

## Q 60 Laserspektroskopie I

Zeit: Donnerstag 11:10–12:55

Raum: HII

Q 60.1 Do 11:10 HII

**Transiente Zweiphoton-Absorptionslinienform wasserstoffartiger Ionen** — ●MARTIN HAAS, ULRICH D. JENTSCHURA und CHRISTOPH H. KEITEL — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

In der Präzisionsspektroskopie der meisten Zweiphoton-Übergänge spielt die zeitabhängige Betrachtung des Anregungsprozesses bei der Modellierung der Absorptionslinienform eine entscheidende Rolle, da das System durch Absorption eines weiteren Photons ionisiert werden kann. In diesem Beitrag betrachten wir den Einfluss der endlichen Lebensdauer des angeregten Zustands auf die Linienform in Systemen mit verschiedenen Kernladungszahlen  $Z$ . Die relative Größe der spontanen Zerfallsrate und der Ionisationsrate, und quasi-stationäre Zustände des Systems werden besprochen. Beim  $1S-2S$  Übergang beispielsweise ist die Dynamik für  $Z=1$  und  $Z>2$  schon grundlegend verschieden. Das Verständnis dieser Effekte erlaubt mittels Monte Carlo Simulationen die Voraussage von zu erwartenden Zählraten in zukünftigen Experimenten und die Berechnung der frequenzabhängigen Ionisationswahrscheinlichkeit.

Q 60.2 Do 11:25 HII

**Investigation of PS II composition in *Acaryochloris marina* by picosecond fluorescence spectroscopy** — ●FRANZ-JOSEF SCHMITT<sup>1</sup>, CHRISTOPH THEISS<sup>1</sup>, HANN-JÖRG ECKERT<sup>2</sup> und HANS JOACHIM EICHLER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Optisches Institut P 1-1, Technische Universität Berlin — <sup>2</sup>Max-Volmer-Laboratorium, Technische Universität Berlin, Strasse des 17. Juni 135, D-10623 Berlin

Most oxygenic photosynthetic organisms contain mainly Chl *a* and Chl *b*. The cyanobacterium *A.marina* is the only known organism containing mainly Chl *d* and phycobiliproteins in the light harvesting antenna system. The  $Q_y$  absorption band of Chl *d* is shifted towards longer wavelengths with respect to Chl *a*. This spectroscopic property raises important questions about the mechanism of excitation energy transfer between the antenna pigments. Especially the nature of the primary donor of Photosystem II (PS II) of *A.marina* is still a matter of discussion. At 77 K a long-lived 15 ns-fluorescence component was observed at 685 nm and ascribed to delayed Chl *a*-fluorescence occurring after charge recombination between the primary electron donor and the primary electron acceptor of PS II [1]. In this report it is shown that the spectrum of the 15 ns component is not typical for Chl *a* and was only observed upon excitation at 400 nm but not upon excitation at 632 and 654 nm. After photoinhibition such a fluorescence component appeared in the spectroscopic region of Chl *d* (725 nm). Based on this results it cannot be assigned to a delayed Chl *a*-fluorescence and therefore not used as an argument that the primary donor of PS II contains Chl *a*.

[1] M. Mimuro et al, FEBS Lett. 2004, 556, 95-98.

Q 60.3 Do 11:40 HII

**Competing photochromic properties of photoexcited small electron and hole polarons in  $\text{LiNbO}_3$**  — ●C. MERSCHJANN, M. IMLAU und M. WÖHLECKE — Fachbereich Physik, Universität Osnabrück, Barbarastraße 7, D-49069 Osnabrück

Chemically reduced congruently melting lithium niobate possesses  $\text{Nb}_{\text{Li}}^{4+}:\text{Nb}_{\text{Nb}}^{4+}$  - bipolarons. These bipolarons can be dissociated either thermally or via illumination with intense light in the blue-green spectral range yielding both bound ( $\text{Nb}_{\text{Li}}^{4+}$ ) and free ( $\text{Nb}_{\text{Nb}}^{4+}$ ) small polarons. In addition to this optical dissociation, small ( $\text{O}^-$ ) hole polarons are present in  $\text{LiNbO}_3$  due to multi-photon-excitation. Small electron and hole polarons exhibit characteristic absorption bands, thus their simultaneous excitation and decay can be studied using transient absorption spectroscopy. With this method we have investigated the competition of the photochromic properties of the respective polarons in reduced  $\text{LiNbO}_3$  crystals upon excitation with intense light pulses at  $\lambda = 532$  nm. We found that each particular polaron can be studied separately by choosing adequate wavelengths of the probing beam. The photochromic behavior is determined in differently reduced samples as a function of pump intensity and temperature. The results of our systematic study can be successfully interpreted within an energy band model taking the polaronic contributions into account. As a remarkable feature we found that the transient photochromic absorption can vanish completely in the blue-green spectral range due to the competing photochromic properties of the polarons involved. Supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (Projects

IM 37/2-1 and TFB 13-04).

Q 60.4 Do 11:55 HII

**Charakterisierung eines Rubidium EFADOF Kantenfilter unter moderaten Pumpleistungen.** — ●ALEXANDRU POPESCU und THOMAS WALTHER — Institut für Angewandte Physik, AG Laser und Quantenoptik, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstr. 7, D-64289 Darmstadt

Schmalbandige Kantenfilter stellen für verschiedene Anwendungen der optischen Messtechnik ein alternatives Verfahren dar genaue Wellenlängenmessungen auf einfach durchzuführende Intensitätsmessungen zu überführen. Im Gegensatz zu etablierten Interferometer-Methoden sind zwar atomare und molekulare Kantenfilter auf bestimmte schmalbandige Wellenlängenbereiche limitiert, bieten aber als statische Bauelemente den wichtigen Vorteil einer sehr hohen mechanischen Stabilität. Letzteres macht ihren Einsatz in instabilen Umgebungen, wie z.B. flugzeuggestützten LIDAR Systemen, attraktiv. Im Vortrag wird allgemein auf die Charakteristika von Faraday anomalous dispersion optical filter (FADOF) Systemen und im Besonderen auf excited state FADOFs (EFA-DOF) eingegangen. Dazu werden auf Rb-Gaszellen basierende FADOF und EFADOF Systeme vorgestellt, welche zur Messung von Temperaturprofilen im Ozean als Detektorsystem untersucht werden.

Q 60.5 Do 12:10 HII

**Echtzeit-Detektion von Minen und improvisierten Sprengmitteln** — ●CHRISTIAN BOHLING<sup>1</sup>, KONRAD HOHMANN<sup>1</sup>, DIRK SCHEEL<sup>1</sup>, DIRK NODOP<sup>1</sup>, CHRISTOPH BAUER<sup>2</sup>, GERHARD HOLL<sup>3</sup> und WOLFGANG SCHADE<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik und Physikalische Technologien, TU Clausthal, Leibnitzstrasse 4, 38678 Clausthal-Zellerfeld — <sup>2</sup>LaserAnwendungsCentrum, TU Clausthal, Arnold Sommerfeldstr. 6, 38678 Clausthal-Zellerfeld — <sup>3</sup>WIWEB, Grosses Cent, 53913 Swisttal-Heimerzheim

In eine Minensuchnadel wird eine kompakte Optik integriert, welche es ermöglicht, eine vor der Minensuchnadelspitze befindliche Oberfläche spektroskopisch (LIBS) zu untersuchen. Als Strahlquelle wird ein Yb-Faserverstärker verwendet, welcher von einem  $\text{Cr}^{4+}\text{Nd}^{3+}$ :YAG-Microchip-Laser geseedet wird. Die Laserpulse ( $\lambda = 1,064 \mu\text{m}$ ,  $E_p = 0,6 \text{ mJ}$ ,  $f_{\text{rep}} = 2$  bis  $20 \text{ kHz}$ ,  $\Delta t = 1 \text{ ns}$ ) werden durch eine optische Faser zur Spitze der Minensuchnadel geleitet, wo sie ein Plasma erzeugen. Die Plasmaemission wird spektral und zeitaufgelöst charakterisiert. Ein Datenverarbeitungssystem auf der Basis neuronaler Netze erlaubt eine Aussage über das vorliegende Material. Zur Detektion von improvisierten Sprengmitteln wird deren Oberflächen hinsichtlich Kontamination durch Sprengstoffe überprüft. Zur Erhöhung der spektroskopischen Signifikanz wird das System an die Absorption des zu untersuchenden Materials angepasst. Im Falle von Kunst- und Explosivstoffen wird ein starker Anstieg der Absorption im Bereich zwischen  $1,1 \mu\text{m}$  und  $1,6 \mu\text{m}$  beobachtet. Eine entsprechende Strahlquelle wird durch einen in einer Yb-Er dotierten Faser nachverstärkten Er:Glass-Microchip-Laser realisiert.

Q 60.6 Do 12:25 HII

**Absorption and Emission Spectroscopic Characterisation of Blue-light Receptor LOV1 - LOV2 Domain of Phot from *Chlamydomonas reinhardtii*** — ●SANG-HUN SONG<sup>1</sup>, BERNHARD DICK<sup>1</sup>, PEYMAN ZIRAK<sup>2</sup>, ALFONS PENZKOFER<sup>2</sup>, TINA SCHIEREIS<sup>3</sup>, and PETER HEGEMANN<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Universität Regensburg, 93053 Regensburg, Germany — <sup>2</sup>Institut II - Experimentelle und Angewandte Physik, Universität Regensburg, Universitätstrasse 31, D-93053 Regensburg, Germany — <sup>3</sup>Institut für Biologie, Experimentelle Biophysik, Humboldt-Universität zu Berlin, Invalidenstr.42, D-10115 Berlin, Germany

The combined wild-type LOV1 - LOV2 domain string with His-tag (abbreviated LOV1/2-His) of phot from the green alga *Chlamydomonas reinhardtii* is characterized by absorption and emission spectroscopy. Blue-light photo-excitation generates a non-fluorescent intermediate photo-product (flavin-C(4a)-cysteinyl adduct with absorption peak at 390 nm). The fluorescence quantum yield of the dark adapted samples is approximately 0.15. After light exposure a bi-exponential absorption recovery is resolved with time constants of 30 s and 8.7 min. The quantum yield of photo-adduct formation is extracted from excitation intensity dependent absorption measurements. It changes from about 0.2 at low excitation

intensity to about 0.1 at high excitation intensity. The behaviour of the combined wildtype LOV1 - LOV2 double domain is compared with the behaviour of the separate LOV1 and LOV2 domains.

Q 60.7 Do 12:40 HII

**Photodynamics of the small BLUF protein BlrB from Rhodobacter sphaeroides** — ●PEYMAN ZIRAK<sup>1</sup>, ALFONS PENZKOFER<sup>1</sup>, TINA SCHIEREIS<sup>2</sup>, PETER HEGEMANN<sup>2</sup>, ASTRID JUNG<sup>3</sup>, and ILME SCHLICHTING<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut II \* Experimentelle und Angewandte Physik, Universität Regensburg, Universitätstrasse 31, D-93053 Regensburg, Germany — <sup>2</sup>Institut für Biologie, Experimentelle Biophysik, Humboldt-Universität zu Berlin, Invalidenstr.42, D-10115 Berlin, Germany — <sup>3</sup>Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, Abteilung Biomolekulare Mechanismen, Jahnstrasse 29, D-69120 Heidelberg, Germany

The BLUF protein BlrB from the non-sulphur anoxygenic purple bacterium *Rhodobacter sphaeroides* is characterized by absorption and emission spectroscopy. The dark-adapted protein exists in two different receptor conformations with different sub-nanosecond fluorescence lifetimes. Some of the flavin-cofactor (ca. 8 %) is unbound in thermodynamic equilibrium with the bound cofactor. The two receptor conformations are transformed to putative signalling states of decreased fluorescence efficiency and shortened fluorescence lifetime by blue-light excitation. In the dark both signalling states recover back to the initial receptor states with a time constant of about 2 s. A quantum yield of signalling state formation of about 90 % was determined by intensity dependent transmission measurements. Extended blue-light excitation causes unbound flavin degradation and bound cofactor conversion to the semiquinone form. The flavin-semiquinone further reduces and the reduced flavin re-oxidizes back in the dark.