

Revolutionäres Trampolin für Phononen: Die Zukunft des Schalltransports!

Die Universität Konstanz forscht an einem innovativen „Trampolin für Phononen“, das verlustfreien Phononentransport demonstriert.



Konstanz, Deutschland - Forscher der Universität Konstanz, der Universität Kopenhagen und der ETH Zürich haben ein neuartiges „Trampolin für Phononen“ entwickelt, das bisher unbekannte Methoden für den Phononentransport demonstriert. Dieses innovative Trampolin ist lediglich 0,2 Millimeter breit und verfügt über ein Sprungtuch mit einer Dicke von 20 Millionstel Millimetern. Nach Angaben der **Universität Konstanz** zeigt die Oberfläche ein durchlöcherteres Muster aus dreieckigen Löchern und kann in verschiedene Richtungen schwingen, wodurch im Zentrum ein „Trampolin im Trampolin“ entsteht.

Die Schwingungen verlaufen in einem perfekten Dreiecksmuster und das Trampolin fungiert als Wellenleiter für Phononen,

welche die „Schallquanten“ sind, die Schwingungen im Kristallgitter eines Festkörpers darstellen. Durch die einzigartige Oberflächenstruktur können Phononen nahezu verlustfrei „um die Ecke“ geleitet werden. Dabei ist es möglich, Phononen durch enge Kurven von 120 Grad mit Verlusten von weniger als eins zu zehntausend zu leiten, was eine Verlustquote liefert, die mit modernen Telekommunikationstechniken vergleichbar ist.

Entwicklungsdetails und mögliche Anwendungen

Das Design des Trampolins wurde von Prof. Dr. Oded Zilberberg entworfen, während seine Umsetzung durch Kollegen an der Universität Kopenhagen und der ETH Zürich erfolgte. Die Ergebnisse dieser Forschung wurden in der Fachzeitschrift *Nature* veröffentlicht. Zilberberg hat bereits über die Möglichkeit nachgedacht, das Trampolin in Menschengröße nachzubauen, was auf zukünftige Anwendungen hindeutet. Die Forschung wurde durch mehrere Institutionen, darunter der Europäische Forschungsrat und die Deutsche Forschungsgemeinschaft, gefördert.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der sich aus aktuellen Forschungsergebnissen ableitet, ist die Entdeckung des phononischen Spektrums von Graphen durch Jiade Li und seine Kollegen vom Institut für Physik in China. Laut einem Bericht auf **APS Physics** zeigen neue Experimente, dass Graphen nicht nur topologische Elektronen, sondern auch topologische Phononen besitzt. Diese topologischen Materialien weisen Eigenschaften wie dissipationsfreie Oberflächenströme auf und könnten in der Entwicklung von Phonon-Dioden und anderen phononischen Geräten eine entscheidende Rolle spielen.

Topologische Phononen und deren Charakterisierung

Topologische Phononen, wie sie in der neuesten Forschung

charakterisiert werden, sind durch spezielle topologische Invarianten verbunden, die mit kristallinen Symmetrien verknüpft sind. Sie können in verschiedenen Kristallen auftreten, je nach Erhalt von Symmetrien wie Spiegel- oder Inversionssymmetrie. Laut einem Artikel auf **Nature** zeigen Weyl-Phononen, die in nicht-zentrosymmetrischen Strukturen vorkommen, Merkmale, die durch die Chern-Zahl beschrieben werden. Diese Entwicklungen eröffnen neue Perspektiven in der Materialwissenschaft, insbesondere in chiral-kristallinen Stoffen, wo topologische Phononen häufig vorkommen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die innovative Forschung um das Trampolin für Phononen sowie die Entdeckung topologischer Phononen signifikante Fortschritte in der Physik darstellen. Diese Technologien haben das Potenzial, wegweisende Anwendungen in der Kommunikation und Materialwissenschaft zu fördern, und sollten in den kommenden Jahren weiter untersucht werden.

Details	
Vorfall	Sonstiges
Ort	Konstanz, Deutschland
Quellen	• www.uni-konstanz.de • physics.aps.org • www.nature.com

Besuchen Sie uns auf: n-ag.net