



Projekt SilQchip

Kostengünstige, robuste Quantenspeicher auf Silizium-Basis

Motivation

Die Implementierung globaler Quantennetzwerke ist eines der Hauptziele aktueller Forschung in der Quantentechnologie. Solch ein Netzwerk würde eine Vielzahl neuer Anwendungen jenseits der Limitierungen klassischer Technologie ermöglichen. Beispiele umfassen die Vernetzung von Quantenprozessoren zur Implementierung skalierbarer Quantencomputer, die Simulation komplexer Quantenvielteilchensysteme sowie nachweisbar abhörsichere Kommunikation. Allerdings ist es bisher weder gelungen, Netzwerke mit mehr als drei Knoten zu realisieren, noch die Entfernung zwischen den Knoten über 1.3 km zu steigern.

Ziele und Vorgehen

Zu diesem Zweck werden etablierte Herstellungsprozesse aus der Halbleiterelektronik verwendet, um kostengünstig robuste Quantenspeicher auf Silizium-Basis zu realisieren. Als Quantenbits dienen dabei implantierte Erbium-Dotieratome. Diese können effizient an Licht im sogenannten Telekommunikations-Fenster gekoppelt werden und sind daher mit klassischer Infrastruktur direkt kompatibel.

Innovation und Perspektiven

Am Ende des Projekts sollen einzelne Photonen in einem Silizium-Chip gespeichert und wieder ausgelesen werden. Im Erfolgsfall kann dieser Chip in einen optischen Quantencomputer integriert werden, um komplexe Berechnungen durchführen zu können. Wenn hinreichend lange Speicherzeiten erreicht werden, können darüber hinaus auch Quantenrepeater implementiert werden, die es ermöglichen würden, über globale Distanzen abhörsicher zu kommunizieren.

Projekttitel:

Quantenspeicher mit kommerziell gefertigten Siliziumchips (SilQchip)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro): Photonik und Quantentechnologien

Projektvolumen:

297.000 Euro (zu 100% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.09.2021 – 31.08.2023

Projektpartner:

Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching

Projektkoordination:

Max-Planck-Institut für Quantenoptik
Dr. Andreas Reiserer
E-Mail: andreas.reiserer@mpq.mpg.de