

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung – Summary	3
1 Einleitung	9
2 Theoretische Grundlagen	12
2.1 Verstärkung und stimulierte Emission	12
2.2 Trapezlaser	15
2.2.1 Vergleich mit anderen Laserkonzepten hoher Brillanz	16
2.2.2 Gaußstrahl und Brillanz	18
2.2.3 Hochleistungslaser	21
2.2.4 Konversionseffizienz	22
2.2.5 Zusätzliche Verluste eines Trapezlasers	22
2.2.6 Astigmatismus eines Trapezlasers	24
2.3 Spektral monomode Emission eines Lasers	25
2.3.1 Spektrale Modenselektion	25
2.3.2 Laser mit verteilter Rückkopplung	27
2.3.3 Monomode Trapezlaser	29
2.4 Quantenpunktlaser	30
2.4.1 Quasi nulldimensionale Strukturen	30
2.4.2 Temperaturverhalten von Quantenpunktlasern	32
2.4.3 α_H - Faktor	33
3 Herstellung eines Trapezlasers	35
3.1 Technologieüberblick	35
3.1.1 Elektronenstrahlolithographie	35
3.1.2 Optische Lithographie	36
3.1.3 Plasmaätzverfahren	37
3.2 Prozessschritte	37

4	Aufbau eines Trapezlasers	40
4.1	Modellierung des Laseraufbaus	40
4.2	Vertikaler Schichtaufbau	41
4.3	Laterale Struktur eines Trapezlasers	43
4.3.1	Stegwellenleiter	44
4.3.2	Trapezbereich	48
4.3.3	DBR-Gitter	54
5	Monomode Trapezlaser mit Emissionswellenlänge um 920 nm	59
5.1	Kenndaten der Trapezlaser	60
5.1.1	Optische Ausgangsleistung	61
5.1.2	Spektrale Eigenschaften	65
5.1.3	Strahlqualität	68
5.2	Indexgeführte Trapezlaser	71
5.3	Trapezlaser-Barren	74
6	Monomode Trapezlaser mit Emissionswellenlänge um 1080 nm	79
6.1	Kenndaten der Trapezlaser	80
6.2	Frequenzverdopplungsexperiment	81
6.3	Trapezlaser mit getrennten Kontakten	83
7	Monomode Emission eines Trapezlasers nach dem Vernier-Prinzip	88
A	Epitaxieproben	93
A.1	A1089	93
A.2	A1076	94
A.3	M2403	94
A.4	M2392	95
A.5	M2548	95
A.6	M1777	96
	Literaturverzeichnis	97
	Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge	105
	Danksagung	109
	Lebenslauf	111
	Versicherung an Eides statt	113