

LNQE-Kolloquium 15.05.2013

Mittwoch, 15.05.2013 um 17:30 Uhr + anschließendes Get-Together
 im Seminarraum + Foyer des LNQE-Forschungsbaus (Gebäude 3430)
 Schneiderberg 39, 30167 Hannover, Deutschland

Quantenoptik und Quanteninformation mit einzelnen Ionen

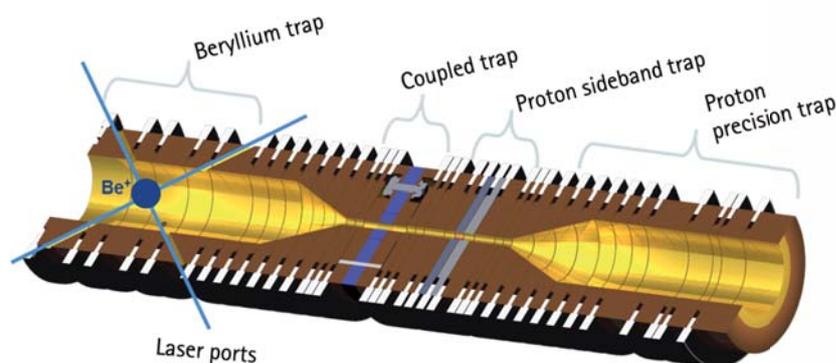
Christian Ospelkaus

Leibniz Universität Hannover, Institut für Quantenoptik und LNQE
 Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

Einzelne Ionen können heute im Ultrahochvakuum mit elektrischen Feldern gefangen, mit Lasern gekühlt und über Stunden bis Monate gespeichert werden. Neben ihrer Bewegung in der Falle haben gespeicherte Ionen auch innere Energieniveaus. Mit Hilfe von externen Feldern (Laser oder Mikrowelle) lassen sich diese Energieniveaus initialisieren, kontrollieren und auslesen. Solche Felder erlauben es ebenfalls, Wechselwirkungen zwischen mehreren Ionen zu induzieren.

Dies macht gespeicherte Ionen mit zu den am besten kontrollierten atomaren Quantensystemen überhaupt. Diese Kontrolle hat es in den letzten zwanzig Jahren ermöglicht, grundlegende Experimente zur Wechselwirkung von Licht und Materie und zu den Grundlagen der Quantenmechanik durchzuführen, experimentell und skalierbar grundlegende Protokolle von Quantencomputern zu realisieren sowie fundamentale physikalische Präzisionsmessungen durchzuführen. Im Jahr 2012 wurden diese hervorragende Kontrolle und die damit durchgeführten, grundlegenden Experimente mit dem Nobelpreis für Physik an D. J. Wineland ausgezeichnet (gemeinsam mit S. Haroche).

In diesem Vortrag sollen zum einen diese Methoden und Experimente vorgestellt werden. Zum anderen werden als Anwendungen zwei konkrete Beispiele experimente herausgestellt: die Quantenlogik in Mikro-Ionenfallen, wie sie in unserer Arbeitsgruppe in der PTB und am LNQE hergestellt werden, und ein Präzisionsexperiment, bei dem wir eine fundamentale Symmetrie der Physik mit einzelnen Protonen und Antiprotonen testen wollen.



*Illustration des Aufbaus für das Proton/Antiproton-Symmetrieexperiment „QLEDS“
 Grafik: M. Niemann*