



Christine Silberhorn

(Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts, Erlangen)

Quanten-Kommunikation mit integrierter Optik

Die Quanten-Kommunikation nutzt als Informationsträger quantenmechanische Licht-Zustände, um eine vollständig neue Form der Datenübermittlung zu ermöglichen, die nachweislich mit klassischen Methoden nicht realisierbar ist. Die praktische Umsetzung der theoretischen Konzepte benötigt allerdings zum einen optische Systeme, die eine zuverlässige und hoch präzise Kontrolle der Quantenzustands-Präparation sowie die gezielte Wechselwirkung zwischen verschiedenen Signalfeldern erlauben. Zum anderen müssen hinreichend genaue und adaptierte Detektionsmethoden für die Zustandscharakterisierung im Einzelphotonen-Bereich entwickelt werden. Ein viel versprechender Ansatz in diesem Gebiet stellt die Verwendung integrierter optischer Komponenten dar, die den Aufbau komplexerer Quanten-Netzwerke mit mehreren Quantenzuständen ermöglichen.

In dem Vortrag werden zunächst die grundlegenden Eigenschaften von gepulsten Ein-Photonen-Zuständen eingeführt und die besondere Bedeutung des Prinzips der Ununterscheidbarkeit im Kontext von Quanteninterferenz-Experimenten hervorgehoben. Im Weiteren werden aktuelle Forschungsarbeiten vorgestellt, die den Prozess der Zwei-Photonenfluoreszenz nutzen um hochgradig nicht-klassische Zustände mit maßgeschneiderten räumlich-spektralen Charakteristika mittels Kurzzeit-Pump-Pulse und wellenleiterbasierten Quellen zu erzeugen. Im Zusammenspiel mit photonenzahlaufgelöster Detektion können damit verschiedenste Kurzpuls-Quantenzustände mit identischen modalen Eigenschaften präpariert werden, sodass sowohl Fock-Zuständen mit höheren Photonenzahlen als auch gequetschte Zustände mit dem gleichen integrierten optischen Elementen realisierbar werden. Dies ist ein wichtiger Schritt für die weitere Entwicklung der Quantenkommunikation, da der Zwischenbereich zwischen kontinuierlichen und diskreten Variablen experimentell zugänglich wird, der generell für zukünftige Quanten-Technologien vielversprechende Möglichkeiten bietet.

7. Mai 2009, 11:15 Uhr

Universität Ulm, Raum N24 / 227
Albert-Einstein-Allee 11, 89081 Ulm

