eQKDnet

Erforschung einer sternförmigen Netzwerktopologie auf Basis einer kryptografischen Lösung durch verschränkte Photonen

Programm / Ausschreibung	BBA2030, GigaApp, Breitband Austria 2030: GigaApp 2. Ausschreibung	**Status**	laufend
Projektstart	01.11.2025	**Projektende**	31.10.2027
Zeitraum	2025 - 2027	**Projektlaufzeit**	24 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 1.999.737		
Keywords	verschränkte Photonen, entangled Quantum Key Distribtuion, Quantennetzwerk		

Projektbeschreibung

Das Hauptziel des Projekts ist das Erbringen eines Proof-of-Concept für die Implementierung eines verschränkungsbasierten Quantennetzwerks mit mehreren Teilnehmern, das mittels „entanglement-based Quantum Key Distribution“ (eQKD), gemäß den physikalischen Gesetzen, abhörsichere Quantenschlüssel erstellen kann.

Das Projekt leistet Grundlagenarbeitet für eine einzigartige polarisationsverschränkte Verschlüsselungstechnologie und liefert Simulationswerkzeuge für Planung und Weiterentwicklung von Quantennetzwerken. Im Unterschied zu Punkt-zu-Punkt-Systemen ermöglicht das Konzept ein vollständig verbundenes Netzwerk von bis zu 20 Teilnehmern mit nur einer Quelle in einer Sterntopologie. eQKDnet nutzt dafür ein Wellenlängen-multiplexfähiges Spektrum zur simultanen Versorgung der Teilnehmer. Dies ermöglicht ein naturgesetzlich absolut sicheres und skalierbares Grundgerüst für zukünftige Quantennetzwerke. Anders als bei BB84 QKD müssen die Schlüssel nicht von einer "vertrauenswürdigen Quelle" weitergegeben werden, sondern werden bei den Nutzern selbst erzeugt.

Die größten Herausforderungen im Projekt liegen in der präzisen Synchronisation mehrerer Messstationen bei gleichzeitiger Minimierung von Verlusten im Netzwerk, die Integration und Interoperabilität einzelner Komponenten bei gleichzeitiger Erhaltung der hohen Verschränkungstreue und die Stabilität der Verschränkung über mehrere Knoten hinweg.

Abstract

The main goal of the project is to provide a proof-of-concept for the implementation of an entanglement-based quantum network with multiple participants that can generate tap-proof quantum keys according to the laws of physics using entanglement-based Quantum Key Distribution (eQKD).

The project lays the groundwork for a unique polarization-entangled encryption technology and provides simulation tools for the planning and further development of quantum networks. In contrast to point-to-point systems, the concept enables a fully connected network of up to 20 participants with only one source in a star topology. eQKDnet uses a wavelength-

multiplexable spectrum to simultaneously supply the participants. This enables a natural, absolutely secure and scalable basic framework for future quantum networks. Unlike BB84 QKD, the keys do not have to be passed on from a “trusted source”, but are generated by the users themselves.

The greatest challenges in the project lie in the precise synchronization of multiple measuring stations while minimizing losses in the network, the integration and interoperability of individual components while maintaining high entanglement fidelity and the stability of entanglement across multiple nodes.

Projektkoordinator

- zerothird GmbH

Projektpartner

- Erste Digital GmbH
- QND - Quantum Network Design GmbH