

Synthese und Charakterisierung der Mischkristallreihe $MnSb_{2-x}Bi_xSe_4$

Alois Lecker, Daniel Kurowski, Arno Pfitzner*

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

Keywords: chalcogeno metallate; manganese; antimony; bismuth; selenium; $MnSb_2Se_4$; $MnBi_2Se_4$; $MnSb_{2-x}Bi_xSe_4$; semiconductor

Vor wenigen Jahren gelang die Synthese der monoklinen Variante von $MnSb_2S_4$ aus MnS und Sb_2S_3 bei $500^\circ C$ 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 $590^\circ C$ darstellen. Diese Verbindungen kristallisieren in Form metallisch glänzender Plättchen und Nadeln in der Raumgruppe $C2/m$ (Nr. 12) mit den Gitterkonstanten $a = 13.340(1)$ Å, $b = 3.974(1)$ Å, $c = 15.317(1)$ Å, $\beta = 115.86(1)^\circ$ und $Z = 4$ für $MnSb_2Se_4$ [4] sowie $a = 13.385(1)$ Å, $b = 4.072(1)$ Å, $c = 15.343(1)$ Å, $\beta = 116.29(1)^\circ$ und $Z = 4$ für $MnBi_2Se_4$. Die Untersuchung der Mischkristalle im System $MnSb_{2-x}Bi_xSe_4$ ($x = 0-2$) [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 $676^\circ C$ bis $754^\circ C$ 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].

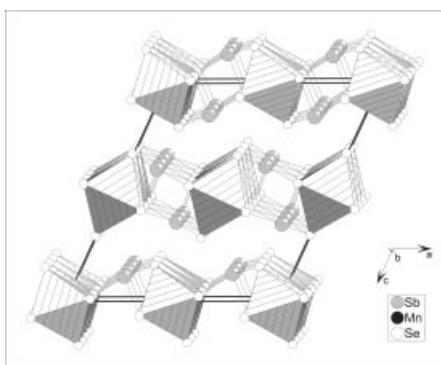


Abb. 1 Projektion der Kristallstruktur von $MnSb_2Se_4$ [4]. Dargestellt ist die Anordnung der $MnSe_6$ -Oktaederstränge und $SbSe_5$ -Pyramiden zu Schichten in der ab -Ebene.

[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.