

Änderung der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit der ferromagnetischen Stoffe im magnetischen Feld

Von HELENA PAPADIMITRAKI

Aus dem Physikalischen Institut der Universität von Thessaloniki
(Z. Naturforsch. 16 a, 217 [1961]; eingegangen am 14. November 1960)

Zur Messung der Wärmeleitfähigkeit mittels der Methode der stationären Strömung¹ wurden stabförmige Proben (ca. 5 mm \varnothing) verwandt. Die elektrische Leitfähigkeit wurde an drahtförmigen Proben (ca. 2 mm \varnothing) durch Messung von Stromstärke und Spannungsabfall bestimmt.

Aus den beiden relativen magnetischen Leitfähigkeitsänderungen wird die LORENTZsche Zahl berechnet. Es ergab sich:

A. Für Nickel:

1. Die Wärmeleitfähigkeit des Nickels erniedrigt sich im magnetischen Parallelfeld, sie vergrößert sich im Querfeld. Mit zunehmender Feldstärke steigt sie im Parallelfeld nach Durchlaufen eines Minimums (in etwa 1000 Oe) an, ohne jedoch den ursprünglichen Wert wieder zu erreichen. Im Querfeld dagegen wächst die Wärmeleitfähigkeit monoton mit der Feldstärke. Proben verschiedener Reinheit unterscheiden sich nur in quantitativer Hinsicht.

2. Hysteresiserscheinungen werden nur bei schwachen Feldstärken beobachtet.

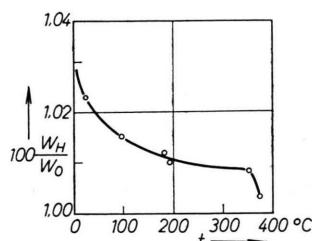


Abb. 1. W_H Wärmewiderstand im Magnetfeld, W_0 Wärmewiderstand ohne Magnetfeld.

¹ ROBERTS MILLER, Heat and Thermodynamic, Bd. IV, S. 278 [1928].

² B. SWENSSON, Ann. Phys., Lpz. 22, 97 [1935].

³ E. H. SONDHEIMER u. B. A. WILSON, Proc. Roy. Soc., Lond. A 203, 75 [1950].

3. Der Einfluß des Magnetfeldes nimmt mit zunehmender Temperatur ab² und schwindet sehr rasch bei Annäherung an die CURIE-Temperatur (Abb. 1).

4. Die elektrische Leitfähigkeit zeigt qualitativ dieselben Erscheinungen wie die thermische Leitfähigkeit, aber der Magnetfeldeinfluß ist im elektrischen Fall etwas geringer als im thermischen. Die bis jetzt untersuchten nicht ferromagnetischen Metalle verhalten sich umgekehrt³⁻⁵.

5. Im Parallelfeld nimmt die LORENTZsche Zahl L_H zunächst mit wachsender Feldstärke ab, um nach Durchlaufen eines Minimums wieder anzusteigen. Ihr Minimalwert beträgt 7% weniger als der ursprüngliche Wert L_0 (Abb. 2). In dem untersuchten Feldstärkebe-

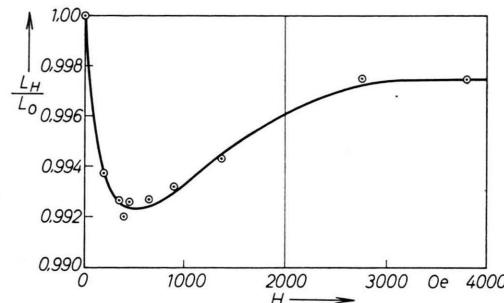


Abb. 2. Die LORENTZsche Zahl in Abhängigkeit von der Stärke des Magnetfeldes H .

reich (5000 Oe) wird der Ausgangswert nicht wieder erreicht.

6. Im Querfeld läßt sich eine Änderung der LORENTZschen Zahl oberhalb 1000 Oe nachweisen. Bei dieser Feldstärke beginnt die LORENTZsche Zahl mit wachsendem Feld monoton anzusteigen. Bei 9000 Oe wird eine Änderung um 6% des Ausgangswertes beobachtet.

B. Für Eisen:

Sowohl im Parallelfeld als auch im Querfeld erniedrigt sich die Wärmeleitfähigkeit. Die Effekte sind jedoch sehr viel kleiner als beim Nickel, so daß man keine quantitativen Resultate herausziehen kann⁶.

⁴ E. GRÜNEISEN, Ann. Phys., Lpz. 32, 219 [1938].

⁵ E. GRÜNEISEN u. J. GIELESEN, Ann. Phys., Lpz. 62, 449 [1936].

⁶ BROWN, Phys. Rev. 32, 508 [1928].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.