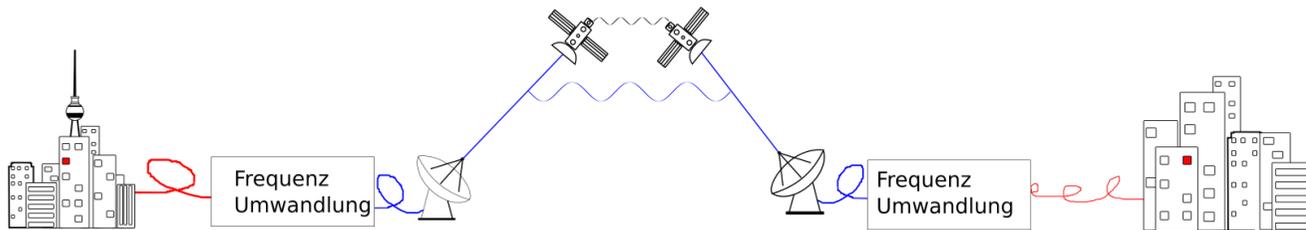


## Frequenzumwandlung einzelner Photonen für Quantennetzwerke

*Mit der bevorstehenden Entwicklung eines leistungsstarken Quantencomputer werden aktuelle Verschlüsselungsverfahren angreifbar und können schnell entschlüsselt werden. Um dann weiterhin sicher zu kommunizieren, wird an einem Quanteninternet gearbeitet, welches quantenmechanische Effekte verwendet um somit eine sichere Kommunikation zu gewährleisten. Eine Herausforderung ist dabei die Verteilung der Quantenzustände über lange Distanzen, da die verwendeten Quantensysteme hohe Absorptionsverluste in Glasfasern besitzen. Man kann die Wellenlänge der Einzelphotonen gezielt manipulieren um die Absorptionsverluste zu verringern (Telekommunikationswellenlänge).*



Darstellung eines möglichen Quantennetzwerk



Frequenzumwandlung von  $\omega_1$  zu  $\omega_3$

In dieser Masterarbeit soll die Wellenlänge von Einzelphotonen vom sichtbaren Wellenlängenbereich zu Telekommunikationswellenlänge umgewandelt werden. Erster Schritt dieser Arbeit wird sein, den Aufbau kennen zu lernen und seine Effektivität zu verbessern. Anschließend sollen die Photonen, unter realen Bedingungen, über mehrere Kilometer zu versendet werden um ein wichtigen Baustein eines Quantennetzwerkes umzusetzen.

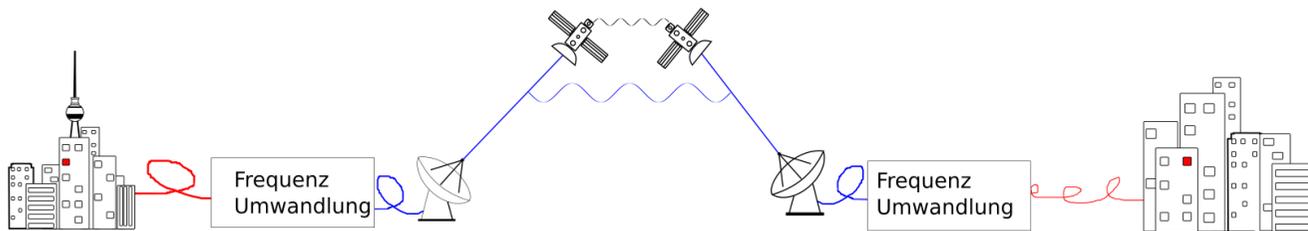
Anfragen bitte an:

Prof. Dr. Oliver Benson  
 Insitut für Physik, Newtonstr.  
 15 AG Nanooptik, Raum 1'704

[oliver.benson@physik.hu-berlin.de](mailto:oliver.benson@physik.hu-berlin.de)  
 +49(30) 2093 4711  
<http://nano.physik.hu-berlin.de>

## Frequency conversion of single photons for quantum networks

*The development of a quantum computer will lead to insecure (classical) communication because a quantum computer can decipher current encryption methods rather quick. However, a secure communication is still possible when quantum networks are used to encrypt the messages (quantum cryptography). One challenge for building such a quantum network is to distribute the quantum state over long distances via optical fibers. The transport of single photons in an optical fiber suffers from large absorption losses. It is possible to reduce these losses by altering the wavelength of the single photon to the, so called, telecommunication wavelength.*



scheme of a quantum network



frequency conversion from  $\omega_1$  to  $\omega_3$

The aim of this theses is to alter the wavelength of single photons from the visible spectrum to telecommunication wavelength. A first step is to get familiar with the lab and achieve a high conversion efficiency. Afterwards, we want to send the converted single photons over several kilometer under real life conditions, to realize an important part of quantum network.

### Please contact:

Prof. Dr. Oliver Benson  
 Insitut für Physik, Newtonstr.  
 15 AG Nanooptik, Raum 1'704

[oliver.benson@physik.hu-berlin.de](mailto:oliver.benson@physik.hu-berlin.de)  
 +49(30) 2093 4711  
<http://nano.physik.hu-berlin.de>