

Pressemitteilung vom 26. Februar 2026

Quantenkommunikation im Realeinsatz: Forschungskonsortium validiert hybride Netzarchitekturen über 680 Kilometer

Abschluss des Forschungsprojekts „Q-net-Q“ – Hochschule Nordhausen und Partner demonstrieren herstellerübergreifende Quantenschlüssel-Verteilung (QKD) für kritische Infrastrukturen

Berlin/Sundhausen/Nordhausen/Jena – Nach über dreijähriger Laufzeit hat das Forschungskonsortium Q-net-Q unter Leitung der Hochschule Nordhausen sowie unter Beteiligung des Fraunhofer HHI (Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut) und Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik (IOF) die erfolgreiche Implementierung einer Quanten-Infrastruktur im Realbetrieb nachgewiesen. Im Rahmen einer Abschlusspräsentation wurden mehrere Aspekte eines QKD-gesicherten Netzes gezeigt.

Im Gesundheitskiosk Sundhausen wurde die Funktionsfähigkeit einer 150 km langen regionalen Teststrecke demonstriert, die über eine 680 km reichende Weitverkehrsverbindung vom Fraunhofer HHI in Berlin über Erfurt nach Frankfurt am Main angebunden wurde. Das Vorhaben validiert die Integration der Quantenschlüssel-Verteilung (QKD) in bestehende IKT-Netze zur Absicherung hochsensibler Datenübertragungen. Das Fraunhofer HHI hatte hierbei die Federführung für Planung und Betrieb der QKD-Langstreckenverbindung zwischen Berlin und Frankfurt am Main inne.

Das mit 11,8 Millionen Euro durch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) und die Europäische Union (EFRE) kofinanzierte Projekt belegt die Einsatzreife von QKD-Systemen außerhalb kontrollierter Laborbedingungen. „Mit dem Abschluss von Q-net-Q demonstrieren wir den erfolgreichen Transfer physikalischer Hochtechnologie in die regionale Versorgungsinfrastruktur. Der Standort Sundhausen fungiert hierbei als Reallabor für die digitale Souveränität im ländlichen Raum“, so **Prof. Dr. Jörg Wagner, Präsident der Hochschule Nordhausen**.

Vier Testbeds für die europäische Sicherheitsarchitektur

Im Fokus der Forschungsarbeit standen vier differenzierte Testumgebungen (Testbeds). Neben der regionalen Anbindung Sundhausens evaluierte das Konsortium die Performance der Schlüsselgenerierung auf einer großskaligen Weitverkehrsverbindung: Diese erstreckt sich vom Internet-Knoten DE-CIX in Frankfurt am Main über Erfurt bis nach Berlin zum Fraunhofer HHI und umfasst über 680 km quantengesicherte Glasfaserverbindung. Am DE-CIX in Frankfurt wurde dafür ein zentraler QKD-Endpunkt eingerichtet, an dem mehrere der neuesten HHI-QKD-Systeme installiert und in die bestehende Glasfaserinfrastruktur des Internetknotens integriert wurden.

Den gemeinsamen Knotenpunkt dieser Verbindungen bildet das Fraunhofer-Zentrum Erfurt unter Leitung des Fraunhofer IOF. „Der Standort Erfurt fungierte als missionskritischer Zentralknoten für die Steuerung der klassischen Kommunikation sowie

die Hardware-Kontrolle aller vier Testbeds“, beschreibt **Dr. Natasa Pavlovic Tucakovic vom Fraunhofer IOF**. „Um Verluste auf der Langstreckenverbindung zu reduzieren, wurden Technologien zur hocheffizienten Quantendetektion verwendet.“ Durch den Einsatz einer softwaredefinierten Netzwerksteuerung (SDN) gelang zudem die Multi-Vendor-Validierung – die technologische Kopplung von Hardware unterschiedlicher Hersteller innerhalb eines Systems.

„Mit der 680 Kilometer langen Trusted Node Strecke haben wir gezeigt, dass unsere QKD-Technologie auch über große Distanzen hinweg zuverlässig und kontinuierlich Schlüssel austauscht – selbst unter realen Feldbedingungen und mit unterschiedlichen Detektortechnologien“, erklären **Dr. Andy Schreier und Dr. Julius Schulz-Zander vom Fraunhofer HHI**.

„Diese Strecke bildet das Rückgrat des Q-net-Q-Netzes und zeigt, dass interoperable, langreichweitige Quantenkommunikation bereits heute in bestehende Netze integriert werden kann.“

Der Gesundheitskiosk: Wo Hightechnologie auf soziale Innovation trifft

Dass die Wahl für die Abschlusspräsentation auf den Gesundheitskiosk Sundhausen fiel, ist kein Zufall. Gesundheitskioske bilden ein wichtiges Rückgrat der künftigen regionalen Versorgung, indem sie medizinische Beratung und telemedizinische Leistungen dort anbieten, wo Hausarztkapazitäten knapp werden. Der Gesundheitskiosk diene im Projekt als operative Schnittstelle, um zu zeigen, dass die hochkomplexe Quantenautobahn den Schutz von Patientendaten im Alltag gewährleisten kann.

Live-Demonstration: Der telemedizinische Praxis-Check

Die praktische Anwendung wurde anhand einer realitätsnahen Telekonsultation zwischen Sundhausen und Jena demonstriert. Im Gesundheitskiosk wurde hierfür ein eHealth-System (MEYTEC) eingesetzt, um Vitalparameter wie Puls und Sauerstoffsättigung zu erheben. Diese hochsensiblen Daten wurden über einen Quanten-Access-Point verschlüsselt und in Echtzeit übertragen. In Jena analysierte Dr. Albrecht Günther, Oberarzt am Universitätsklinikum Jena, via Tablet-Lösung die eintreffenden Werte und demonstrierte so die nahtlose Einbindung der Sicherheitstechnik in den ärztlichen Workflow.

Starkes Bündnis aus Wissenschaft und Praxis

Der Erfolg von Q-net-Q basiert auf der engen Zusammenarbeit eines bundesweiten Konsortiums. Die Hochschule Nordhausen verantwortete als Konsortialführerin die strategische Leitung und den Transfer in die Region. Die Fraunhofer-Institute HHI (Berlin) und IOF (Jena) brachten ihre Expertise in der Quantentechnologie, optischen Systemen und hinsichtlich des Aufbaus eines vollumfänglichen Kommunikationsnetzwerks mit dem Fokus auf reibungslose Abläufe in der Zusammenarbeit zwischen mehreren Datacenter ein. Die Technischen Universitäten Berlin (TUB) und München (TUM) sowie die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) entwickelten die notwendige Systemarchitektur und Sicherheitssoftware. Als zentraler medizinischer

Pressemitteilung vom 26. Februar 2026

Anwendungspartner ermöglichte das Universitätsklinikum Jena (UKJ) die klinische Validierung der Technologie unter Realbedingungen. Der Internet-Knoten-Betreiber DE-CIX begleitete das Projekt als Partner, um die Integration in globale Netzstrukturen zu prüfen.

„Wir haben die Quantentechnologie aus dem Labor in den Keller des Gesundheitskiosks in den ländlichen Raum gebracht“, erklärte **Projektleiter Prof. Dr. Thomas Hühn**. „Das System ist so robust, dass es auf handelsüblichen Glasfaserleitungen herstellerunabhängig funktioniert. Damit haben wir eine Blaupause für die künftige europäische Quanten-Infrastruktur geschaffen.“

Über das Fraunhofer HHI

Das Fraunhofer HHI (Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut) ist ein weltweit führendes Forschungsinstitut, das die digitale Zukunft mitgestaltet. Es treibt Innovationen in den Bereichen Video, KI, Computer Vision, Photonik und drahtlose Kommunikation voran – mit Technologien, die Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft maßgeblich beeinflussen.

Für vielfältige Anwendungsfelder – darunter Medizin, Landwirtschaft, kritische Infrastrukturen, Katastrophenschutz, Energie, Mobilität und mehr – entwickelt das Fraunhofer HHI praxisnahe Lösungen mit gesellschaftlichem Mehrwert.

Über die Hochschule Nordhausen

Die Hochschule Nordhausen steht für praxisnahe Lehre, anwendungsorientierte Forschung und gesellschaftliche Verantwortung. Als moderne Hochschule für angewandte Wissenschaften verbindet sie innovative Forschungsprojekte mit konkreten Lösungen für Wirtschaft, Umwelt und Soziales.

In enger Zusammenarbeit mit regionalen und überregionalen Partnern entstehen zukunftsweisende Projekte mit direktem Praxisbezug. Studierende und Forschende arbeiten interdisziplinär an Themen wie Nachhaltigkeit, Digitalisierung und Gesundheitsversorgung – mit klarem Fokus auf Transfer und gesellschaftlichen Mehrwert.

Mit ihrem starken Profil in Forschung und Praxis leistet die Hochschule Nordhausen einen nachhaltigen Beitrag zur regionalen Entwicklung und zur Bewältigung aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen.

Über das Fraunhofer IOF

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena betreibt anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Photonik und entwickelt innovative optische Systeme zur Kontrolle von Licht – von der Erzeugung und Manipulation bis hin zu dessen Anwendung. Das Leistungsangebot des Instituts umfasst

die gesamte photonische Prozesskette vom opto-mechanischen und opto-elektronischen Systemdesign bis zur Herstellung von kundenspezifischen Lösungen und Prototypen. Am Fraunhofer IOF erarbeiten rund 500 Mitarbeitende das jährliche Forschungsvolumen von 40 Millionen Euro.

Weitere Informationen über das Fraunhofer IOF finden Sie unter: www.iof.fraunhofer.de

Pressekontakt:

Timon Meyer
Abteilungsleiter Corporate Communications
Telefon: +49 30 31002-119
E-mail: timon.meyer@hhi.fraunhofer.de

Ulrike Heine
Referentin Corporate Communications
Telefon: +49 30 31002-9717
E-Mail: ulrike.heine@hhi.fraunhofer.de

Bildmaterial



Bildunterschrift: Wissenschaftler Andy Schreier vom Fraunhofer HHI mit QKD-System zur Qualifizierung im Labor vor dem Rollout ins Feldexperiment.

© Fraunhofer HHI