

Teleportation von Licht

Auf dem Weg zum Quanten-Internet

Christian Schimpf

Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik

Licht ist ein großartiges Medium zur Übertragung von Information. Durch Lichtwellenleiter werden Daten mit extremer Geschwindigkeit und sehr geringen Verlusten übertragen, egal ob über viele Kilometer in langen Glasfasern oder in winzigen Computer-Chips. Wirklich interessant wird es aber, wenn man das Licht in seine kleinsten Bestandteile zerlegt: die Photonen.

Unser Schulwissen über solche „Lichtteilchen“ basiert auf halb-klassischen Modellen: *„In der Welt einzelner Photonen kommen jedoch die bizarren Phänomene der Quantenphysik voll zu tragen“* betont Christian Schimpf. Auf diesen erstaunlichen Eigenschaften bauen viele Anwendungen der Zukunft auf, wie etwa der Quantencomputer oder perfekt abhörsichere Kommunikations-Netzwerke: Die inneren Verbindungen basieren dabei jeweils oft auf der Teleportation.

„Die meisten denken dabei sofort an den Transporterraum aus Star Trek; als Fan der Serie kann ich das gut nachfühlen. Wir teleportieren jedoch keine Personen, sondern einzelne Photonen“ erläutert Christian. *„Das bedeutet, dass wir die Information, die ein Photon trägt, an einem Ort zerstören, und sie an ein anderes Photon an einem beliebigen Ort weitergeben.“*

Christian forscht in einem JKU Team, das in Kooperation mit der Universität Rom Einzel-Photonenpaare mittels Halbleitern herstellt: nur Millionstel eines Millimeters groß, spricht man von „Quantenpunkten“. Die Teleportation im Labor bewies, dass diese Linzer Nanokristalle ununterscheidbare Paare einzelner Photonen erzeugen, die – um Einstein zu zitieren – *„spukhafte Fernwirkung“* zeigen: Messungen an einem Photon wirken sich unmittelbar auf den Partner aus, über beliebige Entfernungen und ohne Zeitverlust. Das ist ein wichtiger Schritt zur Realisierung visionärer Schlüsseltechnologien. Christian präsentierte seine Arbeit auf einer internationalen Konferenz in Kanada.