

KALOMETRIE bei $T < 1$ K: ANOMALE THERMISCHE EIGENSCHAFTEN AMORPHER UND UNGEORDNETER FESTKÖRPER.

E. Gmelin und H. Grunde1

Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, 7000 Stuttgart 80

Die spezifische Wärme c_p von amorphen Festkörpern bei tiefen Temperaturen ist bis jetzt noch nicht voll verstanden. Die "gestörten" Modifikationen haben eine größere spezifische Wärme und auch größere Wärmeleitung als die entsprechende kristalline Struktur. Diese anomale lineare spezifische Wärme (und T^2 -Abhängigkeit der Wärmeleitung) ist seit langem bekannt (1). Ähnliche Tieftemperaturanomalien wurden nun auch in amorphen Metallen und Ionenleitern nachgewiesen. Die beobachtete Erhöhung von c_p lassen sich jedoch nicht allein auf die elastischen Größen der Substanz zurückführen. Die bisher vorliegenden theoretischen Modelle basieren fast alle auf der starken Störung des Gitteraufbaues, wobei die Bindungsverhältnisse (z.B. covalent oder metallisch) nicht explicit eingehen. Eine weitgehend einheitliche Beschreibung der anomalen thermischen Tieftemperatureigenschaften von amorphen Festkörpern wird zur Zeit lediglich durch das phänomenologische 2-Niveau-Modell gegeben; eine mikroskopische Beschreibung dieser 2-Niveau-Systeme existiert nicht. Allerdings ist bekannt, daß die Struktur der nachgewiesenen 2-Niveau-Systeme sehr unterschiedlich sein kann (OH-Ionen, Strukturdefekte, dangling bonds etc.).

In diesem Referat wird versucht einen kurzen Überblick über die bekannten experimentellen Tatsachen zu geben, diese zu klassifizieren und mit den vorgeschlagenen Theorien zu vergleichen. Einige neue Messungen an

- amorphen, covalent gebundenen Phosphor
- LaAl und
- Ionenleiter Li_3N (zum Teil mit H dotiert) bestätigen einerseits die bisher bekannten Tatsachen (P, LaAl), bereichern aber andererseits auch das Mosaik der
- insbesondere mikroskopisch - nicht verstandene Resultate (Li_3N).

In einem experimentellen Teil wird auf die Problematik der Messungen spezifischer Wärmen bei extrem tiefen Temperaturen, $T < 1$ K eingegangen. Ein für die vorliegenden Messungen mit der Relaxationszeitmethode (3) benützt der Rechner gesteuerte

Messtand (HP 9825A, IEC-Bus) wird beschrieben. Das Messprinzip, der Aufbau des Probenhalters, die Hardware und Software für die verschiedenen Messzyklen werden skizziert.

- Literatur: (1) Zeller, R.C. and Pohl, R.O. Phys. Rev. B4, 2029 (1971)
(2) Anderson, P.W., Halperin, H.I. and Varma, C.M. Phil. Mag. 25,1, (1972)
Phillips, W.A., J. Low Temp. Phys. 7, 351 (1972)
(3) Bachmann, R. et al., Rev. Sci. Instrum 43, 205 (1972)