



Verbundprojekt QPIC-1

Neuartige Plattform für einen photonisch integrierten Quantencomputer

Motivation

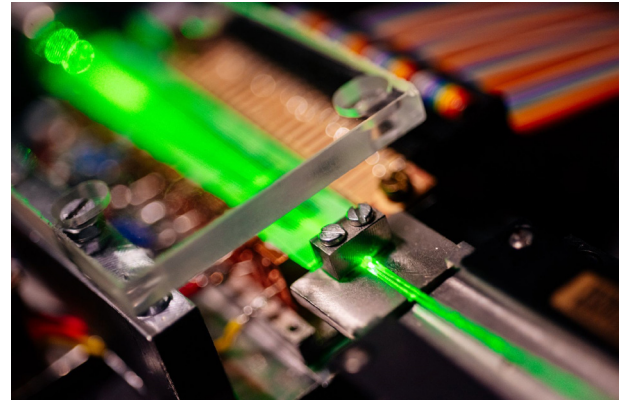
Quantencomputer haben das Potential, komplexe Berechnungen deutlich effizienter durchzuführen als klassische Computer, indem sie die bemerkenswerten Eigenschaften der Quantenphysik gezielt ausnutzen. Der erwartete Geschwindigkeitsvorteil ist dabei so erheblich, dass Probleme berechenbar werden, die mit klassischen Computern als nicht lösbar gelten. Um Probleme aus praktischen Anwendungen zu lösen, müssen aber Systeme entwickelt werden, die mit einer erheblich größeren Anzahl an Quanten-Bits, sogenannten Qubits, arbeiten können als bisherige Prototypen.

Ziele und Vorgehen

Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung einer neuartigen Plattform für einen Quantencomputer, bei dem einzelne Lichtteilchen, sogenannte Photonen, als Qubits verwendet werden. Dazu sollen neuartige Quellen entwickelt werden, die Quantenlicht erzeugen, wie auch integrierte photonische Schaltkreise, in denen die Informationsverarbeitung stattfindet.

Innovation und Perspektiven

Den erzeugten sogenannten Clusterzustand, der aus einer Vielzahl von verschränkten Photonen und somit Qbits besteht, liest der Prozessor nacheinander, also qubitweise, aus. So kann mit einer viel größeren Anzahl an Qubits gearbeitet werden als vom Prozessor gleichzeitig adressiert werden können. Dieses Vorhaben bildet daher die Grundlage für skalierbare photonische Quantencomputer, die mit Tausenden von Qubits arbeiten können und somit Quantencomputer praxistauglich für echte Anwendungen machen. Die in diesem Projekt erzielten Ergebnisse werden durch Patente geschützt, im Anschluss wirtschaftlich genutzt und dem Standort Deutschland so eine führende Rolle in dieser aufstrebenden Technologie sichern.



Integrierter optischer Schaltkreis

Projekttitel:

Photonisch-Integrierter Quantencomputer (QPIC-1)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Quantenprozessoren und Technologien für Quantencomputer

Projektvolumen:

17,7 Mio. Euro (zu 86,3 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.09.2021 – 31.08.2025

Projektpartner:

- Technische Universität München, Walter Schottky Institut, Garching
- Universität Paderborn, Fachgruppe Hybrid Quantum Photonic Devices, Paderborn
- Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Physik, Berlin
- Ferdinand-Braun-Institut gGmbH, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik, Berlin
- Universität des Saarlandes, AG Quantenoptik, Saarbrücken
- Q.ant GmbH, Stuttgart
- Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik, Berlin
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Optische Sensorsysteme, Berlin

Projektkoordination:

Technische Universität München, Walter Schottky Institut
Prof. Dr. Kai Müller
E-Mail: kai.mueller@wsi.tum.de