

Press release**Leibniz Universität Hannover****Mechtild Freiin v. Münchhausen**

04/18/2018

<http://idw-online.de/en/news692766>Scientific Publications, Transfer of Science or Research
Biology, Mathematics, Medicine, Physics / astronomy
regional**Neue Wege in der Quantensensorik****Neuartiger Quantensensor mit Anwendungsmöglichkeiten in Medizin und Biologie vorgestellt**

Sowohl Energieverluste – so genannte Dissipation – als auch Wechselwirkungen gelten in der Regel als unerwünschte Effekte, wenn es darum geht, einen guten Sensor zu konstruieren. Wenn man beides allerdings auf die richtige Art und Weise kombiniert, entsteht eine neue Art von Quantensensoren mit außergewöhnlichen Eigenschaften. Ein Wissenschaftlerteam unter die Leitung von Dr. Hendrik Weimer vom Institut für Theoretische Physik der Leibniz Universität Hannover berichtet über seine Ergebnisse in der Fachzeitschrift Physical Review Letters.

Die entscheidende Idee ist dabei, dass in der Nähe eines Phasenübergangs wie dem Kochen von Wasser bereits kleine Änderungen große Auswirkungen haben können. Am Siedepunkt führt eine geringe Änderung der Temperatur zu einer großen Änderung der Dichte. „Dieses Konzept kann in die Welt der Quantenphysik übertragen werden, wenn man starke Wechselwirkungen und schnelle Dissipation kombiniert“, erläutert Weimer. Die Wechselwirkungen sorgen dabei für die Existenz des Phasenübergangs, während die Dissipation dafür sorgt, dass das Quantensystem rasch in einen wohldefinierten Quantenzustand zurückkehrt, was zu einem schnell arbeitenden Sensor führt.

Als konkreten Anwendungsfall betrachten die Forschenden einen Magnetfeld-Sensor, basierend auf Stickstoff-Fehlstellen-Zentren in Diamanten. Solche Defekte können durch magnetische Dipolkräfte miteinander wechselwirken, während Einstrahlen von grünem Laserlicht zu einem dissipativen Prozess führt. Und in der Tat – eine kleine Änderung im zu messenden Magnetfeld führt zu einer großen Änderung in der Magnetisierung der Defekte. Dies kann unmittelbar zum Bau eines Quantensensors verwendet werden.

Bemerkenswerterweise erweist sich dieser dissipative Sensor als sehr robust gegenüber unerwünschten Störungen wie der Dekohärenz des Quantenzustands. Diese Ergebnisse sind besonders nützlich für auf Nanodiamanten basierende Sensoren, die zur Messung von Magnetfeldern in lebenden Zellen verwendet werden können. In diesem Bereich könnte der neue Quantensensor zu völlig neuen Diagnosemöglichkeiten in Medizin und Biologie führen.

Den vollständigen Artikel finden unter folgendem Link: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.120.150501> (M. Raghunandan, J. Wrachtrup, H. Weimer, High-density quantum sensing with dissipative first order transitions, Phys. Rev. Lett. 120, 150501 (2018))

Hinweis an die Redaktion:

Für weitere Informationen steht Ihnen Dr. Hendrik Weimer, Institut für Theoretische Physik, unter Telefon +49 511 762 17344 oder per E-Mail unter hweimer@itp.uni-hannover.de gern zur Verfügung.