

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

22. Juni 2022 || Seite 1 | 4

## Schlüsselkomponenten für die zweite Quantenrevolution

*Projektergebnisse der »Quantum Photonics Labs« liegen vor*

Jena

**Mit 8,4 Millionen Euro hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit 2019 die »Quantum Photonics Labs« am Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF gefördert. Das Projekt hatte sich zum Ziel gesetzt, Instrumente zur Kontrolle von Quantensystemen und damit Schlüsselkomponenten für die Herausforderungen der zweiten Quantenrevolution zu entwickeln. Nun liegen die Projektergebnisse vor.**

Raus aus dem Labor, rein in die Anwendung: Die Quantenphysik ist schon längst keine rein grundlagenwissenschaftliche Disziplin mehr. Stattdessen wird sie mehr und mehr zum Treiber für innovative neue Anwendungen. Vor diesem Hintergrund hatten es sich die vom BMBF-geförderten »Quantum Photonics Labs« (QPL) zum Ziel gesetzt, photonische Komponenten und Instrumente zur Kontrolle von Quantensystemen zu entwickeln. Dabei sollten die neuesten Ansätze in der Quantenoptik für Wissenschaft und Wirtschaft nutzbar und in eine vielseitige Hardwareplattform überführt werden.

Im Rahmen des seit 2019 am Fraunhofer IOF vorangetriebenen Projektes wurden verschiedene Demonstratoren wie integrierte Lichtquellen für Einzelphotonen und Modenkonverter entwickelt. Bereits in der Entwicklungsphase wurden sie dabei auf mögliche Anwendungen in Wissenschaft und Wirtschaft hin angepasst.

### Diamantbasierte Einzelphotonenemitter und Modenkonverter

Im Rahmen von QPL ist es den Forscherinnen und Forschern dabei gelungen, zunächst den kompletten Herstellungsprozess für die Realisierung von photonischen Kristallstrukturen für polykristalline Diamantmembranen erfolgreich zu demonstrieren. Anschließend wurde die Technologie auf einkristalline Substrate für photonische Kristallstrukturen höherer Güte weiterentwickelt.

Insbesondere wurde eine Technologie zur Erzeugung hochqualitativer Diamantmembranen durch Ionenimplantation und selektives Entfernen graphitisierter Schichten entwickelt. Parallel dazu wurden umfangreiche Untersuchungen zur Implantation, gezielten Aktivierung, Manipulation und Charakterisierung von NV-Zentren durchgeführt.

---

#### 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](http://www.iof.fraunhofer.de) | [desiree.haak@iof.fraunhofer.de](mailto:desiree.haak@iof.fraunhofer.de)

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF**

Im Ergebnis steht eine umfassende Technologiekette für die Realisierung von Quantenlichtquellen auf Basis verschiedener Farbzentren in Diamant zur Verfügung.

---

**PRESSEINFORMATION**22. Juni 2022 || Seite 2 | 4

---

Weiterhin konnten die Forschenden am Fraunhofer IOF neue Techniken zur Kontrolle und Manipulation der komplexen Wellenfront von Photonen entwickeln. Mit Hilfe der »Multi-Plane Light Conversion« haben sie dabei einen räumlichen Modensortierer für bis zu 7 Hermite-Gauß-Moden realisiert, der maßgeschneiderte Phasenelemente verwendet, die in Zusammenarbeit mit der Abteilung Nano- und Mikrooptik am Fraunhofer IOF entwickelt wurde.

**Den Herausforderungen der Zweiten Quantenrevolution begegnen**

Neuesten Quantentechnologien werden dieselben disruptiven Potenziale für Gesellschaft und Wirtschaft nachgesagt, wie sie einst die Erfindung des Lasers in den 1960er Jahren hatte. Tatsächlich lieferten schon damals Quanten die Grundlage für diese Technologie. Man spricht in dieser Zeit daher von der »ersten Quantenrevolution«.

Heute erleben wir nun schon die »zweite Quantenrevolution«. Hierbei geht es vordergründig um die Adressierung einzelner Quantensysteme. Insbesondere in den Bereichen Kommunikation, Bildgebung und Sensorik sind Photonen, also Lichtteilchen, hervorragende Träger von Informationen. Die Erforschung wissenschaftlicher und technischer Methoden in der Quantenoptik zur Entwicklung einer anwendungsbezogenen Quantenphotonik ist demzufolge für den Erfolg der Quantentechnologie essenziell.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

## Kontakt

Prof. Dr. Uwe Zeitner  
Fraunhofer IOF

Telefon: +49 (0) 3641 807-403  
Mail: [uwe.zeitner@iof.fraunhofer.de](mailto:uwe.zeitner@iof.fraunhofer.de)

Dr. Markus Gräfe  
Fraunhofer IOF

Telefon: +49 (0) 3641 807-361  
Mail: [markus.graefe@iof.fraunhofer.de](mailto:markus.graefe@iof.fraunhofer.de)

Dr. Fabian Steinlechner  
Fraunhofer IOF

Telefon: +49 (0) 3641 807-733  
Mail: [fabian.steinlechner@iof.fraunhofer.de](mailto:fabian.steinlechner@iof.fraunhofer.de)

---

## PRESSEINFORMATION

22. Juni 2022 || Seite 3 | 4

---

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

## Pressebilder

Folgendes Pressefoto finden Sie in druckfähiger Auflösung zum Download im [Pressebereich des Fraunhofer IOF](#):

-----  
**PRESSEINFORMATION**

22. Juni 2022 || Seite 4 | 4  
-----

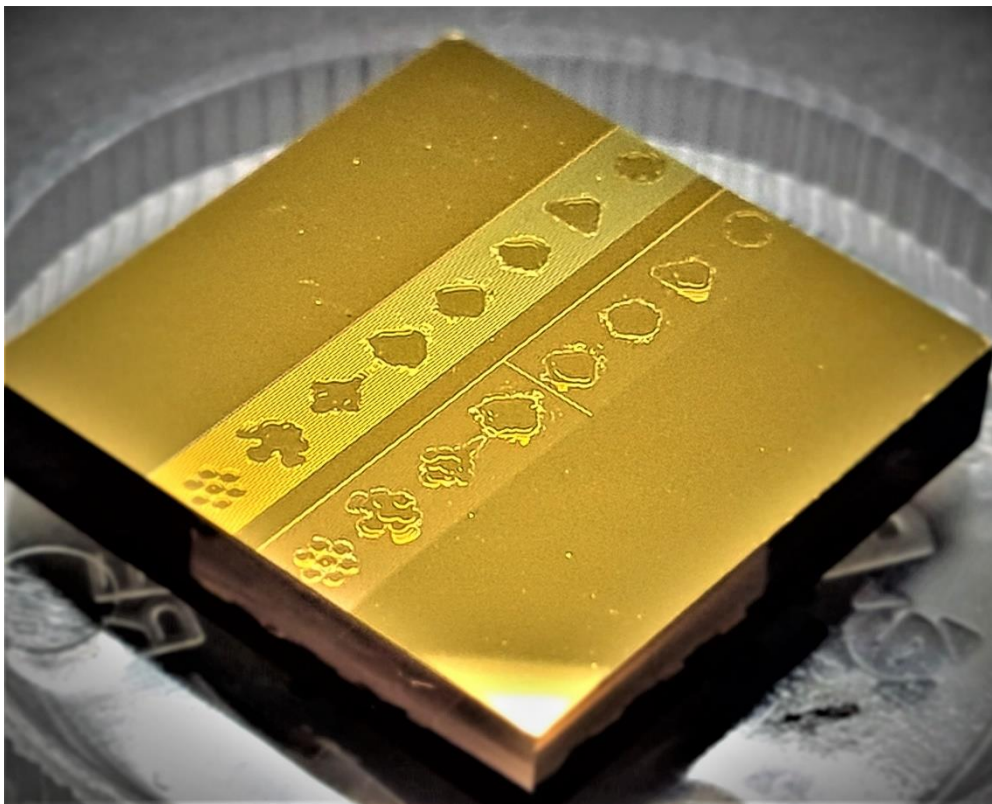


Abb. 1: Ein räumlicher Modensortierer © Fraunhofer IOF