



# Einladung zum Physikalischen Kolloquium

Montag, 26.10.2009  
16.15 Uhr, H2 (O25)

**Dr. Kilian Singer**  
Institut für Quanteninformationsverarbeitung,  
Universität Ulm

(Vorstellungsvortrag zur Habilitation)

## **“Deterministische ultrakalte Ionenquelle nahe des Heisenberg Limits”**

Wir haben mittels einer Ionenfalle eine universelle deterministische Einzelionenquelle realisiert [1]. In einer segmentierten Falle werden kalte Kalzium Ionenkristalle gefangen. Diese können mittels Laserkühlung in den Grundzustand gekühlt werden und stellen damit Wellenpakete dar, deren Ausdehnung am Heisenberglimit liegt. Anschließend werden die Ionen deterministisch aus der Falle extrahiert. Wir zeigen anhand von numerischen Simulationen [2], dass unsere Quelle in Kombination mit einer elektrostatischen Einzellinse in der Lage sein wird, einzelne Ionen mit nm Auflösung in Festkörper zu implantieren. Diese können dann zur Implantation von P in Si oder zur Erzeugung von NV-Farbzentren in Diamant genutzt werden, welche optisch manipuliert werden können. Solche Systeme stellen Kandidaten zur Realisierung eines skalierbaren Festkörper-Quantencomputers dar. Die elektrischen Eigenschaften von Halbleiterbauelementen können durch die deterministische Implantation einzelner Ionen ebenfalls verbessert werden.

[1] W. Schnitzler, N. M. Linke, R. Fickler, J. Meijer, F. Schmidt-Kaler, and K. Singer  
"Deterministic Ultracold Ion Source targeting the Heisenberg Limit"  
Phys. Rev. Lett. 102, 070501 (2009)

[2] R. Fickler, W. Schnitzler, Norbert M. Linke, F. Schmidt-Kaler, K. Singer  
"Optimized focusing ion optics for an ultracold deterministic single ion source targeting nm resolution"  
Jour. of Mod. Optics Journal, 1362-3044 (2009)