

## Pressemitteilung

### Neues Material liefert Baustein zur Erklärung der Supraleitung

Materialien, die Strom nahezu ohne Widerstand leiten, so genannte Supraleiter, lassen Ingenieurherzen höher schlagen. Physiker weltweit forschen an einer Erklärung für dieses physikalische Phänomen. Denn noch weiß niemand so genau, warum manche Stoffe unterhalb einer bestimmten Temperatur plötzlich supraleitend werden. Forscher des Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB) stellen in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift *Nature Materials* neue Ergebnisse vor, die einen alten Streit um die richtige Theorie lösen könnten.

Sicher ist, dass in der Nähe der Sprungtemperatur – unterhalb derer der elektrische Widerstand kaum noch messbar ist – ein Phasenübergang von „nichtleitend“ zu „leitend“ stattfindet: die Atome im Kristallgitter sortieren sich um; das Material kann neue Eigenschaften erhalten. Eine Theorie geht davon aus, dass die Supraleitung als Eigenschaft bereits in den Ausgangsstoffen der Materialien, aus denen Supraleiter hergestellt werden, verankert ist: diese Ausgangsstoffe sind immer Isolatoren, also Stoffe, die den Strom nicht leiten. Leitend werden sie erst durch eine Dotierung, also wenn man Fremdatome ins Kristallgitter einbaut. Die zweite Theorie geht davon aus, dass in der Nähe der Sprungtemperatur im Material zwei Phasen gegeneinander „kämpfen“ und dabei Supraleitung entsteht. „Die Richtigkeit dieser Theorie wird durch unsere Ergebnisse bestätigt“, sagt Dimitri Argyriou vom HZB.

Zusammen mit seinem Team hat er eine Verbindung aus Lanthan-Strontium-Manganat untersucht. Dies ist ein Material, das zwar kein Supraleiter ist, aber ebenso wie diese durch Dotierung eines Isolator-Stoffes hergestellt wird. Lanthan-Strontium-Manganat ist allerdings nur ein schlecht leitendes Metall. Mit Hilfe der Neutronenstreuung haben Argyriou und sein Team dieses neuartige Metall näher untersucht und dabei einen Unterschied zu normalen Metallen entdeckt.

In realen Metallen wie Kupfer gibt es freibewegliche Elektronen, die für den Stromfluss sorgen, wobei sich die Elektronen nach heutiger Theorie zu einem so genannten Elektronengas zusammenfinden.

Im Lanthan-Strontium-Manganat - so die Erkenntnis der HZB-Forscher - verhalten sich die freien Elektronen nur für kurze Zeit wie ein Elektronengas. Sie „vergessen“ nicht, dass sie ursprünglich aus einem Isolator stammen und werden plötzlich wieder im Kristallgitter eingeschlossen. Dieser Zustand wechselt hin und her, sodass sie mal frei beweglich (leitend) und dann wieder eingeschlossen (nicht leitend) sind.

„Dieses Verhalten beweist, dass die Isolator-Eigenschaft im Gedächtnis der dotierten Materialien verankert bleibt und die Eigenschaft Supraleitung nicht in dem Grundstoff existiert“, schlussfolgert Dimitri Argyriou.

#### Weitere Informationen:

HZB  
Glienicke Str. 100  
14109 Berlin

**Dr. Dimitri Argyriou**  
Tel.: 030-8062-3016  
[argyriou@helmholtz-berlin.de](mailto:argyriou@helmholtz-berlin.de)

#### Pressestelle:

Dr. Ina Helms  
Tel.: 030 / 8062-2034  
[ina.helms@helmholtz-berlin.de](mailto:ina.helms@helmholtz-berlin.de)



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.