

Press release

Universität Innsbruck

Dr. Christian Flatz

11/28/2017

<http://idw-online.de/en/news685429>

Research results, Scientific Publications
Physics / astronomy
transregional, national



Quantensysteme können sich selbst korrigieren

Mit Quantentechnologien lassen sich Rechen- und Messaufgaben lösen, die über das hinausgehen, was klassische Techniken leisten können. Allerdings ist es eine schwierige und knifflige Aufgabe, Quantenzustände vor dem Einfluss von Fehlern zu schützen.

Ein internationales Forscherteam aus Innsbruck, Harvard, Kopenhagen und Waterloo hat in der Fachzeitschrift Nature Communications eine neue Methode vorgestellt, mit der Quanteninformation in gefangenen Ionen geschützt werden kann. In Ionenfallen gespeicherten Teilchen gelten als zukunftssträchtige Technologie für den Bau eines Quantencomputers. In ihrem neuen Vorschlag verwenden die Forscherinnen und Forscher Dissipation, d.h. die Wechselwirkung eines Quantensystems mit seiner Umgebung, um Quantenzustände zu korrigieren. Dissipation wird normalerweise möglichst vermieden, kann aber, wie in der aktuellen Arbeit gezeigt wird, auch ausgenutzt werden.

Standardmäßige Quantenfehlerkorrekturen werden durch die Anwendung einer Sequenz von Gattern in einem logischen Quantenschaltkreis durchgeführt. Dabei sind Messungen mit klassischen Messgeräten notwendig. Das nun vorgestellte neue dissipative Schema kommt ohne logischen Schaltkreis aus und erfordert auch keine Messungen. „Der gesamte Prozess der Fehlerkorrektur erfolgt autonom auf mikroskopischer Ebene, so dass Quantensysteme sich selbst korrigieren können“, erklärt Co-Autorin Christine Muschik vom Institut für Theoretische Physik der Universität Innsbruck und dem Institut für Quantenoptik und Quanteninformation (IQOQI) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Der neue Ansatz hat wichtige praktische Anwendungen bei hochpräzisen Messungen. „Wir zeigen in der Arbeit, wie der neue dissipative Korrekturmechanismus genutzt werden kann, um die Genauigkeit bei der Erfassung schwacher Magnetfelder zu erhöhen“, erzählt Christine Muschik. Diese Ergebnisse eröffnen neue Möglichkeiten zur Verbesserung hochpräziser Messverfahren mit gefangenen Ionen und stellen einen Meilenstein auf dem Weg zu einer selbstkorrigierenden Quanteninformationsverarbeitung dar.

Publikation: Dissipative Quantum Error Correction and Application to Quantum Sensing with Trapped Ions. F. Reiter, A. Sørensen, P. Zoller, and C. Muschik. Nature Communications 2017 DOI: 10.1038/s41467-017-01895-5

Rückfragehinweis:
Christine Muschik
Institut für Theoretische Physik
Universität Innsbruck
Telefon: +43 512 507-52263
E-Mail: christine.muschik@uibk.ac.at

Christian Flatz

Büro für Öffentlichkeitsarbeit
Universität Innsbruck
Telefon: +43 512 507-32022
Mobil: +43 676 872532022
E-Mail: christian.flatz@uibk.ac.at

URL for press release: <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-017-01895-5> - Dissipative Quantum Error Correction and Application to Quantum Sensing with Trapped Ions. F. Reiter, A. Sørensen, P. Zoller, and C. Muschik. Nature Communications 2017

URL for press release: <http://www.uibk.ac.at/th-physik/qo/> - Forschungsgruppe "Quantenoptik und Quanteninformation"



Quantentheoretikerin Christine Muschik
IQOQI Innsbruck/M.R.Knabl