

telbar nach der Zertrümmerung zeigt dieselbe sogar einen gelblichen Ton, der sich jedoch in wenigen Minuten wieder verliert; die weißlich-blaue Fluoreszenzfarbe ist jedoch beständig. Im Spektrum äußert sich der Farbumschlag in einer Intensitätszunahme des langwelligen Ausläufers der Emission (Abb. 4). Neue Banden treten nicht auf. Die Abklingzeit der gesamten Emission eines solchen Präparats ist kürzer als die von nicht zermahlener Substanz. Für die blauen Banden beträgt  $\tau = 6,5 \cdot 10^{-9}$  sec gegenüber  $1,3 \cdot 10^{-8}$  sec bei der unzerstörten Substanz. Filtert man das Licht der langwelligen Ausläufer ( $\lambda > 5200 \text{ \AA}$ ) aus, so mißt man für diese eine erheblich längere Abklingzeit, nämlich  $9,5 \cdot 10^{-9}$  sec. Bringt man die zerriebene Sub-

stanz zum Schmelzen und läßt sie wieder erstarren, dann wird die Fluoreszenzfarbe wieder tiefblau. Der Intensitätsanstieg in den langwelligen Ausläufern und die ihm eigentümliche längere Abklingzeit ist daher sicher nicht auf eine Verunreinigung mit Fremdstanz zurückzuführen, sondern ist ein Effekt der Kristallitengröße. Die Annahme liegt nahe, daß an der Oberfläche der Einzelkriställchen die Energiezustände der Moleküle gegenüber dem Kristallinnern verändert sind. Ähnliche Veränderungen in der Fluoreszenzemission kann man beobachten, wenn man durch Lösen von Anthracen in Alkohol und Mischen dieser Lösung mit reinem Wasser eine Suspension kleinster Kriställchen herstellt.

### Werden alle Metalle supraleitend?

Von K. Clusius

Physikalisch-Chemisches Institut der Universität  
Zürich

(Z. Naturforschg. 8a, 214 [1953]; eingeg. am 5. Sept. 1952)

Wiederholt ist die Frage aufgeworfen worden, ob alle Metalle supraleitend werden, wenn man sie nur genügend tief abkühlt. Verneint man diese Frage, so ergibt sich die Notwendigkeit, eine Materialeigenschaft zu nennen, die eine Einteilung der Metalle in zwei Gruppen — eine supraleitende und eine nicht supraleitende — ermöglicht.

Ein solches Kennzeichen läßt sich heute noch nicht mit Sicherheit angeben. Doch sei die Aufmerksamkeit auf folgende Tatsachen gelenkt:

1. Keines der supraleitenden Metalle — Nb, Pb, La, Ta, V, Hg, Sn, Tl, Ti, Th, Al, Ga, Zn, Zr, Cd, Hf, U, Os, Ru, Re — wird ferromagnetisch.
2. Keines der ferromagnetischen Metalle — Fe, Co, Ni, Gd — wird bei den bisher untersuchten Temperaturen supraleitend.

3. Entsprechendes gilt, soweit es das vorliegende Versuchsmaterial erkennen läßt, für supraleitende bzw. ferromagnetische Legierungen und Verbindungen.

Im Sinne einer prüfbaren Arbeitshypothese darf man folgenden Zusammenhang vermuten. Die Existenz des Meissner-Effekts, nach dem bei massiven Supraleitern beim Unterschreiten des Sprungpunktes die Induktion im Leiter  $B = 0$  wird, zeigt, daß hier jedes innere Feld verschwindet. Gerade die Existenz

eines solchen inneren Feldes ist jedoch das Charakteristikum der Ferromagnetica. Infolgedessen sollten Supraleitung und Ferromagnetismus nie gleichzeitig an derselben Materialprobe auftreten, sondern sich gegenseitig ausschließen.

Wenn also nach dieser Hypothese ein Metall *entweder* durch einen Curie-Punkt als ferromagnetisch *oder* durch einen Sprungpunkt als supraleitend festgestellt wird, so darf nicht übersehen werden, daß damit nicht alle Metalle erfaßt werden. Es gibt noch eine dritte Kategorie, die gegenwärtig *weder* der einen *noch* der andern Gruppe zugeteilt werden kann, so z. B. alle Alkali- und Erdalkalimetalle, ferner die „typischen“ Metalle Cu, Ag, Au sowie Cr, Mo, W, Rh, Pd, Ir, Pt und einige andere. Ob es sich hier um eine dritte Möglichkeit handelt, oder ob diese Elemente bei hinreichender Abkühlung einen Curie- bzw. Sprungpunkt durchlaufen, kann wohl nur experimentell entschieden werden.

Die eingangs gestellte Frage jedoch, ob alle Metalle supraleitend werden, ist nach der erwähnten Arbeitshypothese zu verneinen.

Zusatz b. d. Korr.: Herr W. Meißner macht mich darauf aufmerksam, daß Herr v. Laue (Theorie der Supraleitung, Springer-Verlag 1949, S. 74) die Erfahrung, daß die Ferromagnetica keine Supraleitung zeigen, bereits im Zusammenhang mit der London'schen Theorie erwähnt hat. Da durch die letztere aber noch keineswegs ein lückenloses Verständnis der Supraleitung erreicht ist, halte ich das oben gegebene Argument nicht für überflüssig.

### Maximale Energie der Neutronen vom Einfang negativer $\mu$ -Mesonen in Eisenkerne \*

Von L. Niklas und K. H. Lauterjung

Physikalisches Institut der Universität Köln

(Z. Naturforschg. 8a, 214—216 [1953]; eingeg. am 10. Nov. 1952)

Beim Einfang negativer  $\mu$ -Mesonen in schwere Kerne werden bekanntlich Neutronen frei. In den hier beschriebenen Versuchen wurden die beim Einfang in Fe

\* Vorgetragen auf der Tagung der Nordwest-deutschen Physikalischen Gesellschaft am 28. 4. 1952 in Essen.

frei werdenden schnellen Neutronen durch die in Paraffin ausgelösten Stoßprotonen nachgewiesen. Die Auslöse- bzw. Absorptionskurven der Stoßprotonen erlauben Aussagen über die maximale Energie dieser Neutronen.

Abb. 1 zeigt die benutzte Versuchsanordnung. Registriert werden Antikoinzidenzen (K I, K II, K III, -A). Das Teleskop K I, K II wird wegen der Absorber von insgesamt  $165 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$  Luftäquivalent (Pb + Betondecke) nur von der durchdringenden Komponente der Höhenstrahlung durchsetzt, die gemäß Vorversuchen zu 98% aus  $\mu^+$ - und  $\mu^-$ -Mesonen besteht. Im



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 digitalized 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.