

Quanteninterferenzeffekte im Nichtgleichgewichts-transport von mesoskopischen Drähten

Kurzfassung

In dieser Arbeit werden die Transporteigenschaften kurzer metallischer Drähte (Abmessungen ca. $200 \times 80 \times 20 \text{ nm}^3$) bei tiefen Temperaturen in Abhängigkeit von magnetischem Feld B und Transportspannung U_{DC} untersucht. Die metallischen Filme werden durch abschreckende Kondensation der thermisch verdampften Ausgangsmaterialien (Au, Ag, Cu oder eine Au-Cu-Legierung) bei tiefen Temperaturen ($T \sim 10 \text{ K}$) hergestellt.

Die auf Quanteninterferenzeffekten beruhenden Fluktuationen des Leitwerts dieser mesoskopischen Systeme, $\delta G(B, U_{\text{DC}})$, zeigen nicht-universelle Eigenschaften, die durch eine sorgfältige Analyse der Messdaten quantifiziert werden können. Insbesondere zeigt die Auswertung der Magnetoleitwertmessungen bei kleinen U_{DC} ein unerwartetes rasches Absinken der Fluktuationsamplitude. Verknüpft damit ist ebenfalls eine Abnahme des Korrelationsfeldes B_c , wobei bei einigen Proben das Durchlaufen eines Maximums beobachtet wird. Bei größeren Spannungen steigt die Amplitude in der Regel, wie theoretisch erwartet, an. Eine einheitliche Darstellung der Ergebnisse erhält man, wenn zur Normierung die Thouless-Spannung der jeweiligen Probe verwendet wird.

Vor allem das Verhalten des Korrelationsfeldes, aber auch die oft unkonventionelle Form der Autokorrelationsfunktion stellt den häufig angenommenen geometrischen Zusammenhang zwischen der Phasenkohärenzlänge und B_c in Frage.