

# Inhaltsangabe

Diese Arbeit befaßt sich mit der orts aufgelösten Untersuchung der lokalen Zustandsdichte auf der InAs(110)-Spaltfläche mit dem Rastertunnelmikroskop bei Temperaturen von 6 K. Messungen in Magnetfeldern von bis zu 6 T zeigen eine gegenüber dem feldfreien Fall stark inhomogene Verteilung der lokalen Zustandsdichte. Die Ursachen und Auswirkungen dieses Effekts werden im Zusammenhang mit Transportmessungen an dreidimensionalen Proben des gleichen Materials diskutiert. Eine mögliche Erklärung liefert ein qualitatives Lokalisierungsmodell, das die Transportanomalie im extremen Quantenlimites (EQL) als Einsatz einer Hallquantisierung – ähnlich dem zweidimensionalen Fall – interpretiert.

Am Anfang werden die Grundlagen wechselwirkender Elektronensysteme in ungeordneten Festkörpern und der theoretische Hintergrund der Rastertunnelspektroskopie eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der verwendeten Apparatur, der Meßmethoden und des Probenmaterials. In den anschließenden Kapiteln werden zuerst die Transportmessungen und dann die Ergebnisse der Rastertunnelspektroskopie-Experimente behandelt. Die Resultate werden im Kontext früherer Interpretation der Hall-Anomalie am Übergang zum EQL ausführlich diskutiert.

Den Abschluß bildet die Beschreibung erster rastertunnelspektroskopischer Meßergebnisse an der mit geringen Mengen Eisen bedeckten InAs(110)-Oberfläche, die in quantitativer Übereinstimmung mit winkelaufgelöster Photoemissionsspektroskopie sowohl die Verschiebung des Oberflächen-Ferminiveaus um  $\sim -300$  meV als auch die Ausbildung eines zweidimensionalen Oberflächen-Elektronensystems belegen.

## Abstract

This work investigates spatially resolved measurements of the local density of states on the cleaved InAs(110) surface using the scanning tunneling microscope (STM). Low-temperature measurements at 6 K in magnetic fields of up to 6 T reveal a strongly inhomogenous distribution of the density of states in comparison with the field-free situation. Origin and consequences of this phenomenon are discussed in relation to bulk transport measurements performed on the same sample material. A possible explanation is based on a qualitative localization model that describes the transport anomaly in the extreme quantum limit (EQL) as well as the STM data with a Hall quantization similar to the two-dimensional case.

The work opens with an introduction to the basic concepts of interacting electron systems in disordered solids and the theoretical background of scanning tunneling spectroscopy. Then comes a description of the apparatus, the experimental techniques, and

the sample material. The following chapters deal with the transport measurements and the scanning tunneling spectroscopy experiments. The results are discussed in the light of earlier interpretations of the Hall anomaly near the EQL transition.

I conclude with a treatment of scanning tunneling spectroscopy measurements on the lightly Fe-covered InAs(110) surface which, in quantitative agreement with angular resolved photoelectron spectroscopy, prove both an  $\sim -300\text{meV}$  shift of the surface Fermi level and the formation of a two-dimensional electron system at the surface.