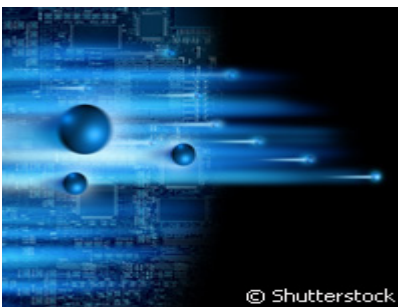


 Inhalt archiviert am 2023-03-09

Quantenrechner - ein Schritt näher an der Realität

In den letzten Jahren haben Quantenrechner einiges an Glanz eingebüsst. Ein neuer Quantenalgorithmus, der zeigt, wie ein Quantenrechner zur Simulation eines komplexen Systems interagierender Teilchen verwendet werden könnte, macht Hoffnung darauf, dass einige der Probleme für ...



In den letzten Jahren haben Quantenrechner einiges an Glanz eingebüsst. Ein neuer Quantenalgorithmus, der zeigt, wie ein Quantenrechner zur Simulation eines komplexen Systems interagierender Teilchen verwendet werden könnte, macht Hoffnung darauf, dass einige der Probleme für eine breitere Anwendung des Quantencomputers

bald gelöst sein könnten.

Die in der Fachzeitschrift Nature veröffentlichte Studie wurde teilweise von der EU im Rahmen des Projekts QUERG (Quantum entanglement and the renormalization group) und des Projekts QUEVADIS (Quantum engineering via dissipation) finanziert. QUERG erhielt mehr als 1,2 Mio. EUR vom Europäischen Forschungsrat unter dem Programm "Ideen" des Siebten Rahmenprogramms (RP7), während für QUEVADIS 10 Mio. EUR im Bereich "Informations- und Kommunikationstechnologien" des RP7 bereitgestellt wurden.

Die Quantentechnologie untersucht die sonderbaren Eigenschaften der Materie in extrem kleinen Maßstäben. Wenn ein Bit bei einem herkömmlichen Computer entweder für "1" oder für "0" steht, kann ein Quantenbit - oder Qubit - "1" und "0" gleichzeitig darstellen. Zwei Qubits können vier Werte gleichzeitig darstellen, drei Qubits acht und so weiter.

Unter den richtigen Bedingungen entsprechen die Berechnungen mit Quantenbits mehreren parallel durchgeführten klassischen Berechnungen. Aber die richtigen

Bedingungen sind viel seltener als von den Wissenschaftlern anfänglich angenommen.

"Die ursprüngliche Idee für den Bau eines Quantenrechners kam von Richard Feynman, der sich eine Maschine vorstellte, die in der Lage ist, generische quantenmechanische Systeme zu simulieren - eine Aufgabe, von der angenommen wird, dass sie für klassische Computer schwer zu bewältigen ist", schreiben die Forscher.

Im Laufe der letzten zehn Jahre wurden Quantencomputer mit 12 bzw. 16 Qubits im Labor gebaut; aber Quanten-Computing ist noch ein sehr junges Fachgebiet und die damit verknüpfte Physik ist so kontraintuitiv, dass die Forscher immer noch damit beschäftigt sind, die theoretischen Hilfsmittel zu entwickeln, um Überlegungen darüber anzustellen.

Um ein besseres Verständnis der physikalischen Vorgänge eines Quantensystems interaktiver Teilchen zu erlangen, haben die Forscher aus Österreich, Kanada und Deutschland versucht herauszufinden, wie die Veränderungen, die in einem Quantensystem vor sich gehen, auf einem universalen Quantenrechner reproduziert werden können. Hierfür suchten sie nach einer Quantenversion des klassischen Metropolisalgorithmus.

Dieser Algorithmus wurde nach dem Physiker Nicholas Metropolis benannt, der zu der Gruppe gehörte, die ihn 1953 publiziert hat. Richtige praktische Verwendung fand er allerdings erst mit der Entwicklung der ersten Computer. Die klassische Version des Metropolisalgorithmus bedient sich stochastischer Karten, die (über mehrere Iterationen) in einen Gleichgewichtszustand konvergierten.

Für die Quantenversion des Metropolisalgorithmus verwendete das Team stattdessen ausschließlich positive Karten der Wahrscheinlichkeitsamplitude, auch wenn das zu einigen Problemen führte. Wobei hierbei besonders die Einführung von Quantenphasenübergängen zu nennen ist, die zu ungenauen Berechnungen führen könnten.

Dennoch könnte die Einführung des neuen Quantenalgorithmus weitreichende Anwendung in der Chemie, der Festkörper- und der Hochenergiephysik finden, in denen bis heute die Schrödinger-Gleichung für komplexe Systeme vieler interagierender Teilchen ungelöst sind.

"Obwohl die Verwendung dieses Algorithmus für großtechnische Vielteilchen-Quantenprobleme mit der heutigen Technologie noch nicht machbar sein wird, kann der Algorithmus auf Systemgrößen angepasst werden, die für physikalische Simulationen interessant sind", behaupten die Forscher. Für weitere Informationen:

Länder

Österreich, Kanada, Deutschland

Verwandte Artikel



WISSENSCHAFTLICHE FORTSCHRITTE

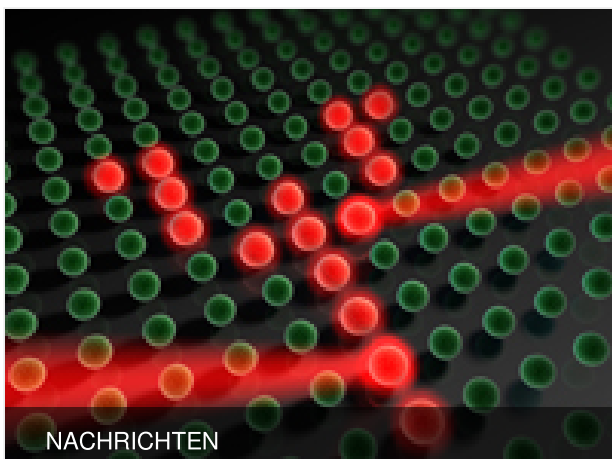
Quantensprung für die nächste Generation von Superleitern

25 Februar 2016



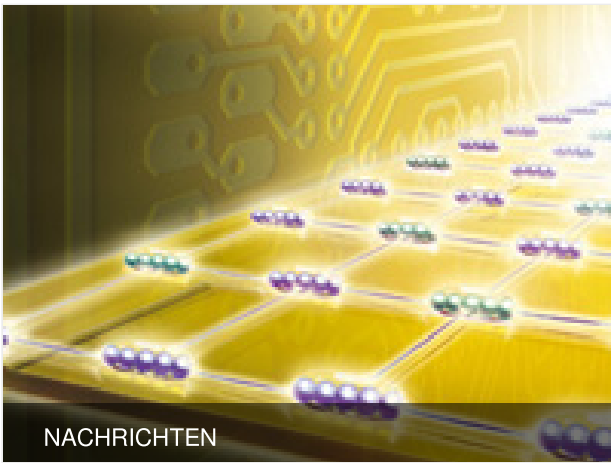
Verblüffende Quantenphysik: Mehr Wissen hat kühlende Wirkung

6 Juni 2011



Deutsche Forschung bringt uns einen Schritt näher zum Quantencomputer

21 März 2011



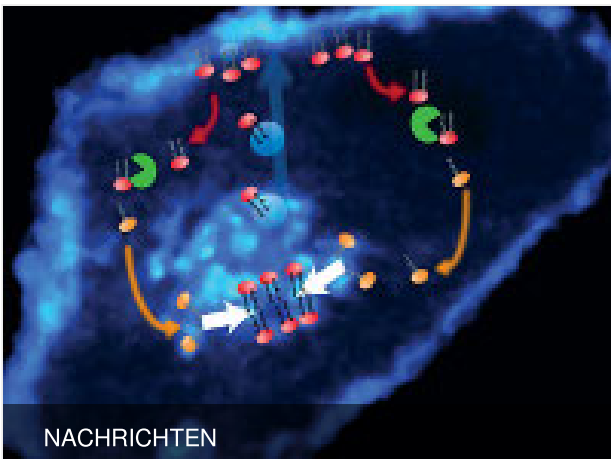
Neue Architektur für Quantencomputer

8 März 2011



Forscher enthüllen Transfer pathogener Proteine im Gehirn von Parkinson-Patienten

4 Februar 2011



Proteinverteilung funktioniert nach einfachen Regeln

4 Mai 2010

Letzte Aktualisierung: 3 März 2011

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/33141-quantum-computers-a-step-closer-to-reality/de>

European Union, 2025