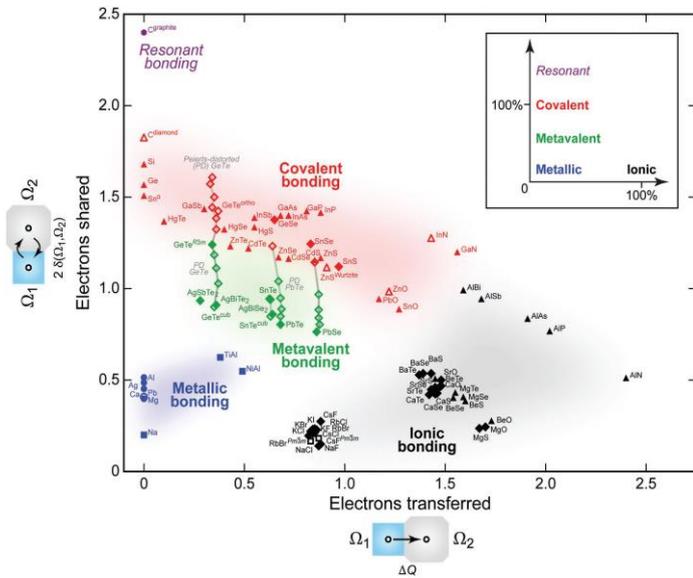


Bachelorarbeit in Physik

Metall-Isolator-Übergang durch Tuning der Ladungsträgerdichte im System $\text{AgSb}_x\text{Sn}_{1-x}\text{Se}_2$



Die Chalkogenidverbindungen AgSbSe_2 und AgSnSe_2 weisen trotz derselben Kristallstruktur und ähnlicher Komposition sehr unterschiedliche elektrische Eigenschaften auf. AgSbSe_2 ist ein Halbleiter mit schmaler Bandlücke während AgSnSe_2 ein Metall ist, das bei der Sprungtemperatur $T_C = 4,5$ K supraleitend wird. Die beiden Verbindungen befinden sich auf der Materialkarte unseres Instituts nah beieinander, AgSbSe_2 im metavalenten und AgSnSe_2 im metallischen Bereich (siehe Abb. 1). Durch Substitution von Antimon durch Zinn in AgSbSe_2 kann die Ladungsträgerdichte allmählich erhöht werden und so ein Metall-Isolator-Übergang (MIT) induziert werden. Diese Bachelorarbeit soll den Grenzübertritt von metavalent zu metallisch anhand des Systems $\text{AgSb}_x\text{Sn}_{1-x}\text{Se}_2$ durchführen.

Abbildung 1: Eine 2D-Materialkarte, in der Materialien nach ihren Bindungseigenschaften aufgetragen sind [1].

Im Rahmen dieser Arbeit sollen Proben unterschiedlicher Stöchiometrie $\text{AgSb}_x\text{Sn}_{1-x}\text{Se}_2$ mittels Sputterdeposition hergestellt und anschließend vermessen werden. Die strukturelle Charakterisierung zur Bestimmung der Kristallstruktur erfolgt mittels Röntgenbeugung (XRD), die Vermessung der Transporteigenschaften über Tieftemperaturmessungen in einem Kryostat bei Temperaturen von 0,5 K – 300 K bei angelegten Magnetfeldern von bis zu 9 T.

Der Kandidat/die Kandidatin sollte ein Interesse an physikalischer Grundlagenforschung mitbringen und in der Lage sein, selbstständig zu arbeiten. Programmierkenntnisse zur Datenauswertung (beispielsweise in Python oder MatLab) sind ebenfalls wünschenswert.

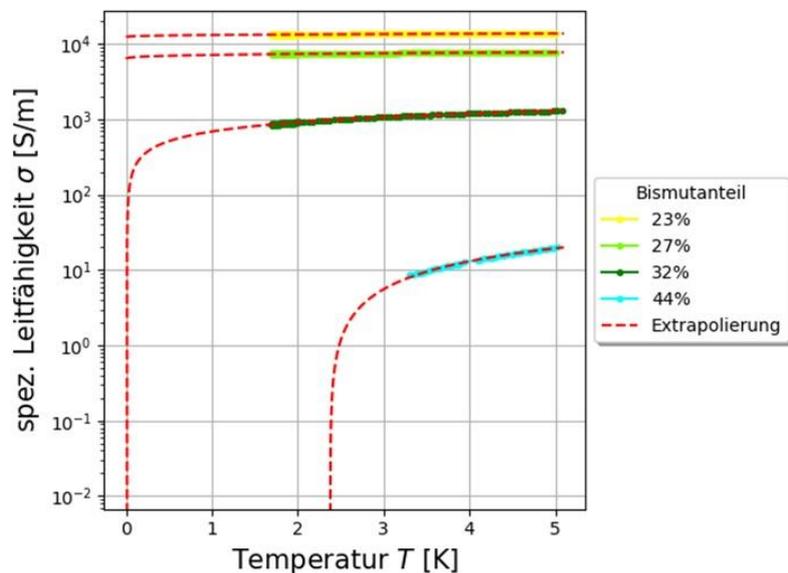


Abbildung 2: Vermessung des MITs im verwandten System $\text{AgBi}_x\text{Sn}_{1-x}\text{Te}_2$ [2].

[1] J. Raty, M. Schumacher, P. Golub, V. L. Deringer, C. Gatti, M. Wuttig: *A Quantum-Mechanical Map for Bonding and Properties in Solids*, Advanced Materials (2018).

[2] T. Schmidt: *Charakterisierung der pseudobinären Linie $\text{AgSnTe}_2 - \text{AgBiTe}_2$*