



Professur Oberflächen- und Grenzflächenphysik

Diplomthema

WS 10/11

Transportkoeffizienten von CoSb₃- Schichten

Motivation

Thermoelektrische Materialien ermöglichen eine direkte Umwandlung von Wärme in elektrische Energie und besitzen dadurch zukünftig ein hohes Anwendungspotential. Durch den Übergang zu Nanostrukturen kann der Wirkungsgrad dieser Materialien noch entscheidend verbessert werden [1,2]. Zur Charakterisierung dieser neuen Materialien sind Messungen der Transportkoeffizienten (elektrische Leitfähigkeit, Hall-Koeffizient, Seebeck-Koeffizient, thermische Leitfähigkeit) in Abhängigkeit von der Temperatur erforderlich. Im Rahmen der Diplomarbeit sollen speziell der Einfluss der Schichtdicke auf diese Transportkoeffizienten untersucht werden.

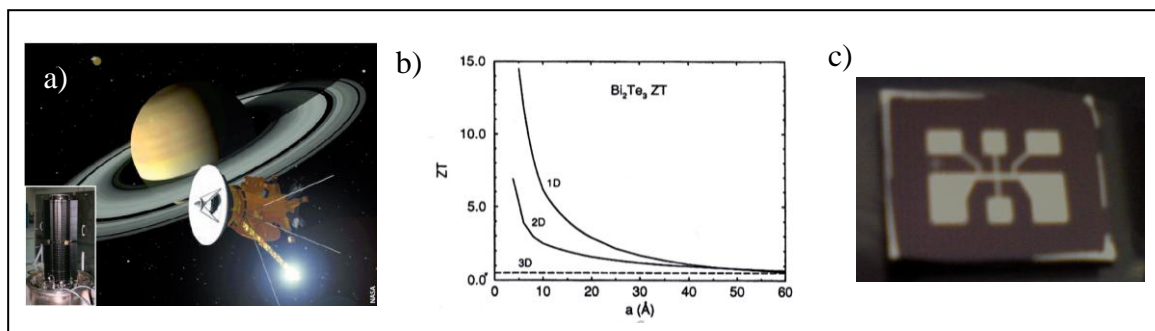


Abbildung 1: a) Bild der Cassini-Sonde, welche mit Hilfe thermoelektrischer Generatoren betrieben wurde [1]; b) Abhängigkeit des thermoelektrischen Wirkungsgrades ZT von der charakteristischen Größe einer Nanostruktur [2]; c) Bild einer strukturierten CoSb₃ Schicht für die Messung der elektrischen Leitfähigkeit und der Hall-Mobilität

Projektbeschreibung

Die Arbeit umfasst folgende Aufgabenstellungen:

- Abscheidung von CoSb₃-Schichten unterschiedlicher Dicke in einer Molekularstrahlepitaxieanlage.
- Messung der elektrischen Transportkoeffizienten an CoSb₃-Schichten in Abhängigkeit von der Schichtdicke. Für die Messung der Leitfähigkeit und des Hall-Koeffizienten in Abhängigkeit von der Temperatur steht ein He-Kryostat mit supraleitenden 5T-Magnet zur Verfügung. Für die Messung des Seebeck-Koeffizienten ist ein entsprechender Messstab aufzubauen.
- Messungen der thermischen Leitfähigkeit mit der 3 ω -Methode. Hierfür kann eine Messapparatur am IFW in Dresden genutzt werden.
- Charakterisierung der Struktur und Morphologie mittels Röntgenbeugung und unterschiedlicher Mikroskopieverfahren (AFM, REM, TEM).

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

[2] M. S. Dresselhaus et al, IEEE, Proceedings ICT 1997, p. 12-20, 1997