



KONFERENZ

# Supraleitung – Faszinosum und Herausforderung

WISSENSCHAFTLERINNEN UND WISSENSCHAFTLER VON DREI KONTINENTEN KAMEN AUF EINLADUNG DER FORSCHERGRUPPE HOCHTEMPERATURSUPRALEITUNG NACH MÜNCHEN.

---

**VON RUDI HACKL**


---

In einem Metall leiten gleichmäßig verteilte Elektronen den elektrischen Strom – diese intuitive Vorstellung stimmt für die meisten Materialien bei Raumtemperatur. Bei tiefen Temperaturen, z. B. unterhalb des Siedepunkts von Stickstoff bei  $-196\text{ °C}$  ( $77\text{ K}$ ), treten jedoch häufig ganz neue Phänomene auf: Die Elektronen bilden eine interne Ordnung, die zu Erscheinungen wie Supraleitung führt. Dann verhält sich die Gesamtheit der Leitungselektronen wie ein einzelnes Elektron in einem Atom. Im übertragenen Sinne könnte man vielleicht sagen, ein Kollektiv von Menschen verhält sich anders als ein einzelner.

## Was aber führt zu kollektivem Verhalten?

Diesen Fragen auf dem Gebiet der Supraleitung nachzugehen, war das Thema einer internationalen Konferenz über „Eigenschaften von Hochtemperatursupraleitern“. Vom 13. bis 16. April 2010 trafen sich 67 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, darunter zahlreiche renommierte Gäste aus drei Kontinenten, in den Räumen der Akademie (Abb. 1), um ihre Ergebnisse vorzustellen und zu diskutieren. Im Zentrum standen die 2008 entdeckten Supraleiter auf Eisenarsenbasis, die Übertemperatur von bis zu  $55\text{ K}$  aufweisen. Eine der Materialklassen wurde von Dirk Johrendt und seiner Arbeitsgruppe an der LMU München entdeckt. Von  $\text{BaFe}_2\text{As}_2$

(Abb. 2) abgeleitete Verbindungen sind heute die Basis für die meisten Experimente. Es scheinen gerade die Elektronen des Eisens zu sein, die in den FeAs-Ebenen entweder zu magnetischer Ordnung oder zu Supraleitung führen. Ersetzt man z. B. Barium teilweise durch Kalium, wird der Magnetismus kontinuierlich zugunsten der Supraleitung unterdrückt. Deshalb vermutet man, dass die direkte Wechselwirkung zwischen den Eisenelektronen ohne Umweg über Schwingungen des Kristallgitters für beide Ordnungsphänomene verantwortlich ist. Was letztlich das Zünglein an der Waage war, wurde zum Gegenstand intensiver Diskussionen und wird die Forscher wohl noch einige Zeit beschäftigen.

## Warum ist das eine so leidenschaftlich diskutierte Frage?

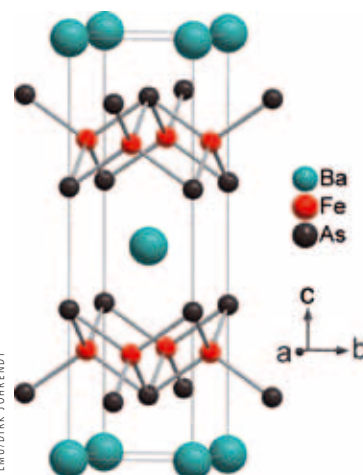
Zum einen zeigen die Kupferoxidverbindungen, die Supraleitung bei bis zu  $160\text{ K}$  aufweisen und sich seit mehr als 20 Jahren einer Erklärung entziehen, eine ähnliche Nachbarschaft verschiedener Ordnungsphänomene. Zum anderen setzt sich immer mehr die Überzeugung durch, dass man neue Supraleiter in Materialklassen mit starker direkter Wechselwirkung zwischen den Elektronen suchen muss. Da die Supraleitung schon heute große technologische Bedeutung hat, ist das ein wichtiger Faktor.

Die Tagung wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der vom Walther-



BADMV

Meißner-Institut koordinierten Forschergruppe „Hochtemperatursupraleitung in Kupferoxidverbindungen“ (FOR538) großzügig unterstützt. Das Programm läuft am 30. Juni 2010 aus, geht aber nahtlos in ein DFG-Schwerpunktprogramm zu den Eisenarseniden (SPP1458) über.



LMU/DIRK JOHRENDT

*Der Autor ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Walther-Meißner-Instituts für Tieftemperaturforschung der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und Sprecher der Forschergruppe „Hochtemperatursupraleitung in Kupferoxidverbindungen“.*