

Press release**Universität Zürich****Rita Ziegler**

07/13/2023

<http://idw-online.de/en/news817813>Research projects, Research results
Electrical engineering, Materials sciences, Mechanical engineering, Physics / astronomy
transregional, national**Neue Supraleiter können Atom für Atom gebaut werden**

Die Elektronik der Zukunft basiert auf neuen Materialien. Doch manchmal sind die natürlichen Anordnungen von Atomen nicht optimal, um neue physikalische Effekte zu erzeugen. Forschenden der Universität Zürich ist es nun gelungen, Supraleiter Atom für Atom zu gestalten und so neue Zustände von Materie zu erzeugen.

Wie wird der Computer der Zukunft aussehen? Nach welchen Prinzipien wird er arbeiten? Diese Fragen zu beantworten ist eine wichtige Triebkraft der physikalischen Grundlagenforschung. Dabei gibt es verschiedene Szenarien die von der Weiterentwicklung klassischer Elektronik, über neuromorphes Computing bis hin zu Quantencomputern reichen. Allen Ansätzen gemein ist, dass sie auf neuen physikalischen Effekten beruhen, von denen einige bisher nur theoretisch vorhergesagt wurden. Forschende suchen mit immensem Aufwand und hochentwickelten Apparaten nach neuen sogenannten Quantenmaterialien, die solche Effekte auch realisieren. Aber was ist, wenn es sich in der Natur kein geeignetes Material finden lässt?

Neues Vorgehen Herstellung neuartiger Supraleiter

In einer jüngst veröffentlichten Studie im Journal «Nature Physics» zeigt die Arbeitsgruppe von Prof. Titus Neupert der Universität Zürich in enger Zusammenarbeit mit Physikern am Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle einen Lösungsansatz. Sie bauen die gewünschten Materialien selbst, und zwar Atom für Atom. Ihr Fokus liegt dabei auf neuartigen Supraleitern, die aufgrund ihres verschwindenden elektrischen Widerstandes bei niedrigen Temperaturen interessant sind. Als «ideale Diamagneten» werden sie wegen ihrer aussergewöhnlichen Wechselwirkung mit Magnetfeldern in vielen Quantencomputern eingesetzt. Theoretische Physiker haben in jahrelanger Forschung verschiedene supraleitende Zustände vorausgesagt. «Allerdings haben sich nur wenige davon bisher definitiv in Materialien nachweisen lassen», so Prof. Neupert.

Zwei neue Arten von Supraleitung

In einem spannenden Wechselspiel haben die Zürcher Forscher theoretisch vorhergesagt, wie die Atome für eine neue supraleitende Phase angeordnet sein sollten, und die Hallenser Arbeitsgruppe hat diese Anordnung dann experimentell umgesetzt. Dazu verwendeten sie ein Rastertunnelmikroskop mit einer beweglichen Spitze, mit der sie Atome anheben und an die geeignete Stelle platzieren konnten. Mit der gleichen Spitze wurden auch die magnetischen und supraleitenden Eigenschaften des Systems gemessen. Auf diese Weise konnten zwei neue Arten von Supraleitung realisiert werden, indem Chromatome auf einer Nioboberfläche verschieden angeordnet wurden. Vergleichbare Methoden wurden schon zur Manipulation von Metallatomen und Molekülen benutzt, aber bisher ist es noch nie gelungen, zweidimensionale Supraleiter auf diese Weise herzustellen.

Die Ergebnisse bestätigen nicht nur theoretische Voraussagen über diese Supraleiter, sondern geben den Physikern auch Anlass zur Spekulation, welche neuen Zustände von Materie auf diese Weise noch erzeugt werden könnten, und wie diese in zukünftigen Quantencomputern eingesetzt werden könnten.

contact for scientific information:

Prof. Titus Neupert
Physik-Institut
Universität Zürich
Tel. +41 44 635 48 00
E-Mail: titus.neupert@uzh.ch

Original publication:

Martina O. Soldini, Felix Kuuster, Glenn Wagner, Souvik Das, Amal Aldarawsheh, Ronny Thomale, Samir Lounis, Stuart S. P. Parkin, Paolo Sessi & Titus Neupert. Two-dimensional Shiba lattices as a possible platform for crystalline topological superconductivity. Nature Physics, 10 July 2023. DOI: 10.1038/s41567-023-02104-5

URL for press release: <https://www.news.uzh.ch/de/articles/media/2023/Supraleiter.html>