

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

15. Oktober 2019 || Seite 1 | 3

Quantenbits ins Glasfasernetz bringen: Start des Projekts QFC-4-1QID

Quanteninformationen mit Glasfasern über weite Entfernungen übertragen und damit dem Quanteninternet den Weg bereiten: Mit diesem Ziel starteten das niederländische Forschungszentrum QuTech und das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT am 1. September 2019 das ICON-Projekt QFC-4-1QID. In dieser langfristig angelegten, strategischen Partnerschaft der Forschungsinstitutionen entwickeln die Wissenschaftler Quanten-Frequenzkonverter für die Anbindung von Quantenprozessoren an Glasfasernetze. Eingesetzt wird die neue Technologie 2022 beim weltweit ersten Quanteninternet-Demonstrator.

Mit »ICON – International Cooperation and Networking« rief die Fraunhofer-Gesellschaft ein internes Förderprogramm ins Leben, das internationale Spitzenforscher zusammenbringt und Kooperationen mit exzellenten ausländischen Forschungseinrichtungen auf Projektbasis anstößt.

Im Rahmen des ICON-Vorhabens »Low-Noise Frequency Converters for the First Quantum Internet Demonstrator – QFC-4-1QID« beginnt nun die Zusammenarbeit von Fraunhofer ILT und QuTech, dem Institut für Quantentechnologien der Technischen Universität Delft und der Niederländischen Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung TNO. Das QuTech zählt zu den weltweit führenden Forschungszentren in den Bereichen Quantencomputing und Quanteninternet. Die erste Projektphase hat eine Laufzeit von drei Jahren und umfasst gemeinsame Forschungsaktivitäten der Partner mit einem Gesamtvolumen von ca. 2,5 Millionen Euro.

Maßgeschneiderte Photonen verbinden Qubits

Quantencomputer bieten die Chance, hochkomplexe Berechnungen und Algorithmen in kürzester Zeit auszuführen und die aktuelle Informationstechnologie zu revolutionieren. In einem Quanteninternet lassen sich zukünftig mehrere Quantencomputer abhörsicher verbinden und neue Technologien wie das verteilte Quantencomputing nutzen. Die Photonik ist dabei eine Schlüsseltechnologie: Einzelne Photonen und Quantenzustände lassen sich dank Lasereinsatz gezielt erzeugen, manipulieren und kontrollieren.

Im Projekt QFC-4-1QID entwickeln die Partner Technologien, mit denen sich die Wellenlänge bzw. Frequenz einzelner Photonen gezielt konvertieren lässt, wobei die Quanteninformation nicht beeinträchtigt wird. Ziel ist es, die Photonen anschließend

Redaktion

Jonas van Bebbler M.Sc. | Gruppe Kommunikation | Telefon +49 241 8906-8007 | jonas.van.bebber@ilt.fraunhofer.de

Petra Nolis M.A. | Gruppenleiterin Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

verlustarm durch Glasfasern zu übertragen und Qubits – also die kleinsten Recheneinheiten eines Quantencomputers – über große Entfernungen miteinander zu koppeln.

PRESSEINFORMATION

15. Oktober 2019 || Seite 2 | 3

Geringes Rauschen und hohe Effizienz gefragt

Eine große Herausforderung ist das Design entsprechender Quanten-Frequenzkonverter mit einer hohen Gesamteffizienz, die zudem nur wenig Rauschen im Ausgangssignal erzeugen. Es geht um die Umwandlung von Photonen mit Wellenlänge von 637 nm aus Stickstofffehlstellen in Diamant, die am QuTech in Delft als Qubits dienen. »Für die Langstrecken-Verbindungen mit möglichst geringen Übertragungsverlusten müssen diese Photonen so verändert werden, dass ihre Wellenlängen in den Telekommunikations-Bändern im Bereich zwischen 1500 nm und 1600 nm liegen«, erklärt Florian Elsen, Projektmanager und Koordinator für Quantentechnologie am Fraunhofer ILT.

Bisher wurde nur das Grundprinzip von Quanten-Frequenzkonvertern demonstriert. Die technische Umsetzung der Frequenzkonverter mit anwendungsrelevanten Spezifikationen wird im Projekt QFC-4-1QID im ersten Schritt mit Laboraufbauten realisiert. Später folgt die Entwicklung von Prototypen und integrierten Bauteilen – etwa in geförderten Folgeprojekten und F&E-Kooperationen mit der Industrie.

Mit QuTech auf dem Weg zum Quanteninternet

Der weltweit erste Quanteninternet-Demonstrator der QuTech-Kollaboration (1QID) soll 2022 vier Städte in den Niederlanden verbinden, die jeweils Zugriff auf ein gemeinsames Quantensystem haben. 2014 gründeten die TU Delft und die niederländische Organisation TNO das Forschungszentrum, das sowohl wissenschaftlich ausgerichtet ist als auch den Engineering-Bereich bedient.

Mit dem neuen ICON-Projekt leistet die Fraunhofer-Gesellschaft einen signifikanten Beitrag zu den technologischen Voraussetzungen für das erste Quanteninternet und positioniert sich als internationaler Forschungspartner im Bereich neuer Quantentechnologien.

Quantentechnologien auf dem »AKL'20 – International Laser Technology Congress«

Bei einem Fachforum zu neuen Quantentechnologien auf dem »AKL'20 – International Laser Technology Congress« am 6. Mai 2020 in Aachen erhalten Interessierte weitere Einblicke in die aktuelle Forschung.
www.lasercongress.org

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

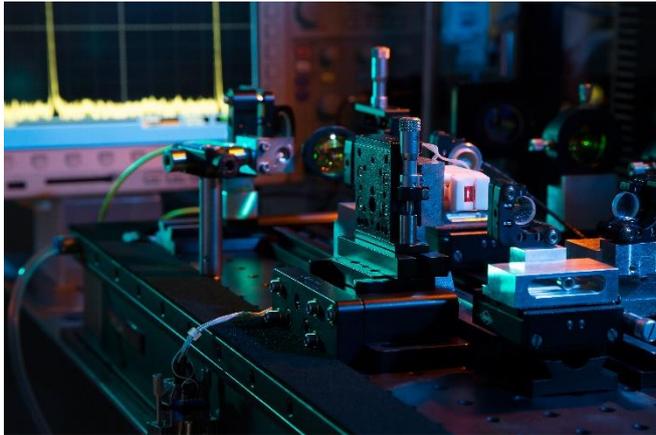


Bild 1:
Optisch parametrischer Oszillator als Konzeptstudie eines rauscharmen Quantenfrequenzkonverters.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

PRESSEINFORMATION
15. Oktober 2019 || Seite 3 | 3

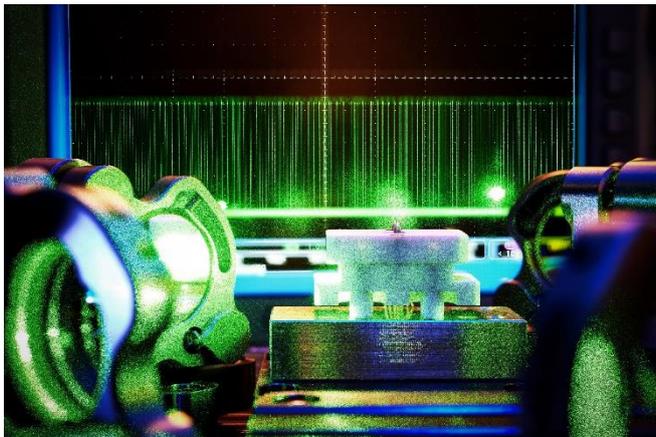


Bild 2:
Parametrische Quelle für die Erzeugung verschränkter Photonen.
© Fraunhofer ILT, Aachen /
Volker Lannert.

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,6 Milliarden Euro. Davon fallen knapp 2,2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Ansprechpartner

Florian Elsen M.Sc. | Koordinator Quantentechnologie am Fraunhofer ILT | Telefon +49 241 8906-224 | florian.elsen@ilt.fraunhofer.de

Dr. Bernd Jungbluth | Leiter der Gruppe Nichtlineare Optik und abstimmbare Laser | Telefon +49 241 8906-414 |

bernd.jungbluth@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de