

Transporteigenschaften von NiSb

H. WAGINI

Forschungslaboratorium der Siemens-Schuckertwerke AG,
Erlangen

(Z. Naturforschg. 21 a, 362 [1966]; eingegangen am 21. Januar 1966)

NiSb ist als eutektischer Gefügebestandteil von zweiphasigem InSb¹ wichtig geworden. Die physikalischen Eigenschaften dieser Substanz sind noch weitgehend unbekannt und wurden daher untersucht.

Nach dem Zustandsdiagramm des binären Systems Ni—Sb² kann die Zusammensetzung der Verbindung NiSb bei Zimmertemperatur zwischen 46,3 und 53,3 Atom-% Sb schwanken. Messungen des elektrischen Widerstandes bei Zimmertemperatur und 100 °C³ an Proben verschiedener Zusammensetzung der im NiAs-Gitter kristallisierenden diamagnetischen⁴ NiSb-Phase deuten auf ein ausgeprägtes Minimum im Gebiet der Stöchiometrie.

Für die Untersuchungen wurde polykristallines Material verwendet, das durch Zusammenschmelzen äquivalenter Mengen Ni und Sb mittels Hochfrequenzheizung unter Argonatmosphäre im sandgestrahlten Quarzboot hergestellt und dreimal zonengezogen wurde. Röntgenographische Analysen mit der Elektronenstrahl-mikrosonde ergaben innerhalb $\pm 1,5$ Atom-% stöchiometrische Zusammensetzung der Meßprobe ($7 \times 7 \times 30$ mm³). Oberhalb Zimmertemperatur wurde mit der schon früher⁵ beschriebenen Magnetfeldapparatur gemessen, bei tiefen Temperaturen wurde eine entsprechend abgewandelte Anordnung verwendet.

Die experimentellen Werte des elektrischen Widerstandes ϱ , der absoluten differentiellen Thermospannung φ und der Wärmeleitfähigkeit α sind in Abb. 1 als Funktion der absoluten Temperatur wiedergegeben. Die Koeffizienten zeigen ein metallisches Verhalten ($T > \Theta_D$). Der niedrige elektrische Widerstand ist etwa proportional zu T , die absolute differentielle Thermospannung ist klein und die Wärmeleitfähigkeit bleibt annähernd konstant. Aus elektrischem Widerstand und Wärmeleitfähigkeit ergibt sich die in Abb. 1 oben eingezeichnete LORENZ-Zahl $L = \alpha \varrho / T$; nach tiefen Temperaturen hin steigt sie leicht an, wobei bei ca.

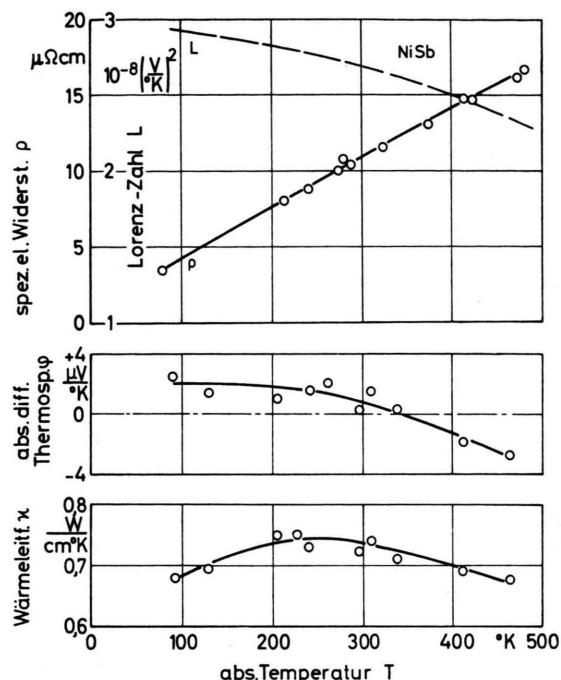


Abb. 1. Spezifischer elektrischer Widerstand ϱ , LORENZ-Zahl L , absolute differentielle Thermospannung φ und Wärmeleitfähigkeit α von NiSb als Funktion der absoluten Temperatur T .

400 °K der Wert von $2,45 \cdot 10^{-8}$ (V/°K)² für ein entartetes Elektronengas ohne Gitterwärmeleitfähigkeit erreicht wird. Die absolute differentielle Thermospannung wechselt bei ca. 350 °K das Vorzeichen. Der positive Wert bei Zimmertemperatur steht im Widerspruch zu dem von ALBERS u. a.⁶ angegebenen Wert von $-2 \mu\text{V}/\text{K}$. Der HALL-Koeffizient wurde bei 77 °K im Einklang mit dem Vorzeichen der Thermospannung zu etwa $+2 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^3/\text{As}$ bestimmt.

Herrn Dr. M. WILHELM danke ich für die Überlassung des Probenmaterials. Die röntgenographischen Untersuchungen wurden freundlicherweise von Herrn Dr. E. PEISSKER durchgeführt.

¹ H. WEISS u. M. WILHELM, Z. Phys. 176, 399 [1963].

² M. HANSEN u. K. ANDERKO, Constitution of Binary Alloys, McGraw-Hill Book Comp. Inc., New York 1958.

³ E. S. MAKAROV, Izv. Sektora Fiz.-Khim. Analiza 16, 149 [1943]. — Vgl. Gmelins Handbuch der anorg. Chemie, Bd. 59, 8. Auflage 1959, S. 277.

⁴ H. SCHMID, Berichte der Arbeitsgem. Ferromagn. 1959, Verlag Stahleisen, Düsseldorf 1959.

⁵ H. WAGINI, Z. Naturforschg. 19 a, 1541 [1964].

⁶ W. ALBERS u. C. HAAS, Proc. 7th Intern. Conf. Phys. Semiconductors, Paris 1964, Dunod Paris 1964, S. 1261.

