

## Design skalierbarer Elektroniksysteme

# Applikationszentrum Quantenkommunikation

Am Standort des Fraunhofer IIS/EAS in Dresden entsteht derzeit ein neues Zentrum für die praktische Anwendung der Quantenkommunikation. Die Technologie gilt als zukunftsweisend für eine abhörsichere Datenübertragung gegenüber Angriffen mit immer leistungsfähiger werdenden Quantencomputern.

Seit Juni 2022 stellt das Applikationszentrum »Design skalierbarer Elektroniksysteme für die Quantenkommunikation« für Unternehmen und Forschung flexible Experimentier- und Testumgebungen zur Elektronikentwicklung für Quantenkommunikationssysteme bereit. Dabei stehen modulare mikroelektronische Schaltungen unter anderem auf Basis sogenannter Chipllets im Fokus. Dieser Ansatz ermöglicht es zum einen, Elektronik auch in geringen Stückzahlen kostengünstig zu produzieren. Zum anderen lassen sich so für die benötigten heterogenen Systeme besonders leistungsfähige Funktionseinheiten in der jeweils am besten geeigneten Technologie realisieren.

### Unsere Leistungen

- Funktionsbereiter Quantenkommunikations-Demonstrator als Testumgebung für die Schaltungsentwicklung
- Glasfaserlinks hausintern, innerstädtisch und (in Planung) überregional
- Verifikation von eigenen Entwicklungen für elektronische Systeme zum Quanten-Schlüsselaustausch
- Nutzung des Zentrums als Demonstrationsumgebung

### Ihre Vorteile

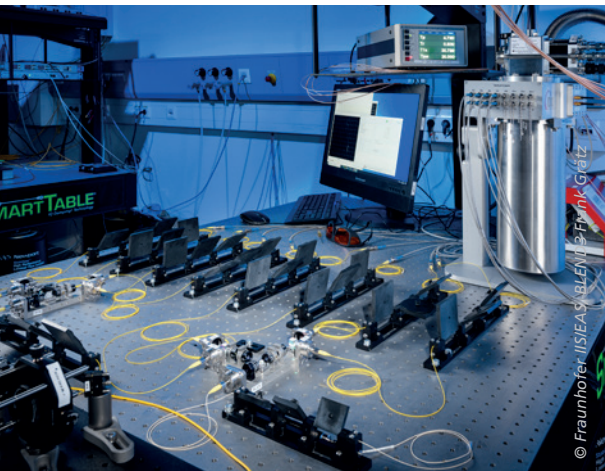
- Anwendungsorientiertes Konzept für eine perspektivisch breite Nutzung der Technologie in Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft
- Höchste Leistungsfähigkeit und Anpassbarkeit der Elektronik-Komponenten durch modularen Ansatz
- Miniaturisierte und kosteneffiziente Elektronikbausteine

### Mehr Informationen



### Gefördert durch





Links: Experimentierumgebung für längerreichweitige Quantenkommunikation mit kryogenen Einzelphotonendetektoren.

Rechts: Statusmonitor des Quantenkommunikations-Demonstrators.

### Das Applikationszentrum im Detail

Das Applikationszentrum verfügt über ein betriebsbereites prototypisches Quantenkommunikationssystem. Die quantengesicherte Kommunikation ist damit über Glasfaser im Institutsgebäude des Fraunhofer IIS/EAS möglich.

Die Experimentierumgebung ist modular gestaltet und basiert auf sogenannten verschränkten Photonenpaaren: nicht-lokale Messungen an solchen Paaren führen zu stark korrelierten Ergebnissen und ermöglichen somit die Verteilung eines zufälligen Schlüssels. Die Aufbauten verwenden Einzelphotonen bei 810nm und bei 1550nm Wellenlänge und kodieren das Schlüsselbit in der Photonenpolarisation oder (in Vorbereitung) in der Photonenphase.

Für die hochsichere Signalübertragung ist eine schrittweise Vergrößerung der Entfernungen in Vorbereitung – vom lokalen und regionalen Umfeld in Sachsen bis 2024 nach Thüringen, und perspektivisch auch nach Bayern. Das Zentrum entsteht als eine Schwerpunkt-Forschungsinfrastruktur für die Etablierung der Quantenkommunikation unter dem Dach einer Initiative dieser drei Freistaaten. Die Länderaktivitäten wiederum flankieren die deutschlandweite Forschungsinitiative QuNET zur Entwicklung neuer Schlüsseltechnologien für die Quantenkommunikation.

### Warum Quantenkommunikation?

Viele der heute beispielsweise beim Online-Banking eingesetzten kryptografischen Verschlüsselungsverfahren werden zukünftig

durch die voranschreitende Entwicklung von Quantencomputern prinzipiell angreifbar. Deshalb müssen schon heute neue Methoden für die sichere Übertragung von Daten und Informationen erforscht werden. Verschlüsselungsverfahren, mit denen die herkömmlichen ersetzt oder sinnvoll ergänzt werden können, existieren bereits. Die Basis hierfür ist jeweils ein geheimer Schlüssel, der ausschließlich Sender und Empfänger vorliegt.

Hier setzt die Quantenkommunikation an und damit Systeme, die mithilfe von Lichtquanten einen geheimen Schlüsselaustausch ermöglichen. Denn die Quantenschlüssel können aufgrund physikalischer Gesetze nicht unbemerkt abgehört werden. Die zu übertragenden Daten, die auf Basis der Quantentechnologie verschlüsselt werden, können hingegen über eine herkömmliche Verbindung transportiert werden.

### Kontakt

Dr. Kay-Uwe Giering  
 Leiter Applikationszentrum Quantenkommunikation  
 Tel. +49 351 45691-202  
 kay-uwe.giering@eas.iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
 Institutsteil Entwicklung Adaptiver Systeme EAS  
 Münchner Straße 16  
 01187 Dresden  
 www.eas.iis.fraunhofer.de