

Medieninformation der Universität Innsbruck

21. November 2018

Erste Diode für Magnetfelder

Innsbrucker Quantenphysiker haben eine Diode für Magnetfelder konstruiert und im Labor getestet. Das von den Forschungsgruppen um den Theoretiker Oriol Romero-Isart und den Experimentalphysiker Gerhard Kirchmair entwickelte Bauelement könnte eine Reihe neuer Anwendungen ermöglichen.

Elektrische Dioden sind wichtige elektronische Bauteile, die elektrischen Strom in eine Richtung leiten, die Stromleitung in der anderen Richtung aber unterbinden. Dioden finden sich in praktisch jedem elektronischen Gerät. Für Magnetfelder gab es solche Bauelemente bisher nicht. Das ändern nun Physiker der Universität Innsbruck und des ÖAW-Instituts für Quantenoptik und Quanteninformation (IQOQI). Sie entwarfen die erste Diode für Magnetfelder und demonstrierten ihre Funktionsweise im Labor.

„Das von uns entwickelte Konzept erlaubt es, das Magnetfeld von einem magnetischen Element - zum Beispiel einem Magneten oder einer Spule - auf ein zweites zu übertragen. Wird ein Magnetfeld vom zweiten zum ersten Element geschickt, kann kein Magnetfeld übertragen werden“, schildert Erstautor Jordi Prat Camps, der inzwischen an der University of Sussex in England forscht. Technisch ausgedrückt bedeutet dies, dass die Induktivitäten zwischen den beiden Quellen, die üblicherweise symmetrisch sind, extrem asymmetrisch gestaltet werden können. Das Schlüsselement für das neue Bauelement ist ein elektrischer Leiter, der sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt. „Wird der Leiter in der Nähe der magnetischen Elemente platziert und mit der richtigen Geschwindigkeit bewegt, wird die Kopplung zwischen ihnen unidirektional“, sagt Jordi Prat Camps, „und eine Diode für Magnetfelder entsteht.“

Gekoppelte magnetische Elemente finden sich in vielen Schlüsseltechnologien wie Elektromotoren, Transformatoren, magnetischen Speichern oder MRT-Geräten. In allen sind die magnetischen Elemente symmetrisch gekoppelt. „Die Verfügbarkeit eines neuen magnetischen Werkzeugs wie einer Diode könnte daher eine Reihe neuer Möglichkeiten eröffnen“, blickt Gerhard Kirchmair in die Zukunft. So könnte zum Beispiel die Effizienz von drahtlosen Ladegeräten verbessert werden, da die Energie nur noch von der Ladestation zum Gerät und nicht mehr in die andere

Rückfragehinweis:

Jordi Prat-Camps
Interact Lab
University of Sussex
Telefon: +44 01273872642
E-Mail: J.Prat-Camps@sussex.ac.uk
Web: <http://pratcamps.weebly.com>

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

Richtung fließen kann.

Die Arbeit wurde vom österreichischen Wissenschaftsministerium und der Europäischen Union finanziell unterstützt und in der Fachzeitschrift Physical Review Letters veröffentlicht.

Publikation: Circumventing Magnetostatic Reciprocity: a Diode for Magnetic Fields. J. Prat-Camps, P. Maurer, G. Kirchmair, and O. Romero-Isart. Phys. Rev. Lett. 2018 DOI: [10.1103/PhysRevLett.121.213903](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.121.213903)

Physics Synopsis: One-Way Transfer of Magnetic Fields

Arbeitsgruppe Quantum Nanophysics, Optics and Information