

Medieninformation der Universität Innsbruck

25. Juni 2014

Neuheit: Leitungen für Magnetfelder

Wie ein Glasfaserkabel Licht über weite Strecken transportiert, so leitet eine neue Technologie magnetische Felder über beliebig große Distanzen. Dieser neue Leiter für Magnetfelder wurde von einer Gruppe katalanischer, deutscher und österreichischer Physiker um Oriol Romero-Isart entwickelt und bereits im Labor erprobt. Die Palette der möglichen Anwendungen ist breit und reicht von der Spintronik bis zum Quantencomputer.

In unserer Hightech-Welt ist die Übertragung von elektromagnetischen Wellen eine Selbstverständlichkeit. Über Lichtwellenleiter werden Informationen auf diese Weise um die ganze Welt geschickt. Mit statischen magnetischen Feldern war dies bisher nicht möglich, ihre Stärke nimmt mit dem Abstand von der Quelle rasant ab. Physiker um den Innsbrucker Theoretiker Oriol Romero-Isart haben nun eine verblüffend einfache Lösung für dieses Problem gefunden.

Leitender Schlauch

„Unsere theoretischen Überlegungen haben gezeigt, dass ein Material zur Leitung von Magnetfeldern über extrem anisotrope Eigenschaften verfügen muss“, erklärt Romero-Isart. Das Material muss also in einer Richtung eine sehr gute Permeabilität haben, senkrecht dazu aber keine Durchlässigkeit. Kein natürliches Material verfügt über diese extremen Eigenschaften, weshalb die Physiker einen Trick anwandten. Sie nahmen einen Zylinder aus ferromagnetischem Material und ummantelten diesen mit einem Supraleiter. „Supraleiter sind perfekte magnetische Isolatoren“, erklärt Romero-Isart dazu. Die Berechnungen der Forscher hatten ergeben, dass eine Struktur aus abwechselnden Schichten von Ferromagneten und Supraleitern bis zu 90 Prozent eines Magnetfelds über beliebige Distanzen transportieren könnte. Überraschenderweise zeigten die Kalkulationen der Forscher aber auch, dass bereits zwei Schichten - ein ferromagnetischer Kern und ein supraleitender Mantel - genügen, um bis zu 75 Prozent des Magnetfelds zu übertragen.

Im Labor erprobt

Nach diesen Entdeckungen wagte das nur aus Theoretikern bestehende Team auch noch den Schritt ins Labor. Sie ummantelten einen Ferromagneten aus Eisen und Kobalt mit einem Hochtemperatursupraleiter und testeten die Anordnung. „Trotz der nicht optimalen technischen Ausrüstung konnten

Rückfragehinweis:

Univ.-Prof. Dr. Oriol Romero-Isart
Institut für Quantenoptik und
Quanteninformation
Österreichische Akademie der
Wissenschaften
Telefon: +43 512 507 4730
E-Mail: oriol.romero-isart@uibk.ac.at
Web: <http://iqoqi.at/en/group-page-romero-isart>

Dr. Christian Flatz
Büro für Öffentlichkeitsarbeit
Universität Innsbruck
Telefon: +43 512 507 32022
Mobil: +43 676 872532022
E-Mail: christian.flatz@uibk.ac.at



wir zeigen, dass ein statisches Magnetfeld sehr gut durch das Material geleitet wird“, erzählt Alvaro Sanchez, Leiter der katalanischen Arbeitsgruppe.

Die neue Methode könnte zum Beispiel bei zukünftigen Quantentechnologien zum Einsatz kommen, wo statische Magnetfelder dazu genutzt werden können, um Quantenbits miteinander zu koppeln. Aber auch Anwendungen in der Spintronik und anderen Nanotechnologien sind möglich.

Die Arbeit der Physiker von der Universität Autònoma de Barcelona, dem Max-Planck-Institut für Quantenoptik sowie dem Institut für Quantenoptik und Quanteninformation der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und dem Institut für Theoretische Physik der Universität Innsbruck wurde in der Fachzeitschrift *Physical Review Letters* veröffentlicht und unter anderem von der Europäischen Union und dem Europäischen Forschungsrat ERC finanziell unterstützt.

Publikation: Long-Distance Transfer and Routing of Static Magnetic Fields. C. Navau, J. Prat-Camps, O. Romero-Isart, J. I. Cirac, and A. Sanchez. *Phys. Rev. Lett.* 112, 253901
DOI: 10.1103/PhysRevLett.112.253901 (arXiv:1304.6300v2)

Eine Medieninformation des Büros für Öffentlichkeitsarbeit der Universität Innsbruck (Anschrift: Christoph-Probst-Platz, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Tel.: +43 512 507 32000, E-Mail: presse@uibk.ac.at)