

Inhaltsverzeichnis

Eigene Veröffentlichungen.....	V
1 Einleitung.....	1
2 Aufbau und Charakterisierung von GaN-basierten Laserdioden.....	5
2.1 Verwendete Laser-Heterostruktur.....	5
2.2 Herstellung von gewinngeführten Breitreifenlasern.....	7
2.3 Herstellung von indexgeführten Rippenwellenleiterlasern.....	10
2.4 Verwendete Methoden zur elektrischen und optischen Charakterisierung der Laserdioden.....	15
3 Zuverlässigkeitsrelevante Aspekte der Prozessierung von GaN-basierten Laserdioden.....	21
3.1 Ohm'sche Kontakte auf p-GaN.....	21
3.1.1 Prozessierung von Pd- und Pt-basierten p-Kontakten.....	22
3.1.2 Einfluss der Aktivierung der p-Leitfähigkeit auf den Kontaktwiderstand	31
3.2 Dielektrische Isolatorschichten.....	35
3.3 Herstellung von GaN-Laserchips.....	39
3.3.1 Abdünnen von 2 Zoll GaN-Substraten.....	40
3.3.2 Definiertes Spalten der Laserfacetten mit hoher Ausbeute.....	45
4 Einfluss der Aktivierung der p-Leitfähigkeit auf die Laserparameter und die Stabilität von GaN-basierten Breitreifenlasern.....	57
4.1 Einfluss der Aktivierung auf die Laserparameter.....	58
4.1.1 Abschätzung der optischen Verluste.....	59
4.1.2 Auswirkungen der Aktivierung auf die Betriebsspannung.....	61
4.2 Stabilität der Flussspannung im cw-Betrieb.....	64
4.2.1 Einfluss des p-Kontaktmetalls und der Aktivierungsbedingungen auf die Spannungsstabilität.....	65
4.2.2 Zusammenfassung und Interpretation der beobachteten Alterungseffekte der Betriebsspannung.....	70
4.3 Zunahme der Laserschwelle während der Alterung.....	72

5	Alterungsphänomene bei RW-Lasern auf GaN-Basis	77
5.1	Charakterisierung der RW-Laser vor den Lebensdaueruntersuchungen	79
5.1.1	Einfluss der Technologievariationen auf die elektrischen Eigenschaften der RW-Laser	79
5.1.2	Vergleich der Laserkennlinien im Puls- und Dauerstrichbetrieb	83
5.2	Gekoppelte Spannung-Lichtleistungsdegradation der RW-Laser	85
5.2.1	Einfluss der Isolatoren SiN_x und SiO_2 auf die Stabilität der RW-Laser	86
5.2.2	Stromdichteabhängigkeit des Degradationsverhaltens	89
5.2.3	Einfluss der Rippenkante auf das Degradationsverhalten	92
5.2.4	Einfluss der Aktivierung auf das Degradationsverhalten	97
5.2.5	Einfluss der Temperatur auf das Degradationsverhalten	98
5.2.6	Elektrolumineszenzuntersuchungen an degradierten RW-Lasern	99
5.2.7	Modell der gekoppelten Spannung-Lichtleistungsdegradation	104
5.3	Spannungsunabhängige Ursachen für Leistungsschwankungen während der Alterung	108
5.3.1	Stabilität der Ausgangsleistung im Dauerstrichbetrieb	109
5.3.2	Untersuchungen von lichtinduzierten Veränderungen an den Laserfacetten	113
6	Zusammenfassung und Ausblick	119
	Abbildungsverzeichnis	125
	Tabellenverzeichnis	133
	Abkürzungsverzeichnis	135
	Literaturverzeichnis	139
	Danksagung	152