

## Short Time-scale Physics and Applied Laser Physics Division Fachverband Kurzzeit- und angewandte Laserphysik (K)

Andreas Görtler  
A. B. von Stettensches Institut  
Am Katzenstadel 18a  
86152 Augsburg  
agoertler@gmx.de

### Overview of Invited Talks and Sessions

(Lecture hall H2)

#### Plenary Talk of the Short Time-scale Physics and Applied Laser Physics Division

PV VII Thu 9:00– 9:45 Audimax **Direct high-efficiency generation of the third harmonic wavelength in interference layer systems** — ●MARCO JUPE, DETLEV RISTAU, WOLFGANG RUDOLPH

#### Invited Talks

K 1.1 Thu 11:00–11:45 H2 **Information als Basis physikalischer Gesetze, basiert Gravitation auf der Information von Abständen?** — ●RUDOLF GERMER

#### Sessions

K 1.1–1.3 Thu 11:00–12:15 H2 **New Methods - Applications**  
K 2.1–2.4 Thu 14:00–15:00 H2 **Light Sources and Diagnostics**  
K 3 Thu 15:00–15:30 MVK **Annual General Meeting**

#### Annual General Meeting of the Short Time-scale Physics and Applied Laser Physics Division

Thursday 15:00–15:30 after Session 2 MVK

- Bericht
- Verschiedenes

## K 1: New Methods - Applications

Time: Thursday 11:00–12:15

Location: H2

## Invited Talk

K 1.1 Thu 11:00 H2

**Information als Basis physikalischer Gesetze, basiert Gravitation auf der Information von Abständen?** — ●RUDOLF GERMER — ITPe.V. — TU-Berlin

Mit Messungen und Theorie gelingt es, die materielle Welt physikalisch zu beschreiben. Dabei treten Wirkungen als Folge von Ursachen auf, aber es gibt auch Bereiche, in denen der Zufall dominiert und teilweise existieren gequantelte Strukturen. Ein Blick in Richtung kleinster Informationseinheiten zeigt, daß es lokale "atomistische" Erscheinungen gibt, aber auch Information, die erst großen Gruppen zugeordnet werden kann. Bei kleinen Informationsmengen begegnet uns das Wirkungsquantum  $h$  als eine abzählbare Größe. Ein Photon, das Information transportiert, liefert in Zeit und Raum eine Genauigkeit, die durch Frequenz und Wellenlänge bestimmt ist. Die Energie korreliert dabei mit der Informationsmenge, viele interferierende Photonen können die gleiche Information liefern wie wenige höherenergetische. Beispiele zeigen, wie der Beobachter selektiert und interpretiert. Die Energie im Gravitationsgesetz zeigt den gleichen räumlichen  $1/r$  Zusammenhang wie das Coulombgesetz oder die Energie eines Photons. Wenn man dies als Information über Abstände von Massen interpretiert, gelangt man zu der Hypothese, daß Basis der Gravitationskonstante die räumliche Verteilung der Massen im Universum ist.

K 1.2 Thu 11:45 H2

**Identifying metastatic melanoma early: A novel approach with pump-probe microscopy** — ●DAVID GRASS<sup>1</sup>, MARTIN FISCHER<sup>1,2</sup>, and WARREN WARREN<sup>1,2,3,4</sup> — <sup>1</sup>Department of Chemistry, Duke University, USA — <sup>2</sup>Department of Physics, Duke University, USA — <sup>3</sup>Department of Radiology, Duke University, USA — <sup>4</sup>Department of Biomedical Engineering, Duke University, USA

More people die from melanoma after a Stage I diagnosis (local melanoma) than after a Stage IV diagnosis (distant metastatic dis-

ease), because the tools available to clinicians do not identify which early-stage cancers will be aggressive. We pursue an alternative approach, complementary to conventional histopathology, based on femtosecond pump-probe microscopy. The nonlinear optical interactions reveal the ultrafast electronic and vibrational dynamics of the tumor intrinsic pigment melanin, that correlate with metastatic disease. Visualization of these changes in melanin and model development are the first steps for new diagnostic and prognostic biomarkers such that the patient can be treated to interrupt disease progression.

K 1.3 Thu 12:00 H2

**Anti-Stokes laser cooling of ytterbium-doped fluorite-structure crystals** — FELIX MAUERHOFF, STEFAN PÜSCHEL, CHRISTIAN KRÄNKEL, and ●HIROKI TANAKA — Leibniz-Institut für Kristallzüchtung, Berlin, Germany

We report the first laser cooling of ytterbium ( $Yb^{3+}$ )-doped fluorite-structure crystals by antiStokes fluorescence. High quality  $Yb^{3+}$  (5 at.%):CaF<sub>2</sub> and  $Yb^{3+}$  (5 at.%):SrF<sub>2</sub> single crystals were grown by the Czochralski method. Room temperature fluorescence spectroscopy revealed the mean fluorescence wavelengths to be 997.2 nm and 994.6 nm for Yb:CaF and Yb:SrF, respectively. We characterized the crystals by laser-induced temperature modulation spectroscopy (LITMoS) in a vacuum chamber. All-side polished parallelepiped-shaped samples of both crystal were excited by wavelength-tunable laser sources: a Ti:sapphire laser and a home-built  $Yb^{3+} : Lu_2O_3$  thin-disk laser. The temperature of the samples was measured with a thermal camera through an anti-reflection coated germanium window. The Yb:CaF and Yb:SrF samples exhibited cooling down by 6.6 K and 3.9 K from room temperature under excitation at 1040 nm at few 100 mW of absorbed power. The evaluation of the external quantum efficiency, background absorption coefficient, and the expected minimum achievable temperature will be reported at the conference.

## K 2: Light Sources and Diagnostics

Time: Thursday 14:00–15:00

Location: H2

K 2.1 Thu 14:00 H2

**Dual channel, high repetition rate OPCPA at 800 nm and 2  $\mu$ m with stable CEP** — ●EKATERINA ZAPOLNOVA<sup>1</sup>, THOMAS BRAATZ<sup>1</sup>, SEBASTIAN STAROSIELEC<sup>1</sup>, TORSTEN GOLZ<sup>1</sup>, JAN HEYE BUSS<sup>1</sup>, MICHAEL SCHULZ<sup>1</sup>, ROBERT RIEDEL<sup>1</sup>, and MARK J. PRANDOLINI<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Class 5 Photonics GmbH, Notkestraße 85, 22607 Hamburg, Germany — <sup>2</sup>Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg, Germany

For attosecond technology, carrier envelope phase (CEP) stabilization in the few-cycle regime combined with high repetition rates is essential for studying ultrafast electronic processes in atoms, molecules, solids, and complex many body systems. Therefore, a laser system was designed, where the laser pulses are generated from a single white-light-generation (WLG) source operating at 1 MHz, providing dual simultaneous CEP stable pulses at 2  $\mu$ m and 800 nm with pulse durations of <40 fs and <10 fs, and pulse energies of 1  $\mu$ J and 1.2  $\mu$ J, respectively. The system is robust and compact, with a footprint of less than a square meter.

K 2.2 Thu 14:15 H2

**Modeling of ultrafast X-ray induced demagnetization in magnetic multilayer systems** — ●BEATA ZIAJA-MOTYKA — CFEL, DESY, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg, Germany — INP PAN, Radzikowskiego 152, 31-342 Krakow, Poland

Here we report on the results obtained with the modeling tool, XSPIN constructed to describe ultrafast demagnetization induced by X-ray free-electron laser radiation in ferromagnetic materials. The tool enables nanoscopic description of the predominant processes occurring in the X-ray irradiated magnetic material. With this model, we have studied the evolution of magnetic multilayer systems previously investigated experimentally with magnetic small angle X-ray scattering technique: (i) Co/Pt multilayer at the M-edge of Co (photon energy of 60 eV), and (ii) Co/Pd multilayer system at the L-edge of Co (photon

energy of 778 eV). Our results show that the magnetic scattering signal decreases with time as the result of its progressing demagnetization due to electronic excitation and relaxation processes both in the cobalt and in platinum/palladium layers. The decrease becomes stronger with the increasing fluence of the incoming radiation, following accurately the trends observed in the experimental data.

K 2.3 Thu 14:30 H2

**Hybride Modenkopplung in einem Thulium-dotierten Mamyshev Faseroszillator** — ●VERONIKA ADOLFS<sup>1</sup>, BENEDIKT SCHUHBAUER<sup>1</sup>, ANDREAS WIENKE<sup>1,2</sup>, JÖRG NEUMANN<sup>1,2</sup> und DIETMAR KRACHT<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Laser Zentrum Hannover e.V., Hollerithallee 8, 30419 Hannover, Deutschland — <sup>2</sup>Exzellenzcluster PhoenixD (Photonics, Optics, and Engineering Innovation Across Disciplines), Hannover, Deutschland

Ultrakurzpulslaser im Wellenlängenbereich um 2  $\mu$ m haben in den letzten Jahren stark an Relevanz gewonnen. Sie finden mittlerweile häufig Anwendung in der direkten Materialbearbeitung oder in der Spektroskopie. Der Mamyshev Oszillator (MO) erlaubt hierbei die Erzeugung hoher Pulsenergien direkt in einem Oszillator. Dabei wird die spektrale Verbreiterung durch Selbstphasenmodulation und eine alternierende spektrale Filterung durch Bandpassfilter (BPF) zur Modenkopplung eingesetzt. Hier stellen wir erstmalig einen selbststartenden hybrid modengekoppelten MO bei 2  $\mu$ m vor. Der Selbststartmechanismus wurde durch die nichtlineare Polarisationsdrehung bei überlappenden BPF und darauffolgender Separation der Filter ermöglicht. Mit diesem MO wurde eine Pulsenergie von 1,6 nJ bei einer Repetitionsrate von 16,55 MHz erreicht. Das optische Ausgangsspektrum hatte eine Halbwertsbreite von 35,5 nm. Die unkomprimierten Pulse des Oszillators konnten mit einem Gitterkompressor von 4,5 ps auf 360 fs komprimiert werden. Zur weiteren Skalierung der Pulsenergie wird derzeit im zweiten Arm des MO als reines Verstärkersystem ein Mantelpumpkonzept erprobt und dabei Pulsenergien bis zu 30 nJ erreicht.

K 2.4 Thu 14:45 H2

**Near-field spectrally resolved phase diagnostics of intense ultrashort laser pulses** — ●SERGEJ POPLAVSKI, BASTIAN HAGMEISTER, SEBASTIAN TESCH, and GEORG PRETZLER — Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf

Ultrashort laser pulses can generate ultrahigh intensities by concentrating moderate amounts of energy into tiny temporal and spatial intervals. This is achieved by subtle dispersion management for the temporal domain and by high-quality focusing in the spatial domain. However, spatial and spectral phase imperfections of such a laser pulse

may lead to spatio-temporal aberrations in the focus, which might significantly reduce the anticipated intensities and are difficult to detect directly.

We present a novel spectrally resolved wavefront diagnostic which is intrinsically quasi-self-referencing. This device can be employed for obtaining a complete description of the laser pulse's spatial and temporal distribution in the near field. No calibration procedure is needed for investigating the different spectral components of an ultrashort laser pulse.

We present the concept of the setup in this poster and demonstrate a proof-of-principle measurement with spectral resolution.

### K 3: Annual General Meeting

Time: Thursday 15:00–15:30

Location: MVK

**Annual General Meeting**