

KURZZEITPHYSIK (K)

Herr Dr. Andreas Görtler
 TuiLaser AG
 Industriestraße 15
 82110 Germering
 E-Mail: andreas.goertler@tuilaser.com

ÜBERSICHT DER HAUPTVORTRÄGE UND FACHSITZUNGEN
 (Hörsaal HU 3092)

Hauptvorträge

K 4.1 Mi 10:15 (HU 3038) **COMPACT PULSED POWER: SWITCHES, PHYSICS, AND TWO APPLICATIONS**, Martin Gundersen

Hauptvorträge des Fachverbands Plasmaphysik gemeinsam veranstaltet mit dem Fachverband Kurzzeitphysik

P 1.1 Fr 10:15 (HU 3038) **Perspectives of Industrial Plasma Applications**, Gerrit Kroesen
 P 4.1 Fr 14:00 (HU 3038) **Plasmakatalytische Prozesse bei Atmosphärendruck**, Thomas Hammer,
 Thomas Kappes
 P 10.1 Sa 10:15 (HU 3038) **Low Temperature Plasma Processes for Biomedical Applications**,
Pietro Favia
 P 13.1 Sa 14:00 (HU 3038) **Universelles Verhalten selbstorganisierter Strukturen in planaren Gasentladungssystemen**, Hans-Georg Purwins
 P 15.1 Mo 10:15 (HU 3038) **Staub in Plasmen**, Jörg Winter
 P 18.1 Mo 14:00 (HU 3038) **Nichtlineare Dynamik stochastischer und relativistischer Plasmen: Theorie und Anwendungen**, Karl Heinz Spatschek
 P 22.1 Di 10:15 (HU 3038) **Fusion Physics Toward ITER**, R. D. Stambaugh

Fachsitzungen

K 1 Laserstrahlwechselwirkungen	Mo 11:00–12:20	HU 3092	K 1.1–1.4
K 2 Lasersysteme und Strahlungsquellen	Mo 14:45–16:35	HU 3092	K 2.1–2.5
K 3 Pulsed Power Technologie I	Di 16:30–17:50	HU Senatssaal	K 3.1–3.4
K 4 Pulsed Power Technologie II	Mi 10:15–11:00	HU 3038	K 4.1–4.1
K 5 Neue Verfahren / Hochdruckphysik	Mi 11:00–12:20	HU 3092	K 5.1–5.4
K 6 Poster	Mo 16:45–18:00	Poster HU	K 6.1–6.11

Mitgliederversammlung des Fachverbands Kurzzeitphysik

Mo 12:30–13:00 HU 3092

Tagesordnung:

- Bericht des Vorsitzenden
- Wahlen
- Tagungsorte 2006 und 2007
- Sonstiges

Fachsitzungen

– Haupt-, Fach-, Kurzvorträge und Posterbeiträge –

K 1 Laserstrahlwechselwirkungen

Zeit: Montag 11:00–12:20

Raum: HU 3092

K 1.1 Mo 11:00 HU 3092

Untersuchungen zur Bestimmung der Zuendenschwellen laserinduzierter Plasmen — ●RUEDIGER SCHMITT, WERNER BACA und A. MARCULESCU — Deutsch-Franzoesisches Forschungsinstitut Saint-Louis (ISL), Postfach 1260, 79574 Weil am Rhein

Bei ausreichender Leistungsdichte werden bei der Wechselwirkung gepulster Laserstrahlung mit Materie laserinduzierte Plasmen gezeugt, die die Energieinkopplung stark beeinflussen. Simulationen basierend auf thermischen Modellen, die diese Plasmabildung nicht beruecksichtigen, verlieren dadurch ihre Aussagekraft bei der Explosion hoeherer Energiedichtewerte. Vorgestellt werden Untersuchungen zur Bestimmung der Schwellwerte, bei denen Plasmenbildung beobachtet wurde. Hierbei ist bei transparenten dielektrischen Werkstoffen zuerst Plasmabildung an der Rueckseite der Probe zu beobachten, mit steigender Leistungsdichte verlagert sich diese Entwicklung an die Vorderseite.

K 1.2 Mo 11:20 HU 3092

Multiple Ratengleichung zur Beschreibung der transienten Elektronendichte in laserbestrahlten Dielektrika — ●BÄRBEL RETHFELD — Institut für Laser- und Plasmaphysik, Universität Duisburg-Essen, D-45117 Essen

Wird ein Isolator mit einem Laserpuls ausreichend hoher Intensitaet bestrahlt, so führen Multiphoton-Ionisation und Elektron-Elektron-Stoßionisation zu einem Anwachsen der Elektronendichte und schließlich zum dielektrischen Durchbruch. Üblicherweise wird der zeitliche Verlauf der Elektronendichte durch eine einfache Ratengleichung beschrieben. In [1] haben wir gezeigt, daß diese Ratengleichung bei Pulsdauern im Bereich von 100 fs und darunter ihre Gültigkeit verliert. Im Vortrag wird ein neues Modell vorgestellt [2], welches für ultrakurze Zeiten der nichtstationären Verteilungsfunktion der freien Elektronen Rechnung trägt sowie auch den Übergang zum asymptotischen Lawinenverhalten beschreibt. Es werden Anwendungsbeispiele gegeben und die Rolle von Multiphotonionisation und Elektron-Elektron-Stoßionisation in Abhängigkeit von Laserpulsdauer und -intensität geklärt.

[1] A. Kaiser, B. Rethfeld, M. Vicanek, and G. Simon, *Phys. Rev. B* **61**, 11437, (2000).

[2] B. Rethfeld, *Phys. Rev. Lett.* **92**, 187401, (2004).

K 1.3 Mo 11:40 HU 3092

Dynamics of femtosecond laser ablation from dielectric surfaces — ●FLORENTA COSTACHE, SEBASTIAN ECKERT, and JÜRGEN REIF — Brandenburgische Technische Universität and JointLab IHP/BTU Cottbus, Konrad-Wachsmann-Allee 1, 03044 Cottbus, Germany

We report on time-resolved studies of the dynamics of femtosecond laser interaction with BaF₂ and CaF₂.

As demonstrated earlier by time-of-flight mass spectrometry, the ultra-short laser pulses induce intensity dependent non-equilibrium processes in the surface region of the dielectric target.

The initial laser-material coupling has been shown to be multi-photon ionization, the electron yield indicating a defect-state enhancement. To substantiate this, the induced defects and their lifetime were explored by laser induced fluorescence measurements. We found several fluorescence bands for the investigated materials, typically decaying within 1 μ s and 50 ms.

The emission dynamics was studied by a pump-probe technique, measuring the particle yields as a function of time delay between two sub-threshold laser pulses.

In the desorption regime (low intensities), a strongly charged surface explodes on a femtosecond time scale. At higher laser intensity, a fraction of the particles appears to be emitted on a few-ps time scale possibly indicating a phase explosion of a superheated surface.

K 1.4 Mo 12:00 HU 3092

Generation of short 1.7 keV x-ray radiation from laser-produced plasma jets — ●NADJA VOGEL und DMITRII NIKITINE — Optical Spectroscopy and Molecule Physics, Department of Physics, University of Technology Chemnitz, 09107 Chemnitz, Germany

We present results where highly supersonic plasma jets and accelerated plasma fragments are generated by interaction of intense laser pulse with a metallic target (Al, Cu, Ta, W) in gas atmosphere (air, Ar) and vacuum. The formation of jets and well-localized plasma "balls" occur, when a strong forward shock from a main laser pulse and a reverse shock from a prepulse meet together. Interferometric and shadowgraphic measurements with high temporal (100 ps) and spatial resolution (1 μ m) yield information about the formation and evolution of plasma jets and plasma "balls". Measurements of a x-ray radiation from well-collimated jets by interaction of laser pulse with a metallic target in vacuum have been done by means of picosecond x-ray streak camera. Short x-ray pulse with a duration of 100ps in spectral range of 1.1 - 1.7 keV had been detected in small space angle of 10°.

K 2 Lasersysteme und Strahlungsquellen

Zeit: Montag 14:45–16:35

Raum: HU 3092

Fachvortrag

K 2.1 Mo 14:45 HU 3092

Elektronenstrahlangeregte Ultraviolettlichtquellen — ●ANDREAS ULRICH¹, ANDREAS GÖRTLER², GÜNTHER KORNFELD³, REINER KRÜCKEN¹, ANDREI MOROZOV¹, FABIAN MÜHLBERGER⁴, JOHANNES PIEL², RUPRECHT STEINHÜBL^{4,1}, JOCHEN WIESER² und RALF ZIMMERMANN⁴ — ¹TU-München, Fakultät für Physik E12, 85748 Garching — ²TuLaser AG, 82110 Germering — ³THALES Electron Devices GmbH, 89077 Ulm — ⁴GSF, 85764 Neuherberg

Die Technik, niederenergetische Elektronenstrahlen durch extrem dünne Keramikmembranen in dichte Gase zu schießen, hat in den vergangenen Jahren zu einer Vielzahl von Anwendungen geführt. Insbesondere wurden brillante Excimerlichtquellen im ultravioletten und vakuumultravioletten Spektralbereich entwickelt. Der Stand dieser Entwicklungen wird vorgestellt. Insbesondere wird gezeigt, dass die Anregungsmethode zu nicht-

thermischen Plasmen und somit, bei geeigneter Wahl des Targetgases, zu Besetzungsinversion und Lasereffekt führt.

Gefördert durch die Bayerische Forschungsförderung und das Maier-Leibnitz-Laboratorium.

K 2.2 Mo 15:15 HU 3092

Intense phase-stable few-cycle laser pulses from selfcompression through filamentation — ●JENS BIEGERT¹, PHILIP SCHLUP¹, CHRISTOPH P. HAURI¹, WOUTER KORNELIS¹, ARNE HEINRICH¹, MARCEL ANSCOMBE¹, URSULA KELLER¹, ARNAUD COUAIRON², and ANDRE MYSYROWICZ³ — ¹Physik Department, Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zürich, Switzerland — ²Centre de Physique Theorique, Ecole Polytechnique, CNRS UMR 7644, F-91128 Palaiseau Cedex, France — ³Laboratoire dOptique Appliquee, Ecole Polytechnique, F-91761 Palaiseau Cedex, France

We present a novel simple technique for the generation of intense few-cycle pulses based on self-filamentation. Self-filamentation provides a strong re-modulation of the driving laser field with previously measured emerging pulse durations of longer than 64 fs. In our experiment we succeeded in the generation of intense few-cycle pulses through self-filamentation caused by simple propagation of amplified 42-fs laser pulses at a repetition rate of 1 kHz in a noble gas atmosphere. The broadest spectrum generated by self-guiding supports transform-limited pulse durations of 1.8 fs with an energy of more than 0.4 mJ. Due to the limited bandpass of our commercially available chirped mirrors the supercontinuum is presently compressed to a duration of 5.7 fs. We confirm that filamentation preserves the pulse phase hence it is ideally suited as a rugged and simple source of intense few-cycle CEO-phase-locked pulses. A full 3D simulation was employed to confirm the formation of a filament as well as the experimental results.

K 2.3 Mo 15:35 HU 3092

Passively mode-locked laser performance of Yb:KLuW — ●SIMON RIVIER¹, XAVIER MATEOS¹, VALENTIN PETROV¹, UWE GRIEBNER¹, MARTIN ZORN², and MARKUS WEYERS² — ¹Max-Born-Institut, Max-Born-Str. 2a, 12489 Berlin — ²Ferdinand-Braun-Institut, Albert-Einstein-Str. 11, 12489 Berlin

Yb-doped laser materials have received much attention for the generation of ultrashort pulses. One of the most promising results have been obtained with the monoclinic double tungstates Yb:KGW and Yb:KYW [1]. The novel Yb-doped tungstate host KLuW [2] was investigated applying diode- and Ti:Sa-pumped laser schemes. The mode-locked laser performance of Yb:KLuW was compared in the pico- and femtosecond regime for the polarization parallel to the crystallo-optic Nm- and Np-axis. Using end-pumped configurations and a semiconductor saturable absorber (SAM) in a standard type-z laser cavity, laser operation in the 100fs-range with an average power up to 300mW around 1045nm was achieved. Pulses as short as 81fs duration could be generated at a repetition rate of 94MHz with a time-bandwidth product of 0.32. The demonstrated pulse durations are the shortest obtained with Yb-doped tungstate-based oscillators mode-locked with SAM.

[1] P. Klopp et al., Opt. Express 10, 108 (2002). [2] X. Mateos et al., IEEE J. Quantum. Electron. 40, 1056 (2004).

K 2.4 Mo 15:55 HU 3092

Enhanced performance of a sub-20-fs Ti:sapphire laser by optimised symmetry of the intracavity dispersion compensation — ●SIMON RIVIER, PANCHO TZANKOV, RAMONA WEBER, OLIVER STEINKELLNER, and VALENTIN PETROV — Max-Born-Institut, Max-Born-Str. 2a, 12489 Berlin

A comparison of the power, spectral and noise characteristics of a Kerr-lens mode-locked Ti:sapphire oscillator with zero net intracavity dispersion achieved by chirped mirrors when varying the relative dispersion with respect to the Ti:sapphire crystal location in the cavity was performed. We demonstrate that in the symmetric case a 5-10 percent increase in the output power can be achieved with an improvement of more than 40 percent in the noise performance. The bandwidth and the central wavelength of the output spectrum can be tuned by the dispersion compensation symmetry factor while keeping exceptionally high mode-locking output powers, close to 90 percent of the global maximum cw output power. Hence, sub-20-fs Ti:sapphire oscillators with symmetrical dispersion compensation appear to be optimal seed sources for high-power chirped pulse amplification Ti:sapphire systems.

K 2.5 Mo 16:15 HU 3092

Neue Femtosekunden Lichtquellen - Entwicklungsrichtungen und Ergebnisse — ●ANDREAS ISEMAN, ALEXANDER FÜRBACH, STEFAN SCHULZ and CHRISTIAN WARMUTH — Femtolasers Produktions GmbH, Fernkornegasse 10, A-1100 Wien, Österreich

Femtosekunden Lichtquellen entwickeln sich stetig weiter. Neben den herkömmlichen Oszillator- und Verstärkersystemen etabliert sich ein neuer Typ Laser, der Chirped Pulse Oscillator (CPO). Dieser Laser besitzt die mittlere Leistung eines Oszillators, jedoch die ca. zehnfache Pulsenergie. Hiermit wird z.B. Materialbearbeitung direkt mit einem Oszillator möglich, ohne die bisherigen Limitationen bezüglich der Repetitionsrate eines Verstärkers. Das Prinzip des CPOs sowie erste Ergebnisse aus der Anwendung werden diskutiert. Eine weitere Entwicklungsrichtung sind produktreife extrem breitbandige Oszillatoren mit Pulsauern von unterhalb von 7fs bei einer spektralen Breite von über 300nm bei -10dB. Diese Oszillatoren lassen sich in verschiedenen Anwendungsgebieten einsetzen, von denen als Beispiel optische Kohärenztomographie (OCT) sowie eine neue Implementierung der Carrier-Envelope-Phasenstabilisierung erläutert werden.

K 3 Pulsed Power Technologie I

Zeit: Dienstag 16:30–17:50

Raum: HU Senatssaal

K 3.1 Di 16:30 HU Senatssaal

Zeitliche Kompression elektrischer Impulse — ●RUDOLF GERMER — ITP,TU-,FHTW-Berlin

Es wird ein neues Verfahren vorgestellt, die Energie elektrischer Impulse zeitlich komprimiert an einen Verbraucher weiterzuleiten. Ein Impuls wird in ein Kabel oder einen Wellenleiter eingespeist und seine Energie ist dann entsprechend seinem zeitlichen Verlauf längs des Kabels oder der Leitung räumlich verteilt. Durch die vorgestellte Anordnung wird die Energie seitlich in sehr kurzer Zeit entnommen. Es besteht die Möglichkeit, bei einer Ausgangsspannung gleich der Eingangsspannung der Strom entsprechend der zeitlichen Verkürzung zu vergrößern oder aber bei gleichem Strom die Spannung zu vergrößern. Verschiedene Verfahren der Impedanzanpassung und Impulsformung werden vorgestellt.

K 3.2 Di 16:50 HU Senatssaal

Characterization of a High Repetition Rate Spark Gap Switch — ●HASIBUR RAHAMAN¹, JÜRGEN URBAN², ROBERT STARK², GEOFF STAINES², JÜRGEN BOHL², and KLAUS FRANK¹ — ¹University of Erlangen-Nuremberg, Erwin-Rommel-Straße 1, 91058 Erlangen — ²Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG, Fischbachstr. 16, 90552 Röthenbach a.d. Pegnitz

High repetition rate spark gap switches are of interest for a wide field of applications. We have studied the switching behavior of a high pressure spark gap switch with fast (ns) switching time at repetition rates up to the MHz range. The experimental setup consists of a 50 ohm coaxial spark gap sealed test chamber. Suitable measurement techniques have been adapted to measure current and voltage as well as plasma decay time during switching operation. The switch is operated at voltages up to several kilo volts and at discharge currents of several amperes. The

gap distance is varied between several tens up to several hundreds of micrometers. Environmental air and electronegative gases like SF6 has been used for spark gap operation at high pressure (> 1 atm). We investigated the physical breakdown behavior in the spark gap discharge. The results show that the limiting factor for switching behavior and high repetition rate operation is the plasma decay time. Parameters such as gap distance, feeding voltage and current, charging resistance and pressure have been varied in order to optimize switching behavior of the spark gap.

K 3.3 Di 17:10 HU Senatssaal

Untersuchungen an mehrstufigen Pseudofunkenschaltern — ●ISFRIED PETZENHAUSER¹, KLAUS FRANK¹ und UDO BLELL² — ¹Physikalisches Institut 1 der Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Str.1, 91058 Erlangen — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Plankstr. 1, 64291 Darmstadt

Für die neuen Injektions-/Extraktionskicker magneten des geplanten SIS100/300-Beschleunigerkomplexes der GSI wird ein pulsformendes Netzwerk (PFN) für lange Pulse (>10 μ s) benötigt. In diesem PFN wird ein Schaltmodul benötigt, welches eine Spannung von 100 kV und einen Strom von 10 kA sicher schalten kann. Eine mögliche Alternative hierbei ist ein vierstufiger Pseudofunkenschalter. Neben guten Delay- und Jitterwerten und einem schnellen Stromanstieg (> 10¹¹A/s) ist eine gute Sicherheit gegen Fehlauflösungen für dieses Anwendungsgebiet sehr wichtig. Verschiedene Konzepte mehrstufiger Pseudofunkenschalter werden an zweistufigen Prototypen getestet. Ergebnisse aus den ersten Versuchen sollen vorgestellt und die Realisierbarkeit eines möglichen vierstufigen Schalters diskutiert werden.

Diese Arbeit wird unterstützt von der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Projekt ER293F+E

K 3.4 Di 17:30 HU Senatssaal

Elektrische Gleitkontakte unter Pulsstrombeaufschlagung mit hohen Stromdichten — ●MARKUS SCHNEIDER und RALF SCHNEIDER — Deutsch-Französisches Forschungsinstitut ISL, 5, rue Général Cassagnou, F-68301 Saint-Louis

Der elektrische Gleitkontakt spielt für Systeme, welche elektrische Energie in mechanische Energie konvertieren, bzw. umgekehrt, eine wichtige Rolle. Während man im allgemeinen nach technischen Lösungen sucht, welche eine möglichst große Lebensdauer des Gleitkontakts beinhalten, wird in diesem Beitrag über das Verhalten von Gleitkontakten berichtet, die auf einmaligen Gebrauch unter Pulsstrombeaufschlagung (Dauer der Größenordnung ms) hin ausgelegt sind.

Speziell wird über Gleitkontakte in Form von Metallfaserbündeln berichtet, die in sogenannten Schienenbeschleunigern Verwendung finden. Letztere dienen der einmaligen Beschleunigung von Treibkörpern, welche Strombrücken beinhalten, auf Geschwindigkeiten von mehr als 1000 m/s [1]. Typische Stromdichten bei Experimenten im Labormaßstab liegen in der Größenordnung kA/(mm²mm).

Es wird über Experimente berichtet, welche die Auswirkung der Kombination von tribologischen und elektromechanischen Extremsituationen aufzeigen.

[1] "Transition in brush armatures", M. Schneider, D. Eckenfels, F. Hatterer, IEEE Trans. On Magnetics, vol. 39, pp. 76-81, 2003.

K 4 Pulsed Power Technologie II

Zeit: Mittwoch 10:15–11:00

Raum: HU 3038

Hauptvortrag

K 4.1 Mi 10:15 HU 3038

COMPACT PULSED POWER: SWITCHES, PHYSICS, AND TWO APPLICATIONS — ●MARTIN GUNDERSEN — University of Southern California, Los Angeles, California, 90089-0271

This talk will describe research into compact pulsed power, and two applications: flame ignition and medicine. Pulsed power that is compact, robust, and repetitive, remains an elusive goal - notwithstanding modern advances in technology and fabrication. Switches are one of the keys to improved pulsed power technology.

This talk will review pseudospark and BLT switches, which are thyratron-like pulsed power switches in certain respects, but which are

distinct in the mode of operation of the cathode. The remarkable physics associated with cathode emission will be discussed. An application of pulsed power to ignition and combustion of fuels, involving production of an unequilibrated plasma for ignition, will be described. Recent results for the ignition of pulse detonation engines, wherein greatly reduced delay to ignition was achieved without greatly increased energy, will be presented. The second application will describe the use of short pulse electric fields to induce programmed cell death, or apoptosis, and other intracellular effects in cells including human lymphocytes. This work has potential applications for cancer and gene therapy. Directions for future research will be discussed.

K 5 Neue Verfahren / Hochdruckphysik

Zeit: Mittwoch 11:00–12:20

Raum: HU 3092

K 5.1 Mi 11:00 HU 3092

Attosecond entanglement of protons and electrons in molecular hydrogen - Experimental results and theoretical considerations — ●C. ARIS C.-DREISMANN¹, TYNO ABDUL-REDAH², and MACIEJ KRZYSTYNIAK¹ — ¹Inst. f. Chemie, Stranski Lab., TU Berlin, D-10623 Berlin — ²ISIS Facility, R.A.L., Oxfordshire, OX11 0QX, U.K.

Several experiments on liquid and solid samples containing protons show a striking shortfall in the intensity of epithermal neutrons scattered by the protons [1-3]. E.g., neutrons colliding with water for just attoseconds (as) will see a ratio of H to O of roughly 1.5 to 1, instead of 2 to 1 [1,3]. In our neutron Compton scattering (NCS) experiments, the duration of a neutron-proton scattering event is about 50-500 as. Recently this effect has been confirmed using electron-proton Compton scattering (ECS) from a solid polymer [2,3]. Electrons and neutrons interact with protons via fundamentally different forces - electromagnetic and strong. Theoretical considerations support the presence of attosecond quantum entanglement in the dynamics of the protons and the surrounding electrons. New NCS experiments on liquid hydrogen (H₂, D₂, and HD; T = 20 K) demonstrate that spin-entanglement between two protons play no role in this effect. Our results indicate that hitherto unknown features of attosecond dynamics of chemical bonds may become accessible to attosecond scattering techniques.

[1] C. A. Chatzidimitriou-Dreismann et al., *Phys. Rev. Lett.* **79**, 2839 (1997). [2] C. A. Chatzidimitriou-Dreismann et al. *Phys. Rev. Lett.* **91**, 057403 (2003). [3] Cf.: *Physics Today*, sect. 'Physics Update', p. 9, Sept. 2003; *Physik in unserer Zeit* **35**(4), 174 (2004).

K 5.2 Mi 11:20 HU 3092

Short lived protonic quantum entanglement and coupling to the electronic environment — ●TYNO ABDUL-REDAH¹, ARIS C. CHATZIDIMITRIOU-DREISMANN², and MATTHIAS KRZYSTYNIAK² — ¹ISIS Facility, Rutherford Appleton Lab., OX11 0QX, Chilton/Didcot, UK. — ²Stranski Lab., Inst. f. Chemie, TU Berlin, Str. d. 17. Juni 112, D-10623 Berlin, Germany.

A temperature dependent decrease of the protonic total neutron scattering cross section σ_H in LiH using neutron Compton scattering (NCS) has been reported [1]. The decrease of σ_H which is found in various materials is attributed to short-lived protonic quantum entanglement [2] and the novel temperature dependence to the different decoherence due to coupling of the protons to the environment [1]. To shed more light on the

latter, the NCS of two metal hydrides, i.e., LaH₂ and LaH₃, have been measured. While LaH₂ is metallic, LaH₃ is an insulator, thus involving different electronic environments the protons are coupled to. σ_H is found to be smaller for LaH₃ than for LaH₂. This result strongly indicate that the different couplings of the protons to the different electronic environments of LaH₂ and LaH₃ is responsible for these differences. Further experimental results on other materials with different electronic structures will be also presented.

[1] T. Abdul-Redah, C. A. Chatzidimitriou-Dreismann, *Physica B* 350 S1 (2004) E983-E986.

[2] C. A. C.-Dreismann, M. Vos, C. Kleiner, T. Abdul Redah, *Phys. Rev. Lett.* 91 (2003) 057403.

K 5.3 Mi 11:40 HU 3092

Echtzeitmessung der Membranaufladung bei Säugerzellen in gepulsten elektrischen Feldern im Nanosekundenbereich — ●WOLFGANG FREY¹, J.F. KOLB², K.H. SCHOENBACH² und S.J. BEEBE³ — ¹Forschungszentrum Karlsruhe - Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen — ²Old Dominion University - Center of Bioelectrics, Norfolk, VA, USA — ³Eastern Virginia Medical School - Center for Pediatric Research, Norfolk, VA, USA

Werden Säugerzellen sehr kurzen und hohen elektrischen Feldimpulsen (10 ns, größer 100 kV/cm) ausgesetzt, kann der programmierte Zelltod (Apoptose) ausgelöst werden. Als Ursache dafür wird derzeit die Aufladung von Membranen der Organellen im Zellinneren gesehen. Hier wurde erstmals die Membranaufladung im Nanosekundenbereich mit Hilfe eines dafür aufgebauten gepulsten Laserfluoreszenzmikroskops messtechnisch erfasst. Mittels eines 4,8 ns langen Farbstofflaserimpulses werden Zellen, deren Membranen mit einem feldsensitiven Fluoreszenzfarbstoff gefärbt sind, unter einem invertierenden Fluoreszenzmikroskop beleuchtet. Die Beleuchtung findet zu unterschiedlichen Zeitpunkten während des Feldimpulses statt. Es werden der Aufbau des Experiments und Messergebnisse der Membranaufladung von Jurkat-Zellen während eines 100 kV/cm, 60 ns Feldimpulses präsentiert.

K 5.4 Mi 12:00 HU 3092

Low jitter laser source at arbitrary low repetition rates for electro-optical sampling — ●VADIM EISNER, HOLGER QUAST, CHRISTIAN MEUER, and DIETER BIMBERG — Technische Universität Berlin, Institut für Festkörperphysik, Sekretariat PN 5-2, Hardenbergstrasse 36, 10623 Berlin

For a number of time resolved optical measurement techniques such as electro-optical sampling, low jitter ultra-short optical pulses at low repetition rates are precondition. The generation of such pulses from a gain-switched semiconductor laser diode (LD) is desirable. Unfortunately, when the repetition rate of the optical pulse is less than the frequency of the relaxation oscillation of LD, typically several GHz, timing jitter ap-

pears conspicuously. In this talk, a new set-up to generate low jitter single mode laser pulses at arbitrary repetition rates using a pulsed distributed feedback (DFB) laser diode for external injection seeding will be presented. Based on simple gain-switching technique, picosecond pulses are generated. However, femtosecond pulses are needed to characterise high-performance devices in the 100 GHz range and beyond with an electro-optical measurement system. Therefore a compression scheme has been developed. It consists of a linear pulse compression based on the compensation of the red chirp and a non-linear pulse compression based on soliton compression. We presently obtained pulses of less than 300 fs FWHM at a repetition rate of 400 MHz.

K 6 Poster

Zeit: Montag 16:45–18:00

Raum: Poster HU

K 6.1 Mo 16:45 Poster HU

Anomalous neutron Compton scattering cross-section in zirconium hydride from neutron-proton collisions on the attosecond-timescale. — ●M. KRZYSTYNIAK¹, T. ABDUL-REDAH², J. MAYERS³, and C.A. CHATZIDIMITRIOU-DREISMANN¹ — ¹Stranski Laboratorium, Technical University Berlin — ²University of Kent, Canterbury, UK — ³ISIS Facility, Rutherford Appleton Laboratory, UK

The proton total neutron scattering cross-section σ_H was measured in ZrH₂ using neutron Compton scattering (NCS) on VESUVIO (ISIS, UK). For the neutron proton collision at VESUVIO: $\Delta E \cong 1 - 100$ eV and $|q| \cong 30 - 200 \text{ \AA}^{-1}$. This corresponds to the duration of the collision $\tau_{sc} \cong 50 - 500$ attoseconds. An angle (i.e. momentum transfer) dependent decrease of the total scattering cross section below the value for the conventional theory has been reported for NbH_{0.8} [1]. It was, criticized, that this could result if the incident neutron flux is not accounted for correctly in the data reduction [2]. However, in contrast to the NbH_{0.8} result, an angle independent decrease of σ_H is found thus strongly contradicting the argument outlined in [2] and justifying the data analysis procedure. The observed decreases of σ_H in NbH_{0.8} and ZrH₂ are genuine and indicate the existence of quantum entangled states between adjacent protons and their decoherence due to coupling to surrounding electron densities. [1] E. B. Karlsson, T. Abdul-Redah, R. M. Streffer, B. Hjrvansson, J. Mayers and C. A. Chatzidimitriou-Dreismann, Phys. Rev. B **67**, 184108 (2003) [2] R. A. Cowley, J. Phys.: Condens. Matter **15**, 4143 (2003)

K 6.2 Mo 16:45 Poster HU

A relation between classical and quantum particle systems — ●KLAUS MORAWETZ — Institute of Physics, Chemnitz University of Technology, 09107 Chemnitz, Germany — Max-Planck-Institute for the Physics of Complex Systems, Nöthnitzer Str. 38, 01187 Dresden, Germany

An exact correspondence is established between a N -body classical interacting system and a $N - 1$ -body quantum system with respect to the partition function. The resulting hermitian quantum-potential is a $N - 1$ -body one. Inversely the Kelbg potential is reproduced which describes quantum systems at a quasi-classical level. The found correspondence between classical and quantum systems allows also to approximate dense classical many-body systems by lower order quantum perturbation theory replacing Planck's constant properly by temperature and density dependent expressions. As an example the dynamical behavior of an one-component plasma is well reproduced concerning the formation of correlation energy after a disturbance utilizing solely the analytical quantum - Born result for dense degenerated Fermi systems. As a practical guide the quantum - Bruckner parameter r_s has been replaced by the classical plasma parameter Γ as $r_s \approx 0.3\Gamma^{3/2}$.

[1] K. Morawetz; Phys. Rev. E **66** (2001) 022103

K 6.3 Mo 16:45 Poster HU

Transport of Heavy-Ion Beams in Long Discharge Channel-Transport Properties, Channel Dynamics and Stability — ●STEPHAN NEFF¹, RENATE KNOBLOCH¹, ANDREAS TAUSCHWITZ², DIETER HOFFMANN^{1,2}, and SIMON YU³ — ¹TU Darmstadt — ²GSI Darmstadt — ³Lawrence Berkeley National Laboratory

Plasma channels created by pulsed discharges offer the possibility to transport high-current heavy-ion beams over long distances, since it neutralizes the space-charge and the current of the beam. In addition, the discharge creates a large azimuthal magnetic field that prevents the beam

from spreading. In the experiment at the Gesellschaft für Schwerionenforschung, 1 m long channels are created in a metallic discharge chamber, which is 60 cm in diameter. To prevent breakdowns to the walls, the discharge is guided by either an laser beam or by using the ion beam to ionize the gas prior to the discharge. Measurements with low-current ion beams (11.4 MeV/u) demonstrated good beam transport properties. These measurements are supplemented by studies of the channel dynamics and stability.

K 6.4 Mo 16:45 Poster HU

Beam Emittance Measurement and Plasma Channel Properties for Channel-based Ion Beam Transport — ●RENATE KNOBLOCH¹, STEPHAN NEFF¹, ANDREAS TAUSCHWITZ², and D.H.H. HOFFMANN¹ — ¹TU Darmstadt, FB Physik, Schloßgartenstr. 9, 64289 Darmstadt — ²GSI, Planckstr. 1, 64291 Darmstadt

Plasma-channel-based beam transport for heavy-ion-beam-driven inertial fusion is a promising final transport concept. Measurements of channel properties and ion beam emittance after transport are conducted at GSI.

The properties of ion-beam-induced plasma channels in several gases are studied for a wide range of pressure and voltage for a channel length of approximately 1 m. A comparison of different background gases shows that high-Z noble gases are more suitable to create channels for beam transport than low-Z noble gases or nitrogen. Laser-induced plasma channels are also analyzed.

The results of first measurements of the beam emittance behind the channel during beam transport demonstrate the feasibility of measuring beam emittance after a transport channel in a single shot. The data indicate no changes in the emittance within statistical errors.

K 6.5 Mo 16:45 Poster HU

NOPA based mid-IR generation for sub-picosecond infrared spectroscopy — ●WOLFGANG SCHREIER, ARNE SIEG, TOBIAS SCHRADER, FLORIAN KOLLER, and WOLFGANG ZINTH — Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität München, Oettingenstr. 67, D-80538 München

Time resolved vibrational spectroscopy is a suitable technique to provide insight in dynamic processes in molecular systems on the femtosecond to nanosecond time scale. Intense femtosecond mid-IR pulses are commonly generated by combination of a two stage near-IR optical parametric amplifier (OPA) with difference frequency mixing (DFM) [1]. In our approach we combine a standard NOPA (noncollinear optical parametric amplifier) design [2] with an OPA stage and DFG. This approach uses the advantages of the NOPA design as there are short pulse generation, light pulses in the visible for optimisation and easy tunability for mid-IR pulse generation in the range from 1000 to 3000 cm⁻¹. Applications of this design for the investigation of ultrafast molecular processes are presented.

[1] R. A. Kaindl et al., J. Opt. Soc. Am. B. **17**, 2086 (2000)[2] J. Piel et al., Opt. Lett. **25**, 180 (2000)

K 6.6 Mo 16:45 Poster HU

Nano- und Mikromaterialbearbeitung mit geformten Femtosekunden-Laserpulsen — ●LARS ENGLERT, ANDREAS ASSION, MATTHIAS WOLLENHAUPT, LARS HAAG, RONJA BÄUMNER, CRISTIAN SARPE-TUDORAN und THOMAS BAUMERT — Universität Kassel, Institut für Physik und CINSaT, Heinrich-Plett-Str. 40, D-34132 Kassel, Germany

Durch den Einsatz von Femtosekunden-Laserpulsen lassen sich Strukturen im Mikro- und Nanometerbereich in einer Vielzahl von Materialien erzeugen. Stoian et al. [1] zeigten, dass durch Verwendung von geformten Femtosekunden-Laserpulsen eine Verbesserung der Mikrostrukturen in dielektrischen Medien erzielt werden kann.

Wir untersuchen den Einfluss von geformten Femtosekunden-Laserpulsen auf die Ablationseffizienz, die Zerstörschwelle und die Qualität von erzeugten Mikrostrukturen in Quarzglas. Zur Laserpulsformung wird ein selbstgebauter Phasenmodulator mit LC-Display [2] eingesetzt. Die erzeugten Strukturen werden u. a. mit einem Elektronenmikroskop analysiert. Die experimentellen Ergebnisse werden dargelegt und diskutiert.

[1] Stoian et al. Appl. Phys. Lett **80** (3), 353 - 355 (2002)

[2] Präkelt et al. Rev. Sci. Instr. **74** (11), 4950-4953 (2003)

K 6.7 Mo 16:45 Poster HU

LIPS Laser-induzierte Plasmaspektroskopie — ●HARTMUT BORCHERT, ALFRED EICHHORN und UDO WERNER — ISL Deutsch-Französisches Forschungsinstitut Saint-Louis 5 rue du General Cassagnou 68301 Saint-Louis France

Die Messung von Plasmazustandsgrößen ist für viele Anwendungen (Plasmaanzündung, elektrothermische Beschleunigung) von Interesse. Gegenstand der Untersuchung ist die Temperaturermittlung in einem Plasmajet anhand der Spektren des Eigenleuchtens (Kontinuum, Linienspektren). Für die Temperaturbestimmung wurde mittels LIPS (Laser-induzierte Plasmaspektroskopie) das Kupferspektrum um 516 nm untersucht. Unter der Voraussetzung des LTE (lokales thermisches Gleichgewicht) wird eine Bestimmung der Emissionsübergangswahrscheinlichkeit der atomaren Linie (CuI) 511,549 nm durchgeführt.

K 6.8 Mo 16:45 Poster HU

Optimization of a laser-plasma-based X-ray source — ●FLAVIO ZAMONI, TINO KÄMPFER, RALF NETZ, TRUONG NGUYEN XUAN, ANDREA LÜBCKE, ANDREAS MORAK, INGO USCHMANN, ECKHART FÖRSTER, and ROLAND SAUERBREY — Institut für Optik und Quantenelektronik, Jena

Results concerning the optimization of X-ray photons yield of a laser-plasma-based source are reported.

The laser, a 1kHz repetition rate, 55fs pulse duration, 3.5mJ energy per pulse Ti:Sa, was focused on a tape target of different materials (titanium, copper and chromium were employed) at intensities higher than 10^{17}W/cm^2 . K_α and K_β lines and Bremsstrahlung radiation were excited. A parabola or a long focal lens were used as focusing elements. An X-ray yield of about $6 \cdot 10^{10} \text{ph/s}$ was found for titanium target.

K 6.9 Mo 16:45 Poster HU

Spektroskopische Untersuchungen an einem induktiv gekoppelten HF-Plasma komprimiert durch ein magnetisches Vierpolfeld — ●CHRISTIAN TESKE, RUSTAM BEREZOV, MARCUS IBERLER und JOACHIM JACOBY — Institut für Angewandte Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, 60325 Frankfurt am Main

Bei dem neuartigen Konzept einer fokussierten Hochfrequenzentladung handelt es sich um ein induktiv geheiztes Plasma, das durch ein statisches magnetisches Vierpolfeld eingeschlossen wird. Der Plasmaeinbruch basiert auf der Wechselwirkung zwischen den induktiv eingekop-

pelten, hochfrequent erzeugten Teilchenströmen mit dem magnetischen Gradientenfeld. Die Generierung des Plasmas erfolgt mit Hilfe eines abstimmbaren 300 W Hochfrequenzgenerators. Zur Charakterisierung und Optimierung der Plasmamparameter wie z.B. der Plasmatemperatur und Elektronendichte der Entladung werden spektroskopische Untersuchungen vorgenommen. Es konnten bisher Plasmatemperaturen von etwa 1.2 eV zusammen mit einem hohen Ionisationsgrad von Argon nachgewiesen werden.

K 6.10 Mo 16:45 Poster HU

Parameter und Anwendungen elektronenstrahlbetriebener Ultraviolettlichtquellen — ●JOCHEN WIESER¹, ANDREAS GÖRTLER¹, GÜNTER KORNFELD², REINER KRÜCKEN³, ANDREI MOROZOV³, FABIAN MÜHLBERGER⁴, JOHANNES PIEL¹, RUPRECHT STEINHÜBL^{2,3}, ANDREAS ULRICH³ und RALF ZIMMERMANN⁴ — ¹TuiLaser AG, 82110 Germering — ²THALES Electron Devices GmbH, 89077 Ulm — ³TUMünchen, Fakultät für Physik E12, 85748 Garching — ⁴GSF, 85764 Neuherberg

Die Anregung dichter Gase mit niederenergetischen Elektronenstrahlen führt zu hohen Leistungsdichten im Targetgas. Bei den hier beschriebenen Experimenten wird dies zur Entwicklung brillanter Lichtquellen und zum Pumpen von Lasern benutzt. Zur Bestimmung der Gastemperatur in diesen Lichtquellen wurde die Temperaturabhängigkeit der Emissionsspektren von Argon auf dem 2. Excimerkontinuum benutzt. Der Aufbau von transversal elektronenstrahlgepumpten Lasern wird beschrieben. Die Anregung der Targetgase mit gepulsten Strahlen niedriger Leistung ermöglicht das Studium gaskinetischer Prozesse mit Hilfe zeitaufgelöster optischer Spektroskopie. Dies wird exemplarisch mit der Messung von Quenchratenkonstanten für den C-B Übergang in molekularem Stickstoff für den Selbstquenchprozess und das Quenchen durch Wasserdampf demonstriert.

Gefördert durch die Bayerische Forschungsstiftung und das Maier-Leibnitz-Laboratorium.

K 6.11 Mo 16:45 Poster HU

Elektronenkanonen für elektronenstrahlbetriebene VUV-Lichtquellen und Laser — ●RUPRECHT STEINHÜBL^{1,2}, KLAUS BESENTHAL¹, ANDREAS GÖRTLER³, GÜNTER KORNFELD¹, REINER KRÜCKEN², ANDREI MOROZOV², ANDREAS ULRICH² und JOCHEN WIESER³ — ¹THALES Electron Devices GmbH, 89077 Ulm — ²TUMünchen Fak. für Physik E12, 85748 Garching — ³TuiLaser AG, 82110 Germering

Für den Betrieb kompakter, brillanter VUV-Lichtquellen wurden zwei Elektronenkanonen entwickelt. Eine erzeugt einen zylindrischen Elektronenstrahl von $1\mu\text{A}$ bis $20\mu\text{A}$ mit einem Durchmesser von 0,7mm, der durch eine SiN_x -Folie in ein Gasvolumen eintritt. Die zweite Elektronenkanone erzeugt einen gepulsten Strahlstrom von 5A mit einem flachen 0,7mm x 40mm Strahlprofil an der SiN_x -Folie. Diese wird vakuumdicht mit einer neu entwickelten Löttechnologie mit den Elektronenkanonen metallisch verbunden. Dies gewährleistet einerseits das notwendige Ultrahochvakuum für die Elektronenemission, andererseits eine hohe Reinheit des Targetgases. Mit der 5A-Elektronenkanone soll ein VUV-Excimerlaser gepumpt werden. In einem ersten Testexperiment wurde ein elektronenstrahlgepumpter He-Ne-Ar-Laser bei einer Wellenlänge von 585nm realisiert.

Gefördert durch BSF und MLL