

Heisenberg-Gesellschaft e.V.  
Workshop „Quantenphysik an der Schule“, Lautrach 12.-14.7.2024

Samstag, 13. Juli 2024, 10:00-11:00

**Prof. Dr. Harald Weinfurter**, Ludwig-Maximilians-Universität München

## **Von der Quantenkryptographie zu Quantennetzwerken**

Geräte für die Quantenkryptographie (QKD) gibt es mittlerweile kommerziell zu kaufen – aber wozu dann Quantennetzwerke? Licht wird in Glasfasern abgeschwächt, und als Hausregel beträgt die Transmission durch 50 km Glasfaserkabel im besten Fall nur 10%. Und durch 100 km kommt also nur mehr 1%. Deshalb sind derzeit Netzwerke für die QKD in Planung, bei denen ca. alle 70 km ein Knoten installiert ist. Wird zwischen allen Knoten ein Schlüssel ausgetauscht, so kann dann auch über mehrere Knoten ein sicherer Schlüssel erzeugt werden – wenn man denn all den Knoten trauen kann.

Wundervolle Ideen wie Quantenteleportation, Entanglement Swapping und Entanglement Distillation ermöglichen es nun aber in Kombination, Verschränkung über Knoten hinweg effizient, das heißt nicht mehr mit exponentiell ansteigenden Verlusten, zu verteilen. Ich selbst habe dabei die Eigenschaften von verschränkten Zuständen besser zu verstehen gelernt – vielleicht hilft es auch Schülern.

In diesen Konzepten für Quantennetzwerke kann ein sicherer Schlüssel ohne Wenn und Aber erzeugt werden und die Verschränkung generell für die Quantenkommunikation genutzt werden. Die experimentelle Umsetzung ist aber schon deutlich langsamer. Es fehlt noch an Quantenspeichern und die Rate der Verschränkungsverteilung ist noch sehr niedrig. Es werden aber doch kontinuierlich neue, bessere Komponenten entwickelt.