

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

12. April 2022 || Seite 1 | 3

Fraunhofer IPMS ist Konsortialpartner bei Forschungsprojekt zu photonischen Quantenchips

Photonischer Quantencomputer made in Germany

Quantencomputer sind in aller Munde. Mit Hilfe hoher Vernetzung möglichst vieler Qubits (Zweizustands-Quantensysteme) sollen zukünftig massive Datenmengen leichter, schneller und sicherer verarbeitet werden. In dem Projekt PhoQuant forscht nun ein Konsortium unter der Führung des Quanten-Start-ups Q.ANT an photonischen Quantencomputer-Chips – made in Germany, welcher auch bei Raumtemperatur betrieben werden kann. Einer der 14 Konsortialpartner ist das Dresdner Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS.

»PhoQuant« ist der Schmelztiegel, in dem langjährige Erfahrung im Bereich Spitzenforschung und Wirtschaft zusammenkommen, um die Quantentechnologie in die Industrie zu bringen. Noch arbeiten viele Quantencomputer bei extrem tiefen Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt (- 273,15 °C). Dementsprechend hoch ist der Kühlaufwand und eine direkte On-Chip-Kopplung mit klassischen Rechnerarchitekturen ist nicht möglich. Um eine Symbiose aus Quantencomputer-Chips und herkömmlichen Großrechnern zu gewährleisten, wird in dem Forschungsvorhaben »PhoQuant« das neue Photonik-Chip-Verfahren angewandt.

Das Projekt »PhoQuant« wird mit rund 50 Millionen Euro finanziert. Davon kommen rund 42 Millionen Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), während die Konsortialpartner rund 8 Millionen Euro beisteuern. Mit den Fördermitteln soll eine Demonstrations- und Testanlage für photonische Quantencomputer-Chips und andere Quantencomputer-Komponenten aufgebaut werden. Dabei entwickelt das Konsortium Algorithmen und Technologien für das photonische Quantencomputing und bereitet den industriellen Einsatz vor. Die für die Rechenoperationen benötigten Funktionen können auf einem einzigen Chip mittels ausgereifter Halbleiter-Fertigungsverfahren hergestellt werden. Durch das Aufbringen hochspezieller Lichtkanäle auf Silizium-Wafer lassen sich in diesen sogenannten »photonic integrated circuits« Quantenzustände auch bei Raumtemperatur nahezu verlustfrei manipulieren, steuern und kontrollieren. Somit ermöglicht dies zukünftig den Einsatz der Chips auch zur Ergänzung von herkömmlichen Großrechnern.

»Die Förderung ist ein wichtiges Signal für den Innovationsstandort Deutschland. Wir stehen am Beginn des Quantencomputerzeitalters und das weltweite Rennen um Marktanteile dieser Zukunftstechnologie hat begonnen. Die nun bereitgestellten Mittel

Redaktion

Franka Balvin | Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS | Telefon +49 351 8823-1144 |
Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden | www.ipms.fraunhofer.de | franka.balvin@ipms.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHOTONISCHE MIKROSYSTEME IPMS

für diese Forschungsallianz sind ein wichtiger Baustein für einen Quantencomputer made in Germany«, sagt Michael Förtsch, CEO von Q.ANT. In den 5 Jahren Projektlaufzeit soll das Ziel erreicht werden, einen Vorteil für die Berechnung von industrierelevanten Anwendungen bereitzustellen. Ein erstes Beispiel ist die Echtzeitoptimierung von Ablaufplänen an Flughäfen bei unvorhergesehener Verspätung. Hierfür entwickelt das Konsortium eine neue photonische Rechnerarchitektur, welche im Laufe des Projektes einen Quantencomputer mit bis zu 100 Qubits ermöglicht. Zugeschnitten auf diese neue Architektur werden im Laufe des Projektes sowohl optimierte Algorithmen für spezielle Problemstellungen, als auch Algorithmen für das universelle Quantencomputing entwickelt und per Cloud-Anbindung für die Öffentlichkeit bereitgestellt.

PRESSEINFORMATION12. April 2022 || Seite 2 | 3

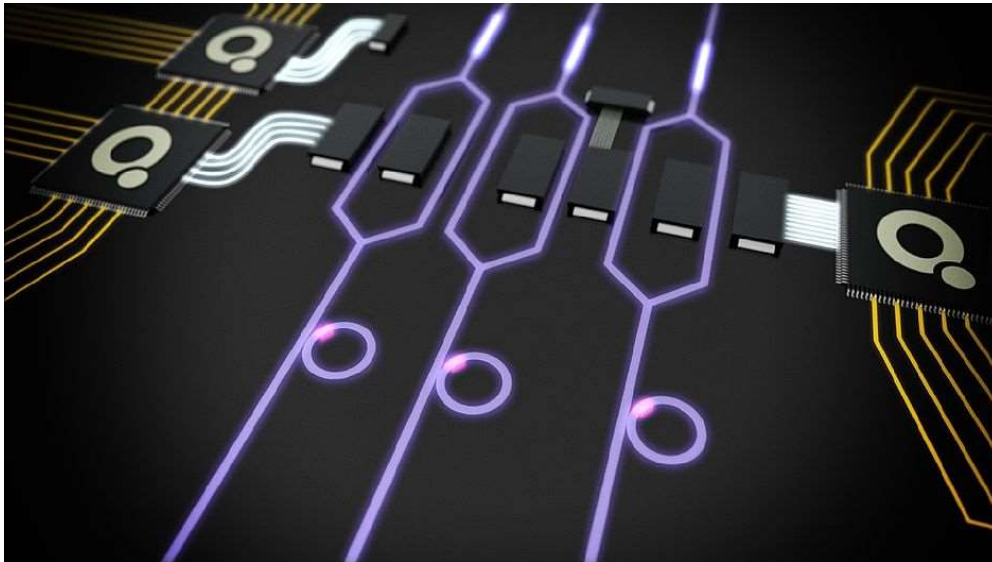
»Das Fraunhofer IPMS entwickelt im Rahmen dieses Projekts FPGA und ASIC-Architekturen mit aktiven Schnittstellen zur hochpräzisen Ansteuerung und Auswertung von Funktionalitäten des photonischen Quantencomputer-Chips. Hierfür sind neben Knowhow in der Photonik, insbesondere Kompetenzen im Mixed-Signal-Steuerungs-Design für FPGA und ASICs von Nöten. Kompetenzen, die wir einbringen können, um zusammen mit den Konsortialpartnern ein gemeinsames Ziel umzusetzen. Nämlich einen performanten photonischen Quantencomputer zu realisieren«, erklärt Marcus Pietzsch, Leiter des Projects PhoQuant am IPMS.

In zweieinhalb Jahren wollen die Projektpartner einen ersten Prototyp vorlegen, in spätestens fünf Jahren soll ein Quantencomputerchip entstehen, der großflächige Berechnungen durchführen kann. Aktuell sehen Experten den Einsatz von Computern mit Quantenchips in Branchen wie der chemischen Industrie, der Biomedizin und den Materialwissenschaften.

Über das Fraunhofer IPMS

Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS steht für angewandte Forschung und Entwicklung in den Bereichen industrielle Fertigung, Medizintechnik und verbesserte Lebensqualität. Unsere Forschungsschwerpunkte sind miniaturisierte Sensoren und Aktoren, integrierte Schaltungen, drahtlose und drahtgebundene Datenkommunikation sowie kundenspezifische MEMS-Systeme.

Bildmaterial



Grafische Darstellung eines photonischen Quantencomputers mit Ringresonatoren als Quantenlichtquellen (violette Kreise), Wellenleitern (violette Linien), elektrisch modulierbaren Mach-Zehnder-Interferometern (Rauten) sowie elektrischen Kontakten (schwarze Kästchen), Chipsteuerung (schwarze ICs mit dem Q-Logo) und Verdrahtung (goldene und weiße Linien).

@Fraunhofer IOF