

Abstract

This thesis is devoted to the optical spectroscopy on AlAs–Al_xGa_{1–x}As based microcavities containing a GaAs quantum well. The investigation is focused on two different types of quantum wells, modulation doped and undoped.

A software developed as part of this thesis allows one to determine the reflectivity and therefore the position of the cavity mode of a multi-layer system using the dielectric function of the system. Samples are grown on this basis and are characterized afterwards using fourier transform spectroscopy. A Rabi splitting could be observed in reflectivity measurements on samples with an undoped quantum well embedded.

A main aspect of this work is the analysis by means of Raman spectroscopy. Strong enhancement of LO and TO phonon intensity can be observed in an undoped system. The measurements on an one-sided modulation-doped quantum well exhibit an optical enhancement of electronic elementary excitations, spin-density and charge-density excitations.

Inhaltsangabe

In dieser Arbeit werden AlAs–Al_xGa_{1–x}As–basierte Microcavities mit einem eingebetteten GaAs–Quantentopf mit optischen Methoden untersucht. Dabei werden sowohl Proben mit undotiertem, als auch mit einseitig modulationsdotiertem Quantentopf betrachtet.

Mit einem eigens erstellten Programm werden Reflexionsspektren aus der dielektrischen Funktion des komplexen Vielschichtensystems errechnet und damit die Position der Cavity–Mode bestimmt. Eine Charakterisierung der auf dieser Basis gewachsenen Proben erfolgt in Reflexionsmessungen mittels Fourierspektroskopie. Bei diesen Reflexionsmessungen konnte an einer Probe mit undotiertem Quantentopf das Rabi–Splitting beobachtet werden.

Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der Ramanspektroskopie. Dabei wird beobachtet, daß das TO– und das LO–Phononsignal aus dem undotierten Quantentopf mit der Cavity–Mode resonant verstärkt wird.

Bei der Spektroskopie an einem einseitig modulationsdotierten Quantentopf werden die Resonatoreigenschaften der Cavity ausgenutzt, um eine optische Verstärkung elektronischer Ramananregungen zu erreichen. Zu diesen Anregungen zählen sowohl die Ladungsdichte– als auch die Spindichte–anregungen.