

Spintransport in Nanostrukturen SS 2023

Übungsblatt 5

Besprechung 5.7.2023 8:00, Raum 2/17

Aufgabe 1. Tunnelinjektion

- Betrachten Sie einen spinpolarisierten Tunnelkontakt der Fläche A zwischen zwei normalleitenden Metallen (Spinfilterbarriere). Der spinabhängige Grenzflächenleitwert ist $G_{\pm} = G (1 \pm p_G) / 2$. Durch die Grenzfläche fließt ein Strom I . Berechnen Sie die Spinaufspaltung des chemischen Potenzials und die Spinpolarisation des Stromes an der Grenzfläche. Nehmen Sie an, dass metallische Widerstandsbeiträge klein sind im Vergleich zum Tunnelwiderstand.
- Skizzieren Sie elektrochemisches Potenzial, Ladungsträgerdichte und Stromdichte für beide Spins als Funktion des Abstands von der Grenzfläche.
- Vergleichen Sie mit dem Ergebnis für metallische Kontakte (Übungsblatt 4, Aufgabe 3). Nehmen Sie die dieselben Zahlenwerte und $p_G = 0.5$.

Aufgabe 2. Spinfilterbarriere

Europiumsulfid ist ein ferromagnetischer Halbleiter. Bei Tunnelkontakten mit EuS beobachtet man eine mittleren Barrierenhöhe $V \approx 2$ eV und eine Spinaufspaltung der Barriere $h_{\text{ex}} = V_{\uparrow} - V_{\downarrow} \approx 0.36$ eV. Schätzen Sie die Spinpolarisation des Tunnelstroms für Barrierendicken $d = 1$ nm und $d = 3$ nm ab.