



Verbundprojekt TUF-ToPiQC

Plattform für fehlertolerantes photonisches Quantencomputing

Motivation

Photonisches Quantencomputing gilt als Schlüsseltechnologie für leistungsfähige Quantencomputer. Feed-forward Operationen werden messbasiertes Quantencomputing fehlertolerant machen und eine Skalierung der Systeme ermöglichen. Für photonische Ansätze besteht die Herausforderung darin eine Integrationsplattform zu entwickeln, die Photonverluste minimiert und echte Fehlertoleranz ermöglicht.

Ziele und Vorgehen

In unserem Projekt erforschen wir eine Plattform für fehlertolerantes photonisches Quantencomputing. Wir nutzen Dünnschicht Lithiumniobat, das mit niedrigen optischen Verlusten und hoher Modulationsgeschwindigkeit optimale Eigenschaften für photonisches Quantencomputing besitzt. Zusammen mit einer Feed-forward-Steuerung und schneller Ausleseelektronik wird eine dynamische Anpassung von Rechenoperationen auf einem photonischen Schaltkreis für verschränkte Ressourcenzuständen in Echtzeit ermöglicht.

Innovation und Perspektiven

Durch die Kombination von Hardware-, Integrations- und Softwareinnovationen verbessert das Projekt die Skalierbarkeit photonischer Quantentechnologien. Die Materialplattform, Ausleseelektronik sowie die Integration hochentwickelter Komponenten steigern die Leistung erheblich. Dies ebnet den Weg für industrielle Anwendungen und neue Quantenalgorithmen. Langfristig stärkt das Projekt Deutschlands Führungsrolle und technologische Souveränität in Quantentechnologien.



Quantenoptiklabor für kryogene photonisch integrierte Schaltkreise

Projekttitel:

Toward Utility and Fault-Tolerance for Photonic Quantum Computing (TUF-ToPiQC)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Quantum International – Internationale Kooperationen in den Quantentechnologien

Projektvolumen:

1,4 Mio. Euro (zu 86,2 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.04.2025 – 31.03.2028

Projektpartner:

- Universität Paderborn, Paderborn
- Swabian Instruments GmbH, Stuttgart

Internationale Partner:

- TQuandela, Frankreich
- Centre National de la Recherche Scientifique CNRS, Frankreich
- Qubit pharmaceutical, Frankreich
- Single Quantum, Niederlande
- Micro Align BV, Niederlande

Projektkoordination:

Universität Paderborn
Prof. Dr. Klaus Jöns
E-Mail: klaus.joens@upb.de