

## MO 36 Experimental Techniques

Zeit: Montag 16:30–18:15

Raum: HU 2097

MO 36.1 Mo 16:30 HU 2097

**Hot reactive collisions as source for cold molecules** — •NING-NING LIU and HANSJÜRGEN LOESCH — Fakultät für Physik, Universität Bielefeld, Universitätsstraße 25, D-33615 Bielefeld

A prerequisite for studying molecular physics at low energies is the generation and trapping of cold molecules. We have developed a novel source that creates cold metal-halide salt molecules which are, due to the low vapor pressures and high melting temperatures of these species, not in the reach of the presently available cooling techniques. Here, the cold salt molecules MX are formed in a reactive collision process of the type  $M+HX \rightarrow MX+H$  (M and X denote metal and halogen atoms). Crucial for the present purpose is the extreme mass ratio of the products because in this case momentum conservation implies that the MX molecules nearly rest in the centre-of-mass frame. Using counter-propagating reagent beams with properly adjusted speeds the laboratory velocity of the centre-of-mass is set to (nearly) zero and hence the MX molecules nearly rest in the laboratory. As the molecules can be created at the potential energy minimum of the conservative electrostatic traps continuous loading is possible and may lead to high number densities. We report first time-of-flight distributions of cold KBr beams formed in the process  $K+HBr \rightarrow KBr+H$ . They indicate peak velocities of  $<50\text{m/s}$  and still significant intensities below  $30\text{m/s}$ . In addition, the results of our experiments on guiding and trapping the salt molecules are presented.

MO 36.2 Mo 16:45 HU 2097

**Eine kontinuierlich aufladbare elektrostatische Falle für polare Moleküle** — •T. JUNGLER, T. RIEGER, S.A. RANGWALA, P.W.H. PINKSE und G. REMPE — Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Hans-Kopfermann-Str. 1, 85748 Garching

Das Fangen und das Speichern von Molekülen sind wesentliche Voraussetzungen, um weiterführende Verfahren wie das Kühlen von molekularen Ensembles untersuchen zu können. An kalten polaren Molekülen lassen sich die Auswirkungen der anisotropen und langreichweitigen Dipol-Wechselwirkung untersuchen, und darüber hinaus eröffnen kalte Moleküle neue Perspektiven auf dem Gebiet der Präzisionsmessungen [1]. Wir stellen eine elektrostatische Falle für polare Moleküle wie z.B. Ammoniak vor, die von einem Quadrupol-Geschwindigkeitsfilter gespeist wird [2]. Das Stark Potential, welches die Moleküle in der Falle erfährt, erlaubt die Speicherung von Molekülen mit Geschwindigkeiten von weniger als  $20\text{m/s}$ . Im Falle von Ammoniak entspricht dies einer Temperatur von etwa  $400\text{mK}$ . Die Falle umschließt ein Volumen von  $1\text{cm}^3$  und es können Teilchenzahlen in der Größenordnung von  $10^6$  Molekülen gespeichert werden.

[1] J.J. Hudson et al., Phys. Rev. Lett. **89**, 023003 (2002)

[2] T. Jungler et al., Eur. Phys. J. D, DOI: 10.1140/epjd/e2004-00130-3 (2004) (in press)

MO 36.3 Mo 17:00 HU 2097

**Traps for ground-state molecules** — •BRETISLAV FRIEDRICH — Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Faradayweg 4-6, D-14195 Berlin

The Earnshaw theorem precludes trapping of atoms or molecules via their high-field seeking states in static electric or magnetic fields. Since ground states of atoms and molecules are always high-field seeking, there has been a considerable effort to find ways of circumventing Earnshaw's curse, by devising traps for high-field seekers made up of time-dependent electromagnetic fields. These comprise switched static fields (ac traps) or radiative fields, both resonant (MOT's) and nonresonant (optical dipole traps).

The talk will survey the current state of the art as well as present new ideas on trapping of high-field seekers, particularly in ac traps.

MO 36.4 Mo 17:15 HU 2097

**Hochauflösende Laserspektroskopie an Anthracen im kalten Molekularstrahl** — •VERA BENDKOWSKY, ELKE HEINECKE und ACHIM HESE — Institut für Atomare Physik und Fachdidaktik, TU Berlin, Hardenbergstr. 36, 10623 Berlin

Wir stellen die Ergebnisse der Untersuchung des schwingungslosen  $S_1 \leftarrow S_0$  Übergangs von Anthracen im Argon-Düsenstrahl vor.

Anhand der rotationsaufgelösten gemessenen laserinduzierten Fluores-

zenzspektren des freien Anthracen wurden der Bandenursprung des  $S_1 \leftarrow S_0$  Übergangs und die Rotationskonstanten der beteiligten Zustände durch ein Simulationsprogramm ermittelt und mit den Ergebnissen anderer Arbeiten verglichen.

Durch Untersuchungen der Moleküle im homogenen elektrischen Feld wurde der Einfluß des Stark-Effekts auf einzelne Linien bestimmt. Aus den beobachteten Linienverschiebungen lassen sich die Änderungen der Polarisierbarkeit zwischen Grundzustand und erstem angeregten Zustand berechnen.

MO 36.5 Mo 17:30 HU 2097

**A narrow-band Titanium:Sapphire pulsed laser: application to deep-UV Cavity Ring Down Spectroscopy** — •SANDRO HANNE-MANN, ERIC-JAN VAN DUJIN, and WIM UBACHS — Laser Centre, VU Amsterdam, De Boelelaan 1081, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands

We present an injection seeded gain switched Titanium:Sapphire (TiSa) oscillator pumped by the second harmonic of a Q-switched Nd:YAG laser. Typically, it produces nearly Fourier limited pulses of  $40\text{MHz}$  bandwidth. A bowtie TiSa amplification stage is available to enhance the pulse energies up to  $30\text{mJ}$ . Nonlinear upconversion to the fourth harmonic allows for a continuous tuning range of  $216-196\text{nm}$  in the deep-UV (DUV), making the laser system versatile and ready for use in a wide variety of spectroscopic applications. Here, the technique of cavity ring down spectroscopy (CRDS) was extended to unprecedented short wavelengths in the DUV. Using CRDS, extensive spectroscopic studies of the very weak  $B^3\Sigma_u^- - X^3\Sigma_g^-, v = (0,0), (1,0), (2,0), (2,1)$  Schumann-Runge bands in molecular  $O_2$  including the isotopomer  $^{18}O_2$  were performed, yielding improved values for rotational and fine structure molecular constants of the excited  $B^3\Sigma_u^-, v = 0 - 2$  states. From a combination of CRDS and LIF detection, accurate information on collisional effects and fine structure dependent predissociation was obtained.

MO 36.6 Mo 17:45 HU 2097

**Quantifizierung von Wasser in lebenden Zellen durch Nahinfrarot-Mikroskopie** — •ILONA KOPF<sup>1</sup>, ANDREAS BERGNER<sup>1</sup>, ERIK BRÜNDERMANN<sup>1</sup>, FRANK PETRAT<sup>2</sup> und MARTINA HAVENITH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalische Chemie II; Ruhr-Universität Bochum; 44780 Bochum — <sup>2</sup>Institut für Physiologische Chemie; Universitätsklinikum Essen; 45122 Essen

Der intrazelluläre Wassergehalt von lebenden Zellen und Zellgewebe ist von aktuellem medizinischem Interesse. Dies beruht auf dem Zusammenhang zwischen dem Wasserhaushalt von Zellen und dem zellulären Metabolismus, wodurch der intrazelluläre Wassergehalt als Indikator für abnormale Zellfunktionen und Krankheiten dient. Schon geringe Mengen Pharmaka und biochemisch aktive Substanzen, wie zum Beispiel das Hormon Insulin, beeinflussen den intrazellulären Wassergehalt von Zellen und führen zu Veränderungen des Zellmetabolismus. Ein enormes Potential bietet hier die NIR-Lasermikroskopie, eine labelfreie Technik, die sich die Obertonschwingung von Wasser im Spektralbereich von  $1530-1570\text{nm}$  zu nutzen macht. Durch Verwendung der energetisch schwachen IR-Strahlung ist eine zerstörungsfreie Untersuchung von lebenden Biomaterialien möglich. Es ist uns gelungen, ein Nahinfrarotmikroskop aufzubauen, mit dem wir Änderungen des Wasserhaushalts zeitlich verfolgen können. Dazu werden  $150 \times 150$  Pixel mit einer Zeitauflösung von  $3,8\text{msec}$  pro Pixel aufgenommen. Durch Untersuchung osmotischer Phänomene an einzelnen lebenden Rattenhepatozyten ist erstmals eine Quantifizierung der Änderung des intrazellulären Wassergehaltes gelungen.

MO 36.7 Mo 18:00 HU 2097

**Gasanalytik mit Quantenkaskadenlasern** — •OLAV WERHAHN, JORGE KOELLIKER DELGADO und DETLEF SCHIEL — Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, D-38116 Braunschweig

Mit der Verfügbarkeit zuverlässiger Quantenkaskadenlaser-Systeme (QCL-Systeme) eröffnen sich für die Gasanalytik im Bereich Medizin-, Umwelt- oder Prozesstechnik neue Möglichkeiten. Durch die Erschließung nahezu des gesamten MIR-Spektralbereiches bei gleichzeitig kompakter Systemgröße sind QCL-Systeme für alle relevanten Molekülspezies auch in der analytischen Praxis einsetzbar.

Durch die Bereitstellung entsprechender metrologischer Grundlagen können laserbasierende Gasmessgeräte als kalibrationsfreie, direktmes-

sende Systeme betrieben werden, deren Messergebnisse dann rückführbar auf die SI-Einheiten wären. Vorgestellt werden Arbeitsergebnisse eines Projektes, das z.Z. im Rahmen des BMBF-Vorhabens QUANSYS durchgeführt wird.

Betrachtet werden verschiedene Messanordnungen, Auswerteverfahren sowie die entsprechenden Unsicherheitsbudgets. Dabei ergeben sich verschiedene Anforderungen an die Verfügbarkeit und die Qualität (Messunsicherheiten) notwendiger Systemkomponenten.