



Projekt QWeld

Lasergestützte Verbindungstechnik für eine zuverlässige Faser-PIC-Kopplung in kryogenen Systemen

Motivation

Eine Tieftemperaturumgebung ist für viele photonische Quanten-Effekte unerlässlich, da sie nur in einer solchen Umgebung beobachtet werden können. Aus diesem Grund wird die Entwicklung von kryogenen Systemen für Quantencomputing stark vorangetrieben. Allerdings sind gegenwärtige Systeme langsam, raumfüllend und benötigen zusätzliche Module wie Quantenpunkt-Einzelphotonen-Laserquellen, Einzelphotonendetektoren und hochpräzise Temperatursensoren. Daher verspricht die Implementierung von Photonic-Integrated-Circuits (PIC)-basierten Modulen in solchen quantentechnologischen Systemen schnelle Experimentierergebnisse und eine kompakte Lösung. Um allerdings das Potenzial technisch ausnutzen zu können, müssen die PIC mit hoher optischer Koppel-effizienz und unter den kryogenen Bedingungen zuverlässig mit optischen Fasern verbunden werden.

Ziele und Vorgehen

Das Ziel von QWeld besteht darin, zum ersten Mal eine stabile, klebstofffreie, optische Kopplungslösung für PIC zu erforschen, die bei niedrigen Temperaturen bis 4K funktioniert. Hier liegt der Fokus auf der vertikalen Kopplung, die in diesem Anwendungsfeld verbreiteter ist. Zudem ist die vertikale Kopplung in Bezug auf die mechanische und optische Stabilität einer oder mehrerer optischer Fasern herausfordernder. Dies betrifft auch die Reproduzierbarkeit, Lebensdauer und Komplexität im Montageprozess.

Innovation und Perspektiven

In dem vorgeschlagenen Wissenschaftlichen Vorprojekt QWeld ist die Erforschung eines neuartigen Laserschweißverfahrens für die Faser-PIC-Kopplung die Innovation, um zukünftige Kooperationsmöglichkeiten mit Industriepartnern in dem Bereich der Kryotechnik und Quanten-PICs zu erreichen. Darüber hinaus sollen weitere potenzielle Anwendungen wie Biophotonik, Sensorik und Hochleistungslasers angesprochen werden.

Projekttitel:

Entwicklung eines Laserschweißverfahrens von Faserverbindungen für integrierte Photonik in einer kryogenen Temperaturumgebung für die Quantenforschung (QWeld)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro): Photonik und Quantentechnologien

Projektvolumen:

299.000 Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.08.2022 – 31.12.2024

Projektpartner:

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM), Berlin

Projektkoordination:

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM)
Dr. Alethea Vanessa Zamora Gómez
E-Mail: alethea.vanessa.zamora.gomez@izm.fraunhofer.de