

Professur Oberflächen- und Grenzflächenphysik

Thema für eine Diplomarbeit

WS11/12+SS12

Co-Substitution in dünnen CoSb₃-Schichten**Motivation**

Durch das wachsende Interesse an einer Effizienzsteigerung bestehender Energiequellen, wurde auf dem Gebiet der Thermoelektrik in den vergangenen Jahren intensiv geforscht. Ein gutes thermoelektrisches Material, wie z.B. CoSb₃, zeichnet sich durch eine hohe elektrische Leitfähigkeit, einen hohen Seebeck-Koeffizient und eine geringe thermische Leitfähigkeit aus. Um die Eigenschaften von CoSb₃ weiter zu optimieren ist eine gezielte Dotierung zu Ladungsträgerdichten von 10^{-19} cm^{-3} bis 10^{-20} cm^{-3} notwendig. Dies kann durch das Besetzen der Gitterposition von Co mit Fe erreicht werden. Ziel dieses Projektes ist es, dünne Schichten von Fe_xCo_{1-x}Sb₃ mit $0 < x < 1$ abzuscheiden und die Änderung der Ladungsträgerkonzentration mittels Hall-Effekt-Messungen zu untersuchen. Ein Übergang von p- zu n-Leitung ist mit steigendem Fe-Gehalt zu erwarten.

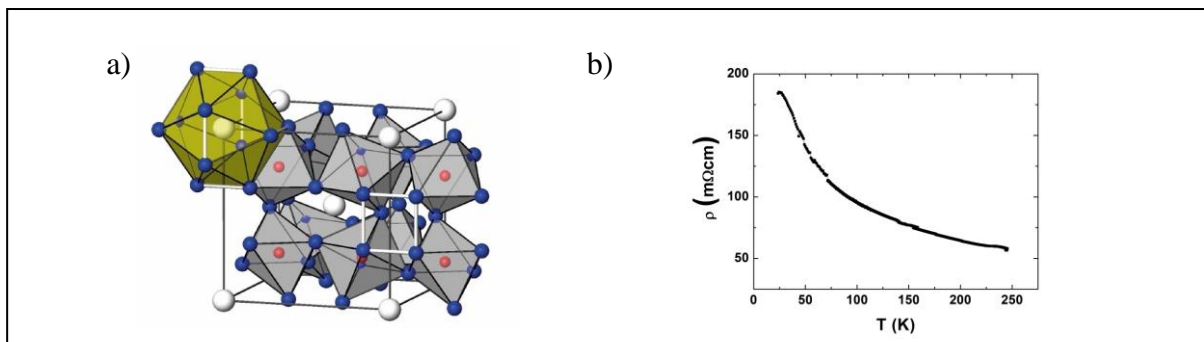


Abbildung 1: a) Schematische Darstellung der gefüllten Skutteruditstruktur von Y_xCo₄Sb₁₂: weiß: Y, rot: Co, blau: Sb [1]. Fe würde sich an die Position des Co (rote Kugeln) in die Struktur einbauen ; b) Messkurve der Temperaturabhängigkeit des Spezifischen Widerstand für eine CoSb₃-Schicht zeigt Halbleitercharakter

Projektbeschreibung

Die Arbeit umfasst folgende Aufgabenstellungen:

- Abscheidung von Fe_xCo_{1-x}Sb₃-Schichten in einer Molekularstrahlepitaxieanlage unter Ultrahochvakuumbedingungen (UHV).
- Bestimmung der elektrischen Transportkoeffizienten durch Leitfähigkeits- und Hall-Effekt-Messungen
- Ermittlung der Schichtzusammensetzung mittels Rutherford-Rückstreuungsspektroskopie (RBS)
- Charakterisierung der Struktur und Morphologie der Fe_xCo_{1-x}Sb₃-Schichten mit Hilfe von Röntgenbeugung (XRD) und Rasterkraftmikroskopie (AFM)

[1] A. Leithe-Jasper and W. Schnelle, Gefüllte Skutterudite, Tätigkeitsbericht MPI Dresden 2006