

Abstract

This thesis investigates superconductivity in a system with flat electronic bands. These potentially host superconductivity with high T_C . To fully classify the superconducting state, the coherence length ξ_0 and the London penetration depth $\lambda_{L,0}$ are calculated by extracting information on the length scales from the breakdown of the superconducting order parameter when introducing a finite momentum.

A class of systems attracting significant recent interest are graphene-based system that host flat band due to specific structural configurations. The model investigated in this thesis is a conceptually simple model of a flat band hybridized with graphene that can be realized in two-dimensional adatom heterostructures.

The Finite Momentum Pairing (FMP) method is applied to both this decorated graphene model and a one-band Hubbard model with a local attractive interaction to calculate the superconducting length scales.

Kurzzusammenfassung

In dieser Arbeit wird die Supraleitung in einem System mit flachen elektronischen Bändern untersucht. Diese zeigen potenziell Supraleitfähigkeit mit hoher T_C . Um den supraleitenden Zustand vollständig zu klassifizieren werden die Kohärenzlänge ξ_0 und die London-Eindringtiefe $\lambda_{L,0}$ berechnet. Diese werden extrahiert aus der Unterdrückung des Ordnungsparameters bei Einführung eines endlichen Impulses extrahiert werden.

Eine Klasse von Systemen, die in letzter Zeit auf großes Interesse stoßen, Graphen-basierte Systeme die aufgrund spezifischer struktureller Konfigurationen flache Bänder zeigen. Das in dieser Arbeit untersuchte Modell ist ein konzeptionell einfaches Modell eines flachen Bandes das mit den dispersiven Graphen-Bändern hybridisiert, welches in zweidimensionalen Adatom-Heterostrukturen realisiert werden kann.

Die Finite Momentum Pairing (FMP)-Methode wird sowohl auf dieses dekorierte Graphen-Modell als auch auf ein Ein-Band-Hubbard-Modell mit einer lokalen anziehenden Wechselwirkung angewandt, um die supraleitenden Längenskalen zu berechnen.