

**Proseminar 66-522: Proseminar: Moderne Atomphysik trifft
Festkörperphysik: Von optischen Gittern zu Supraleitern**

2st. Mo 12.30-14.00 Bibliothek AP

Beginn: 15.10.2012

Andreas Hemmerich, Henning Moritz, Klaus Sengstock

Themenliste:

Überthema: Bose-Einstein Kondensate

Lichtkräfte: Dopplerkühlung (*Nobelpreis 1997*)

Fallen für Atome und **Ion**en (*Nobelpreis 1997*)

Bose-Einstein Kondensation (*Nobelpreis 2001*)

Elementare Anregungen in Bose-Einstein-Kondensaten (Phononen, Solitonen, Vortices)

Erzeugung verschiedener Arten optischer Gitter

Bosonen im optischen Gitter (Bose-Hubbard-Modell, Mott-Isolator) I

Bosonen im optischen Gitter II, III ... (Mischungen, höhere Bänder, Übergitter)

Experimente zur Superfluidität von Bose-Einstein Kondensaten

Theorie zum Bose-Hubbard Model

Phase und Dekohärenz von Materiewellen

Überthema: Ultrakalte Fermigase

Kühlung und erste Experimente mit ultrakalten Fermi-Gasen

Der Weg zu stark wechselwirkenden Fermi Gasen: Feshbach-Resonanzen und molekulare Bose-Einstein Kondensate (evtl. 2)

Fermionische Suprafluidität I (*BEC-BCS crossover*)

Fermionische Suprafluidität II (polarisierte Fermi gase, *equation of state*)

Theorie zu fermionischer Suprafluidität

Fermionen in optischen Gitter I (Fermi-Hubbard model, Fermiflächen)

Fermionen im optischen Gitter II: (Mott isolator, attraktives Hubbard model)

Überthema aus konkretem Anlass: Kontrolle von einzelnen Quantensystemen

Ionenfallen (*Nobelpreis 2012*)

Quantencomputing/simulation mit einzelnen Ionen (*Nobelpreis 2012*)

Experimente mit einzelnen Atomen + Photonen: Cavity-Quantenelektrodynamik I (*Nobelpreis 2012*)

Experimente mit einzelnen Atomen + Photonen: Cavity-Quantenelektrodynamik II (*Nobelpreis 2012*)

Grundlagenthementhemmen

Photonenstatistik (Strahteiler, Michelson-Interferometer)

Optische Blochgleichung (Blochvektor, transiente Spektroskopie)

Dressed-atom Modell (Dipolkraft)

Termine SS 2012	Thema	Betreuer
29.10.		
5.11.		
12.11.		
19.11.	Dopplerkühlung – Tobias Klafka Sub-Dopplerkühlung – Marcel Hoelt	Sengstock Sengstock
26.11.	Atomfallen – Marcel Diem BEC – Anna Skottke	Sengstock Sengstock
3.12.	Elementare Anregungen im BEC – Michael Hagemann Funktionsprinzip von Ionenfallen – Mareike Schön Zustandspräparationen von Quantensystemen mit Ionenfallen - Christian Schütt	Hemmerich Moritz Moritz
10.12.	Optische Blochgleichungen+Dressed Atoms – Johannes Kühn Arten zur Erzeugung von optischen Gitter – Melanie Schenk	Hemmerich Hemmerich
17.12	Theo Bose Hubbard + kurz exp. Mott Isolator – Jan Dockwarder Mott Isolator Experiment – Tobias Kroker	Hemmerich Hemmerich
7.1.	Erzeugung von kalten Fermi gasen + erste Exp. – Tobias Wagner Feshbach-resonance, BEC von Molekülen - Köln	Hemmerich Moritz
14.1.	Vortices und Spin-polarisierte Fermi gase – Sobirey BCS - Theorie fermionischer Superfluidität – Marlon Nuske	Moritz Moritz
21.1.	Fermionen in optischen Gitter – Wolf Hellweg Fermionischer Mott Isolator und AFM – Niclas Luick	Moritz Moritz
28.1.	Experimente mit Rydberg-Atomen in Resonatoren – Fabio Zeiser Experimente mit Rydberg-Atomen in Resonatoren II – Martin Bendschneider	Sengstock Sengstock