

## MO 29: Poster: Electronic Spectroscopy

Time: Thursday 16:00–18:00

Location: P1

MO 29.1 Thu 16:00 P1

**Temperature Measurements of an Ultra-thin Optical Fiber** — ●SEBASTIAN MÜLLER, MARKUS MÜLLER, and FRANK STIENKEMEIER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg, Hermann-Herder-Str.3 79104 Freiburg

The use of ultra-thin optical fibers provides a new method for sensitive spectroscopy of molecules attached to surfaces. In the present case PTCDA (3,4,9,10 perylen-tetracarboxylic dianhydride) molecules are deposited on the waist of an optical fiber with a diameter of about 400 nm. As shown in recent publications, the evanescent field of the guided light at the ultra-thin part allows absorption as well as fluorescence spectroscopy with high sensitivity [1,2].

The temperature of the fiber is a relevant factor for the growth and stacking of the molecules on the surface. Hence it is important to measure and control the temperature of the fiber. Because standard temperature sensors are not an option, other methods have to be developed. We use the thermal expansion properties of the fiber as a sensor. The fiber is integrated in a Mach-Zehnder interferometer. By changing the temperature, the optical path length shifts. Analysis of the fringe pattern allows to determine the temperature down to a few degrees Kelvin.

- [1] F. Warken et al., *Optics Express* 15, 11952 (2007)  
 [2] A. Stiebeiner et al., *Optics Express* 17, 21704 (2009)

MO 29.2 Thu 16:00 P1

**UV Fourier Transform absorption spectroscopy of the  $A^1\Sigma_u^+$  -  $X^1\Sigma_g^+$  system of  $Mg_2$**  — ●HORST KNÖCKEL, STEFFEN RÜHMANN, and EBERHARD TIEMANN — Centre for Quantum Engineering and Space Time Research (QUEST) and Institut für Quantenoptik, Leibniz Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover

Alkaline earth atoms are currently considered for the development of optical clocks, because they provide narrow optical transitions promising much higher frequency stability and accuracy than the present Cs-based microwave clocks. To reach the ultimate accuracy, e.g. the cold collision properties of the corresponding atoms must be known. Thus precise knowledge of the molecular potential energy curves (PEC) is necessary. While for  $Ca_2$  and  $Sr_2$  ground and excited states have been characterized, the information for  $Mg_2$  is less complete. The  $Mg_2$  spectrum lies in the near UV, where tunable lasers are not easily available. Conventional absorption spectroscopy with a UV Fourier transform spectrometer (FTS) was employed. Light from a Deuterium lamp was directed through a Mg/ $Mg_2$  heat pipe at 1100K into the FTS. The observed dense spectrum is analyzed with a specific computer program to account for the serious overlap of lines due to the abundances of various isotopologues and wide population distribution. The accuracy of the line frequencies is better by a factor of four compared to previous work and the analysis is improved by directly fitted PECs for both states. For the upper state the range of known levels is extended, and various perturbations are identified, which were not known before.

MO 29.3 Thu 16:00 P1

**Validierung der enantiosensitiven Lasermassenspektrometrie (CDLAMS) an aromatischen Molekülen und Naturstoffen** — ●CHRISTOPH LOGE, KATHARINA TITZE und ULRICH BOESL — Technische Universität München, Lichtenbergstraße 4, 85748 Garching

Die enantiosensitive Lasermassenspektrometrie (CDLAMS) ist eine neu entwickelte Analysenmethode zur Untersuchung chiraler Stoffgemische. Die Absorption zirkular polarisierter Laserstrahlung führt zur Ionisation des Analyten, der im Massenspektrometer detektiert wird. Aus der Signalintensität für links und rechts zirkular polarisiertes Laserlicht kann der Anisotropiefaktor eines Analyten bestimmt werden. Zur Entwicklung der Methode wurde vornehmlich der Analyt 3-Methylcyclopentanon eingesetzt. An dieser Substanz konnte nachgewiesen werden, dass die Methode praktikabel ist und sich die Nach-

weisgrenzen durch experimentelle Entwicklungen verbessern lassen. Um die allgemeine Anwendbarkeit zu überprüfen, wurden diverse chirale Moleküle untersucht. Es kann gezeigt werden, dass nicht nur verschiedene Ketone gut zu untersuchen sind. Speziell aromatische Systeme und viele Naturstoffe sind für die CDLAMS bestens geeignet. Für die Untersuchungen kommen festfrequente und abstimmbare Laser zum Einsatz. Die Naturstoffe können mit unterschiedlichen Multiphotonen-Absorptionswegen, darunter auch Zweifarbionisationen, untersucht werden. Die Ergebnisse zeigen die Anwendbarkeit der Methode, zusätzlich können die Ansatzpunkte für künftige Weiterentwicklungen abgesteckt werden.

MO 29.4 Thu 16:00 P1

**Enantiosensitive Lasermassenspektrometrie (CDLAMS): Verbesserung der Nachweisgrenzen mittels twinpeak-Methode** — ●CHRISTOPH LOGE, KATHARINA TITZE und ULRICH BOESL — Technische Universität München, Lichtenbergstraße 4, 85748 Garching

Die enantiosensitive Lasermassenspektrometrie ist eine neu entwickelte Analysenmethode zur Untersuchung chiraler Stoffgemische. Die Absorption zirkular polarisierter Laserstrahlung führt zur Ionisation des Analyten, der im Massenspektrometer detektiert wird. Aus der Signalintensität für links und rechts zirkular polarisiertes Laserlicht kann der Anisotropiefaktor bestimmt werden. Die Nachweisgrenzen der Methode sind durch statistische und systematische Fluktuationen limitiert. Die Einflüsse der systematischen Fluktuationen können durch einen neuartigen experimentellen Aufbau minimiert werden: die sogenannte twinpeak-Methode. Die twinpeak-Methode basiert auf der Idee, mit zwei gegensätzlich zirkular polarisierten Laserstrahlen simultan in der Ionenquelle des Massenspektrometers Ionen zu erzeugen. Der besondere Vorteil dieser Methode ist, dass für den links- und den rechts zirkular polarisierten Ionisationsvorgang nahezu identische Bedingungen herrschen und sich systematische Schwankungen auf beide Messungen in gleicher Weise auswirken. Der Anisotropiefaktor wird aus dem Vergleich dieser beiden Messungen ermittelt und somit der Einfluss systematischer Fluktuationen minimiert. Durch den Einsatz der twinpeak-Methode konnten die Nachweisgrenzen für den Anisotropiefaktor um bis zu zwei Größenordnungen verbessert werden.

MO 29.5 Thu 16:00 P1

**Fourier-transform spectroscopy on  $Sr_2$**  — ●ALEXANDER STEIN, HORST KNÖCKEL, and EBERHARD TIEMANN — Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research (QUEST) and Institut für Quantenoptik, Leibniz Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover

There is a high interest in cooling and trapping of cold strontium atoms. Additionally, ultracold  $Sr_2$  molecules are proposed to offer good opportunities for new and exciting experiments as the study of the time variation of the electron-proton mass ratio (T. ZELEVINSKY AND S. KOTOCHIGOVA AND J. YE, *Phys. Rev. Lett.* **100**, 043201 (2008)). Nevertheless, there was no sufficiently precise molecular ground state potential available for the  $Sr_2$  molecule allowing the direct calculation of collisional properties like the scattering length, and only few data existed on the excited states.

We now report on new systematic spectroscopic investigations using laser induced fluorescence out of a heat pipe and a Fourier transform spectrometer. Our results on excited states, which were previously experimentally unknown at least from the gas phase, like for the states  $1^1\Sigma_u^+$  and  $1^1\Pi_u$ , show strong deviations to the available ab initio calculations. Perturbations are observed between the states  $1^1\Pi_u$  and  $2(A)^1\Sigma_u^+$ , between the state  $1^1\Sigma_u^+$  and the state  $1^3\Pi_{0u}$ , and between the state  $1^1\Pi_u$  and an unknown one. Improved potentials for the excited states  $1^1\Sigma_u^+$  and  $2(A)^1\Sigma_u^+$  and  $1^1\Pi_u$  will be presented, together with the new experimental potential for the ground state  $X^1\Sigma_g^+$  for which precise scattering lengths are derived.