# Inhaltsverzeichnis


**1 Einleitung** **1**

**2 Grundlagen** **5**

2.1 Optisches Fern- und Nahfeld . . . . . 5

2.2 Exzitonen in rauen HL-Quantenfilmen . . . . . 8

2.2.1 Exzitonen in Halbleitern . . . . . 8

2.2.2 Bewegung in zwei Dimensionen . . . . . 10

2.2.3 Unordnung in Quantenfilmen . . . . . 11

2.3 Photonische Kristalle und Plasmonische Kristalle . . . . . 14

2.3.1 Photonische Kristalle . . . . . 15

2.3.2 Wellenleiter und Einkopplung . . . . . 16

2.3.3 Plasmonen und Oberflächenplasmonen . . . . . 19

**3 Experimenteller Aufbau** **25**

3.1 Nahfeldsonden . . . . . 25

3.1.1 Ätzverfahren . . . . . 26

3.1.2 Apertursonden . . . . . 29

3.2 Abstandskontrolle . . . . . 31

3.3 Beleuchtung und Detektion . . . . . 34

3.4 Aufbau . . . . . 36

**4 Photolumineszenzuntersuchungen an GaAs-Quantenfilmen** **41**

4.1 Probenaufbau . . . . . 41

4.2 Zeitaufgelöste Messungen mit der Schmierbildkamera . . . . . 43

4.2.1 Experiment . . . . . 43

4.2.2 Diskussion der Ergebnisse . . . . . 46

4.3 Autokorrelationsmikroskopie an GaAs-Quantenfilmen . . . . . 49

4.3.1 Räumliche Autokorrelationsanalyse . . . . . 50
4.3.2 Simulation der PL-Landkarten mit einem einfachen Transportmodell . 54
4.4 Zusammenfassung . . . . . 57

**5 Energieniveaustatistik an GaInAs-Quantenfilmen 59**
5.1 Probenaufbau . . . . . 61
5.2 Spektrale Autokorrelationsanalyse . . . . . 62
5.2.1 Autokorrelationsspektroskopie . . . . . 63
5.2.2 Diskussion der Ergebnisse . . . . . 64
5.3 ”Blinken“ von Photolumineszenzlinien . . . . . 68
5.4 Zusammenfassung . . . . . 72

**6 Eindimensionale Plasmonische Kristalle 73**
6.1 Herstellung . . . . . 73
6.2 Probenaufbau und Charakterisierung . . . . . 75
6.3 Optische Nahfeldspektroskopie und -mikroskopie . . . . . 79
6.4 Vergleich mit Simulationen . . . . . 85
6.5 Zusammenfassung . . . . . 89

**7 Zusammenfassung und Ausblick 91**

**A Automatische Auswertung der zeitaufgelösten Messungen 95**

**B Abkürzungen 97**

**Literaturverzeichnis 99**

**Danksagung 109**