

Universität Hamburg, Jungiusstr. 11, 20355 Hamburg

Universität Hamburg
Jungiusstr. 9A-11A
20355 Hamburg

Heiko Fuchs
Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: (0 40) 428 38 – 69 59

Fax: (0 40) 428 38 – 24 09

hfuchs@physnet.uni-hamburg.de

Pressemitteilung

Hamburg, 30.09.2014

Überraschend hohe Sprungtemperatur bei einem elementaren Supraleiter gefunden

Supraleiter können elektrischen Strom ohne jeglichen Energieverlust leiten. Daher verspricht man sich durch Verwendung dieser Materialien in der Energiewirtschaft ein erhebliches Einsparpotential. Allerdings wurden bis heute nur Materialien entdeckt, die bei einer Temperatur weit unterhalb der normalen Umgebungstemperatur supraleitend werden. Seit vielen Jahren wird deshalb weltweit nach sogenannten Hochtemperatur-Supraleitern gesucht, die auch bei Raumtemperatur ihre supraleitenden Eigenschaften behalten. Erstaunlicherweise kommt es dabei selbst bei einfachsten Materialien immer wieder zu Überraschungen. Wie die Fachzeitschrift "Journal of Physics: Condensed Matter" in ihrer aktuellen Ausgabe berichtet, haben Wissenschaftler der Universität Hamburg herausgefunden, dass die Temperatur, bei der das Element Lanthan in seiner reinen Form supraleitend wird, um 40% höher ist als in den Lehrbüchern angegeben.

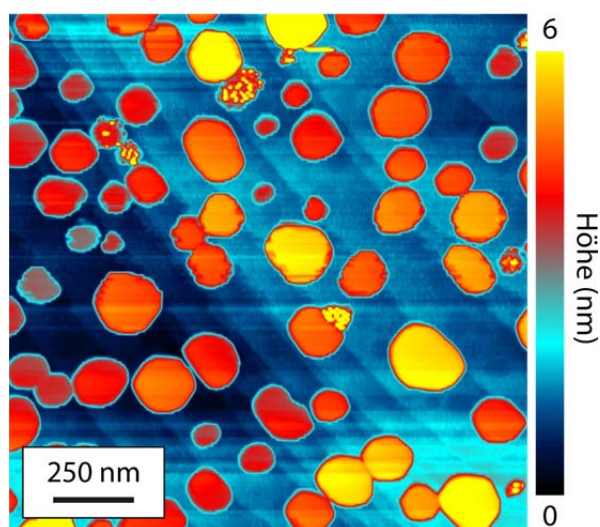


Abb.: Die Abbildung zeigt die mit einem Rastertunnelmikroskop untersuchten Lanthan-Nanoinseln auf einer Wolfram-Unterlage.

Die Supraleitung wurde Anfang des vergangenen Jahrhunderts entdeckt und wird heute standardmäßig in den stromführenden Magnetspulen von Kernspintomographen verwendet. Es gibt sogar ein erstes Pilotprojekt in der Essener Innenstadt, in dem ein supraleitendes Hochspannungskabel zwei Umspannstationen verbindet. All diese Anwendungen sind von einem Einsatz bei Raumtemperatur

allerdings noch weit entfernt, was aber fantastische Vorteile hätte: der drastisch reduzierte Energieverbrauch würde die fossilen Brennstoffreserven schonen und eine weitaus geringere Treibhausgas-Emission zur Folge haben. Neben dem Einsatz in der Energietechnik sind auch emissionsfreie Langstreckenflugzeuge mit leistungsstarken Elektromotoren oder neuartige Computerbauteile, die dann praktisch keine Energie verbrauchen, denkbar. Wie die Physiker der Forschungsgruppe von Prof. Roland Wiesendanger von der Universität Hamburg in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift "Journal of Physics: Condensed Matter" berichten, untersuchten die Wissenschaftler das Element Lanthan mit Hilfe der Rastertunnelspektroskopie. Dabei stellten sie überraschend fest, dass sie eine 40% höhere Sprungtemperatur (die Temperatur, unterhalb derer das Material supraleitend wird) messen konnten, als es in der Literatur für dieses Element seit Jahrzehnten angegeben wurde. Dies stellt eine erstaunliche Entdeckung dar, da es sich bei dem Supraleiter Lanthan um ein häufig untersuchtes und gut verstandenes geübtes elementares Metall handelt.

Die Wissenschaftler der Universität Hamburg fanden heraus, dass die erhöhten Werte für die Sprungtemperatur mit einer wesentlich höheren Reinheit des von ihnen hergestellten Lanthans zusammenhängen. Die untersuchten Lanthan-Filme und Nanoinseln ließ man mit Hilfe der Atomlagenabscheidung auf einer Wolfram-Unterlage wachsen und kontrollierte die Reinheit während der Herstellung mit einem Rastertunnelmikroskop (siehe Abbildung). Dabei stellte sich heraus, dass man an den saubersten Proben, die man wachsen lassen konnte, die 40% höheren Werte für die Sprungtemperatur fand, während man bei verunreinigten Proben den Literaturwert für die Sprungtemperatur reproduzieren konnte. Dieses Ergebnis ist von großer Bedeutung für ein besseres Verständnis des Phänomens der Supraleitung und deren Anwendung in nanoskaligen Supraleiter-Bauelementen.

Original-Veröffentlichung:

Superconductivity of lanthanum revisited: enhanced critical temperature in the clean limit

P. Löptien, L. Zhou, A. A. Khajetoorians, J. Wiebe, and R. Wiesendanger,

J. Phys.: Condens. Matter 26 (2014) 425703.

Forschungsförderung:

EU: ERC Advanced Grant ASTONISH (Projektleiter: Prof. Dr. Roland Wiesendanger)

Weiterführende Internet-Seite:

<http://www.nanoscience.de>

Weitere Informationen:

Prof. Dr. Roland Wiesendanger und

Dipl.-Chem. Heiko Fuchs

Universität Hamburg

Jungiusstr. 9A-11A

20355 Hamburg

Tel.: (0 40) 4 28 38 - 52 44

Tel.: (0 40) 4 28 38 - 69 59

Fax.: (0 40) 4 28 38 - 24 09

E-Mail: wiesendanger@physnet.uni-hamburg.de

E-Mail: hfuchs@physnet.uni-hamburg.de