

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION2. März 2021 || Seite 1 | 6

SPIE Photonics West: Fraunhofer IOF präsentiert Zukunftstechnologien aus den Bereichen Quanten, Laser und Freiformoptiken

Jena / San Francisco | Ionenfallen für Quantencomputer, hochsichere Quantenkommunikation, modernste Faserlaser und Freiformen für kompakte, optische Systeme: Auf Nordamerikas größter Photonikmesse, der SPIE Photonics West, präsentiert das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF vom 6. bis 11. März wegweisende Zukunftstechnologien. Der Eintritt ist frei.

Wenn im März wieder die gesamte Optik- und Photonikwelt gespannt nach San Francisco schaut, dann hat das einen guten Grund: Dort findet nämlich traditionell Nordamerikas größte Photonikmesse statt, die SPIE Photonics West. In diesem Jahr wird die Messe als rein virtuelles Format umgesetzt. Nichts destotrotz präsentieren über 300 internationale Aussteller neueste state-of-the-art-Entwicklungen aus der Welt des Lichts und der Photonik. Auch das Fraunhofer IOF gibt virtuelle Einblicke in vier seiner derzeit größten Forschungsfelder.

Ionenfallen für den Quantencomputer

Der Quantencomputer ist in aller Munde. Basierend auf den Gesetzen der Quantenphysik wird er ein neues Computerzeitalter einläuten. Auch am Fraunhofer IOF wird intensiv im Bereich Quanten Computing geforscht: Forscherinnen und Forscher entwickeln derzeit einen laseroptischen Aufbau, der die Manipulation von Ionen in einer Ionenfalle für Quantencomputer ermöglicht. Dort werden Ionen mittels elektrischer Felder eingefangen. Die somit isoliert gehaltenen Ionen werden durch Laserstrahlen manipuliert und zur Speicherung von Quanteninformationen genutzt. Sein Knowhow in Sachen Ionenfallen stellte das Fraunhofer IOF bereits der Universität Innsbruck für das Projekt »AQTION«, einem Bestandteil des Quanten-Flaggschiff-Programms der Europäischen Union, zur Verfügung.

Quantenschlüssel für die hochsichere Kommunikation

Ist der Quantencomputer dann erst einmal da, wird er unser Leben in vielerlei Hinsicht verändern. Insbesondere in der Kommunikation. Quantencomputer können deutlich komplexere Aufgaben lösen als konventionelle Rechner. Und sie werden Verfahren, mit denen wir sensible Informationen heute noch verschlüsseln, knacken können. Schon jetzt sind neue Kommunikationssysteme nötig, die sensible Daten vor Technologien der Zukunft schützen können.

Redaktion

Desiree Haak | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-259 |
Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | desiree.haak@iof.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Am Fraunhofer IOF wird daher an der sogenannten »Quanten Key Distribution« (kurz: QKD) geforscht. Sie erlaubt die quantenbasierte Verschlüsselung unserer Daten und gewährt damit eine Langzeitsicherheit auch vor dem Hintergrund neuester Entwicklungen. Eine am Institut entwickelte Photonenquelle zur Erzeugung verschränkter Photonenpaare (auch EPS genannt, für »Entangled Photon Source«) ist eine mögliche technische Grundlage der QKD.

PRESSEINFORMATION2. März 2021 || Seite 2 | 6

Faserlaser und Preformen für hocheffiziente Laseranwendungen

Der Laser ist ein wichtiger Informations- und Energieträger, verschleißfreies Werkzeug und berührungsloses Messinstrument mit vielfältigen Einsatzfeldern in Wirtschaft und Wissenschaft. Dem Fraunhofer IOF ist es in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder gelungen, die Leistung von Hochleistungsfaserlasern auf ein neues Rekordniveau zu heben, zuletzt durch eine kohärente Kombination von Laserstrahlen zur Entwicklung eines neuartigen 10 kW Femtosekunden-Lasersystems. Auch befindet sich mit dem dreistufigen LIDAR Lasersystem aus dem »LiQuarD« Projekt erstmalig ein leistungsstarker Laser im All, der je nach Reflexionsgrad an der Zieloberfläche, eine Reichweite von mehreren Kilometern erreicht und somit zur Ortung von Weltraumschrott zur Anwendung kommt. Seit vielen Jahren wird am Fraunhofer IOF überdies die Technologie zur Faser-Preform-Herstellung ausgebaut, um durch innovative, neue Faserdesigns die bestehenden Limitierungen immer weiter zu verschieben und zu überwinden.

Durch die Möglichkeit, Fasern im eigenen Haus herzustellen, können diese bedarfsgerecht entwickelt werden: von kW-Lasern über weltraumtaugliche Systeme bis hin zu mikro- und nanostrukturierten Groß-, Hohl- und Mehrkernfasern für Sensorik und Kommunikation. Auf diese Weise werden deutliche Fortschritte in der Fasertechnologie erzielt. Im Rahmen öffentlich geförderter Verbundprojekte kann das Faserkompetenzzentrum auch von externen Partnern des Fraunhofer IOF genutzt werden.

Freiformoptiken für kompaktere optische Systeme

Optische Systeme kommen häufig dort zum Einsatz, wo es nur wenig Platz für große Bauteile gibt. In der Luft- und Raumfahrt zum Beispiel sind kompakte Bauweisen essenziell. Freiformoptiken und additive Fertigungsweisen mittels selektiven Laserschmelzens sind hier zukunftsweisende Lösungen. Sie erlauben es, komplexe optische Systeme kleiner, leichter und funktionaler zu gestalten. Einzigartig ist die am Fraunhofer IOF geschlossene Fertigungskette zur Herstellung ultrapräziser Metalloptiken für spektral breitbandige Anwendungen auf Komponenten- und Systemlevel in den Bereichen IR-NIR-VIS-UV-EUV. Anwendung finden optische Freiformen unter anderem in Spiegelteleskopen und Projektionssystemen. Für den Einsatz auf der Internationalen Raumstation ISS wurde etwa das DLR-Instrument DESIS (»Earth Sensing Imaging Spectrometer«) auf Basis einer athermalen, freiformbasierten Optik aus Three-Mirror-Anastigmat (TMA) Teleskop und Spektrometer realisiert.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Das Fraunhofer IOF bringt seine Expertise überdies im Rahmen des innovativen regionalen Wachstumskerns fo⁺ (»freeform optics plus«) in die derzeitigen Entwicklungen von Freiformoptiken für UV-VIS-Anwendungen mit dem Fokus auf hohen Stückzahlen und für einen breiten Anwendungsbereich wie beispielweise zur Lasermaterialbearbeitung, für Machine Vision und Automotive Sensing ein. Das Bündnis entwickelt Technologien in allen Wertschöpfungsstufen, um qualitativ hochwertige und effizient herstellbare freiformoptische Systeme für nationale und internationale Kunden zu realisieren.

PRESSEINFORMATION

2. März 2021 || Seite 3 | 6

Unsere Vorträge auf der SPIE Photonics West

Besuchen Sie unter <https://spie.org/conferences-and-exhibitions/photonics-west/program/> auch unsere Vorträge im Rahmen der SPIE Photonics West. Sämtliche Vorträge sind ab dem 6. März On-Demand online abrufbar:

Falk Kemper
»Inkjet-printing of 3D optical systems«

Erik Beckert
»Laser-based manipulation and readout for multi-ion traps in quantum computing«

Friedrich Möller
»Backward transverse mode instability?«

Thomas Schönfelder
»Inkjet printing of dielectric layers with high relative permittivity for digital microfluidics«

Till Walbaum
»Guidelines and pitfalls in characterization of transverse mode instabilities«

Gonzalo Palma-Vega
»Simplified manufacturing of advanced microstructured fibers for laser applications«

Marta Gilaberte Basset
»High-speed resolution-enhanced quantum imaging of living organisms«

Die SPIE Photonics West wird vom Wirtschaftsverbund »Society of Photographic Instrumentation Engineers bzw. Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers« (SPIE) veranstaltet. Der Eintritt ist frei.

Über das Fraunhofer IOF

Licht ist ein wandelbares Werkzeug. Wegen seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten sowie hervorragenden Eigenschaften als elektromagnetischer Welle und als Lichtteil-

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

chen ist es eine Schlüsseltechnologie für künftige Herausforderungen der modernen Welt.

PRESSEINFORMATION

2. März 2021 || Seite 4 | 6

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.

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.

Weitere Informationen

<https://spie.org/conferences-and-exhibitions/photonics-west>

Bildmaterial

PRESSEINFORMATION

2. März 2021 || Seite 5 | 6

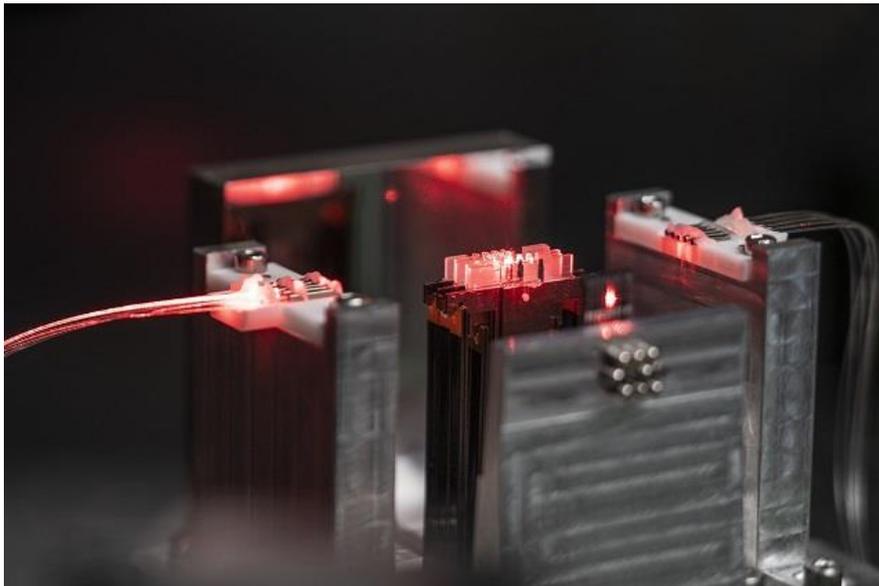


Abb. 1: Mit der Entwicklung von laserbasierten Adressieroptik beteiligte sich das Fraunhofer IOF am Quantencomputer »AQTION«, einem Bestandteil des Quanten-Flaggschiff-Programms der EU. (Copyright: Fraunhofer IOF)

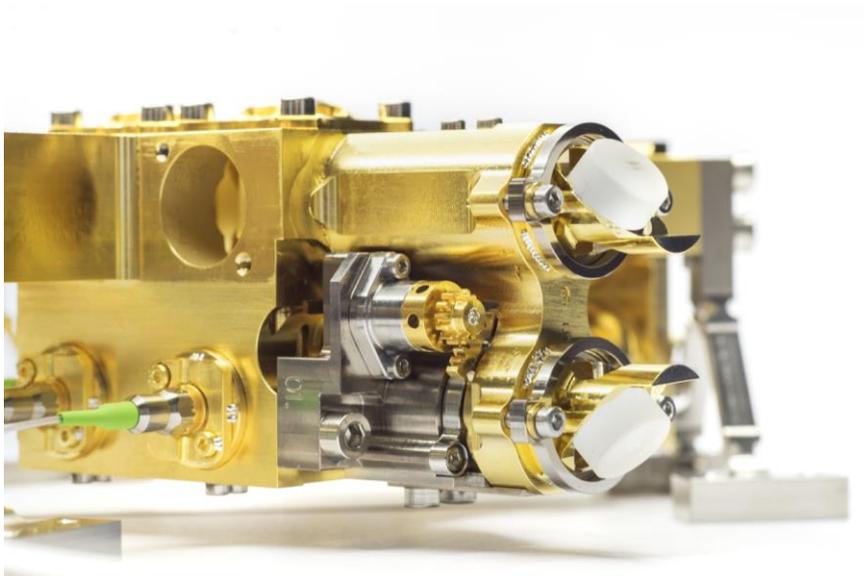
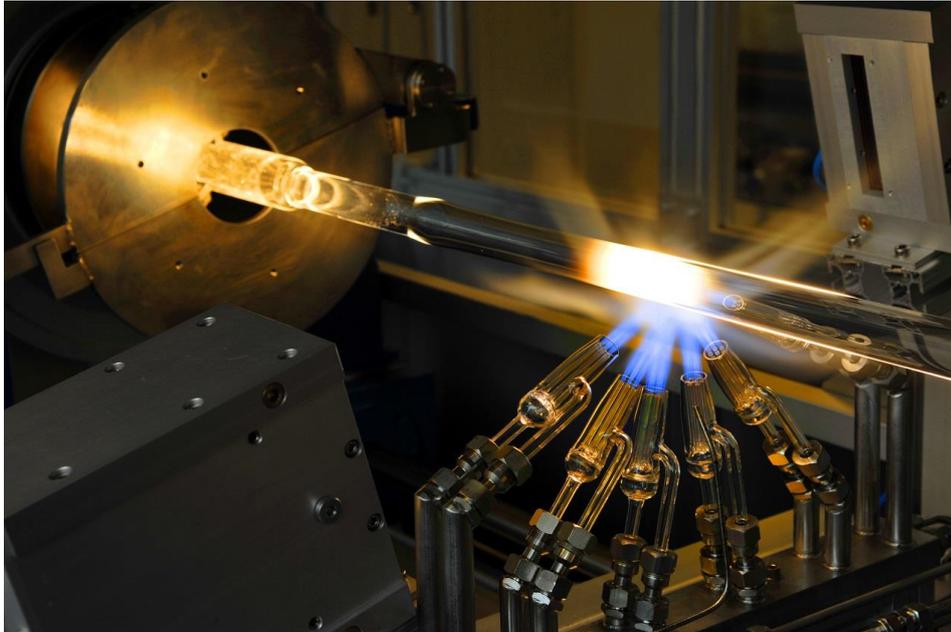


Abb. 2: Eine am Institut entwickelte Photonenquelle zur Erzeugung verschränkter Photonenpaare ist eine mögliche technische Grundlage für den Quantenschlüsselaustausch. (Copyright: Fraunhofer IOF)



PRESSEINFORMATION

2. März 2021 || Seite 6 | 6

Abb. 3: Durch Vorformen für aktive Laserfasern werden immer neue, innovative Faserdesigns möglich, die die Limitierungen bestehender Faserlaser überwinden können. (Copyright: Fraunhofer IOF)



Abb. 4: Freiformoptiken sind besonders für optische Systeme in der Luft- und Raumfahrt geeignet – hier z.B. bei einem Spiegelteleskop. (Copyright: Fraunhofer IOF)

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 74 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 28 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen über 2,3 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Die internationale Zusammenarbeit wird durch Niederlassungen in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien gefördert.