

Einleitung

1	Motivation und Gliederung	1
1.1	Meilensteine der bisherigen Halbleiterlaser-Entwicklung.....	1
1.2	Funktionsweise eines mobilen Projektors	3
1.3	Die vorliegende Forschungsaufgabe und Gliederung der Arbeit	4
2	Eigenschaften des Ridgewellenleiters	7
2.1	Aufbau des Ridgewellenleiters.....	7
2.1.1	Elektrooptische Eigenschaften.....	9
2.1.2	Vergleich der Laser- und Superlumineszenz-Diode	15
2.2	Moden in dem Ridgewellenleiter	17
2.2.1	Transversale Mode	17
2.2.2	Laterale Mode.....	20
2.2.3	Longitudinale Mode	22
2.2.4	Nah- und Fernfeld.....	22
2.3	Vergleich eines InGaAsP- und AlInGaN-Ridgelasers.....	24
2.3.1	InGaAsP-Ridgelaser für die optische Kommunikation.....	25
2.3.2	AlInGaN-Ridgelaser für die mobile Projektion	30
3	Analyse und Korrektur lateraler Fernfeldstörungen	39
3.1	Wirkung rauer Ridgeflanken auf das Fernfeld	39
3.1.1	Streulichtmodell	39
3.1.2	Nachweis der Streulichtzentren	41
3.1.3	Nachweis des Streulichts im Nah- und Fernfeld.....	44
3.1.4	Nachweis der Streulichtwirkung	46
3.2	Verifizierung des Streulichtmodells in drei Fällen.....	51
3.2.1	Variation der Verspiegelung.....	51
3.2.2	Variation der Ridgebreite	53
3.2.3	Variation der Ridgeätztiefe.....	55
3.3	Korrektur von Fernfeld-Störungen mittels Streugraben	57
3.3.1	Laserschnitte als Streugraben	57
3.3.2	Geätzte Streugraben auf Wafer-Ebene.....	58
3.4	Zusammenfassung: Analyse und Korrektur von Fernfeldstörungen	61

4	Wellenleiterverlust des cosinusförmigen Ridgelasers	63
4.1	Design-Parameter des cosinusförmigen Ridgelasers	63
4.1.1	Analytische Berechnung des Wellenleiterverlusts	63
4.1.2	Ridgewellenleiter mit Wärmeeintrag.....	66
4.2	Wirkung des cosinusförmigen Ridges auf das Fernfeld.....	67
4.2.1	Numerische Simulation	67
4.2.2	Experimentelle Messung	70
4.3	Bestimmung des Wellenleiterverlusts.....	77
4.4	Zusammenfassung: Wellenleiterverlust eines cosinusförmigen Ridges.....	79
5	Superlumineszenz-Diode	81
5.1	SLED als Projektionslichtquelle.....	81
5.2	Design-Parameter der blauen SLED	84
5.2.1	Modale Reflektivität einer angewinkelten Facette.....	87
5.2.2	Ridgebreite und gaußförmiges Fernfeld	89
5.2.3	Gekrümmte Ridgeform und ungestörtes Fernfeld.....	92
5.2.4	Ridgeformen mit angewinkelter Facette	93
5.2.5	Experimentelle Bestimmung der modalen Reflektivität.....	94
5.2.6	Experimentelle Bestimmung des verlustreichen Spiegels	96
5.3	Design-Optimierung der blauen SLED	98
5.3.1	Laserschwelle als Kriterium für Superlumineszenz	98
5.3.2	Design-Optimierung anhand des Operationsstroms.....	100
5.4	Leistungsfähigkeit der blauen SLED	102
5.4.1	Ausgangsleistung und Emissionsspektrum	102
5.4.2	Leistungsänderung durch Wärmeeintrag.....	104
5.5	Leistungsfähigkeit der cyanen SLED.....	106
5.6	Zusammenfassung: Superlumineszenz-Diode	109
6	Erkenntnisse in der Zusammenfassung	111
	Anhang	115
	Abkürzungsverzeichnis	119
	Literaturverzeichnis	121
	Publikationsliste	133
	Danksagung	135