

# Physikalisches Kolloquium

**Immanuel Bloch, MPI für Quantenoptik und LMU München**

**»Experimentieren am absoluten Temperaturnullpunkt:  
Quantenmaterie in künstlichen Kristallen aus Licht«**

*Einführung: H. v. Löhneysen*

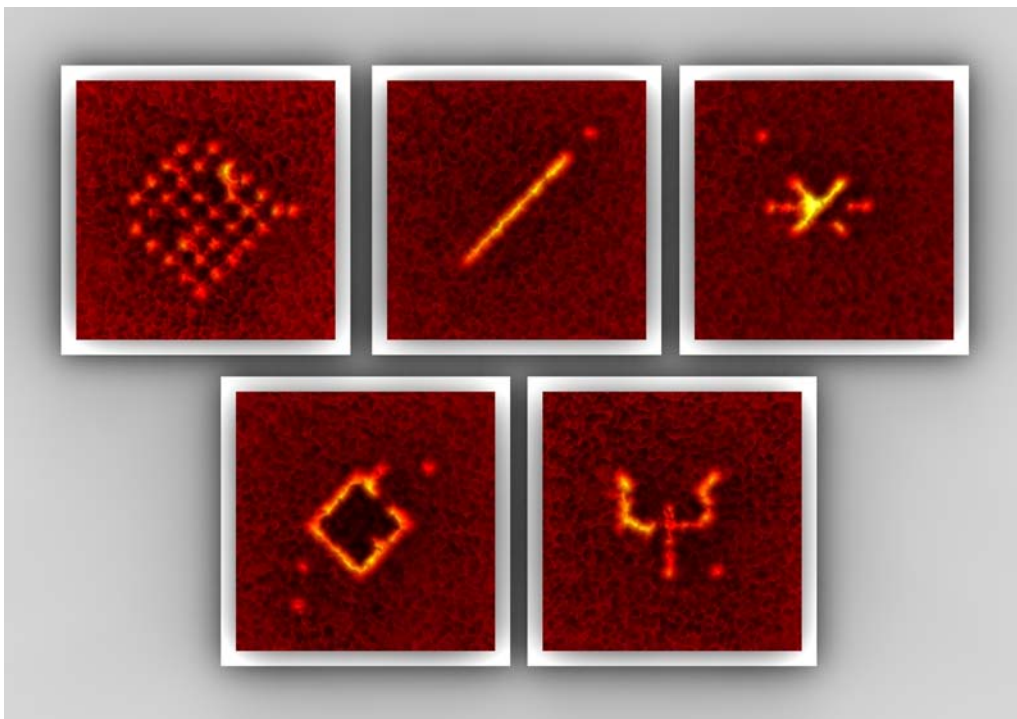
---

Bei nur wenigen Nanokelvin oberhalb des absoluten Temperaturnullpunkts lassen sich in atomaren Gasen neue Materiezustände mit ausgeprägten Quanteneigenschaften realisieren. Mit Hilfe von mikroskopischen, laserpinzettenartigen Laserfallen, lassen sich damit künstliche Festkörpersysteme aufbauen, die es uns erlauben einen einzigartigen neuen Blick auf das Zusammenspiel vieler Atome in einem Festkörper zu werfen. So ist es z.B. kürzlich gelungen, Schnappschüsse mit atomarer Auflösung in solchen künstlichen Gittersystem aufzunehmen und gleichzeitig gezielt das System bis hinunter zu einzelnen Atomen hin zu kontrollieren. So konnten wir u.a. die kohärente Bewegung von einzelnen Störstellen in einem Kristallsystem direkt aufzeichnen. In meinem Vortrag möchte ich einige Höhepunkte der aktuellen Forschung in diesem Bereich vorstellen und dabei aufzeigen, wie sich so in den letzten Jahren ein neues Forschungsgebiet an der Schnittstelle der Atomphysik, Quantenoptik, Quanteninformation und Festkörperphysik, mit Anwendungen bis hin zu Feldtheorien der Hochenergiephysik, eröffnet hat. Als Beispiele hierfür werde ich erläutern, wie sich 'Higgs'-artige Teilchenanregungen bei 24 Größenordnung niedrigeren Energien als am CERN beobachten lassen, oder wie sich z.B. Materie bei negativen absoluten Temperaturen realisieren lässt.

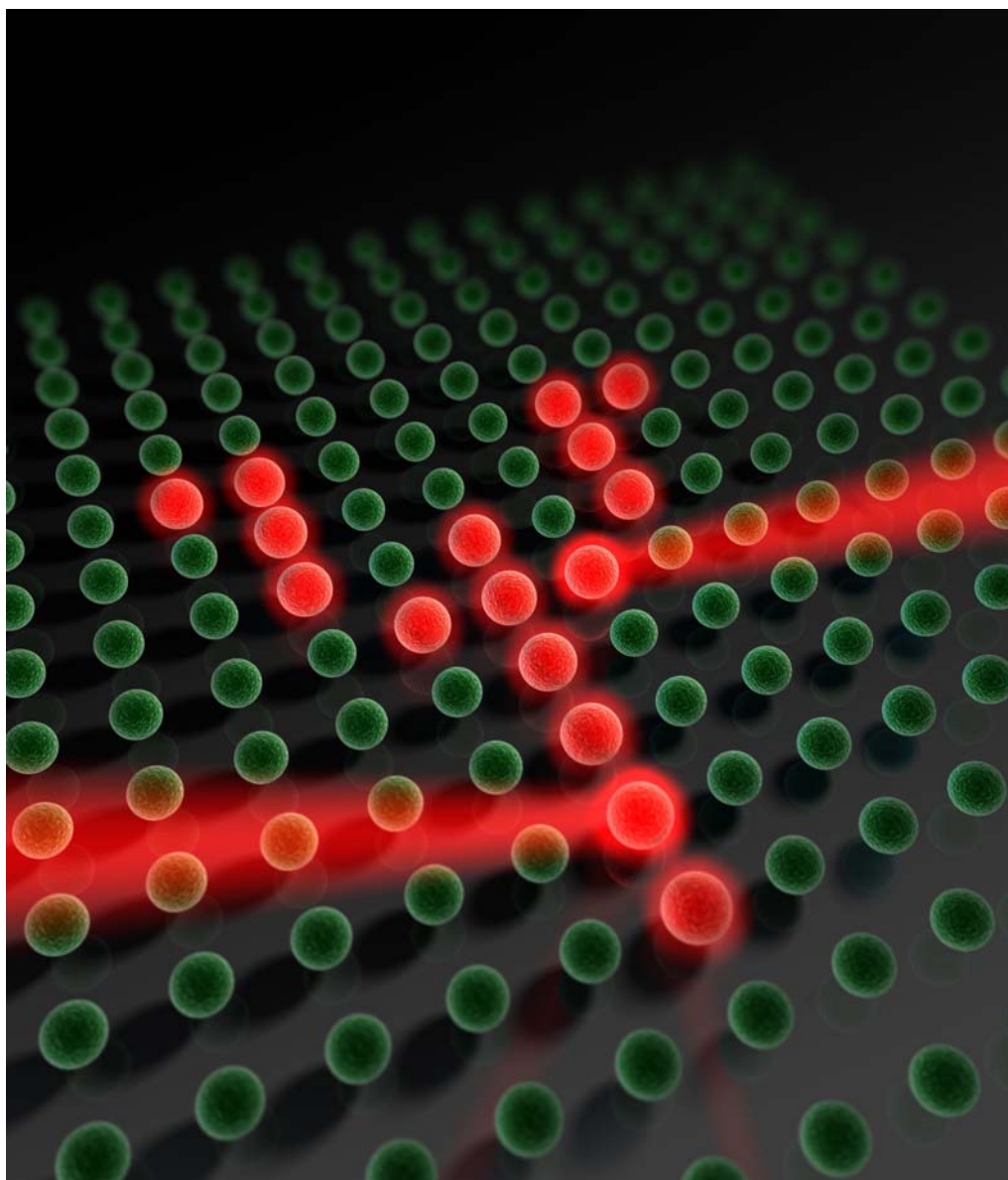
---

**Freitag, 21.06.2013, 17 Uhr c.t.,**

**KIT, Campus Süd,  
Otto-Lehmann-Hörsaal, Physik-Flachbau (Geb. 30.22).  
Anschließend Nachsitzung im Gastdozentenhaus „Heinrich Hertz“**



Experimentell gemessene Ordnung einzelner Atome im Lichtgitter nach Adressierung



Schematisch dargestellte Adressierung einzelner Atome mit einem 'Laserstift'