



Forscher teleportieren Licht über 143 Kilometer

Das Quanten-Internet rückt näher: Forscher haben Informationen über eine Strecke von 143 Kilometern teleportiert. Damit kommt die Übertragung per Satellit in Reichweite - eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung des Licht-Beamens in der Praxis.

Wien/London - Das Teleportieren von Quanten könnte die sichere Kommunikationstechnik der Zukunft sein - und internationale Forscherteams liefern sich inzwischen einen Wettlauf, der atemberaubende Fortschritte produziert. 2004 galt es als Sensation, dass Forscher Lichtteilchen - oder genauer: deren Quantenzustände - über die Donau gebeamt haben. Chinesische Forscher haben auf diese Art vor zwei Jahren Informationen 16 Kilometer weit gebeamt und im August dieses Jahres sogar die 100-Kilometer-Marke geknackt.

Jetzt haben österreichische Forscher die Latte erneut höher gelegt: Ein Team um den Wiener Physikprofessor Anton Zeilinger hat den Quantenzustand eines Photons von der Kanareninsel La Palma zum benachbarten Teneriffa teleportiert - über eine Strecke von 143 Kilometern. Vor kurzem haben Zeilinger und seine Kollegen den Erfolg bereits vorab vermeldet, doch erst jetzt bekommt der Rekord durch die Veröffentlichung im Fachblatt "Nature" eine offizielle Wirkung.

Das Interessante an solchen Entfernungen ist nicht die schiere Zahl - sondern die Tatsache, dass damit die satellitenbasierte Quantenkommunikation in Reichweite kommt. "Unser Experiment zeigt, wie reif Quantentechnologien heutzutage sind und wie nützlich sie für praktische Anwendungen sein können", sagte Zeilinger in einer Mitteilung der Universität Wien. Ein künftiges, weltweites Quanteninternet könne quantenphysikalische Effekte nutzen, um die Kommunikation abhörsicherer zu machen und manche Berechnungen zu beschleunigen, meinen die Physiker.

Beamen mit "spukhafter Fernwirkung"

Bei der Quantenteleportation wird streng genommen nichts teleportiert, stattdessen werden Informationen - etwa der Spin oder die Polarisation eines Photons - praktisch verzögerungsfrei von einem Ort zum anderen geschickt. Das gelingt mit Hilfe eines Effekts namens Quantenverschränkung. Dabei werden zwei Photonen so miteinander verschmolzen, dass sie einen gemeinsamen Quantenzustand bilden. Der gemeinsame Zustand bleibt bestehen - egal, wie weit die

Teilchen voneinander entfernt sind und ohne dass ein messbares Signal zwischen ihnen ausgetauscht wird. Albert Einstein hat den Effekt einst als "spukhafte Fernwirkung" verspottet.

Eines der beiden verschränkten Lichtteilchen schickten die Physiker von La Palma nach Teneriffa. Das war ihnen 2007 bereits gelungen; damals hatten sie mit dem System jedoch noch keine Informationen übertragen. Das erreichten sie über diese Entfernung erstmals mit dem neuen Versuch.

Und das geht so: Das beim Sender verbliebene Photon des verschränkten Systems wird mit einem weiteren, dritten Lichtteilchen verschränkt. Dessen Quantenzustand ist die Information, die übertragen werden soll. Bei der Verschränkung löst sich der Quantenzustand des dritten Photons auf, wird aber zugleich auf das entfernte Lichtteilchen auf Teneriffa übertragen, das noch immer mit seinem Partner auf La Palma verschränkt ist. Das entfernte Lichtteilchen wird damit zu einer exakten Kopie des dritten, informationstragenden Photons.

Hoffnung auf abhörsichere Kommunikation

Der Vorteil der Quantenteleportation liegt darin, dass sie aus physikalischen Gründen abhörsicher ist. Fängt ein Spion das verschränkte Lichtteilchen ab, geht die Verschränkung verloren - die Datenübertragung funktioniert nicht mehr. Daher erhoffen sich Forscher von der Quantenteleportation eine sicherere Kommunikation. Dazu müssen sich die verschränkten Photonen jedoch über weite Strecken störungsfrei übertragen lassen, am besten zu Satelliten. Dass dies möglich ist, haben die Wiener Forscher zusammen mit Münchner und kanadischen Kollegen nun nach eigenen Angaben gezeigt.

"In satellitenbasierten Experimenten werden die Strecken, die wir zurücklegen müssen, zwar länger sein, aber es wird weniger Atmosphäre zu durchqueren sein", erläuterte Co-Autor Rupert Ursin vom Wiener Institut für Quantenoptik und Quanteninformation (IQOQI), dessen Direktor Zeilinger ist. Denn die störende Luft wird nach oben rasch dünner. "Wir haben nun eine grundsätzliche Basis für solche Experimente geschaffen."

Für das Teleportieren von Gegenständen oder gar Lebewesen ist die Technik übrigens nicht geeignet. Zwar ist es Forschern bereits gelungen, nicht nur die Eigenschaften von Lichtteilchen, sondern auch die von Atomen zu versenden. Doch das Beamen eines Menschen, so wie es in "Raumschiff Enterprise" vorkommt, dürfte bis auf Weiteres im Reich der Science-Fiction bleiben. Denn bekanntlich besteht ein Mensch aus einer ganzen Menge von Atomen, die obendrein am Zielort wieder in der ursprünglichen Anordnung ankommen sollten.

Quelle:

mbe/dpa 06. September 2012, 13:42 Uhr, Spiegelonline.de, Bild mysience.de

Erfolgreiche Teleportation: Wissenschaftler beamen Information



Delft (Niederlande) - Zwar liegt das "Beamen" von Gegenständen oder sogar Menschen noch in weiter Zukunft, doch der Transport von Daten von einem Ort an einen anderen ohne, dass diese den wirklichen Raum durchqueren müssen, ist nun niederländischen Wissenschaftlern gelungen. Entgegen der bisherigen Einschätzung vieler Wissenschaftler, dass das Beamen von Objekten den Gesetzen der Physik widerspreche, glauben die niederländischen Forscher zudem auch, dass in

ferner Zukunft auch Menschen auf diese Weise von einem Ort zum anderen transportiert werden könnten.

Wie das Team um Prof. Ronald Hanson von der Technischen Universität Delft aktuell im Fachjournal "Science" (DOI: 10.1126/science.1253512) berichtet, ist ihnen das tatsächliche Beamen von Information mit Hilfe der Quantenmechanik gelungen. Konkret gelang es den Forschern, Informationen, die Informationen eines Quanten-Bit, dem Quanten-Gegenstück zu einem herkömmlichen Bit, über eine Entfernung von drei Metern punktgenau und mit einer Präzision von 100 Prozent zu teleportieren. Diese Leistung, so die Forscher, sei ein wichtiger Schritt hin zu Quanten-Netzwerken zur Kommunikation zwischen zukünftigen ultraschnellen Computern - dem sogenannten Quanten-Internet. Diese Netzwerke sollen zukünftig Aufgaben und Probleme lösen, die selbst unsere heutigen Super-Computer überlasten. Zudem könnte ein Quanten-Internet vollkommen sichere Datenübertragungen erlauben. In ihren Experimenten machten sich die niederländischen Forscher das Phänomen der sogenannten Quantenverschränkung zu Nutze: "Diese Verschränkung ist eine der wirklich merkwürdigsten und zugleich faszinierendsten Konsequenzen der Gesetze der Quanten-Physik", erläutert Hanson. "Werden zwei Teilchen miteinander verschränkt, so verschmelzen ihre Identität zu einer einzigen. Ihr gemeinsamer Zustand ist dann zwar genau definiert aber ihre vormalige eigenständige Identität ist nicht mehr vorhanden. Die verschränkten Teilchen verhalten sich von nun an und absolut simultan wie ein einziges - selbst wenn sie örtlich weit voneinander getrennt werden. In unseren Tests betrug diese Distanz zwar gerade einmal drei Meter, doch in der Theorie könnten sich beiden Teilchen auch an den entgegengesetzten Enden des Universums befinden und dennoch miteinander verschränkt sein. Einstein selbst traute seinen eigenen Vorhersagen dieser Verschränkung selbst so wenig, dass er von einer 'spukhaften Fernwirkung' sprach. Doch seither haben zahlreiche Experimente genau diese Wirkung der Verschränkung demonstriert." Während es zuvor anderen Wissenschaftlern bereits gelungen war, beispielsweise Photonen (Lichtteilchen) miteinander zu verschränken und so mehr als 140 Kilometer weit zu teleportieren oder Informationen über eine Distanz von nur wenigen Millimetern innerhalb eines Quanten-Chips zu teleportieren, gelang es den Niederländern nun erstmals Informationen zwischen zwei sogenannten "Qbits" von einem auf einen anderen Quantenchip zu "beamen". "Das einzigartige an unserer Methode ist zudem, dass die Teleportation

mit 100-prozentiger Garantie funktioniert", so Hanson. "Die Information wird immer ihr Ziel erreichen. Darüber hinaus hat unsere Methode das Potential, 100 Prozent präzise zu wirken." Jetzt arbeiten die Forscher daran, ihre bislang erfolgreichen Experimenten im kommenden Sommer zu wiederholen und dabei die Information über eine Distanz von 1.3000 Metern auf über den gesamten Universitätscampus verteilt platzierten Chips zu beamen. Sollte dies gelingen, würde dieses experimentelle Resultat die Kriterien für den sogenannten "Loophole-free Bell Test" erfüllen, der als ultimativer Widerlegung Einsteins einstiger Ablehnung der Verschränkung und zugleich sozusagen als Heiliger Gral der Quantenmechanik betrachtet wird.

Zudem erklärte Hansons gegenüber dem britischen "The Telegraph" zuversichtlich: "Was wir teleportieren ist der Zustand eines Teilchens. (...) Wenn man glaubt, dass wir nicht mehr als eine Ansammlung von Atomen sind, dann sollte es im Prinzip möglich sein, sich von einem Ort an den anderen zu teleportieren."

Quelle :grenzwissenschaft-aktuell.de; Quelle: tudelft.nl, telegraph.co.uk

Kommentar

„Beam me up, Scotty“- wird es irgendwann doch wahr? Fakt ist: Eigentlich begreift kein Mensch die Welt der Quanten, Higgs- Bosonen, Strings usw. tatsächlich. Mit Hilfe von Experimenten wird versucht unser Universum zu beschreiben, den Naturgesetzen auf die Schliche zu kommen und daraus eine allgemeingültige Formel abzuleiten. Leider ist Mathematik auch nur eine beschreibende Wissenschaft und widerlegt sich damit quasi selbst.

Hinzu kommt, dass in der Vorstellung vieler Menschen noch das rutherfordsche Atommodell geistert. Darin umkreisen negativ geladene Elektronen einen positiv geladenen Kern, ähnlich wie Planeten die Sonne im kopernikanischen System. Das Modell ist in dieser Form zwar widerlegt, wird aber in den Schulen noch gelehrt. Eigentlich ein trauriger Ausgangspunkt in der Welt 2.0.

Vielleicht hilft mein Buch zu verstehen worum es wirklich geht! Ich habe verdammt nah an der Wahrheit geschrieben! Diese Änderungen werden uns nicht nur ein neues Facebook und weitere nutzlose Apps bescheren!

@ T.Biehlig



[Neugierig auf das Buch? Klicken Sie einfach auf diesen Link - und Sie werden zu Amazon weiter geleitet.](#)