

Neues aus der Welt der Wissenschaft

[ORF ON Science](#) : [News](#) : [Wissen und Bildung](#) · [Technologie](#)

Quantencomputer: Wiener Physiker schalten Zufall aus

Der Zufall spielt in der Quantenphysik eine entscheidende Rolle. Für den Quantencomputer - ihre am häufigsten kolportierte Anwendung der Zukunft - ist er aber eher lästig. Wiener Physiker um Anton Zeilinger haben nun eine Methode optimiert, mit der die Zufallskomponente von Messergebnissen ausgeschaltet werden kann.

Dadurch könnten Quantencomputer schneller und effizienter gemacht werden, berichten die Forscher.

...

Die Studie "High-speed linear optics quantum computing using active feed-forward" ist in "Nature" (Bd. 445, S. 65, Ausgabe vom 4.1.07) erschienen.

→ [Abstract](#)

...

Verschränkte Photonen: In Entfernung verbunden

Zeilinger und sein Team vom Institut für Experimentalphysik der Uni Wien sowie vom Institut für Quantenoptik und Quanteninformation (IQOQI) setzen bei ihren Experimenten auf Photonen, also Lichtteilchen. Diese werden meist zu Paaren oder größeren Gruppen verschränkt. Derart verknüpfte Teilchen weisen die Besonderheit auf, dass sie wie mit einem unsichtbaren Faden verbunden bleiben.

Dabei können sich die Teilchen theoretisch beliebig weit von einander entfernen. Manipuliert man eines der beiden Quanten, so hat das augenblicklich auch Auswirkungen auf das Geschwisterteilchen.

Das Phänomen der Verschränkung wird unter anderem zur Verschlüsselung von Daten oder zur Entwicklung eines Quantencomputers angewendet.

Rechenoperationen durch Messungen

In ersten Ansätzen gelingt es den Forschern seit wenigen Jahren, die Verschränkungen auszunutzen, um an einer Gruppe von Quanten Rechnungen durchzuführen.

Diese Rechenoperationen sind nichts anderes als gezielte Messungen - etwa der Schwingungsebene (Polarisierung) - an einzelnen Teilchen.

Die gemessenen Teilchen gehen zwar jeweils verloren, es werden aber auch die verschränkten Geschwisterphotonen beeinflusst.

Messung legt Zustand fest

Letztendlich lässt sich durch gezielte Messungen jedes mögliche Endergebnis in Form der verbleibenden Photonen erhalten.

Der Hauptvorteil der ganzen Quantenrechnung ist, so versichern die Wissenschaftler, dass der Zustand jedes einzelnen Teilchens vor einer Messung nicht festgelegt ist.

Es handelt sich vielmehr um eine Überlagerung aller möglichen Zustände. Erst durch die Messung wird beispielsweise die Schwingungsebene festgelegt.

Hoher Zufalls-Faktor

Ein Nachteil der Sache war bisher, dass eine Messung in der Quantenphysik dem Zufall unterworfen ist.

Das bedeutet, dass ein gewünschtes Resultat nur bei ganz bestimmten Messergebnissen zu Stande kommt. Ein Quantencomputer-User musste bisher so lange messen, bis das richtige Ergebnis zufällig auftauchte.

Schon bei einem vergleichsweise kleinen Computer, in dem zehn Messungen vorgenommen werden, bedeutet dies, dass nur in einem von tausend Fällen das richtige Ergebnis vorliegt.

Ultraschnelle Mess-Anpassung ...



Die Physiker haben deshalb nun eine Methode verfolgt, die ursprünglich von ihren Kollegen Hans Briegel und Robert Raußendorf vorgeschlagen wurde.

Dabei wird das "Zufallsproblem" ausgeschaltet, indem die Art der Messungen laufend angepasst wird. Im Fachjargon spricht man von einer "Error Correction" in Echtzeit oder auch "Vorwärtskopplung".

... schaltet Zufalls-Problem aus

Voraussetzungen dafür sind allerdings entsprechend schnelle elektronische und optische Komponenten. Die Wissenschaftler erreichten die Anpassung der Messung mit Hilfe von speziell angefertigten elektrooptischen Modulatoren (siehe Bild rechts) in weniger als 150 Nanosekunden, also milliardsten Teilen einer Sekunde.

In dieser Zeit legen die Photonen immerhin eine Strecke von 20 Metern zurück, in der Praxis sausen die Teilchen durch ein aus Platzgründen aufgerolltes Glasfaserkabel im Labor.

Durch die Vorwärtskopplung konnte die bisherige Fehlerquote jedenfalls auf Null reduziert werden, berichten die Forscher.

[[science.ORF.at/APA, 4.1.07](http://science.ORF.at/APA,4.1.07)]

→ [Interview dazu in futurezone.ORF.at](#)

→ [Zeilinger-Gruppe, Uni Wien](#)

Mehr zu dem Thema in science.ORF.at:

→ [Mikro-Spiegel für Quanteneffekte sichtbarer Objekte \(2.11.06\)](#)

→ [Zeilinger-Gruppe: Neues Konzept für Quantencomputer \(9.3.05\)](#)

→ [Rekord in der Quantenkommunikation \(12.1.05\)](#)

→ [Quantenkommunikation erstmals im freien Raum \(19.6.03\)](#)


[[ORF ON Science](#) : [News](#) : [Wissen und Bildung](#) . [Technologie](#)]

IHR KOMMENTAR ZU
DIESEM THEMA

Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede, Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt. Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

 [Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)



