

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 zirkonium 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. Hjrvarsson, 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 BÖRCHERT, 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 ZAMPONI, 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 eingekoppelten, hochfrequent erzeugten Teilchenströmen mit dem magnetischen Gradientenfeld. Die Generierung des Plasmas erfolgt mit Hilfe eines abstimmbaren 300 W Hochfrequenzgenerators. Zur Charakterisierung und Optimierung der Plasmaparameter 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 Selbstquenchenprozess und das Quenchen durch Wasserdampf demonstriert.

Gefördert durch die Bayerische Forschungstiftung 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 gepumt werden. In einem ersten Testexperiment wurde ein elektronenstrahlgepumpter He-Ne-Ar-Laser bei einer Wellenlänge von 585nm realisiert.

Gefördert durch BSF und MLL