

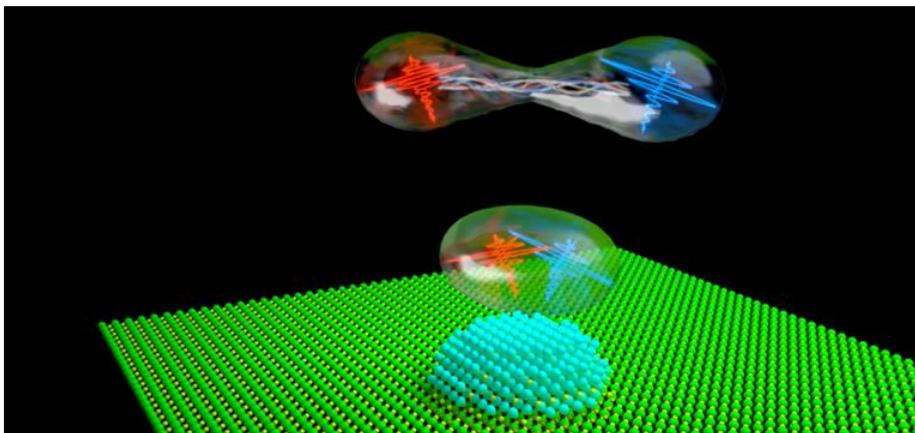


Meilenstein für die Quantenkommunikation

Stuttgarter Physiker erzeugen erstmals verschränkte Quantenpunktphotonen im Telekom C-Band

Mit Hilfe von Lichtsignalen im Spektralbereich um 1550 nm, auch Telekom C-Band genannt, werden heutzutage Daten in Glasfasern über große Entfernungen mit minimalem Verlust der Signalstärke übertragen. Wissenschaftlern des Instituts für Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen (IHFG) der Universität Stuttgart gelang nun erstmalig die Erzeugung von polarisationsverschränkten Photonenpaaren in diesem Spektralbereich. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für die Quantenkommunikation über große Entfernungen in Glasfasern und über Freistrahlstrecken bis in den Weltraum.

Verschränkte Photonen – ein Phänomen, das die Verknüpfung der Zustände zweier quantenmechanischer Systeme beschreibt – sind einer der Grundpfeiler für die Umsetzung von Quantennetzwerken. Für ihre



Schema eines Quantenpunkts, der polarisationsverschränkte Photonen emittiert (rot und blau). Die transparente Verbindung symbolisiert die Verschränkung jeweils zweier Photonen. Zeichnung: Sascha Kolatschek. Universität Stuttgart / IHFG

Hochschulkommunikation

Leiter Hochschulkommunikation
und Pressesprecher
Dr. Hans-Herwig Geyer

Kontakt
T 0711 685-82555

Ansprechpartnerin
Andrea Mayer-Grenu

Kontakt
T 0711 685-82176
F 0711 685-82291
hkom@uni-stuttgart.de
www.uni-stuttgart.de



Erzeugung gelten Quantenpunkte als besonders vielversprechende Quellen, da sie in der Lage sind, ununterscheidbare und verschränkte Einzelphotonen auszusenden. Diese Eigenschaften konnten bisher im nahinfraroten Spektralbereich (NIR) gezeigt werden, wobei die besten Ergebnisse mit Quantenpunkten bestehend aus dem Indiumarsenid-Galliumarsenid-Materialsystem erzielt wurden.

Diese Technologie übertrug das Team von IHFG-Leiter Prof. Peter Michler in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Dr. Michael Jetter nun in den Telekommunikationswellenlängenbereich. Mit Hilfe neu entwickelter Quantenpunkte auf Basis dieses Materialsystems gelang den Wissenschaftlern erstmalig der Nachweis von polarisationsverschränkten Photonen bei 1550 Nanometern. Zur Ermittlung des Polarisationsgrades führten die Wissenschaftler eine Reihe von polarisationsaufgelösten Kreuzkorrelationsmessungen durch, um den Zwei-Photonen Polarisationszustand und damit schließlich den Verschränkungsgrad zu bestimmen. Es stellte sich heraus, dass die gemessenen Photonen tatsächlich hochgradig verschränkt sind.

Dies ermöglicht neue Anwendungen der Quantenpunkte im Bereich der Quantenkommunikation, etwa der Quantenkryptographie zur Verschlüsselung von Daten. Damit wurde ein weiterer, wichtiger Schritt im Hinblick auf die Umsetzung von Quantentechnologien getan.

Originalpublikation:

Fabian Olbrich, Jonatan Höschle, Markus Müller, Jan Kettler, Simone Luca Portalupi, Matthias Paul, Michael Jetter, and Peter Michler, "Polarization-entangled photons from an InGaAs-based quantum dot emitting in the telecom C-band", Applied Physics Letters 111, 133106 (2017), doi: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4994145>

<https://publishing.aip.org/publishing/journal-highlights/quantum-communications-bend-our-needs>

Kontakt:

Fabian Olbrich, Universität Stuttgart, Institut für Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen, Tel.: +49 (0)711 685 65227, E-Mail: [f.olbrich\[at\]ihfg.uni-stuttgart.de](mailto:f.olbrich@ihfg.uni-stuttgart.de)

Andrea Mayer-Grenu, Universität Stuttgart, Hochschulkommunikation, Tel.: 0711/685 82176, Mail: [andrea.mayer-grenu\[at\]hkom.uni-stuttgart.de](mailto:andrea.mayer-grenu@hkom.uni-stuttgart.de)