

# Kompetenzen am Fraunhofer HHI

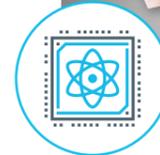
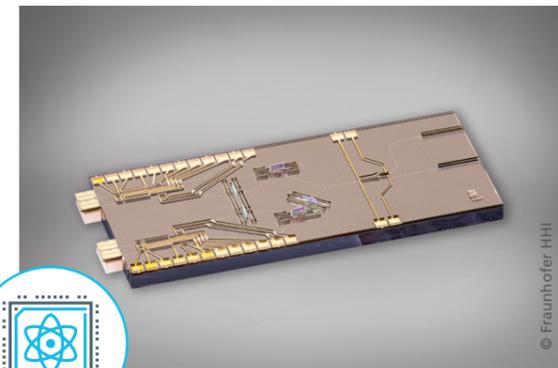
## Quantentechnologien am Fraunhofer HHI

Quantentechnologien der zweiten Generation sind der Schlüssel für innovative Anwendungen in den Feldern Kommunikation, Sensorik, Informationsverarbeitung und Bildgebung. Im Bereich der Quantenkommunikation entwickelt das Fraunhofer HHI einsatzfähige Systeme für die abhörsichere Kommunikation über Glasfasernetze und Freistrahilverbindungen mit Hilfe der Quantenschlüsselverteilung (QKD). Hierbei kann es auf eine weltweit führende Expertise entlang der gesamten Integrationskette, von photonischen Chips bis hin zu kompletten Netzen, zurückgreifen. Aufbauend auf diesen Kernkompetenzen werden gemeinsam mit Partnern photonische Komponenten, Module und Systeme entwickelt, welche passgenau auf die hohen Anforderungen in Feldern wie Quantensensorik und -informationsverarbeitung zugeschnitten sind.



### Quantenkommunikationssysteme

- Anwendungsoptimierte, integrierte Systeme für Quantum Key Distribution (QKD / Quantenschlüsselaustausch)
- Teleskope und Tracking-Systeme für optische Freistrah-Quantenkommunikation
- Optimierte Systeme für das QKD-Postprocessing
- Testinfrastrukturen für Quantenkommunikation über optische Freistrah- und Faserverbindungen
- Aspekte der Integration und Zertifizierung in verschiedenen Anwendungsszenarien



### Photonische Komponenten für Quantentechnologien

- Anwendungsspezifische integrierte quantenphotonische Module mit breiter spektraler Transparenz
- Protokoll-angepasste integrierte QKD-Transmitter und -Receiver
- Integriert-optische Quellen einzelner und verschränkter Photonen
- Raumtemperaturfähige Einzelphotonendetektoren
- Kohärente Empfänger für CV-QKD
- Integration nichtlinearer optischer Kristalle und effektive Pumplichtunterdrückung



### Quantensensorik & -informationsverarbeitung

- Einzelphotonensensorik und -metrologie
- Quantensensorik mit kontinuierlichen Variablen
- Schnelle Messsteuerung im GHz-Bereich
- Protokollimplementierung
- Anwendungsspezifische Komponenten, Implementierungen und Gesamtsysteme

### Anwendungen

- Quantenschlüsselaustausch mit diskreten und kontinuierlichen Variablen in Fasernetzen und über Freistrahverbindungen (CV-QKD & DV-QKD)
- Informationsverarbeitung mit linear-optischen Quantencomputern und kohärenten Ising-Maschinen
- Klassische photonisch integrierte Komponenten für Ionen-, Neutral-Atom- und Defektzentren-basierte Quantencomputer
- Klassische photonisch integrierte Komponenten sowie Quetschlichtquellen für Quantensensorik
- Faserbasierter Quantenzustandsaustausch zwischen Qubitsystemen
- Erzeugung und Detektion nichtklassischer Lichtzustände

Prof. Dr. rer. nat. Martin Schell  
Institutsleitung

Tel. +49 30 31002 703  
Büro +49 30 31002 202  
E-Mail martin.schell@hhi.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,  
Heinrich-Hertz-Institut, HHI  
Einsteinufer 37  
10587 Berlin  
Deutschland

www.hhi.fraunhofer.de