfassung	139

A InGaN-Laserdioden	143
Literaturverzeichnis	145
Publikationsliste	163
Danksagung	167
Lebenslauf	169