

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>Summary</b>	<b>9</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>13</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen</b>	<b>17</b>
2.1 Funktionsprinzip eines Halbleiterlasers . . . . .	17
2.2 Theoretische Beschreibung . . . . .	18
2.2.1 Verstärkung und Schwellenbedingung . . . . .	19
2.2.2 Ratengleichungen und Kenngrößen der Laser . . . . .	20
2.2.3 Dynamische Eigenschaften . . . . .	23
2.2.4 Rauscheigenschaften . . . . .	27
2.2.5 Henry-Faktor und Chirp . . . . .	29
2.3 Eigenschaften niedrigdimensionaler Strukturen . . . . .	31
2.3.1 Elektronische Eigenschaften . . . . .	31
2.3.2 Polarisations-eigenschaften . . . . .	33
<b>3 Epitaxie und Charakterisierungsmethoden</b>	<b>37</b>
3.1 Grundlagen der Molekularstrahlepitaxie . . . . .	37
3.2 Das InP-Materialsystem . . . . .	39
3.3 Entstehung von Quanten-Dash-Strukturen . . . . .	41
3.4 Charakterisierungsmethoden . . . . .	44
<b>4 Laser für hohe Modulationsbandbreiten</b>	<b>46</b>
4.1 Theoretische Betrachtungen . . . . .	46
4.2 Optimierung der Lasergrunddaten . . . . .	47
4.2.1 Aufbau des verwendeten Laserdesigns . . . . .	47

4.2.2	Optimierung der Wachstumsparameter . . . . .	49
4.3	Strukturen mit Tunnelinjektor . . . . .	53
4.3.1	Aufbau der Proben . . . . .	54
4.3.2	Photolumineszenzmessungen . . . . .	55
4.3.3	Ergebnisse von Tunnelinjektions-Laserstrukturen . . . . .	60
4.4	Variation der Anzahl aktiver Schichten . . . . .	61
4.4.1	Photolumineszenzmessungen . . . . .	63
4.4.2	Ergebnisse von Breitstreifenlasern . . . . .	64
4.4.3	Herstellung von Stegwellenleiterlasern . . . . .	66
4.4.4	Statische Eigenschaften der Stegwellenleiterlaser . . . . .	68
4.4.5	Dynamische Eigenschaften der Stegwellenleiterlaser . . . . .	70
4.4.6	Anpassung der Barrierendicke . . . . .	74
4.5	Modulationsdotierung der aktiven Zone . . . . .	74
4.5.1	Aufbau der Proben . . . . .	77
4.5.2	Ergebnisse von Breitstreifenlasern . . . . .	78
4.5.3	Statische Eigenschaften der Stegwellenleiterlaser . . . . .	81
4.5.4	Dynamische Eigenschaften der Stegwellenleiterlaser . . . . .	83
4.6	Implementierung des Dash-in-a-Well-Designs . . . . .	90
4.6.1	Aufbau der Proben . . . . .	91
4.6.2	Photolumineszenzmessungen . . . . .	91
4.6.3	Ergebnisse von Breitstreifenlasern . . . . .	93
4.6.4	Statische Eigenschaften der Stegwellenleiterlaser . . . . .	94
4.6.5	Dynamische Eigenschaften der Stegwellenleiterlaser . . . . .	95
<b>5</b>	<b>Kontrolle der Polarisationseigenschaften von Quanten-Dash-Strukturen</b>	<b>103</b>
5.1	Aufbau und Wachstum der Proben . . . . .	104
5.2	Polarisationsmessungen . . . . .	107
5.2.1	Photolumineszenzmessungen . . . . .	107
5.2.2	Elektrolumineszenzmessungen . . . . .	108
<b>Symbol- und Abkürzungsverzeichnis</b>		<b>115</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>117</b>

---

<b>Veröffentlichungen des Autors</b>	<b>131</b>
<b>Danksagung</b>	<b>134</b>
<b>Lebenslauf</b>	<b>136</b>
<b>Versicherung an Eides statt</b>	<b>137</b>