

Synthese und Charakterisierung der Mischkristallreihe $\text{MnSb}_{2-x}\text{Bi}_x\text{Se}_4$

Alois Lecker, Daniel Kurowski, Arno Pfitzner*

Institut für Anorganische Chemie, Universität Regensburg,
Universitätsstraße 31, D-93040 Regensburg

Keywords: chalcogeno metallate; manganese; antimony; bismuth; selenium; MnSb_2Se_4 ; MnBi_2Se_4 ; $\text{MnSb}_{2-x}\text{Bi}_x\text{Se}_4$; semiconductor

Vor wenigen Jahren gelang die Synthese der monoklinen Variante von MnSb_2S_4 aus MnS und Sb_2S_3 bei 500°C in evakuierten Quarzampullen [1]. Die dazu homologen Verbindungen MnSb_2Se_4 und MnBi_2Se_4 lassen sich analog aus den binären Phasen MnSe und Sb_2Se_3 bzw. Bi_2Se_3 bei 590°C darstellen. Diese Verbindungen kristallisieren in Form metallisch glänzender Plättchen und Nadeln in der Raumgruppe $C2/m$ (Nr. 12) mit den Gitterkonstanten $a = 13.340(1) \text{ \AA}$, $b = 3.974(1) \text{ \AA}$, $c = 15.317(1) \text{ \AA}$, $\beta = 115.86(1)^\circ$ und $Z = 4$ für MnSb_2Se_4 [4] sowie $a = 13.385(1) \text{ \AA}$, $b = 4.072(1) \text{ \AA}$, $c = 15.343(1) \text{ \AA}$, $\beta = 116.29(1)^\circ$ und $Z = 4$ für MnBi_2Se_4 . Die Untersuchung der Mischkristalle im System $\text{MnSb}_{2-x}\text{Bi}_x\text{Se}_4$ ($x = 0-2$) [2,3] zeigt, dass die Gitterkonstanten und damit das Zellvolumen ausgehend von MnSb_2Se_4 durch die kontinuierliche Substitution des Antimons durch Bismut entsprechend der Regel von Vegard [5] linear ansteigen. Daher kann angenommen werden, dass die s -Elektronenpaare beider Hauptgruppenmetallkationen (Sb^{3+} und Bi^{3+}) eine ähnliche sterische Wirksamkeit besitzen. Die Schmelzpunkte steigen mit x von 676°C bis 754°C linear an. Weiterhin wurden mit Hilfe von Gleichstromleitfähigkeitsmessungen die Bandlücken der in dieser Mischkristallreihe enthaltenen Halbleiter MnSb_2Se_4 , MnSbBiSe_4 und MnBi_2Se_4 zu 0.45 eV, 0.62 eV und 0.97 eV bestimmt [2,3].

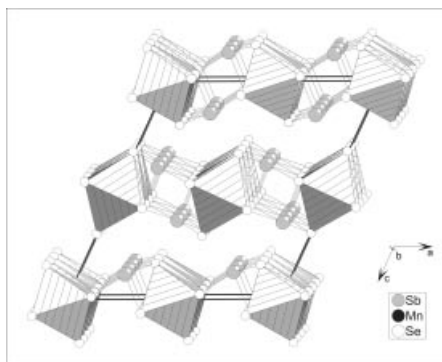


Abb. 1 Projektion der Kristallstruktur von MnSb_2Se_4 [4]. Dargestellt ist die Anordnung der MnSe_6 -Oktaederstränge und SbSe_5 -Pyramiden zu Schichten in der ab -Ebene.

- [1] A. Pfitzner, D. Kurowski, *Z. Kristallogr.* **2000**, 215, 373.
 [2] A. Lecker, Diplomarbeit, Universität Regensburg **2005**.
 [3] A. Lecker, D. Kurowski, A. Pfitzner, unveröffentlicht.
 [4] D. Kurowski, Dissertation, Universität Regensburg **2003**.
 [5] L. Vegard, *Z. Phys.* **1921**, 5, 17.