

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

30. März 2022 || Seite 1 | 3

LASER World of PHOTONICS

Fraunhofer zeigt Innovationen in der World of Quantum

Auf der Weltleitmesse für Photonik feiert die »World of Quantum« in diesem Jahr Premiere. Damit trägt die Messe dem rasant wachsenden Markt für Quantentechnologien Rechnung. Vom 26. bis 29. April stellen Fraunhofer-Institute in der Halle A4, Stand 180 ihre neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet und deren Anwendungsbereiche vor.

Beeindruckende Marktprognosen von Analysten, Milliarden-Investments von Tech-Konzernen und immense öffentliche Förderprogramme weltweit – Quantentechnologien entwickeln sich zur Schlüsseltechnologie für viele Bereiche. Sie haben das Potenzial, Kommunikation zu sichern, Messtechnik zu verbessern, Unsichtbares sichtbar zu machen und komplexe Berechnungen in Logistik, Medizin, Chemie und vielen anderen Bereichen zu beschleunigen. Dies alles gelingt durch die praktische Nutzung der bizarren Gesetzmäßigkeiten der Quantenphysik, wie der Verschränkung oder Superposition von Teilchen. Unter dem Motto »We know quantum technologies« stellen in Halle A4.180 sieben Fraunhofer-Institute des Fraunhofer Strategischen Forschungsfeldes Quantentechnologien ihre neuesten Forschungsergebnisse in den Technologiefeldern Quantencomputing, -sensorik, -kommunikation und -bildgebung vor.

Quantencomputing

Wissenschaft, Wirtschaft und Politik weltweit setzen große Hoffnungen in das Potenzial von Quantencomputern. Obwohl es bereits erste Quantenrechner gibt, ist noch offen, welche Basistechnologie sich langfristig durchsetzen wird. Neben den bislang häufig eingesetzten supraleitenden Qubits sind solche auf Photonen-, Ionenfallen oder Spin-Basis vielversprechende Ansätze. Der große Vorteil dieser neueren Qubit-Technologien im Vergleich zu Supraleitern ist, dass die Quantenrechner auch bei Raumtemperatur funktionieren und nicht aufwendig auf etwa – 271 °C gekühlt werden müssen. Auch vereinfachen etwa photonische Quantenchips die Kopplung von Quantencomputern und herkömmlichen Großrechnern. Die Fraunhofer-Institute zeigen in der »World of Quantum« laseroptische Aufbauten für Photonen- und für Ionenfallen-basierte Quantenprozessoren sowie Diamantwafer als Bauteile für Spin-basierte Quantenrechner. Sie demonstrieren, wie Quantenalgorithmen helfen könnten, die medizinische Diagnostik erheblich zu verbessern und wie sich mit Hilfe eines Quantenannealers komplexe Optimierungsaufgaben schneller und effizienter lösen lassen. Zudem präsentiert das Fraunhofer-Kompetenznetzwerk Quantencomputing sein Angebot rund um die Forschungsplattform des IBM Quantum System One in Ehningen und stellt erste anwendungsorientierte Projekte vor.

Kontakt

Roman Möhlmann | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Quantenkommunikation

An der Schnittstelle von Quantencomputing und -kommunikation zeigen die Forschenden, wie Qubits zwischen verteilten Quantenprozessoren rausch- und verlustarm über bestehende Telekommunikationsnetze übertragen werden können. Dies ermöglicht ein Quantenfrequenzkonverter, der die Wellenlängen der Quantenprozessoren in die der Netze übersetzt und im Rahmen des Fraunhofer ICON-Projekts QFC-4-1QID entwickelt wurde. Er ist ein wichtiger Baustein für ein europäisches Quanteninternet, das künftig Rechenkapazitäten erhöhen, eine sichere Kommunikation und völlig neue Innovationen erlauben könnte. Gezeigt werden außerdem Systeme zur quantentechnologischen abhörsicheren Kommunikation via Kabel und Freistrahler, die unter anderem in der Initiative QuNET entwickelt wurden. Im Rahmen dieses Projekts wurde im letzten Jahr die erste quantengesicherte Videokonferenz zwischen zwei Bundesbehörden durchgeführt.

Quantenimaging

Verschränkte Lichtteilchen bieten neue Möglichkeiten für Bildgebungsverfahren, Mikroskopie und Spektroskopie, denn sie können Unsichtbares sichtbar machen. Aus dem jüngst beendeten Leitprojekt »QUILT« präsentieren die Quantenexperten erstmals ihre Ergebnisse. Darunter ein quantenoptisches Pendant zum klassischen Fourier-Transform-Spektrometer (FTIR) für die Infrarotspektroskopie, das unter anderem in der Prozessanalytik etwa zum Untersuchen von Gasproben zum Einsatz kommt. Mit der Quantenholografie stellt Fraunhofer eine neue Methode vor, mit der sich lichtempfindliche Gewebeproben länger mit hoher Auflösung kontrast- und informationsreich beobachten lassen, ohne empfindliche lebende Zellen zu beschädigen.

Quantensensorik

Die Quantensensorik ist das Fachgebiet mit der größten technologischen Reife. Erste Ergebnisse aus dem Leitprojekt »QMAG« sind etwa neue Anwendungen auf Basis der Quantenmagnetometrie, die durch die besonders hohe Empfindlichkeit der optisch gepumpten Magnetometer möglich werden. Die Fraunhofer-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler realisierten zum Beispiel einen berührungslosen »Blick ins Rohr« für Durchflussmessungen in der Prozessüberwachung. In der Werkstofftechnik können die Sensoren eingesetzt werden, um drohende Schäden auf Grund von Materialermüdung früh zu erkennen. Zudem wird das weltweit erste Stickstoff-Vakanz-(NV)-Lasersystem mit verbesserter Sensitivität zu sehen sein, mit dem sich kleinste Ströme im Körper oder winzige Defekte in Bauteilen messen lassen.

Vorträge in der World of Quantum

Flankiert wird der Fraunhofer-Auftritt in der Quantum-Halle von zahlreichen Vorträgen auf zwei Bühnen. Im World of Quantum Forum werden an verschiedenen Thementagen vorwiegend industrielle Anwendungen vorgestellt. Auf der anderen Bühne stellt

PRESSEINFORMATION

30. März 2022 || Seite 2 | 3

das BMBF vielversprechende Projekte aus den drei letzten großen nationalen Ausschreibungen rund um die Entwicklung von Quantencomputern und deren Komponenten vor – darunter 25 mit Fraunhofer-Beteiligung.

PRESSEINFORMATION

30. März 2022 || Seite 3 | 3

Weitere Neuheiten in den Bereichen Lasertechnologien und Optik zeigen die Fraunhofer-Institute in Halle B4, Stand 239 und in Halle A6, Stand 441. Mehr Informationen zum gesamten Fraunhofer-Auftritt auf der LASER: <https://www.fraunhofer.de/laser2022>

Vortragsprogramm in der World of Quantum:
[Application Panels: Themenübersicht \(world-of-photonics.com\)](https://www.world-of-photonics.com/)



Abb. 1 Der Quantenfrequenzkonverter vom Fraunhofer ILT erlaubt es, Qubits rausch- und verlustarm zwischen verteilten Quantencomputern über bestehende Telekommunikationsnetze zu übertragen.

© Fraunhofer ILT, Aachen / Ralf Baumgarten.

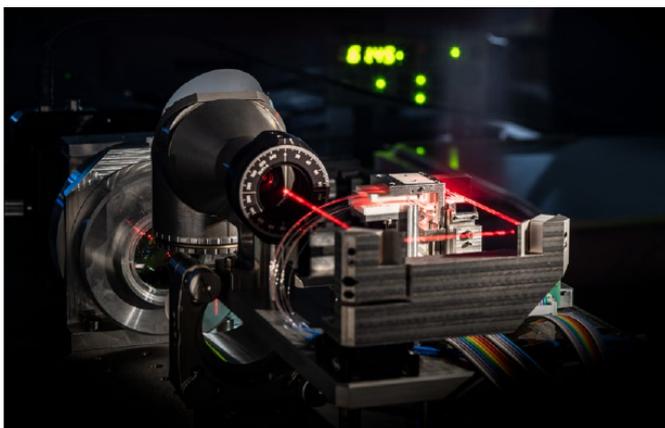


Abb. 2 Adressier-Optik für einen optischen Quantencomputer vom Fraunhofer IOF in Jena

© Fraunhofer IOF