

Fachverband Kurzzeitphysik (K)

Andreas Görtler
 Staatliche Realschule Weilheim
 Prälatenweg 5
 82362 Weilheim
 agoertler@gmx.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Hörsaal GW2 B2890; Poster GW2 2.OG)

Hauptvorträge

K 1.1	Mo	14:00–14:35	GW2 B2890	Wieviel Information transportiert ein Impuls ? Ist Information eine physikalische Größe ? — •RUDOLF GERMER
K 3.1	Di	14:00–14:35	GW2 B2890	Laser-induced shock waves in micro tubes — •ULRICH TEUBNER
K 5.1	Mi	9:00– 9:35	GW2 B2890	Elektronenstrahl angeregte Neon-Wasserstoff Mischungen: Spektroskopie und Anwendung intensiver Lyman-α Strahlung — •JOCHEN WIESER, THOMAS DANDL, ROBERT MÜHLING, ANDREAS ULRICH

Hauptvorträge des fachübergreifenden Symposiums SYLM

Das vollständige Programm dieses Symposiums ist unter SYLM aufgeführt.

SYLM 1.1	Di	14:00–14:30	GW1 HS	Mechanisms of plasma-mediated surgery of cells and tissues — •ALFRED VOGEL, XIAO-XUAN LIANG, SEBASTIAN FREIDANK, NORBERT LINZ
SYLM 1.2	Di	14:30–15:00	GW1 HS	Fourier Domain Mode Locking (FDML): A new laser for Optical Coherence tomography (OCT) and molecular microscopy — •ROBERT HUBER
SYLM 1.3	Di	15:00–15:30	GW1 HS	Kompakte durchstimmbare Kurzpulsfaserlaser für die kohärente Raman Mikroskopie — •TOBIAS MEYER, THOMAS GOTTSCHALL, THOMAS BOCKLITZ, MICHAEL SCHMITT, JENS LIMPERT, ANDREAS TÜNNERMANN, JÜRGEN POPP
SYLM 1.4	Di	15:30–16:00	GW1 HS	Photons fight against pathogenic bacteria — •WOLFGANG BÄUMLER
SYLM 2.1	Di	16:30–17:00	GW1 HS	Ultrakurzpuls laser in der Medizin — •KARSTEN KÖNIG
SYLM 2.2	Di	17:00–17:30	GW1 HS	Untersuchungen zum Einsatz Dioden gepumpter Er:YAG-Laser für eine hochpräzise Lasertherapie — •KARL STOCK, HOLGER WURM, FLORIAN HAUSLADEN, RAPHAEL MADER, RAIMUND HIBST
SYLM 2.3	Di	17:30–18:00	GW1 HS	Laser in der Medizin als Goldstandard und Innovationswerkzeug — •TAMMO RIPKEN, DAG HEINEMANN, HEIKO MEYER, ALEXANDER HEISTERKAMP
SYLM 2.4	Di	18:00–18:30	GW1 HS	Biophotonik und Lasermedizin am Übergang in die klinische Anwendung — •RONALD SROKA, HERBERT STEPP, CHRISTIAN HOMANN, ADRIAN RÜHM

Hauptvorträge des fachübergreifenden Symposiums SYPO

Das vollständige Programm dieses Symposiums ist unter SYPO aufgeführt.

SYPO 2.1	Mi	14:10–14:35	GW1 HS	Herstellung von Interferenz-Schichtsystemen - vom Design zum fertigen Filter — •DETLEF ARHILGER
SYPO 2.2	Mi	14:35–15:00	GW1 HS	Praxisnahe Modellierung von Ionenstrahl-Zerstäubungsprozessen — •KAI STARKE, BENJAMIN LOTZ, WJATSCHESLAW SAKIEW, STEFAN SCHRAMEYER
SYPO 2.3	Mi	15:00–15:25	GW1 HS	Stabilisierung des Ionenstrahl-Zerstäubungs-Prozesses über adaptiv geregelte Prozessparameter — •FLORIAN CARSTENS

SYPO 2.4	Mi	15:25–15:50	GW1 HS	Interface chemistry of thin films deposited from pulsed high power plasmas — ●GUIDO GRUNDMEIER
SYPO 4.1	Mi	16:20–16:45	GW1 HS	Diagnostics and Control Schemes for Industrial PIAD Processes — ●JENS HARHAUSEN, RÜDIGER FOEST, CHRISTIAN FRANKE, OLAF STENZEL, JOCHEN WAUER, STEFFEN WILBRANDT
SYPO 4.2	Mi	16:45–17:10	GW1 HS	Wiederholbarkeit optischer Konstanten von plasmagestützt abgedehnten Oxidschichten — ●OLAF STENZEL, STEFFEN WILBRANDT
SYPO 4.3	Mi	17:10–17:35	GW1 HS	Die Multipolresonanzsonde: Von der Diagnostik zur Systemanwendung — ●MORITZ OBERBERG, MARCEL FIEBRANDT, STEFAN RIES, NIKITA BIBINOV, PETER AWAKOWICZ
SYPO 4.4	Mi	17:35–18:00	GW1 HS	Low stress transparent materials for optical coatings on flexible substrates — ●MELANIE GAUCH, HENRIK EHLERS, DETLEV RISTAU

Fachsitzungen

K 1.1–1.5	Mo	14:00–15:55	GW2 B2890	Messtechnik - Optische Verfahren und veränderliche Plasmen
K 2.1–2.5	Di	8:45–10:25	GW2 B2890	Laseranwendungen und Laserstrahlwechselwirkung I
K 3.1–3.4	Di	14:00–15:35	GW2 B2890	Laseranwendungen und Laserstrahlwechselwirkung II
K 4.1–4.1	Di	16:30–18:30	GW2 2.OG	Poster Optische Verfahren
K 5.1–5.3	Mi	9:00–10:15	GW2 B2890	Laseranwendungen und Laserstrahlwechselwirkung III

Mitgliederversammlung Fachverband Kurzzeitphysik

Montag 16:30–17:00 Raum GW2 B2890

- Bericht
- Verschiedenes

K 1: Meßtechnik - Optische Verfahren und veränderliche Plasmen

Zeit: Montag 14:00–15:55

Raum: GW2 B2890

Hauptvortrag K 1.1 Mo 14:00 GW2 B2890
Wieviel Information transportiert ein Impuls ? Ist Information eine physikalische Größe ? — ●RUDOLF GERMER — ITPeV und TU-Berlin, germer@physik.tu-berlin.de

Die Qualität einer physikalischen Messung hängt mit der Menge an Information zusammen, die den Meßprozeß begleitet. Der Zusammenhang mit der Anzahl abzählbarer Quanten wurde in den letzten Jahren u.a. beim Messen eines Widerstandes und im Zusammenhang mit dem Informationsgehalt von Bildern diskutiert. Hier kann am Beispiel eines elektrischen Impulses gezeigt werden, welche Kombination physikalischer Größen unabhängig von der Transformation dieses Impulses erhalten bleibt und damit ein Kandidat für die Information als einer physikalischen Basisgröße erscheint. Nebenbei bekommt auch die Sommerfeldsche Feinstrukturkonstante eine anschauliche Interpretation. Die Information ist eine Kombination aus der Anzahl von abzählbaren Einheiten (hier das Plancksche Wirkungsquantum) und der Qualität dieser Quanten, die im Zusammenhang mit Energie oder Impuls erscheint.

K 1.2 Mo 14:35 GW2 B2890
Simulation of the Onset Conditions of a fs-Laser Induced Plasma and Micro Shock Wave Generation — ●MARVIN TAMMEN^{1,2}, YUN KAI^{1,2}, THEODOR SCHLEGEL³, WALTER GAREN¹, and ULRICH TEUBNER^{1,2} — ¹Hochschule Emden/Leer — ²C.v.O. Universität Oldenburg — ³Helmholtz-Institut Jena

Downscaling of shock waves towards micro scale is a development direction of shock waves research. In the current work, a femtosecond laser is applied to generate a micro plasma in a thin metal film as a target. The high-pressure and high-temperature plasma subsequently emits a strong shock wave, which is nature's way to get out of the non-equilibrium state and quickly achieve balance. Of course, the early stage of the shock wave onset is extremely difficult to measure experimentally. Thus, in addition to setting up advanced diagnostics, comprehensive simulations are important. This presentation focuses on the theoretical side of the project, namely a computer simulation using the hydrodynamic code MULTIFS. The code takes into account the equations of states of the ions and electrons, material properties, opacity, radiation transport, heat conduction as well as the laser beam energy deposition mechanism, and it delivers the distribution of pressure, density and temperature of the target and the surrounding materials (in this case, e.g., ambient air). The density (or pressure) peak corresponds to the shock wave front. Via this simulation, important shock wave onset properties including the Mach number can be derived.

In total, the present work represents a new field of fluid mechanics research.

K 1.3 Mo 14:55 GW2 B2890
***XUV-PUMA* Development of a cross-correlator for Flash free-electron Laser** — ●MARTIN BÜSCHER¹, SVEN TOLEIKIS³, MARK PRANDOLINI⁴, BEATA ZIAJA-MOTYKA^{5,6}, NIKLAS BORCHERS^{1,2}, and ULRICH TEUBNER^{1,2} — ¹Institut für Laser und Optik, Hochschule Emden/Leer, D-26723 Emden — ²Institut für Physik, Universität Oldenburg, D-26129 Oldenburg — ³Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, D-22607 Hamburg — ⁴Helmholtz-Institut Jena, Fröbelstieg 3, D-07743 Jena, Germany — ⁵CFEL, DESY, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg — ⁶INP, PAS, Radzikowskiego 152, 31-342 Krakow, Poland

Fourth-generation free-electron lasers like FLASH operating in XUV (extreme ultraviolet) and soft X-ray spectral region between 4,2 - 45 nm, are machines allowing access to novel research-areas. Time-resolved experiments on femtosecond time scale in this wavelength region enable an insight into ultrafast processes on nanoscale. To monitor the FEL pulse duration and arrival jitter on a single-shot basis, a versa-

tile diagnostic tool is needed. Such a tool, namely the *XUV-PUMA* (XUV Pulsdauermeßapparatur) is under development. It will provide single-shot basis information with the intention to be operated simultaneously to the user experiments at FLASH. The working principle is based on a plasma gate, where an optical laser pulse is used to probe the transmission change in a transparent material which is pumped by the FEL pulse. The required ultrashort probe laser pulses will be delivered by a sub-30fs, tunable NOPA laser system which is currently under development. This work is sponsored by BMBF - 05K16ME1

K 1.4 Mo 15:15 GW2 B2890
Characterization of attosecond pulse trains with megahertz repetition rate by interference of two-photon transitions — ●STEPHAN HEINRICH^{1,2}, ALEXANDER GUGGENMOS^{1,2}, FABIAN APFELBECK¹, and ULF KLEINEBERG^{1,2} — ¹LMU München, Fakultät für Physik, Garching, Germany — ²MPQ, Garching, Germany

The necessary IR intensity for high harmonic generation (HHG) in the XUV spectral range has limited previous experiments to kilohertz repetition rates. In the course of the MEGAS project (megahertz attosecond pulses for ultrafast photoelectron spectroscopy) in cooperation with the two Fraunhofer-Institutes IOF and ILT a novel HHG source with megahertz repetition rate was developed. It consists of an enhancement cavity with several kW circulating power in which attosecond pulse trains (APT) are generated.

Using the RABBITT technique (reconstruction of attosecond beating by interference of two-photon transitions) these pulse trains are then characterized by focusing them into a gas jet and detecting the emitted photoelectrons. Two-photon transitions give rise to sidebands which allow for the reconstruction of the electrical field of the APTs, which has never been done before at comparable repetition rates.

We present first experimental results of HHG at megahertz repetition rate and our progress in the complete characterization of APTs with a 10 kHz system. Once the megahertz HHG source is fully characterized, we are planning to use RABBITT in combination with angular resolved detection for experiments investigating photoemission delays and band structures in solid state targets.

K 1.5 Mo 15:35 GW2 B2890
Angle-resolved photoelectron spectroscopy utilizing attosecond pulse trains — ●ALEXANDER GUGGENMOS^{1,2}, STEPHAN HEINRICH^{1,2}, FABIAN APFELBECK¹, and ULF KLEINEBERG^{1,2} — ¹LMU München, Fakultät für Physik, Garching, Germany — ²Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching, Germany

Attosecond physics has led to deep insights on electron dynamics in atoms, molecules and solids. One way to investigate processes on short timescales is the generation of isolated light pulses for attosecond electron streaking. Another approach with similar time resolution are attosecond pulse trains (APT). Focusing APTs into a gas target photoionizes the atoms and allows for the pulse characterization by means of the RABBITT technique. The spectral phase information of the APTs is encoded in the relative temporal position of a sideband maximum being created by the interference of neighboring harmonics through two-photon transitions. The characterized APTs allow now the access to photoemission processes in solids with RABBITT. Due to the APTs spectrum of many well separated harmonics with bandwidths of a few 100 meV this technique combines a narrowband excitation and high temporal resolution. This is the prerequisite for time- and angle-resolved photoelectron spectroscopy on band structures of solids. We will present experimental results on the characterization of APTs with a gas target as well as the RABBITT measurements on a tungsten crystal. This will allow for the subsequent step, combining RABBITT and ARPES in attosecond time resolved experiments investigating photoemission delays and band structures in gases and solid state targets.

K 2: Laseranwendungen und Laserstrahlwechselwirkung I

Zeit: Dienstag 8:45–10:25

Raum: GW2 B2890

K 2.1 Di 8:45 GW2 B2890

Ion Energy Detector Based On Lionacoustics — ●RONG YANG, DANIEL HAFFA, SEBASTIAN LEHRACK, WALTER ASSMANN, JIANHUI BIN, and JÖRG SCHREIBER — Faculty of Physics, Ludwig-maximilians-universität, Am Coulombwall 1, D-85748 Garching, Germany

We present a novel approach for measuring the energy distribution of laser-accelerated ion bunches behind energy selective transport elements. The method relies on detecting the acoustic wave launched by the nearly instantaneous dose deposition in a water phantom, by a ultrasonic submersible pressure transducer. Contrary to the traditional ways of ion energy detection, the flight time measurement of acoustic waves successfully separates the laser generated EMP (electric magnetic pulse) signal from the acoustic signal. First experiments indicate excellent single-bunch functionality for focused protons with kinetic energies between 7 and 10 MeV.

K 2.2 Di 9:05 GW2 B2890

Numerische Simulation des Wärmetransportes in Laserbestrahlten Metallproben — ●MARCEL GOESMANN — Fraunhofer Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI, Eckerstraße 4, 79104 Freiburg, Germany

Der Wärmetransport spielt eine wichtige Rolle bei der Wirkung intensiver Laserstrahlung auf Metallproben. Es wird ein numerisches Modell vorgestellt, welches die Temperaturverteilung in der Probe auf Grundlage der Wärmeleitung in Abhängigkeit von der auftretenden Laserleistung, dem Strahlprofil sowie einer effektiven Absorptivität der Oberfläche beschreibt. Mit Hilfe dieses Simulationsmodells wurden experimentelle Daten analysiert bei denen Stahlplatten mit continuous-wave (cw) Laserleistungen im Kilowattbereich bei einer Wellenlänge von 1070 nm und einem Laserstrahlradius im Bereich von wenigen Millimetern bis einigen Zentimetern bestrahlt wurden. Es wird gezeigt, dass durch Vergleich von den berechneten Temperaturprofilen aus dem Modell mit den experimentell ermittelten Daten die effektive Absorptivität der Probe bestimmt werden kann. Die Untersuchungen zeigen auch, dass bei hohen Intensitäten eine Verminderung der effektiven Absorptivität auftritt. Diese Beobachtung wird durch die einsetzende Bildung einer Dampf- bzw. Plasmawolke an der Oberfläche erklärt und motiviert eine Erweiterung des Modells hinsichtlich weiterer Phänomene, insbesondere der Gas- und Plasmaeffekte sowie der ebenfalls prozessrelevanten Schmelzbaddynamik in der Simulationsumgebung.

K 2.3 Di 9:25 GW2 B2890

Untersuchungen zur Energieeinkopplung und Plasmadynamik bei laserbestrahlten Metallproben — ●DOMINIC HEUNOSKE — Fraunhofer Ernst-Mach-Institut, Eckerstraße 4, 79104 Freiburg

Die Dynamik von Verdampfungsprozessen und Plasmabildung sowie deren Einfluss auf die Energieeinkopplung bei der Einwirkung intensiver Laserstrahlung auf Metallproben werden untersucht. Die Versuche wurden mit einem Faserlaser bei einer Wellenlänge von 1070 nm und Spotdurchmessern im Bereich von einigen Millimetern bis zu wenigen Zentimetern durchgeführt. Als Probenmaterialien wurden Eisen, Aluminium sowie Kupfer betrachtet. Für die quantitative Charakterisierung der Eigenschaften, der Metaldampfwolke wurden spektroskopische Messungen am emittierten Licht durchgeführt. In den Spektren wurden Emissionsbanden von Aluminiumoxid bzw. Emissionslinien von atomarem Eisen identifiziert. Die Auswertung der spektroskopischen Daten zeigt, dass die Dampfwolke partiell ionisiert ist und erlaubt eine Abschätzung wichtiger Plasmaparameter wie z.B. Elektronendichte und Temperatur. Darüber hinaus wurde die Dynamik

der Plasmaexpansion mit Hilfe einer Hochgeschwindigkeitskamera beobachtet. Aus diesen Messungen konnte eine materialabhängige Expansionsgeschwindigkeit ermittelt werden. In Kombination mit einem 1-dimensionalen Expansionsmodell können der Absorptionskoeffizient für die inverse Bremsstrahlung sowie die Abschwächung der Laserintensität im Plasma und der daraus resultierende Einfluss auf die Energieeinkopplung abgeschätzt werden.

K 2.4 Di 9:45 GW2 B2890

Unsteady micro shock waves induced by time-dependent driver — ●YUN KAI^{1,2}, WALTER GAREN¹, THEODOR SCHLEGEL¹, and ULRICH TEUBNER^{1,2} — ¹Hochschule Emden/Leer, Institute for Laser and Optics — ²Carl von Ossietzky University of Oldenburg, Institute of Physics

Shock wave is a typical phenomenon in supersonic fluid mechanics. One can encounter shock waves in many different fields of study such as aerospace technologies, ocular surgery, drug delivery etc. Since recent years, shock waves at micro scale have gained great attention, because they deviate from classical theories which govern the macroscopic shock waves. New experimental methods to generate shock waves are needed, since conventional diaphragm technology fails at micro scale. In current studies, high power lasers and high-speed valves are applied in these new methods. Different from a conventionally generated shock wave, a high power laser generated shock wave is unsteady, which means the flow properties are time-dependent in a shock fixed reference frame. This is a result of the time-dependent driver with varying pressure, temperature and density. In this work, a similar unsteady shock wave is simulated by using a high-speed magnetic valve, which can operate in a pulsed mode. Through the variation of the gas pulse length, one can investigate the influence of the driver pressure $P_4(t)$ on the shock wave Mach number M_1 . This work provides a unique view of one of the smallest shock waves available in the scientific community. Both experimental and theoretical findings will be presented. This project is funded DFG.

K 2.5 Di 10:05 GW2 B2890

Femtosekundenlasermikrostrukturierung von Glassubstraten zur Verbesserung der Lichteinkopplung in Dünnschichtsolarzellen — ●JÜRGEN IMGRUNT¹, KAMBULAKWAO CHAKANGA³, KARSTEN VON MAYDELL³ und ULRICH TEUBNER^{1,2} — ¹Institut für Laser und Optik, Hochschule Emden/Leer, University of Applied Sciences, 26723 Emden, Deutschland — ²Institut für Physik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 26111 Oldenburg, Deutschland — ³EWE Forschungszentrum NEXT ENERGY, 26129 Oldenburg, Deutschland

Lichtmanagement in Solarzellen spielt eine wichtige Rolle zur Verbesserung der Lichtabsorption und der Effizienz. Hierzu wurde eine Bearbeitungsstation auf der Basis eines Ultrakurzpulslasers aufgebaut (150 fs Pulsdauer bei 775 nm Zentralwellenlänge) und mehrere Glassubstrate erfolgreich strukturiert. Die Strukturgeometrie in Form von abgerundeten Ablationskratern mit ca. 3 μm Durchmesser konnte gut reproduziert werden. Die Substrate unterschieden sich allein im Strukturabstand, was Einfluss auf die Strukturqualität hatte. Für die Anwendung in der Dünnschichtphotovoltaik wurden die strukturierten Substrate auf die Streueigenschaften im sichtbaren und nahen infraroten Spektralbereich untersucht. Anschließend wurden Dünnschichtsolarzellen auf den strukturierten Substraten hergestellt. Für die Dünnschichtsolarzelle auf dem Substrat mit der höchsten Strukturichte wurde eine Erhöhung der Lichtabsorption für den Spektralbereich >620 nm gemessen.

K 3: Laseranwendungen und Laserstrahlwechselwirkung II

Zeit: Dienstag 14:00–15:35

Raum: GW2 B2890

Hauptvortrag K 3.1 Di 14:00 GW2 B2890
Laser-induced shock waves in micro tubes — ●ULRICH TEUBNER
 — Institut für Laser und Optik, Hochschule Emden/Leer, Constanti-
 aplatz 4, D-26723 Emden

Since the first laser generated shock wave experiments in the 1980s, a lot of investigations have been performed, mostly concentrating on solids and plasmas and in the majority with free or slightly confined propagation of the shocks. On the other hand, although shock wave generation in gases performed in macroscopic tubes and with standard methods basing on blasts is quite common, those methods become not further applicable when the tube diameter is strongly decreased (e.g. to the sub-mm or micron range). Hence this demands new concepts and developments for the miniaturization of shock tubes down to several tens of micrometers diameter. Using laser induced micro shock waves (LIMS) in the confined geometry of such miniaturized tubes, a novel suitable physical method is set off and discussed in detail within the present talk. The present work concentrates on the physics of LIMS. This includes experiments and simulations of the shock wave generation process and the shock wave propagation on such small scales. In particular, emphasis is put on well defined and controllable conditions which also offer the opportunity for potential applications in future. LIMS are induced by an intense fs-laser pulse and successional propagate in the strongly confined geometry of a tube. Thus, for the first time, a contactless investigation of the evolution of its density and velocity profiles etc. is applied to such small tubes. This work is supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft.

K 3.2 Di 14:35 GW2 B2890
Simulation of the onset conditions of a fs-laser induced plasma and micro shock wave generation — ●MARVIN TAMMEN^{1,2}, YUN KAI^{1,2}, THEODOR SCHLEGEL¹, WALTER GAREN¹, and ULRICH TEUBNER^{1,2} — ¹Hochschule Emden/Leer, Institute for Laser and Optics — ²Carl von Ossietzky University of Oldenburg, Institute of Physics

Downscaling of shock waves towards micro scale is a development direction of shock waves research. In the current work, a femtosecond laser is applied to generate a micro plasma in a thin metal film as a target. The high pressure and high temperature plasma subsequently emits a strong shock wave, which is the nature's way to get out of the non-equilibrium state and quickly achieve balance. Of course, the early stage of the shock wave onset is extremely difficult to measure, experimentally. Thus, in addition to set-up an advanced diagnostics, comprehensive simulations are important. This presentation focuses on the theoretical side of the project, namely a computer simulation using the hydrodynamic code MULTIFS. The code takes into account the equations of states of the ions and electrons, material properties, opacity, radiation transport, heat conduction and the laser beam energy deposition mechanism and it delivers the distribution of pressure, density and temperature of the target and the surround materials (in

this case, e.g., ambient air). The density (or pressure) peak corresponds to the shock wave front. Via this simulation, important shock wave onset properties including the Mach number can be derived. This project is funded by DFG.

K 3.3 Di 14:55 GW2 B2890
Modellierung der thermischen Initiierung einer verdämmten Sprengladung mit Stahlhülle durch cw-Laserstrahlung — ●RÜDIGER SCHMITT — Deutsch-französisches Forschungsinstitut Saint-Louis, Postfach 1260, D-79547 Weil am Rhein

Es werden Ergebnisse numerischer und analytischer Berechnungen präsentiert, die die thermische Entwicklung in Hülle und Sprengladung aufgrund einer kontinuierlichen Laserbeaufschlagung bis zur Einleitung der thermischen Initiierung beschreiben. Die numerischen FEM-Rechnungen berücksichtigen sowohl Phasenübergänge als auch Materialabtrag durch Verdampfen bzw. Schmelzabtrag. Sie benötigen aber insbesondere im Fall rotierender Ziele eine erhebliche Rechenzeit. Im Rahmen der Modellierung wurden daher analytische Beziehungen basierend auf Wärmeleitungsgleichung und der Arrhenius-Gleichung hergeleitet, die neben der zeitlichen und räumlichen Temperaturentwicklung eine schnelle Berechnung des Zündzeitpunkts bei statischen aber auch rotierenden Zielen ermöglichen.

K 3.4 Di 15:15 GW2 B2890
Laser in der Sicherheitsforschung - Untersuchungen zur Entschärfung improvisierter Sprengsätze — ●SEBASTIAN SCHÄFFER und MARTIN LÜCK — Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI, Eckerstr. 4, 79104 Freiburg

Die Entschärfung improvisierter Sprengsätze (IEDs, engl.: Improvised Explosive Devices) ist Gegenstand in der aktuellen zivilen Sicherheitsforschung. Neben den etablierten Entschärfungsmethoden stellt der Hochleistungslaser ein potenzielles Instrument zur Neutralisierung der Sprengsätze dar. Mit Hochleistungslasern lässt sich Energie über große Entfernungen gerichtet übertragen und in Form von Wärmeenergie in ein Objekt eintragen. Mit Laserbestrahlung kann der Mantel eines Sprengsatzes aufgeschmolzen und der enthaltene Explosivstoff lokal aufgeheizt werden. Die Verwendung energiereicher Laserstrahlung zielt auf eine Umsetzung des Explosivstoffs ohne eine starke mechanische Reaktion wie bei einer Detonation ab. Dies soll durch eine kontrollierte Umsetzung des energetischen Materials erreicht werden.

In dem Vortrag wird die Einrichtung einer Laborumgebung zur Entschärfung von Sprengsätzen mit Hochleistungslasern vorgestellt. In den Laboruntersuchungen werden verschiedene Arten von Hochgeschwindigkeitsmesstechniken wie z.B. moderne Hochgeschwindigkeitskameras oder Röntgenblitzanlagen eingesetzt, um den Prozess im Detail zu beobachten und mögliche Sicherheitsrisiken identifizieren zu können. Es werden Beispiele von Untersuchungsergebnissen aus aktuellen Sicherheitsforschungsprojekten vorgestellt.

K 4: Poster Optische Verfahren

Zeit: Dienstag 16:30–18:30

Raum: GW2 2.OG

K 4.1 Di 16:30 GW2 2.OG
Multiscale transient absorption spectroscopy for global transport modelling of strongly-coupled carriers in oxide (nano-)materials — ●JÖRG RISCHMÜLLER, JULIANE EGGERT, SVEN HOCHHEIM, SIMON MESSERSCHMIDT, and MIRCO IMLAU — School of Physics, University of Osnabrück, Germany

Strongly-coupled carriers - electron or hole small polarons, bipolarons or self-trapped excitons - are of increasing importance in oxide (nano-)materials due to their exceptional impact on photocatalysis and photovoltaics in the framework of carrier separation. The respective carrier transport dynamics are commonly accessed by means of transient absorption, transient luminescence and/or transient current spectroscopy using pump-probe techniques and ultrashort laser pulses.

To access relaxation lifetimes typically in the 10 - 100 nanosecond time regime, however, samples need to be cooled; thus, important insight to the room temperature photofunctionality is prohibited. We have addressed this problem by an extension of the classical optical pump-probe-technique by an electronic detection system together with a unique optical delay line covering the time regime from 100 fs to 40 ns. With rutile, TiO₂, single crystal as an example we demonstrate the possibility to investigate decay mechanisms over 14 orders of magnitude on the timescale, that enables global modelling of strongly-coupled carrier transport even at room temperature. Furthermore, we show the possibility to investigate oxide nanopowders introducing transient reflectance spectroscopy.

K 5: Laseranwendungen und Laserstrahlwechselwirkung III

Zeit: Mittwoch 9:00–10:15

Raum: GW2 B2890

Hauptvortrag K 5.1 Mi 9:00 GW2 B2890
Elektronenstrahl angeregte Neon-Wasserstoff Mischungen: Spektroskopie und Anwendung intensiver Lyman- α Strahlung — ●JOCHEN WIESER¹, THOMAS DANDL², ROBERT MÜHLING¹ und ANDREAS ULRICH² — ¹Excitech GmbH, Branterei 33, D-26419 Schortens — ²Technische Universität München, James Franck Str. 1, D-85748 Garching

Elektronenstrahl-angeregte Neon-Wasserstoff-Mischungen sind als Quellen intensiver, quasi-monochromatischer Lyman-alpha (Ly- α) Strahlung bei 121.56nm bekannt, ohne weitere signifikante Emission im Vakuum-ultravioletten (VUV) oder ultravioletten (UV) Spektralbereich. Aufgrund spezifischer gaskinetischer Reaktionsschemata wird ein großer Teil der primären elektronischen Anregungsenergie direkt in das $H^*(n=2)$ Niveau geleitet, was eine solche Lampe interessant für Anwendungen macht, wo reine, monochromatische Ly- α Strahlung benötigt wird, wie z.B. im Bereich der Astro-Chemie oder für Photoelektronen-Emissionsspektroskopie. Neon Puffergasdrücke bis 4 bar wurden untersucht. Hierbei wurde ein ausgeprägtes Emissionskontinuum im ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich beobachtet, welches wir vorläufig dem Wasserstoff-Molekülkontinuum zuordnen. Die spezifische VUV Absorption von Sauerstoff, welche ein Minimum im Bereich der Ly- α aufweist, erlaubt es, diese Lichtquelle auch in atmosphärischer, trockener Luft zu betreiben, z.B. als Photoionisationsquelle in Ionenmobilitätsspektrometern. Spektroskopische Messungen in diesem Zusammenhang, auch die Linienflügel betreffend, werden dargestellt und diskutiert.

K 5.2 Mi 9:35 GW2 B2890
Characterization of scintillating CaWO_4 crystals for the CRESST experiment using two-photon excitation — ●RAPHAEL HAMPF, THOMAS DANDL, ALEXANDER LANGENÄMPER, ANDREA MÜNSTER, LOTHAR OBERAUER, STEFAN SCHÖNERT, and ANDREAS ULRICH — Physik-Department and Excellence Cluster Universe, Technische Universität München, D-85747 Garching

In the CRESST experiment for direct dark matter search, phonon and photon signals from cryogenic CaWO_4 crystals are used to search for WIMP-induced nuclear recoil events. We present a table-top setup in

which the scintillation of CaWO_4 is induced by 0.7ns laser pulses of 355nm wavelength. The short laser pulses allow measurements with good time resolution. The excitation occurs via two-photon absorption in the bulk material. The extremely small cross-section for two-photon excitation enables us to induce excitation at any position in the volume of the crystal and not only at the surface. With this experiment models for scintillation properties of CaWO_4 -crystals were tested and will be presented in this talk.

This research was supported by the DFG cluster of excellence “Origin and Structure of the Universe”.

K 5.3 Mi 9:55 GW2 B2890
Thermalization of X-ray-generated electron cascades in diamond and LiF — ●VLADIMIR LIPP¹, NIKITA MEDVEDEV², and BEATA ZIAJA-MOTYKA^{1,3} — ¹CFEL at DESY, Hamburg, Germany — ²Institute of Physics and Institute of Plasma Physics, Academy of Science of Czech Republic, Prague, Czech Republic — ³Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Krakow, Poland

Optical materials, such as diamond [1] and LiF [2], already for a long time serve as high-quality detectors of X-ray irradiation. Recent XFEL experiments show that LiF can provide *in situ* 3D visualization of the beam profile thanks to laser-generated color centers [3]. However, even for low-fluence X-ray pulses, the material response is significantly influenced by the secondary electron cascades. In this talk, we discuss the kinetics of the laser-excited electron cascades as predicted with our classical Monte-Carlo simulations, based on the improved XCASCADE code. These simulations take into account the creation of laser-excited hot electrons and their elastic and inelastic collisions with ions. The model delivers full temporal and spatial characteristics of the electron trajectories in various materials, including diamond and LiF. Our calculated electron range shows a reasonable agreement with the corresponding experimental [3] and theoretical [4] results.

[1] A. De Sio et al., Spectrochim. Acta B 62, 558 (2007)

[2] G. Baldacchini et al., Rev. Sci. Instrum. 76, 113104 (2005)

[3] T. Pikuz et al., Scientific Reports 5, 17713 (2015).

[4] B. Ziaja et al., J. Appl. Phys. 97, 064905 (2005).