

Pressemitteilung

Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts

Christina Bornschein

05.05.2022

<http://idw-online.de/de/news793241>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Informationstechnik, Physik / Astronomie
überregional



MAX-PLANCK-INSTITUT
FÜR DIE PHYSIK DES LICHTS

Einen Schritt weiter in der modernen Quantentechnologie

Lichtquanten – Photonen – bilden die Grundlage der Quantenschlüsselverteilung in modernen kryptografischen Netzen. Bevor das enorme Potenzial der Quantentechnologie voll ausgeschöpft werden kann, gibt es jedoch noch einige Herausforderungen zu bewältigen. Für eine davon wurde jetzt eine Lösung gefunden

In einer in der Fachzeitschrift Science veröffentlichten Arbeit berichten die Teams um David Novoa, Nicolas Joly und Philip Russell vom Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts über einen Durchbruch bei der Frequenzumwandlung einzelner Photonen auf der Grundlage einer mit Wasserstoffgas gefüllten photonischen Kristallfaser (PCF) mit Hohlkern. Zunächst wird in dem Gas der Kristallfaser ein räumlich-zeitliches Hologramm molekularer Schwingungen durch die sogenannte stimulierte Raman-Streuung erzeugt. Dieses Hologramm wird dann für die hocheffiziente, korrelationserhaltende Frequenzumwandlung von Einzelphotonen genutzt.

Das System arbeitet bei einer durch Druck einstellbaren Wellenlänge – diese Möglichkeit macht es für die Quantenkommunikation sehr interessant: „Bislang sind keine effizienten Quellen für ununterscheidbare Einzelphotonen bei Wellenlängen verfügbar, die mit den bestehenden Glasfasernetzen kompatibel sind“, erklärt Nicolas Joly.

Der Ansatz kombiniert Quantenoptik, gasbasierte nichtlineare Optik, Hohlkern-PCF und die Physik der Molekülschwingungen zu einem effizienten Werkzeug, das in jedem Spektralband vom Ultraviolett bis zum mittleren Infrarot arbeiten kann – ein extrem breiter Arbeitsbereich, der für bestehende Technologien bislang unzugänglich ist. Die Ergebnisse können zur Entwicklung von faserbasierten Werkzeugen in Technologien wie der Quantenkommunikation und quantengestützter Bildgebung genutzt werden.

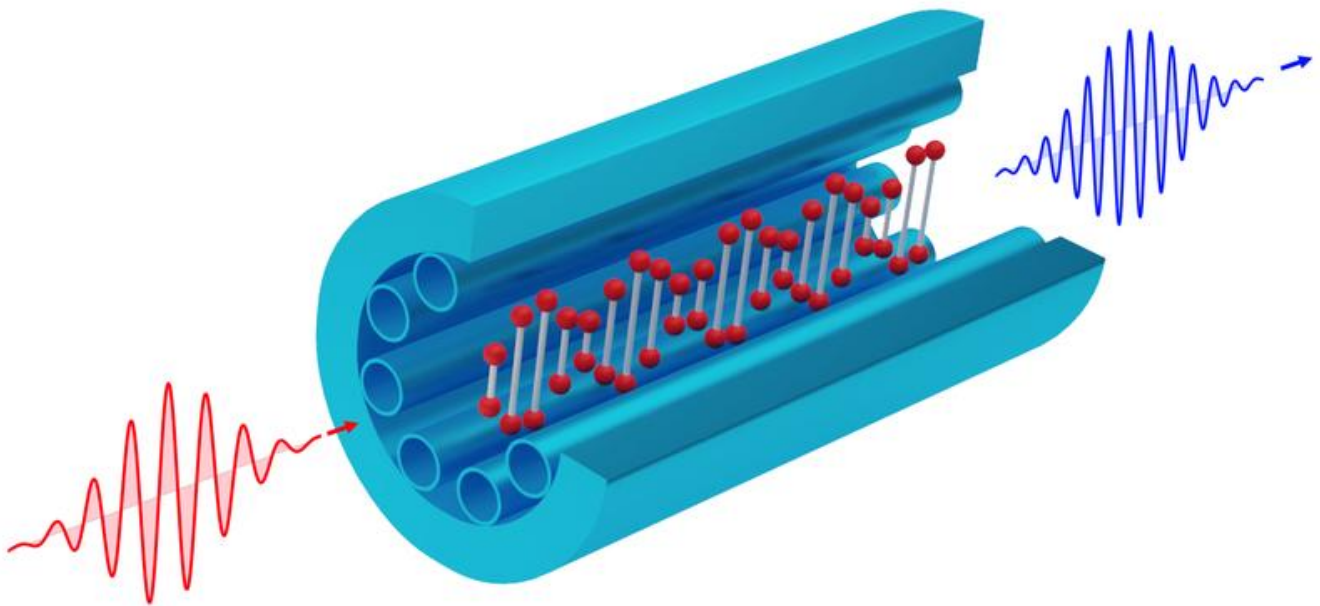
wissenschaftliche Ansprechpartner:

Nicolas Joly
Nicolas.Joly@mpl.mpg.de

Originalpublikation:

R. Tyumenev, J. Hammer, N. Y. Joly, P. St. J. Russell, D. Novoa: Tunable and state-preserving frequency conversion of single photons in hydrogen, Science, Vol 376, Issue 6593, pp. 621-624, DOI: 10.1126/science.abn1434, <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.abn1434>

URL zur Pressemitteilung: https://mpl.mpg.de/de/news-events/neues-aus-dem-institut/news-detail/?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=889&cHash=foce6a47e75965f2f5c4ad23c3a81339



Frequency conversion of single photon scattering on a spatio-temporal hologram of molecular vibrations in Hydrogen gas.

MPI for the Science of Light

Nicolas Joly / Max Planck Institute for the Science of Light