



Professur Oberflächen- und Grenzflächenphysik

Thema für das Spezialisierungspraktikum

Gefüllte Skutterudite - Abscheidung dünner $Y_xCo_4Sb_{12}$ -Schichten

Motivation

Besonders auf der Suche nach alternativen Energiequellen gewinnt auch die thermoelektrische Energiewandlung immer mehr an Bedeutung. Ein gutes thermoelektrisches Material zeichnet sich durch eine hohe elektrische Leitfähigkeit, einen hohen Seebeck-Koeffizient und eine geringe thermische Leitfähigkeit aus. $CoSb_3$ ist ein vielversprechendes Material für thermoelektrische Anwendungen. Es gehört zur Gruppe der Skutterudite und besitzt eine Gitterstruktur mit größeren Hohlräumen, welche mit Gastionen gefüllt werden können. Durch Oszillationen dieser Gastionen (z. B. Yttriumionen) werden Phononen gestreut, so dass die thermische Leitfähigkeit dadurch stark reduziert werden kann. Ziel dieses Projektes ist es, dünne $Y_xCo_4Sb_{12}$ -Schichten in einer Molekularstrahlepitaxieanlage herzustellen und deren Eigenschaften mit denen ungefüllter Skutterudite zu vergleichen.

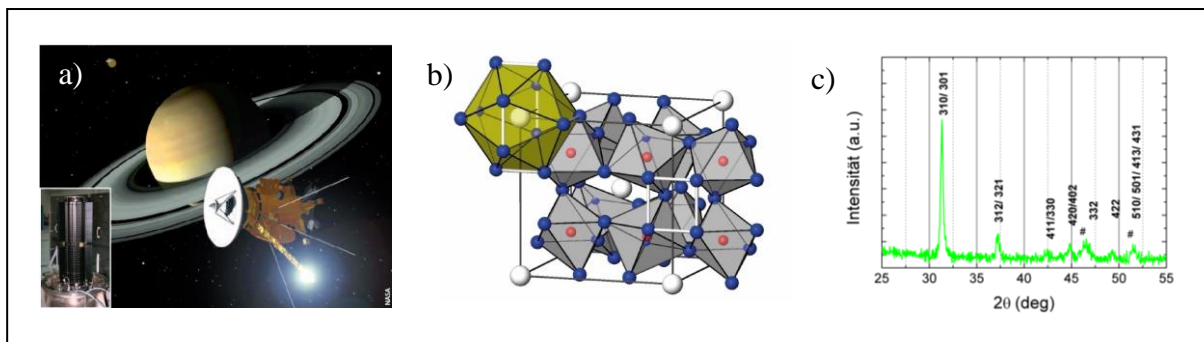


Abbildung 1: a) Bild der Cassini-Sonde, welche mit Hilfe thermoelektrischer Generatoren betrieben wurde [1]; b) Schematische Darstellung der gefüllten Skutteruditstruktur von $Y_xCo_4Sb_{12}$: weiß: Y, rot: Co, blau: Sb [2]; c) XRD-Diffraktogramm von $CoSb_3$

Projektbeschreibung

Die Arbeit umfasst folgende Aufgabenstellungen:

- Abscheidung von $Y_xCo_4Sb_{12}$ -Schichten in einer Molekularstrahlepitaxieanlage unter Ultrahochvakuumbedingungen (UHV).
- Ermittlung der Schichtzusammensetzung und des Yttriumgehaltes mittels Rutherford-Rückstreuenspektroskopie (RBS)
- Charakterisierung der Struktur und Morphologie der $CoSb_3$ -Schichten mit Hilfe von Röntgenbeugung (XRD) und Rasterkraftmikroskopie (AFM)
- Messung der Transportkoeffizienten (z. B. elektrischer Leitfähigkeit, Hall-Effekt) bei Raumtemperatur und Vergleich mit ungefüllten $CoSb_3$ -Schichten

[1] J. Sommerlatte et al., Thermoelektrische Multitalente, Physik Journal 6(5), 2007

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