

Pressemitteilung

Universität Heidelberg

Marietta Fuhrmann-Koch

24.04.2020

<http://idw-online.de/de/news745343>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Physik / Astronomie, Werkstoffwissenschaften
überregional



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386

Experiment zur Quantenelektrodynamik

Die fundamentalen Gesetze der Physik basieren auf Symmetrien, die unter anderem die Wechselwirkungen zwischen geladenen Teilchen bestimmen. Forscher der Universität Heidelberg haben mithilfe ultrakalter Atome die Symmetrien der Quantenelektrodynamik experimentell konstruiert. Sie erhoffen sich neue Erkenntnisse für die Realisierung zukünftiger Quantentechnologien, mit denen komplexe physikalische Phänomene simuliert werden können. Die Ergebnisse der Studie wurden in der Fachzeitschrift „Science“ veröffentlicht.

Experiment zur Quantenelektrodynamik
Wissenschaftler sehen Anwendung in zukünftigen Quantentechnologien

Die fundamentalen Gesetze der Physik basieren auf Symmetrien, die unter anderem die Wechselwirkungen zwischen geladenen Teilchen bestimmen. Forscher der Universität Heidelberg haben mithilfe ultrakalter Atome die Symmetrien der Quantenelektrodynamik experimentell konstruiert. Sie erhoffen sich neue Erkenntnisse für die Realisierung zukünftiger Quantentechnologien, mit denen komplexe physikalische Phänomene simuliert werden können. Die Ergebnisse der Studie wurden in der Fachzeitschrift „Science“ veröffentlicht.

In der Theorie der Quantenelektrodynamik geht es um die elektromagnetische Wechselwirkung von Elektronen mit Lichtteilchen. Sie basiert auf der sogenannten $U(1)$ -Symmetrie, die etwa die Bewegung der Teilchen vorgibt. Mit ihren Experimenten wollen die Heidelberger Physiker unter der Leitung von Juniorprofessor Dr. Fred Jendrzejewski zu einer effizienten Untersuchung dieser komplexen physikalischen Theorie beitragen. Ihnen ist es jetzt gelungen, dafür experimentell einen elementaren Baustein zu realisieren. „Wir sehen unsere Forschungsergebnisse als zentralen Schritt hin zu einer Plattform bestehend aus einer Kette korrekt zusammengesetzter Bausteine, die einer groß angelegten Implementierung der Quantenelektrodynamik in ultrakalten Atomen dienen soll“, erläutert Prof. Jendrzejewski, der am Kirchhoff-Institut für Physik der Universität Heidelberg eine Emmy Noether-Gruppe leitet.

Eine mögliche Anwendung sehen die Wissenschaftler in der Entwicklung von Quantengroßgeräten zur Simulation komplexer physikalischer Phänomene, die nicht mit Teilchenbeschleunigern beobachtet werden können. Auch für die Untersuchung von Problemen in der Materialforschung, zum Beispiel bei stark wechselwirkenden Systemen, die schwer zu berechnen sind, könnte der von den Heidelberger Wissenschaftlern entwickelte Baustein von Nutzen sein.

Die Arbeiten der Heidelberger Wissenschaftler wurden im Rahmen des Sonderforschungsbereichs „Isolierte Quantensysteme und Universalität unter extremen Bedingungen“ (ISOQUANT) von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Kontakt:
Kommunikation und Marketing
Pressestelle
Tel. +49 6221 54-2311

presse@rektorat.uni-heidelberg.de

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Juniorprofessor Dr. Fred Jendrzejewski
Kirchhoff-Institut für Physik
Tel. +49 6221 54-5182
fnj@kip.uni-heidelberg.de

Originalpublikation:

A. Mil, T. V. Zache, A. Hegde, A. Xia, R. P. Bhatt, M. K. Oberthaler, Ph. Hauke, J. Berges, F. Jendrzejewski: A scalable realization of local $U(1)$ gauge invariance in cold atomic mixtures; Science 2020; doi: 10.1126/science.aaz5312

URL zur Pressemitteilung: <http://www.kip.uni-heidelberg.de/user/fnj/>



Künstlerische Visualisierung: Symmetrien schränken die Bewegung von ultrakalten Atomen im Labor ein.
Grafik: Cellule