



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1	Halbleiter und Halbleiterlaser . . . . .	5
2.2	Verdünnte Nitride . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Ga(NAsP)-der Weg zum Halbleiterlaser auf Silizium</b>	<b>15</b>
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



<b>4</b>	<b>Grundlagen der Holographie</b>	<b>75</b>
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
<b>5</b>	<b>Holographie in der Halbleitercharakterisierung</b>	<b>93</b>
5.1	Digitale Holographie an elektrisch gepumpten Dioden . . . . .	94
5.1.1	Die Kramers-Kronig Relation und der $\alpha$ -Faktor . . . . .	94
5.1.2	Messung des $\alpha$ -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
<b>6</b>	<b>Tiefengefilterte digitale Holographie</b>	<b>119</b>
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
<b>7</b>	<b>Einzelschussholographie</b>	<b>145</b>
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
<b>8</b>	<b>Verstärkte digitale Holographie</b>	<b>161</b>
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
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>185</b>