



Verbundprojekt HiFi

Schlüsselinnovationen für hochintegrierte Quantenfrequenzkonverter

Motivation

Als beweglichem Träger der Quanteninformation, kommt dem Photon in sämtlichen Bereichen der Quantentechnologien eine herausragende Bedeutung zu. Die Quantenfrequenzkonversion, also die Möglichkeit die Frequenz bzw. Wellenlänge des Photons gezielt zu verändern, ist daher eine Schlüsselfähigkeit bei der technischen Umsetzung von Quanteneffekten. Deshalb hat sich das HiFi-Konsortium der systematischen Weiterentwicklung von Quantenfrequenzkonvertern (QFC) und der dafür benötigten Basistechnologien verschrieben. Es vereint wissenschaftliche Expertise und technische Umsetzungs-kompetenz in den Bereichen Quantentechnologie, Optik, Laser-, Faser-, Automatisierungs-, Aufbau-, Verbindungs- und Produktionstechnik.

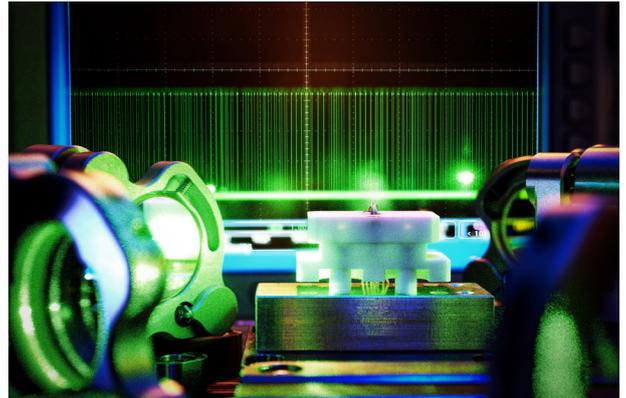
Ziele und Vorgehen

QFC zielen auf eine hohe Konversionseffizienz bei geringem Rauschen. Das HiFi-Konsortium plant dazu vier Schlüsselinnovationen:

1. Innovative Frequenzkonverter zur Reduktion des parametrischen Rauschens;
2. Angepasste frequenzstabile Halbleiterscheibenlaser;
3. Verlustarme Faserverbindung und -filtertechnologie;
4. Packagingtechnologie für eine hochintegrierte und stückzahlskalierbare Umsetzung.

Innovation und Perspektiven

Um Lichtquanten in glasfaserbasierten Netzwerken verlustarm übertragen zu können, werden QFC für die Konversion ins Telekomband benötigt. Solche Netzwerke sollen zukünftig Quantenprozessoren und -register verschiedener Computer über große Entfernungen verschränken, um Informationen und Ressourcen vertraulich und sicher teilen und die Rechenleistung des Quantumcomputing potenzieren zu können. Die Performance der in HiFi entwickelten QFC wird in weltweit führend Experimenten – wie dem Quanteninternetdemonstrator in Delft – validiert.



Nichtlinear optische Quelle für verschränkte Photonen als Technologiebasis für Quantenfrequenzkonverter

Projekttitel:

Hochintegrierter Quantenfrequenzkonverter höchster Fidelität auf Basis innovativer Laser-, Faser- und Produktionstechnologie (HiFi)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Enabling Technologies für die Quantentechnologien

Projektvolumen:

7,2 Mio. Euro (zu 82,2 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.09.2021 – 31.08.2025

Projektpartner:

- Menlo Systems GmbH, Planegg
- Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG, Fridolfing
- Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT), Aachen
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF), Freiburg
- Universität des Saarlandes, AG Quantenoptik, Saarbrücken
- AIXEMTEC GmbH, Herzogenrath
- Advanced Optics Solutions GmbH, Dresden

Projektkoordination:

Menlo Systems GmbH

Dr. Ronald Holzwarth

E-Mail: r.holzwarth@menlosystems.com