

Press release**Universität Bayreuth****Anja-Maria Meister**

02/21/2025

<http://idw-online.de/en/news847861>Research results
Physics / astronomy
transregional, national**Tarnumhang für magnetische Hindernisse**

Forschende der Universität Bayreuth haben eine Methode entwickelt, mit der Objekte auf einem Magnetfeld innerhalb eines Teilchenstroms unsichtbar werden. Bislang war dieses sogenannte Cloaking nur für Wellen wie Licht oder Schall untersucht. Über ihre Ergebnisse berichten sie in Nature Communications.

What for?

Objekte unsichtbar werden lassen, ist längst keine rein fiktive Vorstellung aus Fantasy- oder Sci-Fi-Filmen mehr. Zumindest in Ansätzen funktioniert das auch in der Forschung: Objekte so zu manipulieren, dass sie für bestimmte Wellen wie Licht oder Schall unsichtbar werden. Die Bayreuther Forschenden weiten Cloaking auch auf Teilchenbewegungen aus. Cloaking für Teilchenströme auf miniaturisierten, chemischen Laboren - sogenannten Lab-on-a-chip-Devices - kann helfen, Wirkstoffe gezielt zu transportieren, ohne dass sie unerwünschten vorzeitigen chemischen Reaktionen ausgesetzt sind.

Cloaking bezeichnet eine physikalische Methode, die ein Objekt in eine Art Unsichtbarkeitsmantel hüllt, wodurch es nicht mehr erkannt werden kann. Bislang wurde Cloaking nur mit Wellen – beispielsweise Licht- oder Schallwellen – untersucht. Dabei werden Wellen um ein Objekt oder Hindernis herumgeleitet, ähnlich wie Wasser in einem Fluss, das um einen Stein fließt. Dadurch erreichen die Wellen ihr Ziel so, als wäre das Hindernis nicht da – es wird also „unsichtbar“. Anna Rossi, Thomas Märker, Nico Stuhlmüller, Daniel de las Heras und Thomas Fischer vom Lehrstuhl für Experimentalphysik und Theoretische Physik der Universität Bayreuth haben nun eine Methode entwickelt, Cloaking auch für Teilchenbewegungen zu realisieren.

Hierfür haben sie kleine Teilchen, sogenannte Kolloide, über ein magnetisches Feld im Schachbrettmuster strömen lassen. Die Kolloide sind paramagnetisch, sie verhalten sich also nur magnetisch, wenn sie sich in der Nähe eines Magneten oder eines externen Magnetfelds befinden. Durch mathematische fundierte, gezielte Veränderungen des Magnetfelds wurden Bereiche auf dem Schachbrett geschaffen, die vom Teilchentransport unberührt bleiben – also „unsichtbar“ wurden. Diese Bereiche beeinflussten die Kolloide nur beim Umfahren des Hindernisses, nicht aber nach dem Passieren. Dabei kamen die Teilchen in derselben Zeit am Zielort an wie Teilchen auf der Strecke ohne Hindernis. „Wir haben außerdem experimentell gezeigt, dass bei richtiger Wahl der Hindernisform die Größe des Hindernisses egal ist – es kann beliebig groß sein, und die Teilchen kommen trotzdem rechtzeitig an ihrem Ziel an“, sagt Anna Rossi.

Die Ergebnisse sind in Zusammenarbeit mit der Universität Kassel und der Polnischen Akademie der Wissenschaften entstanden.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Thomas Fischer
Lehrstuhl für Experimentalphysik X
Universität Bayreuth
Tel.: +49 (0)921 / 55-3342

Mail: thomas.fischer@uni-bayreuth.de

Original publication:

Originalpublikation: Rossi, A.M.E.B., Märker, T., Stuhlmüller, N.C.X. et al. Topologically cloaked magnetic colloidal transport. Nat Commun 16, 1828 (2025).

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-57004-4>