

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Laser-Verstärker-Systeme	4
3	Theoretische Grundlagen	6
3.1	Strahlausbreitung	6
3.1.1	Gaußstrahlen	6
3.1.2	Reale Laserstrahlen	8
3.2	Die Beugungsmaßzahl M^2	9
3.3	Brillanz	12
3.4	Abstrahlcharakteristik	12
3.5	Korrigiertes Fernfeld	14
4	Eigenschaften von Hochleistungsverstärkern	18
4.1	Gewinnsättigung	18
4.2	Filamentierungen	23
4.3	Entspiegelung	25
5	Vertikaler Schichtaufbau	27
5.1	Epitaktische Schichtstruktur	27
5.1.1	Der aktive Bereich	28
5.1.2	Wellenführende Schichten	29
5.1.3	Füllfaktor und modaler Gewinn	29
5.1.4	Designbetrachtungen	31
5.1.5	Fernfeld	32
5.2	Bewertung der Epitaxie	33
5.2.1	Differentielle Quanteneffizienz η_d	33
5.2.2	Schwellstrom I_{th}	35
5.2.3	Elektrische Eigenschaften	37
5.2.4	Thermisches Verhalten	38
6	Herstellung der Bauelemente	40
6.1	p-Kontakt	40
6.2	Wellenleiter	43
6.3	Absorber	45
6.4	Passivierung	45
6.5	Kontaktverstärkung	46
6.6	Abdünnen des Substrats und n-Kontakt	46
6.7	Vereinzeln der Bauteile und Facettenbeschichtung	48
6.8	Spiegelbeschichtung	48

6.9	Montage	50
6.10	Wärmewiderstand	52
7	Eigenschaften der Rippenwellenleiter	54
7.1	Ausgangscharakteristik	54
7.2	Wellenführung	56
7.3	Strahlqualität	62
7.4	Optische Nahfelder	64
7.5	Fernfeld-Verteilung	66
7.6	Einfluß der Ätztechnologie	67
7.7	Gekrümmte Wellenleiter mit verkippten Facetten	68
7.7.1	Design der Testlaser	69
7.7.2	Einfluß der Krümmung	69
7.7.3	Meßmethode für die modale Reflektivität	70
7.7.4	Theoretische Berechnung der modalen Facettenreflektivität	72
7.7.5	Experimentelle Ergebnisse	73
7.7.6	Plausibilität der Fitparameter	74
8	Trapezlasers	76
8.1	Bauteildesign	76
8.2	Experimentelle Ergebnisse	78
8.2.1	Ausgangskennlinien	78
8.2.2	Einfluß der Wellenleiterbreite	80
8.3	Strahlqualität	81
9	MOPA-Systeme	85
9.1	Experimenteller Aufbau	85
9.1.1	Einkopplung	86
9.2	Einfacher Trapezverstärker ohne Vorverstärker	87
9.2.1	Ausgangskennlinien	87
9.2.2	Sättigungskennlinie	89
9.2.3	Funktion der Absorber	89
9.3	Trapezverstärker mit gekrümmtem Rippenwellenleiter	90
9.3.1	Design des Verstärkers	90
9.3.2	Ausgangscharakteristik	91
9.3.3	Sättigungsverhalten	92
9.3.4	Strahlqualität	94
10	Zusammenfassung	98
A	Formelzeichen und Abkürzungen	100
B	Technologieprotokoll	104