



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	5
2.1	Halbleiter und Halbleiterlaser	5
2.2	Verdünnte Nitride	11
3	Ga(NAsP)-der Weg zum Halbleiterlaser auf Silizium	15
3.1	Das neue Materialsystem Ga(NAsP)	15
3.2	Messtechnik	19
3.2.1	Zeit-und temperaturlaufgelöste Photolumineszenzmessungen	19
3.2.2	Die Strichlängenmethode	24
3.3	Ga(NAsP) auf GaP	28
3.3.1	Temperaturabhängige Photolumineszenzmessungen	28
3.3.2	Zeitaufgelöste Photolumineszenzmessungen	33
3.3.3	Messung der optischen Verstärkung	39
3.3.4	Auswirkungen des N-Gehaltes auf die optische Qualität	39
3.3.5	Der Einfluss von Sb-Surfactants	42
3.3.6	Einfluss des Barrierenwachstums auf die optische Qualität	52
3.4	Ga(NAsP) auf Si	57
3.4.1	Einfluss des erhöhten Stickstoffgehaltes in Ga(NAsP)/Si auf die optische Qualität	57
3.4.2	Einfluss der Quantenfilmanzahl-und dicke	63
3.4.3	Einfluss der Barrieren	64
3.4.4	Einfluss unterschiedlicher P/Ga und As/Ga Konzentrationen	65
3.4.5	Vergleich zwischen experimentell bestimmten und mit einer mikroskopischen Vielteilchentheorie simulierten optischen Verstärkung	67
3.4.6	Einfluss der Anregungsenergie auf die ASE	69
3.4.7	Zusammenfassung	69
3.5	Entwicklung neuer Messtechniken	71
3.5.1	Die Hakki-Paoli Methode	71
3.5.2	Die Transmissionsmethode	72
3.5.3	Entwicklung von neuen Messtechniken für die Charakterisierung von Halbleitern	74



4	Grundlagen der Holographie	75
4.1	Interferenz, Kohärenz	75
4.2	Holographie	76
4.2.1	Grundprinzip	77
4.2.2	Photorefraktive Holographie	79
4.2.3	Digitale Holographie	83
4.3	Lichtquellen	90
5	Holographie in der Halbleitercharakterisierung	93
5.1	Digitale Holographie an elektrisch gepumpten Dioden	94
5.1.1	Die Kramers-Kronig Relation und der α -Faktor	94
5.1.2	Messung des α -Faktors mit der digitalen Holographie	97
5.2	Detektion von photothermischer Deformation von Halbleitern mit der digitalen Holographie	108
5.2.1	Photothermale digitale Holographie	109
5.2.2	Photothermale digitale Holographie an einer Solarzelle	115
5.3	Diskussion	117
6	Tiefengefilterte digitale Holographie	119
6.1	Optische Kohärenztomographie	119
6.2	Full-field swept-source Optische Kohärenztomographie	120
6.3	Digitale Holographie	126
6.3.1	Probleme der digitalen Holographie bei der Aufnahme von mehrschichtigen Proben	126
6.4	Tiefengefilterte digitale Holographie	129
6.4.1	Tomographische Messungen mit der tiefengefilterten di- gitalen Holographie	135
6.4.2	Angular spectrum filtered FF-SS-OCT	142
7	Einzelschussholographie	145
7.1	Multiplexing in Volumen hologrammen	145
7.2	Full-field swept-source Optische Kohärenztomographie mit se- quentieller holographischer Zwischenspeicherung	151
7.3	Einzelschussholographie mit sequentiell gemultiplexter hologa- phischer Zwischenspeicherung	154
7.4	Diskussion	157
8	Verstärkte digitale Holographie	161
8.1	Photorefraktives Zweiwellenmischen	162
8.2	Amplified digital holography - Verstärkte digitale Holographie	169
8.2.1	Eine Schwäche der digitalen Holographie	169
8.2.2	Nutzung des Zweiwellenmischens zur Verbesserung des SNR in der digitalen Holographie	171
8.2.3	Zweiwellenmischen mit der digitalen Holographie zur Bild- gebung durch ein streuendes Medium	176
9	Zusammenfassung	185