

Garching, 3. April 2013

Presse-Information

Abhörer durch die Luft

Physiker haben erstmals die Quantenschlüssel-Verteilung zwischen einem Flugzeug und einer Bodenstation erprobt.

Wenn wir im Internet Nachrichten versenden, wünschen wir uns, dass sie auch wirklich nur der Empfänger zu sehen bekommt. Quantenphysiker wollen das mithilfe von geheimen Schlüsseln, die über Satelliten verteilt werden, wirklich werden lassen. In der Quantenkryptographie werden an Stelle von klassischen Bits quantenmechanische Zustände von einzelnen Lichtteilchen verwendet. Zusammen mit der Heisenbergschen Unschärferelation, wonach Ort und Impuls eines Teilchens nur dann gleichzeitig bestimmt werden können, wenn man für beide Größen eine Unschärfe in Kauf nimmt, eröffnet sich so die Möglichkeit, Daten abhörer durch die Luft zu übertragen. Anders als in der klassischen Kryptographie, ist die Sicherheit des Schlüsselaustauschs auf Basis der Quantenmechanik beweisbar. Jedes Abhören des Schlüssels würde sofort das Verhalten der Teilchen stören und damit bemerkt werden.

Diese Verschlüsselungstechnik wird bereits vereinzelt von Regierungen und Banken eingesetzt. Die Datenübertragung funktioniert entweder über Glasfasern oder die Luft. In beiden Fällen lassen sich sichere Schlüssel jedoch nur über eine Strecke von 100 bis 200 Kilometern erzeugen, da die Fehlerrate der Übertragung mit der Länge der Strecke zunimmt. So hat die Arbeitsgruppe um den LMU-Physiker Harald Weinfurter, der als Max-Planck-Fellow am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching mit der Abteilung Laserspektroskopie von Prof. Theodor W. Hänsch assoziiert ist, bereits 2007 in einem Experiment Schlüssel zwischen Teneriffa und La Palma über eine Entfernung von 144 Kilometern ausgetauscht. Könnte man die Verschlüsselungstechnik jedoch via Satellit einsetzen, dann wäre eine Datenübertragung auf globaler Ebene möglich.

20 Kilometer durch die Atmosphäre

Einem Forscher-Team um Harald Weinfurter und Sebastian Nauerth von der Fakultät für Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München ist es nun in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) gelungen, Quantendaten zwischen einem Flugzeug und einer Bodenstation zu übertragen. Damit wurde erstmals eine Verbindung per Quantenkryptografie mit einem sich schnell bewegenden Objekt hergestellt. Für das Experiment wurde die Quantenübertragung erfolgreich in die Laserkommunikationssysteme des DLR integriert. Das DLR konnte hier seine Erfahrung und Expertise im Bereich der Laserkommunikation einbringen.

„Das zeigt, dass die Quantenkryptografie eine Erweiterung für bestehende Systeme sein kann“, sagt Sebastian Nauerth von der LMU. Zwischen der Empfängerstation am Boden und dem Sender auf dem Flugzeug wurden Lichtsignale gesendet. Bei der Übertragung von einem mobilen Sender war die besondere Herausforderung, die Lichtteilchen trotz der Vibrationen im Flugzeug zielgenau zum Teleskop zu bringen. „Mit Hilfe von schnell beweglichen Spiegeln konnte

Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit
Dr. Olivia Meyer-Streng

Tel.: 089 / 32 905-213
E-Mail: olivia.meyer-streng@mpq.mpg.de

Hans-Kopfermann-Str. 1
D-85748 Garching

Tel.: 089 / 32 905-0
Fax: 089 / 32 905-200

auch während des Fluges eine Zielgenauigkeit von weniger als drei Meter über 20 Kilometer Entfernung erreicht werden“, berichtet Florian Moll, Projektleiter am DLR-Institut für Kommunikation und Navigation. Mit dieser Präzision könnte Wilhelm Tell den Apfel noch auf eine Entfernung von 500 Metern treffen.

Die Bedingungen des Experiments waren hinsichtlich des beobachteten Signalverlusts und der Luftturbulenzen vergleichbar mit den Bedingungen bei der Kommunikation zu Satelliten. Gleiches gilt für die Winkelgeschwindigkeit des Flugzeugs. Damit haben die Wissenschaftler mit ihrem Experiment einen wichtigen Schritt hin zu abhörsicherer Kommunikation via Satellit gemacht. Text: LMU (nh)

Originalveröffentlichung:

Sebastian Nauerth, Florian Moll, Markus Rau, Christian Fuchs, Joachim Horwath, Stefan Frick and Harald Weinfurter

Air to ground quantum communication

Nature Photonics, Doi 10.1038/NPHOTON.2013.46

Kontakt:

Sebastian Nauerth

Tel.: 089 / 2180 -6996

E-Mail: sebastian.nauerth@lmu.de

Department Physik, AG Weinfurter

<http://xqp.physik.uni-muenchen.de/index.html>