



PHYSIKALISCHES KOLLOQUIUM
EINLADUNG

18.1.2011/Wh

Am Montag, dem 24.1.2011, 16.15 Uhr in W2-1-148

spricht

Prof. Dr. Jens Eisert
Institut für Physik und Astronomie
Universität Potsdam

über

"Quantenrechnung ohne Rechnung"

Einen Quantenrechner experimentell zu realisieren, stellt eine enorme Herausforderung dar. Ein solcher basiert auf der Idee, dass wenn die elementaren Teile eines Rechners aus einzelnen Quantensystemen bestehen, eben auch die Regeln der Quantenmechanik die Logik des Rechnens bestimmen. So ließen sich in der Tat mathematische Probleme knacken, die auf herkömmlichen Rechnern praktisch nicht gelöst werden können. Die Herausforderung besteht aber darin, dass man diese einzelnen Quantensysteme in ihrem Zustand genau manipulieren und sehr gut von ihrer Umgebung abschirmen muss. Dieser Vortrag gibt zunächst eine kurze Einführung in das Feld der Quanten-Informationsverarbeitung, für das der Quantenrechner die vielleicht auch spannendste Herausforderung ist.

Im Zentrum des Vortrags steht die Idee eines "Quantenrechners ohne Rechnen", also eines Rechners, bei dem gar keine genaue Zustandskontrolle nötig ist: Man rechnet einfach durch das Auslesen selbst, also nur durch Messungen. So entfällt schon einmal der sehr herausfordernde Schritt von unitärer gezielter Zeitentwicklung durch Wechselwirkung von Quantenteilchen. Die Idee wird motiviert, dann in einem technischen Teil erklärt - Methoden aus der theoretischen Festkörperphysik benutzend - und schließlich wird gezeigt, wie man Vielteilchensysteme gewissermaßen kühlen könnte, und dann rechnen nur durch Auslesen des Quantenzustands.

Wenn es die Zeit erlaubt, werden in einem Ausblick andere Forschungsfelder der Arbeitsgruppe aus der Quantenphysik kurz vorgestellt, aus der Nichtgleichgewichtsdynamik von kalten Atomen in optischen Gittern, Optomechanik, und der Simulation von starkkorrelierten Quantensystemen.

Literatur zum Hauptthema:

- "Novel schemes for measurement-based quantum computation", Phys.Rev. Lett. 98, 220503 (2007).
- "Most quantum states are too entangled to be useful as computational resources", Phys. Rev. Lett. 102, 190501 (2009).
- "Quantum computational webs", Phys. Rev. A 82, 040303 (2010).

Einladender: Christoph Weiß