

PRESSEMITTEILUNG

Viele Wege führen zur Supraleitung

Berlin, 10.09.2010

HZB-Wissenschaftler entdecken universelle Eigenschaft supraleitender Materialien

Eine neue Klasse von Supraleitern weckt seit ihrer Entdeckung 2008 das Interesse der weltweiten Forschung. Anders als die bisher bekannten Kupfer-Keramiken (Kuprate) bestehen sie in ihrer Grundstruktur aus Eisenverbindungen. Vor allem weil sie sich in vielen grundlegenden Fragen des Strukturaufbaus von den Kupraten unterscheiden, erhofft man sich neue Erkenntnisse darüber, wie das Phänomen der Supraleitung entsteht.

Forscher des Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) haben nun in Kooperation mit einer internationalen Wissenschaftlergruppe eine magnetische Signatur entdeckt, die universell bei allen Eisen basierten Supraleitern auftritt, auch wenn die Stammverbindungen, aus denen die Supraleiter entstanden, unterschiedliche chemische Eigenschaften haben. Sie publizieren dies in der Zeitschrift *Nature Materials* (DOI: 10.1038/NMAT280)

Supraleiter werden in der Regel durch Dotieren von so genannten Stammverbindungen hergestellt, also indem man Fremdatome einschleust. Dabei hängen Magnetismus und Supraleitung – diese beiden Eigenschaften von Festkörpern - eng zusammen. Konventionelle Supraleiter, zum Beispiel solche, die in MRT-Geräten in Krankenhäusern eingesetzt werden, mögen keinen Magnetismus, da er die Wechselwirkungen stört, die im Kristall zur Supraleitung führen. Ganz anders ist dies bei den Hochtemperatur-Supraleitern, etwa den Kupraten und den Eisen-Arsen-Verbindungen. Hier helfen die magnetischen Kräfte und befördern das Entstehen von Supraleitung. Bei diesen Verbindungen gibt es magnetische Grundordnungen, von denen man weiß: wenn diese in einer Kristallstruktur auftreten, dann taugt das Material zum Hochtemperatur-Supraleiter.

Bei den neuen Eisen basierten Supraleitern zeigt sich nun, dass die Symmetrie einer magnetischen Ordnung genau der Symmetrie im Supraleitungssignal entspricht.

Dimitri Argyriou (HZB) und seine Kollegen haben Eisen-Tellur-Selen-Kristalle hergestellt und mit Röntgen- sowie Neutronenbeugung deren chemische Zusammensetzung und Struktur bestimmt. Mit Neutronenstreu-Experimenten am Forschungsreaktor BER II des HZB und am Forschungsreaktor des Institut Laue-Langevin in Grenoble haben sie die magnetischen Signale in den Kristallen gemessen.

Dabei haben sie festgestellt, dass sich die Symmetrie der magnetischen Ordnung deutlich von anderen Eisen basierten Stammverbindungen unterscheidet.

Weitere Informationen:

Dr. Dimitri Argyriou
Institut Komplexe Magnetische
Materialien
Tel +49 30 8062-43016
-43106
argyriou@helmholtz-berlin.de

Pressestelle

Dr. Ina Helms
Tel +49 30 8062-42034
Fax +49 30 8062-42998
[ina.helms@helmholtz-](mailto:ina.helms@helmholtz-berlin.de)

dungen, etwa den Eisen-Arsen-Verbindungen unterscheidet. Doch überraschenderweise spielt diese Differenz keine Rolle bei der Herausbildung der supraleitenden Eigenschaft. Das magnetische Muster im entstehenden Supraleiter ist in allen Eisenverbindungen gleich und folgt offenbar einem universellen Mechanismus.

Dimitri Argyriou beschreibt diese Ergebnisse wie folgt: "Nach dem, was wir über die magnetische Ordnung von Eisenverbindungen wissen, dürften die Eisen-Tellur-Selen-Materialien gar keine Supraleitung zeigen. Doch das Gegenteil ist der Fall: Trotz der Unterschiede bei den Ausgangsverbindungen ist die Signatur der Supraleitfähigkeit gleich. Wenn wir jetzt verstehen würden, wie die Supraleitung angesichts der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen entsteht, könnten wir vielleicht Materialien entwickeln, die bei noch höherer Temperatur supraleitend sind."

Das **Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)** betreibt und entwickelt Großgeräte für die Forschung mit Photonen (Synchrotronstrahlung) und Neutronen mit international konkurrenzfähigen oder sogar einmaligen Experimentiermöglichkeiten. Diese Experimentiermöglichkeiten werden jährlich von mehr als 2500 Gästen aus Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen weltweit genutzt. Das Helmholtz-Zentrum Berlin betreibt Materialforschung zu solchen Themen, die besondere Anforderungen an die Großgeräte stellen. Forschungsthemen sind Materialforschung für die Energietechnologien, Magnetische Materialien und Funktionale Materialien. Im Schwerpunkt Solarenergieforschung steht die Entwicklung von Dünnschichtsolarzellen im Vordergrund, aber auch chemische Treibstoffe aus Sonnenlicht sind ein wichtiger Forschungsgegenstand. Am HZB arbeiten rund 1100 Mitarbeiter/innen, davon etwa 800 auf dem Campus Lise-Meitner in Wannsee und 300 auf dem Campus Wilhelm-Conrad-Röntgen in Adlershof. Das HZB ist Mitglied in der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V., der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands.