

## PRESSEMITTEILUNG

Quantenkommunikation könnte sicherer und schneller werden

### 10 Bit Informationen mit einem einzigen Photon

**Enschede, Februar 2017. Die Quantenkommunikation könnte die nächste Entwicklungsstufe erklimmen. Denn Wissenschaftlern der University of Twente ist es gelungen, über 10 Bit Informationen mit einem einzigen Photon zu senden. Sie nutzten hierzu ein ausgeklügeltes Verfahren zur Erfassung von individuellen Photonen. Die aus der Studie gewonnenen Erkenntnisse könnten die Sicherheit und Geschwindigkeit der Quantenkommunikation verbessern. Die Forschungsergebnisse wurden nun in der Fachzeitschrift „Optics Express“ veröffentlicht.**

Auf die Frage, wieviel Informationen mit einem Photon zu übertragen wären, würden die meisten Wissenschaftler vermutlich antworten, dass es sich um ein Bit handeln müsse. Bei einem Bit werden zwei Möglichkeiten transportiert, kann etwa „1“ oder „0“ gewählt werden. Theoretisch aber gibt es keine Grenze für die Informationsmenge, die mit einem Photon zu verschicken ist. Allerdings beschränken zahlreiche praktische Gründe die Informationsmenge pro Photon. Forscher der University of Twente gelang es aber durch ein innovatives Verfahren, mit einer einzigen Lichtpartikel mindestens 10,5 Bit Informationen zu übertragen.

#### Alphabet mit 9072 Zeichen

Aber wie gelangten die Wissenschaftler zu dieser außergewöhnlichen Informationsmenge? „Sie können es vergleichen mit einem Laserpointer, mit dem Sie auf eine Buchstabentafel leuchten“, erläutert Prof. Dr. Pepijn Pinkse vom Forscherteam. Der beleuchtete Buchstabe sei die Information, die im Licht des Laserpointers enthalten sei. „Die Anzahl der Buchstaben auf der Tafel bestimmt die Menge an Informationen, die sie mit dem Licht versenden können.“ Der Hauptunterschied besteht aber darin, dass Pinkse und sein Team ein Alphabet mit 9072 Zeichen kreierten und die Information – anders als beim Beispiel Laserpointer – mit einem einzigen Photon übertragen wird.

#### Einzelne Photonen aufspüren

Und genau hierin lag die Herausforderung der Forschung: das Aufspüren einzelner Photonen (*single photon detection*). Rauschen – also beliebige Photonen – könnte die Messung behindern. Die Forscher erarbeiteten daher eine Strategie, um jede Störung zu beseitigen. Sie nutzten die Tatsache, dass einzelne blaue Photonen in exakt zwei rote Photonen zerfallen. Die Forscher ließen das erste Photon ein Signal an den Detektor senden, der vergleichbar mit einer Digitalkamera ist. Die Folge: Der Detektor öffnete sich sehr kurz. Das zweite Photon wurde dagegen durch einen Spiegel auf den entsprechenden Buchstaben des künstlichen Alphabets gerichtet. Die Wissenschaftler ließen das Photon aber einen kleinen Umweg nehmen, so dass es genau zum gleichen Zeitpunkt am Zielbuchstaben ankam, als sich der Detektor öffnete. Da der Detektor nur zu diesem Zeitpunkt Photonen durchlässt, konnten die Forscher auf diese Weise Störungen vermeiden.

## Maximal 270 Bits

Praktisch gesehen sei es schwierig, die maximale Informationsmenge zu bestimmen, die mit einem einzigen Photon gesendet werden könne, sagt Pinkse. „Nutzt man unser Verfahren, dann gibt es aber keine theoretische Grenze für die Informationsmenge, die verschickt werden kann. Die Informationsmenge ist abhängig von der Größe des kreierte Alphabets. Selbst wenn ein Alphabet mit so vielen Zeichen erstellt würde, wie es Atome in diesem Universum gibt, wäre es dennoch nur möglich, maximal 270 Bits mit einem Photon zu versenden.“

## Höheres Niveau als Ziel

Prof. Pinkse, der sich übrigens in der Vergangenheit bereits einen Namen mit einer nicht zu hackenden Kreditkarte machte, sieht als bedeutendstes Ziel der Forschung, die Quantenkommunikation auf ein höheres Niveau zu heben. „Je mehr Informationen mit einem Photon zu übermitteln sind, desto sicherer und schneller ist die Quantenkommunikation zu gestalten.“

Die Studie realisierten Tristan Tentrup, Thomas Hummel, Tom Wolterink, Ravitej Uppu, Allard Mosk und Pepijn Pinkse von den Fachbereichen Complex Photonic Systems (COPS) und Laser Physics and Nonlinear Optics (LPNO) des Forschungsinstituts MESA+ an der University of Twente. Finanziert wurde die Studie teilweise von der Europäischen Union und der „Foundation for Fundamental Research on Matter“ (FOM).

Adresse:

University of Twente

Drienerlolaan 5

7522 NB Enschede

---

Pressekontakt für Journalisten aus Deutschland – nicht zur Veröffentlichung:

Gerne liefern wir Ihnen zusätzliches Bildmaterial und stellen für Sie Kontakt zu Prof. Dr. Pepijn Pinkse oder anderen geeigneten Ansprechpartnern bei der University of Twente her.

mediamixx GmbH

Alf Buddenberg

Tiergartenstraße 64

47533 Kleve

Tel.: 02821 - 711 56 13

E-Mail: [alf.buddenberg@mediamixx.eu](mailto:alf.buddenberg@mediamixx.eu)