

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION8. Januar 2021 || Seite 1 | 6

CES 2021: Fraunhofer IOF präsentiert Quantentechnologien für Kommunikation und Mikroskopie

Jena, Las Vegas

Hochsichere Kommunikation und neueste Mikroskopie für die Medizin: Zukunftsweisende Technologien aus der Welt der Quanten präsentiert das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF vom 12. bis 13. Januar auf der internationalen Elektronikmesse CES 2021 ALL-DIGITAL.

Die Welt der Lichtteilchen, der sogenannten »Lichtquanten«, ist auf den ersten Blick winzig und doch birgt sie gigantisches Potenzial für das Leben der Zukunft. Die Quantenphysik hält nicht nur den Schlüssel für hochsichere Kommunikation bereit. Auch werden quantenbasierte Methoden zur Mikroskopie bisher verschlossene Türen in Medizin und Biologie aufstoßen.

Das Fraunhofer IOF forscht intensiv in den zugrundeliegenden Forschungsfeldern: der Quantenkommunikation sowie der Quantenbildgebung. Auf der CES 2021 gewährt das Institut Einblicke in seine jüngst entwickelten Technologien und stark anwendungsorientierten Forschungsprojekte.

Quantenkommunikation: Neue Verschlüsselungsverfahren für die vernetzte Welt

Heute schon an morgen denken – dieser Grundsatz gilt im Zeitalter der Digitalen Transformation auch in der Kommunikation. Schon heute können sensible Daten, zum Beispiel Gesundheitsdaten von Bürgerinnen und Bürgern, aber auch sicherheitsrelevante Daten von Unternehmen, von Hackern abgespeichert und in Zukunft mithilfe leistungsfähigerer Computer ausgelesen werden. Ziel der Forschung zur Quantenkommunikation ist es daher, Daten bereits heute vor Cyberangriffen von morgen zu schützen. Eine neue Verschlüsselungstechnologie, die sogenannte »Quantum Key Distribution« (kurz: QKD), soll hier vorbeugen.

Erforscht wird diese quantenbasierte Verschlüsselung am Fraunhofer IOF im Rahmen verschiedener Forschungsprogramme und -initiativen. Bei der CES 2021 können Besucherinnen und Besucher ein Kernelement der neuartigen Quantenkommunikation virtuell bestaunen: Die EPS (kurz für »Entangled Photon Source«), entwickelt am Fraunhofer-Institut in Jena, erzeugt verschränkte Photonenpaare, die als Grundlage zur Generierung quantenbasierter Schlüssel dienen können. Die Quelle wurde in den vergangenen drei Jahren kontinuierlich weiterentwickelt und zählt heute zu den leistungsfähigsten Hardwarelösungen in der Quantenkommunikation.

Redaktion

Desiree Haak | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-803 |
Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | desiree.haak@iof.fraunhofer.de

Quantenbildgebung für die Mikroskopie: (Bisher) Unsichtbares wird sichtbar-----
PRESSEINFORMATION8. Januar 2021 || Seite 2 | 6

Auch in der Biologie gibt es heute noch viele offene Fragen. Ein Grund dafür: Lebende Proben (z. B. DNA-Proben) reagieren empfindlich auf bestimmte Arten von Lichtstrahlung (z. B. Infrarot). Durch die intensive Bestrahlung mit diesem Wellenlängenbereich können irreversible Schäden an der Probe entstehen und diese unbrauchbar machen. Gleichzeitig werden diese besonderen Wellenlängen benötigt, um die inneren Strukturen einer Probe zu untersuchen und somit essenzielle Informationen über ihren Aufbau zu gewinnen.

Diesen Konflikt lösen neue Mikroskopie-Technologien basierend auf Verfahren der Quantenbildgebung. Durch verschränkte Photonenpaare können für die Probenanalyse zwei verschiedene Wellenlängen genutzt werden: Eine davon ist so optimiert, dass sie besonders gute Einblicke in die Probe gewährt. Sie belichtet die Probe dabei in einer für ihre Vitalität unbedenklichen Intensität. Das zweite Photon hingegen wird für die Auswertung am Detektor genutzt. Seine Wellenlänge ist so gewählt, dass sich die vom ersten Photon gewonnenen Einblicke optimal auslesen lassen. Durch die Verschränkung der Photonen tauschen sie ihre Informationen untereinander aus. Somit muss das Photon, das für die Auswertung am Detektor genutzt wird, selbst nicht mit der Probe interagieren. Auf diese Weise können relevante Informationen aus einer lebenden Probe extrahiert werden, ohne diese selbst der Lichtstrahlung in schädlicher Intensität auszusetzen. Eine Beschädigung der Probe wird so verhindert oder je nach Anwendungsfall erheblich verzögert.

Das Fraunhofer IOF arbeitet daran, dieses grundlegende Prinzip in praxisorientierte Anwendungen zu überführen. Auf der CES 2021 werden das Verfahren der Quantenbildgebung sowie entsprechende Anwendungspotenziale in Biologie und Medizin vorgestellt.

Die Consumer Electronics Show (kurz: CES) ist eine der weltweit größten Messen für Elektronik. Traditionell findet sie in Las Vegas statt. Die diesjährige Messe, veranstaltet von der Consumer Technology Association (CTA), wird vom 11. bis 14. Januar als rein digitales Format umgesetzt. Der digitale Messestand des Fraunhofer IOF ist speziell vom 12. bis 13. Januar für Besucherinnen und Besucher geöffnet. Die digitalen Präsentationen sind bis zum 15. Februar online einsehbar.

Über das Fraunhofer IOF

Licht ist ein wandelbares Werkzeug. Wegen seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten sowie hervorragenden Eigenschaften als elektromagnetischer Welle und als Lichtteilchen ist es eine Schlüsseltechnologie für künftige Herausforderungen der modernen Welt.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF mit Sitz in Jena forscht unter diesem Gesichtspunkt an der Weiterentwicklung von Licht als Mittel zur Lösung unterschiedlichster Fragestellungen und Anwendungsszenarien. Die Arbeit des 1992 gegründeten Instituts konzentriert sich auf die anwendungsorientierte Forschung an der Lichtentstehung, Lichtführung und Lichtmessung.

PRESSEINFORMATION

8. Januar 2021 || Seite 3 | 6

Die interdisziplinäre Bündelung der institutseigenen Kompetenzen in den Bereichen Optik und Feinmechanik erlaubt es dem Fraunhofer IOF mit seinen kooperierenden Partnerorganisationen, komplexe und einzigartige photonische Komponenten und Systeme zu entwickeln. Gemeinsam mit Forschenden aus der Grundlagenforschung und Industrie entstehen innovativen Lösungen, die in der Wissenschaft und Wirtschaft einen technologischen Vorteil bedeuten und für die Photonik neue Anwendungsfelder erschließen.

Pressebilder

Die folgenden Bilder finden Sie zum Download auch unter: <https://s.fhg.de/CES21-dt>

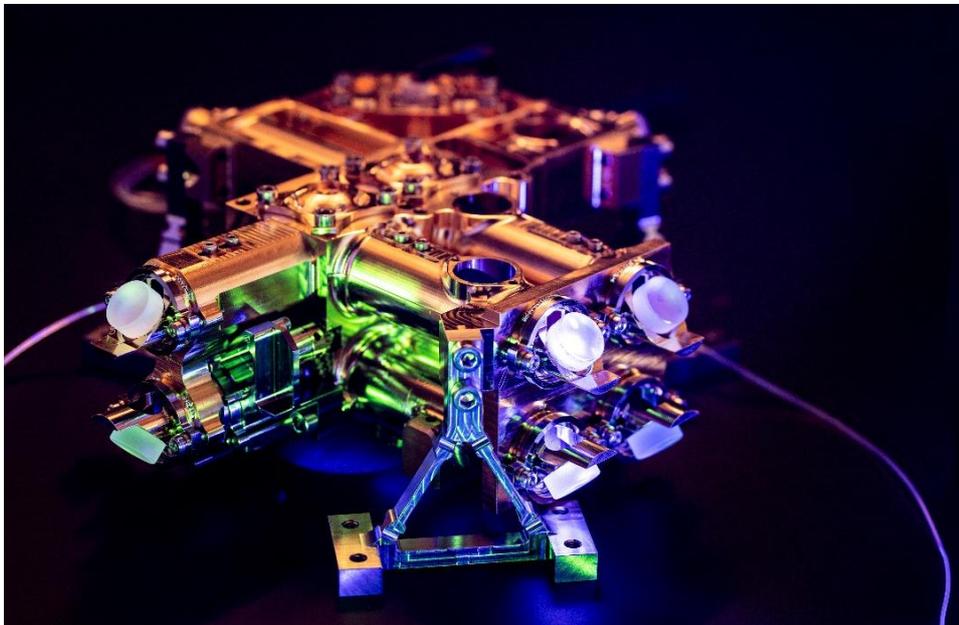


Abb. 1: Die EPS (kurz für »Entangled Photon Source«), entwickelt am Fraunhofer IOF, ist ein Kernelement zur Quantenkommunikation. (Copyright: Fraunhofer IOF)

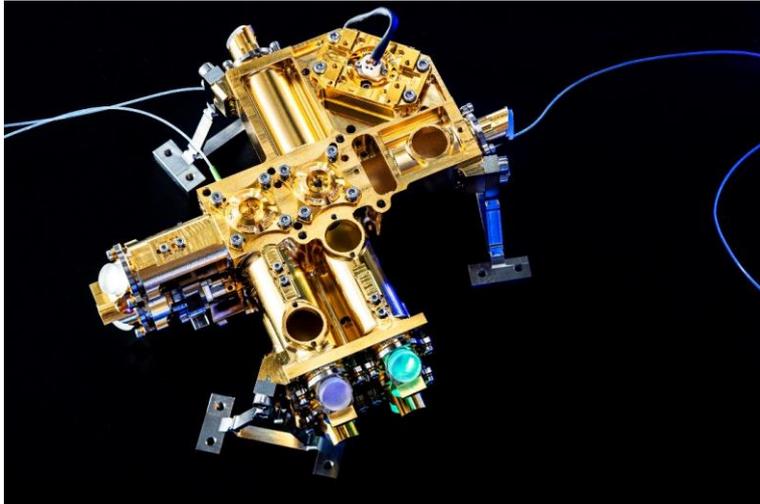


Abb. 2: Die EPS erzeugt verschränkte Photonenpaare, die als Grundlage zur Generierung quantenbasierter Schlüssel dienen.
(Copyright: Fraunhofer IOF)

PRESSEINFORMATION

8. Januar 2021 || Seite 4 | 6

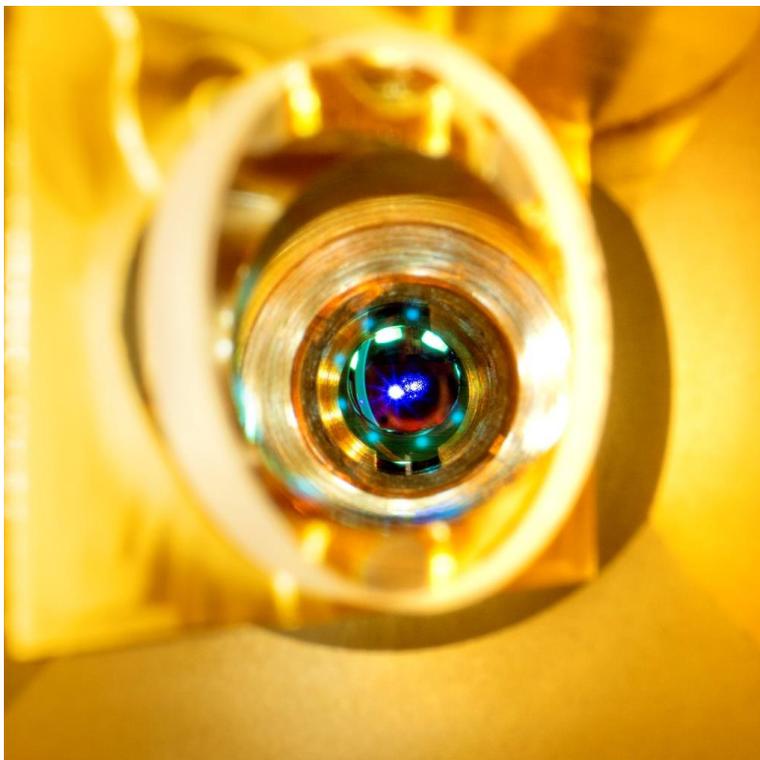


Abb. 3: Ein Blick ins Innere der »Entangled Photon Source«.
(Copyright: Fraunhofer IOF)



PRESSEINFORMATION

8. Januar 2021 || Seite 5 | 6

Abb. 4: Bei der Quantenbildgebung wird ein Laserstrahl durch einen nicht-linearen Kristall geschickt. Auf diese Weise werden mehrere hunderttausend korrelierte Photonenpaare erzeugt. (Copyright: Fraunhofer IOF)

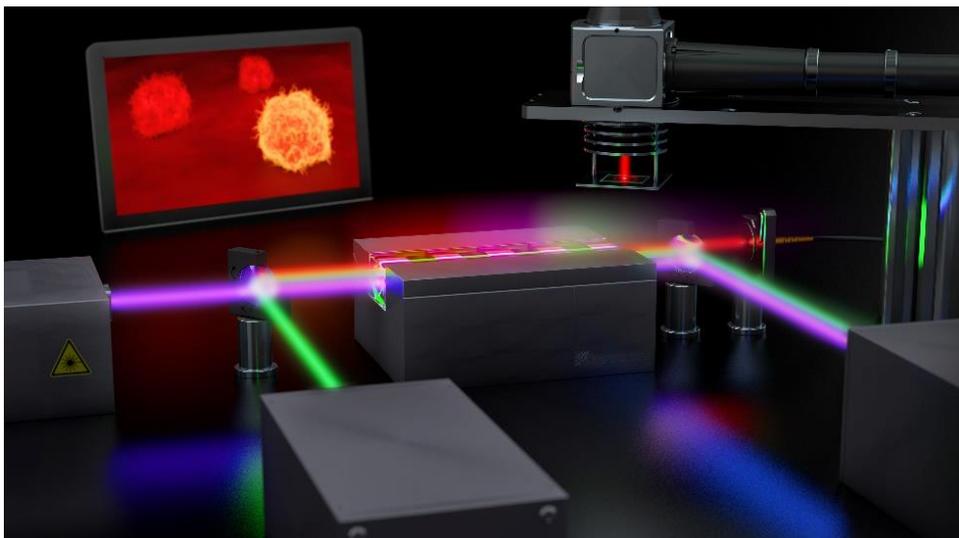


Abb. 5: Die miteinander verschränkten Photonen werden so erzeugt, dass sie verschiedene Wellenlängen besitzen: eine optimiert für die zu belichtende Probe, eine optimiert für den auslesenden Detektor. (Copyright: Fraunhofer IOF)

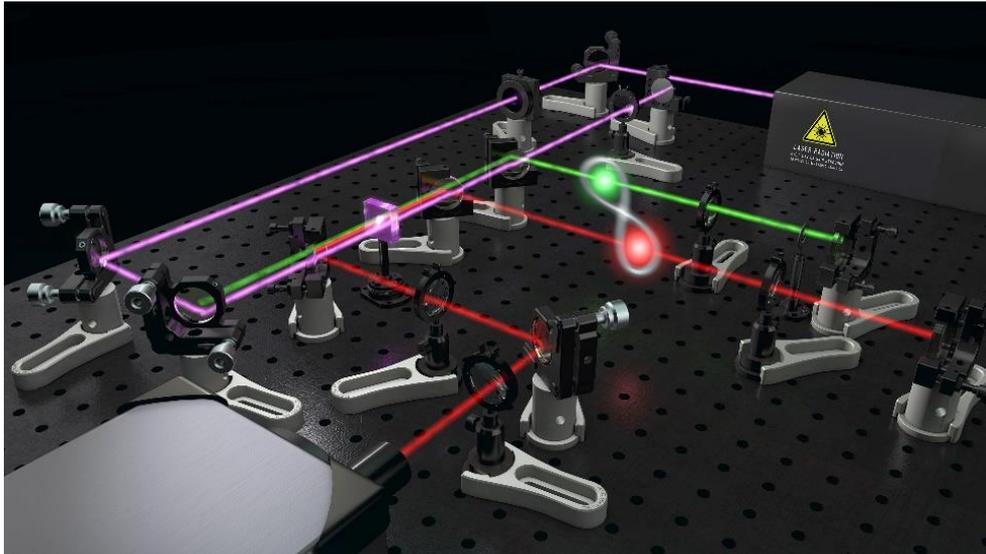


Abb. 6: Durch die »spukhafte Fernwirkung«, wie Albert Einstein es nannte, teilen sich die verschränkten Photonen eines Photonenpaares die gesammelten Informationen – so wie hier in einem Breadboard-Aufbau symbolisch visualisiert. (Copyright: Fraunhofer IOF)