

## **Sebastian Hofferberth**

University of Southern Denmark

### *Nichtlineare Quanten-Optik*

Photonen - die elementaren Quanten elektromagnetischer Felder - wechselwirken praktisch nicht miteinander. Das daraus resultierende Superpositionsprinzip ist die Grundlage für wissenschaftliche und technische Anwendungen von Licht, z.B. Mikroskopie oder optische Kommunikation. Andererseits würde eine effektive und kontrollierte Wechselwirkung zwischen einzelnen optischen Photonen fundamental neue Aspekte sowohl für Experimente zu den Grundlagen der Quantenmechanik als auch für Anwendungen in der optischen Quantentechnologie eröffnen.

Das Ziel der nichtlinearen Quanten-Optik ist daher die Erzeugung einer solchen effektiven Wechselwirkung zwischen einzelnen Photonen, erzeugt durch die kohärente Kopplung von Licht an Materie. In diesem Vortrag werde ich einen Ansatz für diese grundlegende Fragestellung präsentieren, nämlich die Erzeugung von Photon-Photon-Wechselwirkung in einem Gas ultrakalter Rydbergatome. Aufbauend auf dieser Methode wurden in den letzten Jahre verschiedene fundamentale Bausteine für die gezielte Manipulation einzelner Photonen realisiert, wie z.B. Einzelphotonquellen, Einzelphoton-Transistoren und ein photonisches Quanten-Gatter. Diese Toolbox für Photonen ermöglicht die Erzeugung nicht-klassischer Lichtzustände sowohl für fundamentale Tests der Quantenmechanik als auch für Anwendungen z.B. in der Metrologie und Sensorik.