

## A 17 Cold Atoms; Ultra-cold Atoms; and Atoms in Traps; BEC; II

Zeit: Mittwoch 14:00–15:00

Raum: HU 3075

**Fachvortrag**

A 17.1 Mi 14:00 HU 3075

**Laserinduzierte Manipulation von kalten Atompaaerstößen** —  
 •ST. FALKE, CHR. SAMUELIS, H. KNÖCKEL und E. TIEMANN — Institut für Quantenoptik, Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover

Die Beeinflussung von kalten Atompaaerstößen durch Magnetfelder hat sich als große Hilfe in Experimenten der Grundlagenforschung erwiesen. Als Alternative zu Magnetfeldern wurden u.a. Laserfelder zur Manipulation von Atomwechselwirkungen vorgeschlagen [1].

Wir benutzen einen Natriumstrahl, um den Einfluss von Laserfeldern auf schwach-gebundene Molekülzustände im  $\text{Na}_2$  systematisch zu untersuchen. Die Spektroskopie dieser Zustände erlaubte bereits das Vermessen von kalten Atomstößen, z.B. der Streulängen von Natrium [2]. Modelle der Lasermanipulation des s+p-Stoßes [3] sowie des Stoßes zweier Grundzustandsatome wurden entwickelt. Berechnungen von Linienformprofilen nach diesen Modellen erlauben den quantitativen Vergleich von Experiment und Theorie. Somit können wir mittels molekülspektroskopischer Experimente die Gültigkeit der Multi-Channel Quantum-Defect Theorie [4] prüfen, die in Atomfallenexperimenten angewendet wird [5]. Dies dient insbesondere zur quantitativen Vorhersage der Streulänge unter Einfluss eines Laserfeldes.

[1] P.O. Fedichev *et al.*: Phys. Rev. Lett. **77**, 2913 (1996)

[2] Chr. Samuelis *et al.*: Phys. Rev. A **63**, 012710 (2001)

[3] Chr. Samuelis *et al.*: Eur. Phys. J. D **26**, 307 (2003)

[4] J.L. Bohn, P.S. Julienne: Phys. Rev. A **60**, 414 (1999)

[5] M. Theis *et al.*: Phys. Rev. Lett. **93**, 123001 (2004)

**Fachvortrag**

A 17.2 Mi 14:15 HU 3075

**Absorptionsspektren dipol-dipol gekoppelter Systeme** —  
 •MARIUS SCHAEFER, ALEXANDER EISFELD und JOHN S. BRIGGS — Physikalisches Institut, Universität Freiburg, Hermann-Herder-Straße 3 79104 Freiburg

In letzter Zeit werden viele Anstrengungen unternommen Quantenverschränkung und Kohärenz in Atomfallen und Quantendotaggregaten zu erreichen. Die Exzitonenzustände von molekularen Aggregaten, bestehend aus organischen Farbstoffen, können als Lehrbuchfall mesoskopischer Quantenverschränkung und Kohärenz angesehen werden. Mit Hilfe der CES-Näherung konnten wir die außergewöhnlichen optischen Eigenschaften dieser Aggregate in sehr guter Übereinstimmung mit Experimenten beschreiben und die Kohärenzlänge berechnen (1). Wir haben mit Hilfe dieser Näherung andere Systeme in welchen ähnliche Wechselwirkungen vorherrschen, wie z.B. gekoppelte Quantendots oder ultrakalte Rydberggase, untersucht.

(1) A. Eisfeld, J.S. Briggs; Chem. Phys. 281 (2002) 61-70

**Fachvortrag**

A 17.3 Mi 14:30 HU 3075

**Dekohärenz von Rydberg-Atomen im Plasma** — •CHRISTIAN GOCKE und GERD RÖPKE — Institut für Physik, Universität Rostock, Universitätsplatz 3, D-18051 Rostock

Hoch angeregte Atomzustände verlieren ihre rein quantenmechanischen Eigenschaften durch Wechselwirkung mit einem Hintergrund. System-Bad-Modelle erlauben für diesen Prozess der Dekohärenz von Rydberg-Atomen einfache Abschätzungen. Unter Bezugnahme auf Experimente an ultrakalten Plasmen untersuchen wir Stöße von Rydberg-Atomen mit geladenen Teilchen, die in diesen Systemen maßgebend zu den atomaren Übergängen beitragen. Dabei ist die dem System-Bad-Modell zugrunde liegende Born-Näherung für die Wirkungsquerschnitte nicht ausreichend. Wir betrachten den Dekohärenzprozess von Rydberg-Atomen mit Erweiterung der Born-Näherung im System-Bad-Modell unter Berücksichtigung der kollektiven Anregungszustände eines (Elektron-)Plasmas.

**Fachvortrag**

A 17.4 Mi 14:45 HU 3075

**Mixed-Species Ion Plasmas in a Linear RF-Trap** — •PETER BLYTHE, ULF FRÖHLICH, BERNHARD ROTH, HELMUT WENZ, and STEPHAN SCHILLER — Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Low-temperature sources of particles are of interest in many areas of physics, e.g. precision measurements to test QED effects and fundamental constants. One promising avenue towards the generation of new ultracold atomic and molecular species not accessible to direct cooling is sym-

thetic cooling in ion traps. For strong cooling a phase transition from a fluid state to an ordered (crystalline) state occurs and the properties of such plasmas can be studied.

In a linear rf-trap, we have produced ultracold mixed-species ion plasmas by sympathetic cooling of light atomic and molecular ions (molecular hydrogen and helium isotopes,  $\text{BeH}^+$ ,  $\text{BeD}^+$ ) using laser-cooled  $^9\text{Be}^+$ . We have studied the properties of the generated ion plasmas, both for spheroidal and ellipsoidal symmetry, as well as observed chemical reactions between the atomic coolants and neutral light molecules with high spatial resolution down to the single particle level. The experimental results are compared with molecular dynamics simulations to elucidate the sympathetic cooling mechanism and to determine crystal properties.