

Magnetische Suszeptibilität von Chrom und Chromlegierungen

Abhandlung
zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Naturwissenschaften
der
Eidgenössischen Technischen Hochschule
Zürich

von
DIETER BENDER
dipl. Physiker ETH
geboren am 2. April 1934
deutscher Staatsangehöriger

Referent: Prof. Dr. G. Busch, ETH Zürich
Korreferent: Prof. Dr. J. Müller, Universität Genf

Weber-Druck
Heidelberg 1969

Re, um dann langsam gegen Null abzufallen und im paramagnetischen Konzentrationsbereich stark negative Werte anzunehmen. Aus diesem Verhalten kann geschlossen werden, daß Antiferromagnetismus in Cr-Re Legierungen nur dann auftritt, wenn der oberhalb des Néelpunkts gemessene Temperaturkoeffizient der Suszeptibilität positiv ist. Diese Aussage wird auch durch die Messungen an Cr-Os Legierungen bestätigt, bei denen die Grenzkonzentration in der Nähe von 12 % Os liegt. $\text{Cr}_{0.95}\text{Os}_{0.05}$ weist einen positiven Temperaturkoeffizienten auf, während an $\text{Cr}_{0.85}\text{Os}_{0.15}$ und $\text{Cr}_{0.80}\text{Os}_{0.20}$ negative Werte gemessen wurden.

Die berechnete Kurve in Figur 17 folgt zumindest qualitativ dem experimentell gefundenen Verlauf, wenn auch die Absolutwerte stark erniedrigt sind und der Vorzeichenwechsel schon bei 10 % Re auftritt. Dies deutet darauf hin, daß dem angenommenen glatten Verlauf der Zustandsdichte in diesem Energiebereich eine Feinstruktur überlagert ist. Die Mo-Re Legierungen zeigen bei gleichen Rheniumkonzentrationen die erwartete schwächere Temperaturabhängigkeit, wobei uns allerdings der Wert für $\text{Mo}_{0.80}\text{Re}_{0.20}$ fraglich erscheint.

E Zusammenfassung

=====

Die magnetische Suszeptibilität des Chroms und der binären, kubisch-raumzentrierten Legierungen Cr-Re, Cr-Ru, Cr-Os, Cr-Mo und Cr-W wurden im Temperaturbereich $4,2 \leq T \leq 700^\circ\text{K}$ untersucht. Die antiferromagnetische Ordnung dieser Legierungen äußert sich in einer Verringerung der Spinsuszeptibilität. Durch Vergleich mit dem an den gleichen Proben gemessenen Koeffizienten der Elektronenwärme konnten die einzelnen Suszeptibilitätsanteile und der Einfluß von Elektron Wechselwirkungen abgeschätzt werden. Als Kriterium für das Auftreten von SDW-Antiferromagnetismus in Cr-Re und Cr-Os Legierungen kann ein positiver Temperaturkoeffizient der Suszeptibilität oberhalb der Néeltemperatur angesehen werden.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. G. Busch, Vorsteher des Laboratoriums für Festkörperphysik an der ETH, für seine stete Unterstützung und Förderung während der letzten Zeit herzlich zu danken. Ebenso fühle ich mich Herrn Professor Dr. J.

Müller für die Anregung zu dieser Arbeit und viele wertvolle Ratschläge zu großem Dank verpflichtet.

Herr Professor Dr. W. Baltensperger und Herr Dr. S. Yuan haben mich durch hilfreiche Diskussionen unterstützt. Mein Dank gilt auch den Herren Dr. F. Heiniger und Dr. J. Muheim, die mir die untersuchten Proben zur Verfügung gestellt haben. Die Werkstatt des Physikalischen Instituts hat sich der vielfältigen mechanischen Probleme stets mit großer Sorgfalt angenommen, wofür ihr auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei.