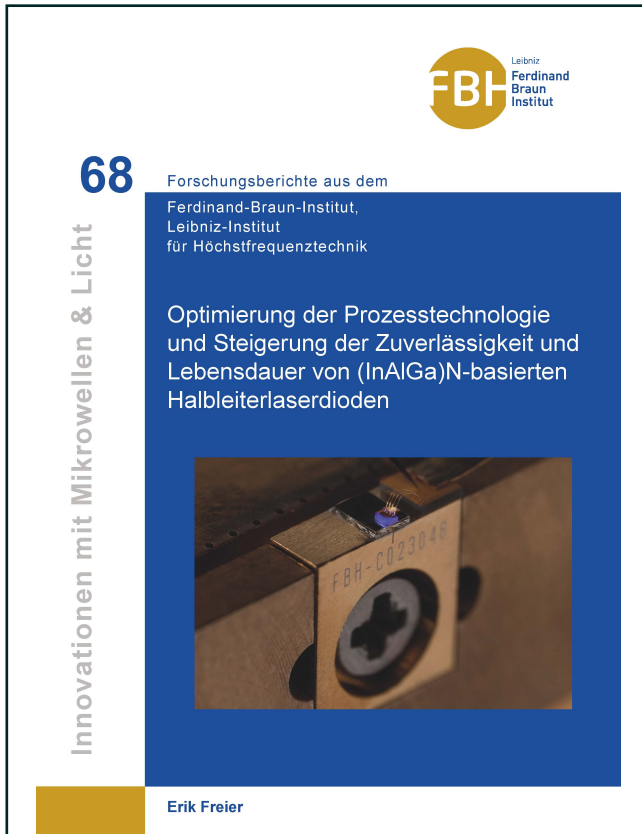




Erik Freier (Autor)

Optimierung der Prozesstechnologie und Steigerung der Zuverlässigkeit und Lebensdauer von (InAlGa)N-basierten Halbleiterlaserdioden



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8638>

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

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 Breitstreifenlasern	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 Breitstreifenlasern.....	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