

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Theoretische Grundlagen	3
1.1 Halbleiter-Heterostrukturen	3
1.1.1 Quantentöpfe	3
1.1.2 Quantenpunkte	5
1.1.3 Eigenzustände im Quantenpunkt	9
1.2 Optische Eigenschaften	14
1.2.1 Interbandoptik	14
1.2.2 Exzitonen	15
1.2.3 Lumineszenz aus intrinsischen Quantentöpfen	16
1.3 Elektrooptische Effekte	19
1.4 Oberflächenzustände	21
1.5 Akustische Oberflächenwellen	22
1.5.1 Oberflächenwellen auf piezoelektrischen Kristallen	22
1.5.2 Anregung von Oberflächenwellen	26
1.6 Wechselwirkung zwischen freien Ladungsträgern und SAW	28
1.6.1 Akustoelektrische Kopplung	29
1.6.2 Deformationspotential	31
2 Opto-akustisches Pumpen von Quantenpunkten	33
2.1 Akustischer Ladungsträger-Transport	33
2.2 Ladungsträger-Einfang durch Quantenpunkte	35
2.3 Auslösen aus Störstellen	36
3 Probenpräparation	39
3.1 Materialien	40
3.1.1 InGaAs/GaAs Quantentopf-Probe	40
3.1.2 InP/GaAs stressinduzierte Quantenpunkte	40
3.2 Präparation	40
3.2.1 Ätzen der InP-Inseln	41
4 Experimente	45
4.1 Hochfrequenz-Eigenschaften	45
4.2 Optische Messungen	48

4.2.1	Kryostaten	48
4.2.2	Hochfrequenz-Geräte	48
4.2.3	Laser	50
4.2.4	Detektoren	50
4.2.5	Software	52
4.2.6	Zeitliche Steuerung der Experimente	55
5	Ergebnisse der Messungen	57
5.1	Propagation einer SAW	57
5.2	Akustischer Ladungsträger-Transport	61
5.2.1	Struktur der Proben	62
5.2.2	Messungen mit der gekühlten CCD	64
5.2.3	Messungen mit der intensivierten CCD	69
5.2.4	Transport und Oberflächenzustände	75
5.3	Wellenfeld fokussierender Wandler	77
6	Zusammenfassung	83
A	Abkürzungen	85
B	Parameter für die Probenpräparation	87
B.1	REM Lithographie	87
B.2	Optische Lithographie	88
B.3	Ätzparameter zur Entfernung der InP-Stressoren	88
B.4	Strukturen	89
C	Wellenlängenberechnung am Spektrometer	93