

## DF 10: Photonic Dielectrics I

Time: Wednesday 10:00–12:40

Location: WIL A317

**Invited Talk** DF 10.1 Wed 10:00 WIL A317  
**Photoswitchable Complexes: Properties and Applications** —

•DOMINIK SCHANIEL — I. Physikalisches Institut, Universität zu Köln

Photorefractive and photochromic materials are used in a variety of applications. This contribution reviews the properties and reports recent progress with respect to applications of unconventional photorefractive materials, based on photoswitchable complexes. Emphasis will be laid on compounds, in which ligands such as NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, and (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SO can be switched by light [1-3]. In these materials large photorefractive and photochromic responses can be induced on ultrashort timescales. The use of the complexes in various states of matter (liquid, solid, hybrid and nanomaterials) allows for tuning of the photorefractive/photochromic properties and thus paves the way for a targeted design of optical devices.

[1] D. Schaniel et al., *Adv. Mater.* 19, 723 (2007). [2] J. M. Cole, *Z. Kristallogr.* 223, 363 (2008). [3] J. J. Rack, *Z. Kristallogr.* 223, 356 (2008).

**5 min. break**

DF 10.2 Wed 10:40 WIL A317

**Photoswitchable [Ru(bpy)<sub>2</sub>(OSO)]PF<sub>6</sub> molecules for nonlinear opto-fluidics** —•VOLKER DIECKMANN<sup>1</sup>, SEBASTIAN EICKE<sup>1</sup>, MIRCO IMLAU<sup>1</sup>, NICHOLAS V. MOCKUS<sup>2</sup>, THEO WOIKE<sup>2</sup>, and JEFFREY J. RACK<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Department of Physics, University of Osnabrück, Barbarastr. 7, D-49069 Osnabrück — <sup>2</sup>I. Physikalisches Institut, Universität zu Köln, Zùlpicher Str. 77, 50937 Köln — <sup>3</sup>Department of Chemistry and Biochemistry, Ohio University, Athens, Ohio 45701

The studies on [Ru(bpy)<sub>2</sub>(OSO)]PF<sub>6</sub> (OSO: 2-methylsulfonylbenzoate) characterize the photoswitchability of the molecules concerning the activation energy, the spectral range and the lifetime of the excited states at room temperature. The kinetics of the generation of excited states and their thermal decay were determined by pump-probe technique: The absorption of the solution was probed by 532 nm light during and after pumping with 405 nm light. Two fully reversible thermal decay processes following Arrhenius law ( $E_{A,I} = (1.0 \pm 0.2)$  eV and  $E_{A,II} = (0.7 \pm 0.1)$  eV) have been identified. Additionally, absorption spectroscopic studies reveal a photosensitivity and strong absorption changes in the UV spectral range. The lifetimes of the photo-excited states in [Ru(bpy)<sub>2</sub>(OSO)]PF<sub>6</sub> solutions at room temperature have been determined to  $\tau_I \approx 1.4 \cdot 10^5$  s and  $\tau_{II} \approx 4 \cdot 10^3$  s, respectively. In conclusion, this compound extends the class of photoswitchable molecules to molecules with long lifetimes at room temperature. The application of [Ru(bpy)<sub>2</sub>(OSO)]PF<sub>6</sub> for nonlinear optofluidic systems will be discussed taking into account tuning ability of lifetime and spectral sensitivity. Financial support by the DFG (GRK 695).

DF 10.3 Wed 11:00 WIL A317

**Solid-state dye materials** — •JENNIFER KRAUSE, ANDREA SCHUY, ROBERT LEPSKI, and DOMINIK SCHANIEL — I. Physikalisches Institut, Universität zu Köln, Köln, Germany

Solid-state dye materials are highly requested for applications in tunable lasers or as luminescent materials. We synthesized solid-state dye materials by embedment of organic dyes into anorganic silica matrices and characterized them by absorbance and luminescence spectroscopy. The influence of the matrix parameters like pore size and pH-value as well as the concentration dependence on the luminescence properties has been determined. Furthermore the photostability was compared to that of liquid dyes and embedded in other matrix materials.

DF 10.4 Wed 11:20 WIL A317

**Lithiumniobat-Nanopartikel für optische Anwendungen\*** —

•DANIEL SCHÜTZE, BASTIAN KNABE und KARSTEN BUSE — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Wegelerstr. 8, 53115 Bonn

Die Kombination von Lithiumniobat-Nanopartikeln mit Trägermaterialien, z. B. Flüssigkeiten, verspricht, Hybridmaterialien mit variablen ferroelektrischen und optischen Eigenschaften zu erzeugen. Wir demonstrieren einen nass-chemischen Ansatz zur Herstellung von Lithiumniobat-Nanopartikeln mit einer angestrebten Größe von 20 nm. Die erzeugten Proben werden mit Hilfe dynamischer Lichtstreu-

ung, Transmissionselektronenmikroskopie und Spektroskopie charakterisiert.

\*Wir danken der DFG und der Deutschen Telekom AG für finanzielle Unterstützung.

DF 10.5 Wed 11:40 WIL A317

**Strahlungsinduzierte Modifikationen des Polungsverhaltens von magnesiumdotiertem Lithiumniobat** —•LENA JENTJENS<sup>1</sup>, KONRAD PEITHMANN<sup>1</sup>, KARL MAIER<sup>1</sup>, HENDRIK STEIGERWALD<sup>2</sup> und TOBIAS JUNCK<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik, Universität Bonn — <sup>2</sup>Physikalisches Institut, Universität Bonn

Auf Grund des stark unterdrückten photorefraktiven Effektes ist mit Magnesium dotiertes Lithiumniobat (LiNbO<sub>3</sub> : Mg) für viele Anwendungen interessant. In periodisch gepoltem Lithiumniobat (PPLN) kann über Quasi-Phasen-Anpassung eine effiziente Frequenzverdopplung erreicht werden, welche in LiNbO<sub>3</sub> : Mg selbst bei höchsten Laserintensitäten funktioniert.

Durch die Bestrahlung mit schnellen <sup>3</sup>He-Ionen mit einer Energie von 41 MeV können entscheidende Materialeigenschaften gezielt geändert werden. In der durchstrahlten Region (vor dem Bragg-Peak) werden langzeitstabile Brechungsindexänderungen von bis zu  $6 \times 10^{-3}$  beobachtet. Des Weiteren wird das ferroelektrische Koerzitivfeld  $E_C$  um etwa 10% vermindert und dadurch eine Invertierung der Domänen erleichtert. Durch die Bestrahlung wird zudem die Erzeugung von PPLN mit Periodenlängen im  $\mu$ m-Bereich erleichtert, die für die Frequenzverdopplung von blauem Laserlicht benötigt wird.

DF 10.6 Wed 12:00 WIL A317

**Conductivity through an organic field-effect transistor with ferroelectric gating** —•TIM KUNZE<sup>1</sup>, SIBYLLE GEMMING<sup>1</sup>, REGINA LUSCHTINETZ<sup>2</sup>, VOLKER PANKOKE<sup>1</sup>, and MICHAEL SCHREIBER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, P.O. Box 51 01 19, D-01314 Dresden, Germany — <sup>2</sup>Physical Chemistry and Electrochemistry, TU Dresden, D-01062 Dresden, Germany — <sup>3</sup>Institute of Physics, TU Chemnitz, D-09107 Chemnitz, Germany

The electronic transport of electrons and holes through stacks of functionalized quaterthiophene molecules as part of a novel organic ferroic field-effect transistor is investigated. The novel application of a ferroelectric instead of a dielectric substrate provides a bit-wise switching of the ferroelectric domains and enables the opportunity of employing the polarization field of these domains as a gate field in an organic semiconducting device. An already established phenomenological model called multilayer organic light-emitting diodes (MOLED) [1] is extended to transverse fields and numerical results are discussed. Model-specific parameters are determined with the help of experimental and theoretical methods.

[1] Houili et al., *Comp. Phys. Comm.* 156, 103-122 (2003)

DF 10.7 Wed 12:20 WIL A317

**E-Feld-generierte Abdrücke von Submikrometer-Strukturen auf Glas-Silber-Nanokompositen** —

•MORITZ BELEITES, STEFAN WACKEROW, HEINRICH GRAENER und GERHARD SEIFERT — Fachbereich Physik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 06120 Halle

Metallische Nanopartikel in Glas können durch Anlegen eines elektrischen Feldes bei erhöhter Temperatur zu Ionen aufgelöst werden (EFAD = electric field-assisted dissolution), wobei entsprechende nanoskopische Hohlräume im Glas zurück bleiben. Verwendet man als Anode eine 2-dimensional strukturierte Elektrode, so kann bei diesem Prozess die Struktur als Höhenprofil auf das Glas-Silber-Nanokompositmaterial übertragen werden. Beispielsweise entstand bei Verwendung eines photonischen Kristalls aus Si (quadratische Löcher senkrecht zur Oberfläche, Strukturperiode  $2\mu$ m) ein fast perfekter Abdruck der Struktur mit einer typischen Höhenmodulation von  $\approx 10$ nm.

Um zu klären, ob dieses Höhenprofil bevorzugt durch das Kollabieren der Nanoporen oder den Ionentransport durch das während des Prozesses an der Probe anliegenden elektrischen Feldes entsteht, wurden die Oberflächen verschiedener Proben nach EFAD mit Hilfe von Rasterkraft-Mikroskopie untersucht. Der Vergleich mit Glaszusammensetzung und den entsprechenden Prozessparametern deutet darauf hin, dass die Ionenwanderung dominiert.