

P 21 Poster: Plasma-Wand Wechselwirkung 2, Theorie 2, Dichte Plasmen 1, Schwerionen- und lasererzeugte Plasmen 2

Zeit: Montag 16:30–18:30

Raum: Poster HU

P 21.1 Mo 16:30 Poster HU

Shadows in magnetised plasmas — ●OLE WALDMANN, BERND KOCH und GERD FUSSMANN — Institut für Physik der Humboldt Universität zu Berlin

Immersing a small target in a plasma streaming along a magnetic field, a distinct shadow region extending over large distances ($\geq 1\text{m}$) is observed by bare eye downstream of the target. In addition, for some plasma conditions, the region upstream of the target becomes brighter forming a so called “inverse shadow”. In this work we present an experimental study of this effect. The presented results were obtained at the linear plasma device PSI-2. This device produces a clear hollow-shaped profile in electron temperature and density ($B \approx 0.1\text{ T}$, $n_e \approx 10^{16} - 10^{19}\text{ m}^{-3}$, $T_e \approx 1 - 15\text{ eV}$). Differently shaped objects made from tungsten and mounted floating were placed in the plasma column. Langmuir probes and passive spectroscopy were used as diagnostic methods. Measurements were performed in the up- and downstream direction of the tungsten objects. In contrast to earlier predictions there was quite a strong effect on the density not only in the shadowed region but over the whole plasma cross-section whereas the electron temperature was only marginally affected.

P 21.2 Mo 16:30 Poster HU

Experimental Investigation on the Plasma-Wall Transition — ●TILMANN LUNT¹, NAOMICHI EZUMI², GERD FUSSMANN¹, and WERNER BOHMEYER¹ — ¹Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany — ²Nagano National College of Technology, Nagano 381-8550, Japan

The streaming of an argon plasma towards an absorbing target plate was studied experimentally by means of Laser Induced Fluorescence. This non-perturbative diagnostic allows the measurement of the ion velocity distribution, and thus the streaming velocity and the ion temperature in particular. In contrast to expectations based on B2-Eirene code simulations[1] which model the streaming of a hydrogen plasma through a magnetic nozzle field, it is found that the flow is generally sub-sonic in the region behind the last magnetic coil and the neutralizing target. Half-sided Maxwellian ion-distribution functions as predicted by Emmert[2] with Mach numbers around $M \sim 0.5$ are typical for standard recycling conditions within a distance of the mean free path length from the target. Larger flow velocities with highly non-Maxwellian distributions, possibly exceeding $M = 1$, are, however, observed under maximum gas pumping conditions. The delicate influence of the neutrals on the flow behaviour is also corroborated by numerical simulations.

[1] H. Kastelewicz and G. Fussmann, Contrib. Plasma Phys. 44, N0.4, 352-360 (2004)

[2] G. A. Emmert, R. M. Wieland, A.T. Mense et al., Phys. Fluids 23, 803-812 (1980)

P 21.3 Mo 16:30 Poster HU

In situ Schichtdickenmessung von a-C:H-Schichten — ●GORDON KRENZ, WERNER BOHMEYER und GERD FUSSMANN — Institut für Physik Humboldt Universität zu Berlin

Das Verständnis der Wechselwirkungsprozesse von Kohlenwasserstoffen in Plasmen ist von besonderem Interesse beim Einsatz von Kohlenstoff-Divertoren in Fusionsanlagen. Die Kohlenwasserstoffe interagieren mit den Wänden der Anlage und bilden sogenannte a-C:H-Schichten. Die Untersuchung der Deposition und Erosion dieser a-C:H-Schichten erfordert eine in situ-Schichtdickenmessung, um dem dynamischen Charakter dieser Prozesse verfolgen zu können. Als besonders geeignetes Messverfahren hat sich dabei eine vereinfachte Variante der Colorimetrie herausgestellt. Dabei wird das Reflektionsspektrum eines Zwei-Schichtsystems (Kollektor-Film) bei Bestrahlung mit unpolarisiertem weissen Lichts untersucht. Der physikalische Hintergrund dieser Diagnostik beruht auf den Fresnelschen Formeln, mit deren Hilfe sich die Reflektivität des Schichtsystems berechnen lässt. Durch Vergleich zwischen theoretisch bestimmter und gemessener Reflektivität des eingestrahlt Lichts lässt sich die Schichtdicke ermitteln. Bei der Analyse von a-C:H-Schichten, die im Plasmagenerator PSI-2 des Institutes für Plasmaphysik

P 21.4 Mo 16:30 Poster HU

Ion wall velocity distribution in a weakly collisional capacitive RF discharge — ●DANIEL ISRAEL¹, KARL-ULRICH RIEMANN¹, and LEV TSENDIN² — ¹Theoretische Physik I, Ruhr-Universität Bochum — ²St. Petersburg State Technical University

A simple model describing the ion velocity distribution at the wall in a weakly collisional capacitive RF discharge is presented. It starts from the Lieberman model [1] of the collisionless sheath in the frequency range $\omega_{pi} \ll \omega \ll \omega_{pe}$. Generalizing the ion dynamics for finite ion inertia, the ion velocity at the wall is modulated slightly by the RF bias, which results in the well known double peak structure in the distribution function at the wall. In order to extend the model to finite collisionality, charge exchange collisions between primary ions and cold neutral particles in the sheath are taken into account. By the restriction to the weakly collisional case only very few secondary ions are generated by collisions, and the potential of the collisionless case is hardly changed. Thus the secondary ions can be considered as test particles in the collisionless field. The corresponding distribution function of secondary ions at the wall shows the well known multi peak structure found in experimental data. By a detailed analysis, the formation of the distribution function, including the position and the relative height of the peaks, can be described. Alternatively, the collision cross section may be re-calculated from the ion velocity distribution at the wall. This method offers a suitable means to determine cross section data from measured distribution functions.

[1] M.A. Lieberman, IEEE Trans. Plasma Sci. 16, 638 (1988)

P 21.5 Mo 16:30 Poster HU

A self-consistent model for a nonlinearly modulated plasma boundary sheath: Fourier analysis and implementation of Newton's method — ●MUSTAFA BAYRAK und RALF PETER BRINKMANN — Ruhr Universität Bochum, Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik, Universitätsstr. 150, D-44780 Bochum

In the last years, in-situ diagnostic methods were successfully introduced into the control of industrial plasma processes. In microelectronics, these methods are known as AEC/APC, for advanced equipment control/advanced process control. Self-excited electron resonance spectroscopy (SEERS) is a particularly successful such methods, owing to its robustness and the fact that is strictly passive and contamination free.

SEERS operates by observing the self-excitation of the so-called series resonance that occurs in bounded plasmas. The mechanism of this resonance involves a periodic exchange of energy between the electrostatic field of the plasma boundary sheath and the kinetic motion of the electrons in the bulk. A deeper understanding of the SEERS method requires a detailed analysis of the mechanisms which excite this oscillation, in particular the nonlinearities of the sheath. In this work, we present a self-consistent model of a nonlinearly modulated plasma boundary sheath. The non-linear dependence of the fourier coefficients of the current density through the sheath and the voltage across the sheath are related and their mutual dependence is characterized.

P 21.6 Mo 16:30 Poster HU

A remote ellipsometer for TEXTOR — ●TIMO DITTMAR und ACHIM VON KEUDELL — Ruhr-Universität Bochum

Deposition and erosion of plasma faced surfaces within fusion reactors are a key issue for the life time estimation of the first wall of present and future fusion experiments. At the present an in-situ ascertainment of erosion rates or even changes in composition and texture of the deposited layers is not possible. This gap can be closed with the constructing of an in-situ reverse ellipsometer. Since ellipsometry offers high sensitivity, it is feasible to study processes at the plasma-wall interface in real time and with high accuracy. Ellipsometry possesses (a) mono layer film thickness resolution and (b) allows the precise determination of the optical properties of thin films. Since the optical constants of a material are closely linked with its stoichiometry it is possible to correlate them with the composition.

P 21.7 Mo 16:30 Poster HU

Design and first tests of an absorption spectrometer for the detection of deuterated hydrocarbons in front of the inner graphite wall of TEXTOR — •I. MÖLLER¹, A. SERDIOUTCHENKO¹, H. SOLTWISCH¹, B. SCHWEER², and A. POSPIESZCZYK² — ¹Institut für Experimentalphysik, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Germany — ²Institut für Plasmaphysik, FZ Jülich, EURATOM-Association, TEC, 52425 Jülich, Germany

The identification of the intrinsic source of CD₄ and CH₄ from graphite surfaces is a challenging task in tokamaks. Therefore an absorption spectrometer system with tunable infrared diode lasers for the detection of the absolute densities of CH₄, CD₄ and their break-up products is being installed at TEXTOR. A rather long absorption path (≈ 100 cm) is achieved by using a retro reflector to guide the laser beam back and forth close to the inner graphite wall of TEXTOR. The sensitivity control and calibration of the system can be performed via a gas inlet, which is positioned in the inner wall and can blow the respective gases into the observation path. First results during TEXTOR operation are presented and possible improvements of the optical setup concerning the mechanical stability are discussed.

P 21.8 Mo 16:30 Poster HU

Collisionless reconnection using Vlasov–Darwin simulations — •HOLGER SCHMITZ and RAINER GRAUER — Theoretische Physik I, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

We present a 2x3v Vlasov–Darwin code and the results of simulation collisionless reconnection. In the Darwin approximation of Maxwell's equations the transverse part of the displacement current is neglected. This effectively decouples Faraday's law from Ampere's law thus eliminating purely electromagnetic vacuum modes. The CFL condition on the time step of the Vlasov simulation is therefore not determined by the light speed but by the much lower phase velocity of magnetosonic wave modes. With this code we simulate collisionless magnetic reconnection assuming that the purely electromagnetic modes are not important. We compare with previous Vlasov simulations of the reconnection setup by Wiegmann and Büchner [1]. For comparison with MHD simulations of the reconnection process we identify regions in the current sheet where the different contributions of generalized Ohm's law become important. These contributions are calculated not from Ohm's law itself but directly from the moments of the distribution function.

[1] T. Wiegmann and J. Büchner, *Nonlinear Processes in Geophysics* **8** 127 (2001)

P 21.9 Mo 16:30 Poster HU

Lagrangische Verteilungsfunktionen der MHD-Turbulenz — •HOLGER HOMANN and RAINER GRAUER — Theoretische Physik I, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Die statistische Dynamik von Flüssigkeitselementen (Tracer) in voll entwickelter MHD-Turbulenz ist sowohl von theoretischem, z.B. zur Entwicklung einer statistischen Theorie, als auch von praktischem Interesse, z.B. für Diffusionsprozesse. Ein Problem von Computer-Simulationen ist die hohe Auflösung, die zur Modellierung großer Reynoldszahlen und der damit verbundenen großen Anzahl von Freiheitsgraden bzw. räumlichen Skalen erforderlich ist. Wir präsentieren einen parallelen pseudo-spektral-Code zur Berechnung der Trajektorien von Tracern in homogener, isotroper MHD-Turbulenz. Verteilungsfunktionen der Geschwindigkeitsinkremente der Tracer werden vorgestellt.

P 21.10 Mo 16:30 Poster HU

Dynamics of plasma filaments during the direct inscription of microstructures in glasses by self-focused femtosecond light pulses — •VLADIMIR MEZENTSEV¹, JÜRGEN DREHER², and RAINER GRAUER² — ¹Electronic Engineering, Aston University, Birmingham, UK — ²Theoretische Physik I, Ruhr-Universität Bochum, Germany

We present a comprehensive investigation of plasma filament dynamics during the process of direct inscription dynamically resolved in time and space by means of adaptive mesh refinement. Direct inscription of the complex microstructures in refractive materials by means of intense femtosecond radiation is one of the novel enabling technologies in modern photonics. This technology implies that pre-focused femtosecond light pulses produce phase transitions and create domains with modified refractive index. Self-focusing of the intense laser pulse is a key physical phenomenon leading to a multi-photon ionization at its final stage. In fact the very formation of plasma filament limits the catastrophic damage due to defocusing and multi-photon absorption. Eventually, the thermaliza-

tion and recombination of the plasma filament leads to the modification of medium. The dynamics of the light-induced plasma filaments is extremely complex and defined by many factors. It is an extremely fast process evolving at the very fine spatial scales. We have studied the detailed evolution of plasma filaments and the role of pulse and media parameters on the shape of resulting filaments. The results are compared with experimentally obtained shapes of domains with modified refractive index.

P 21.11 Mo 16:30 Poster HU

Line opacity effects on the ITER divertor plasma — •SVEN WIESEN — Institut für Plasmaphysik, Forschungszentrum Jülich GmbH, EURATOM Association, Trilateral Euregio Cluster, 52425 Jülich, Germany

The machine size of a fusion device like ITER is sufficiently large so that line opacity of UV hydrogen Lyman radiation becomes a relevant transport mechanism. A simple 1-D model of the SOL is discussed for which the opacity of resonance lines is included as a free model parameter and the effect on the ionisation-recombination balance and target heat load is studied. The results are compared with more detailed numerical models (i.e. EIRENE) where the radiation transfer process is included in the non LTE neutral particle kinetics. It has already been shown earlier [1] that the global neutral particle density is significantly reduced when the ITER divertor is not assumed as optically thin, for otherwise identical model parameters. The question of Zeeman splitting of the lines and the effect of other broadening mechanisms (i.e. electron and ion Stark effect) on the opacity is discussed. It turns out that the Zeeman splitting and electron Stark broadening is only a minor effect in comparison to Doppler broadening for Lyman opacity considerations.

[1] D.Reiter, S.Wiesen, et al., *J.Nuc.Mat.* 313-316 (2003) 845-851

P 21.12 Mo 16:30 Poster HU

Selbstkonsistente kinetische Analyse der raum-zeitlichen Reaktion einer Neon-Glimmentladung auf eine kurzzeitige lokale Störung — •F. SIGENEGGER und S. ARNDT — Institut für Niedertemperatur-Plasmaphysik, F.-L.-Jahnstr. 19, 17489 Greifswald

Die raum-zeitliche Reaktion eines zylindrischen Neonplasmas auf eine kurzzeitige lokale Störung wird theoretisch untersucht. Die selbstkonsistente Analyse des Neonplasmas beruht auf einem zeitabhängigen Hybridverfahren, das eine hydrodynamische Beschreibung von Ionen, Elektronen und angeregten Atomen mit der Lösung der Poissongleichung und der axial inhomogenen Boltzmann-Gleichung der Elektronen koppelt. Die kinetische Behandlung der Elektronen liefert dabei die in die hydrodynamischen Gleichungen eingehenden ortsabhängigen Transport- und Ratenkoeffizienten der Elektronen. Die Untersuchungen beziehen sich auf den Übergangsbereich von der positiven Säule zur Anode. Im Modell wird die Störung durch einen kurzzeitigen lokalen Verlustprozess für die im 1s₅-Niveau angeregten metastabilen Atome ausgelöst. Ein derartiger Verlustprozess ist experimentell etwa durch einen Laserimpuls realisierbar. Die resultierende lokale Verringerung der Ionisation führt zu einer starken Modulation des elektrischen Feldes, die wiederum infolge der nichtlokalen Reaktion der Elektronen gedämpfte periodische Strukturen der Teilchendichten und Stoßraten im Bereich zwischen Störung und Anode hervorruft. Der weitere raum-zeitliche Verlauf ähnelt dem von Ionisationswellen. Dabei bewegen sich die Strukturen mit negativer Phasengeschwindigkeit und klingen zeitlich ab.

Die Untersuchungen wurden gefördert durch den SFB 198.

P 21.13 Mo 16:30 Poster HU

Observation of intermittent states and nonlinear wave-wave interaction in neon glow discharges — •RUSLAN KOZAKOV, CHRISTIAN WILKE, and BERNDT BRUHN — Institut für Physik, EMA Universität Greifswald, Domstraße 10a, 17489 Greifswald

Nonlinear interaction of two waves is investigated both experimentally and theoretically. In the plasma of a neon glow discharge under certain conditions two waves (s- and p-wave) are known to exist simultaneously. An intermittent behaviour of s- and p-wave interaction is proved by the analysis of the recorded spatio-temporal patterns of light emitted by plasma. Theoretical considerations predict complex dynamics in the transition region between s- and p-waves. Onset of instability is connected with codimension-two bifurcation of Hopf-Hopf type. The analysis of the dynamics is performed based on the two coupled amplitude equations of the Ginzburg-Landau type. Comparison of experimental data and theoretical predictions shows satisfactory agreement. The discrepancies are discussed.

P 21.14 Mo 16:30 Poster HU

Monte Carlo results for the hydrogen Hugoniot — ●VALERIY BEZKROVNIY¹, VLADIMIR FILINOV², DIETRICH KREMP³, MICHAEL BONITZ⁴, MANFRED SCHLANGES¹, and WOLF DIETRICH KRAEFT¹ — ¹Universität Greifswald — ²Inst. High Energy Density, Moscow — ³Universität Rostock — ⁴Universität Kiel

We propose a theoretical Hugoniot obtained by combining results for the equation of state (EOS) from the Direct Path Integral Monte Carlo technique (DPIMC) and those from Reaction Ensemble Monte Carlo (REMC) simulations. The main idea of such proposal is due to the fact that DPMIC describes the EOS of hydrogen in a wide range of densities and temperatures including the region of partially ionized plasmas. For temperatures where the formation of molecules becomes dominant in the system DPIMC simulations become very cumbersome. For this region it is possible to use REMC simulations where bound states (molecules) are treated at Born-Oppenheimer level using a binding potential calculated by Kolos and Wolniewicz. The remaining interaction is then only taken to be the scattering between neutral particles which is treated classically applying effective potentials. The resulting Hugoniot is located between the experimental values of Knudson *et al.* and Collins *et al.*

P 21.15 Mo 16:30 Poster HU

Kollektive Moden und Relaxation in 2-Temperaturenplasmen — ●DIRK O. GERICKE und JAN VORBERGER — Institut für Physik, E.-M.-Arndt-Universität Greifswald, Domstr. 10a, 17487 Greifswald

Es werden Plasmen mit unterschiedlichen Elektron- und Ionentemperaturen untersucht. Der Temperatenausgleich in solchen Systemen ist neben den binären Stößen durch kollektive Anregungen bestimmt [1]. Solche Anregungen lassen sich in elektronische Plasmamoden und ionakustische Wellen aufteilen. Letztere treten jedoch nur in bestimmten Situationen auf [2]. Bedingungen für das Auftreten dieser Moden werden untersucht und der Einfluß auf den Temperatenausgleich diskutiert.

- [1] M.W.C. Dharmawardana & F. Perrot, Phys. Rev. E **58**, 3705 (1998).
[2] L.D. Landau & E.M. Lifschitz, *Lehrbuch der Theoretischen Physik*, Bd. 10 (Akademie-Verlag, Berlin, 1983).

P 21.16 Mo 16:30 Poster HU

Temperaturrelaxation und Populationskinetik in nichtidealen Plasmen — ●G. GRUBERT¹, M. SCHLANGES¹, TH. BORNATH² und D.O. GERICKE¹ — ¹Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Domstraße 10a, 17487 Greifswald — ²Fachbereich Physik, Universität Rostock, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock

Dichte Plasmen werden häufig in Zuständen mit Nichtgleichgewichts-ladungsverteilungen sowie sich deutlich unterscheidenden Elektronen- und Ionentemperaturen erzeugt. Die Relaxation solcher Plasmen wird unter der Berücksichtigung der Kopplung von Ionisationskinetik und Temperatenausgleich untersucht. Zunächst werden hydrodynamische Bilanzgleichungen für die Elektronen- und Ionentemperaturen sowie die Dichten der einzelnen Ionisationsstufen abgeleitet. In nichtidealen Plasmen enthalten die resultierenden Temperaturgleichungen neben den Energietransferraten zwischen den Elektronen und Ionen Beiträge der Korrelations- und Bindungsenergien. Die Ionisationskinetik wird durch ein System von Ratengleichungen beschrieben. Nichtidealitätseffekte werden dabei in den Ratenkoeffizienten mittels eines Quasiteilchenshifts in Debye-Näherung berücksichtigt. An verschiedenen Beispielen wird das Zusammenspiel von Temperaturrelaxation und Dichtepopulation sowie der Einfluß von Korrelationen demonstriert. Oft ist dabei eine Separation der Zeitskalen zu beobachten. Dieses Verhalten wird dann zur Ableitung eines vereinfachten Schemas zur Beschreibung der Relaxation verwendet.

P 21.17 Mo 16:30 Poster HU

Thermodynamics of Weakly Nonideal Plasmas — ●JAN VORBERGER, MANFRED SCHLANGES, and WOLF-DIETRICH KRAEFT — Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, 17487 Greifswald

The Equation of State and other equilibrium properties of dense plasmas are investigated by perturbation theory in the framework of Green's function technique. The influence of quantum and correlation effects is analyzed. In particular, the contribution of strong correlations in the ionic subsystem is taken into account using an HNC scheme. We compare our results to those of other analytical methods and to data of numerical Path-Integral-Monte-Carlo and Wave-Packet-Molecular-Dynamics simulations.

P 21.18 Mo 16:30 Poster HU

A relation between classical and quantum particle systems- Application to plasmas at short time scales — ●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

P 21.19 Mo 16:30 Poster HU

Quantum molecular dynamic simulation for the equation of state — ●ANDRE KIETZMANN und RONALD REDMER — Universität Rostock, Institut für Physik, 18051 Rostock

The state warm dense matter is usually located at bulk densities and temperatures of some thousand Kelvin. Examples are, e.g., dense alkali metals near the critical point or the interiors of giant planets. Quantum statistical methods have to be used to describe the physical behavior in this domain which is characterized by strong correlations. We choose the method of quantum molecular dynamic simulations (QMD) to calculate the dynamic and equilibrium properties. The behavior of the electrons is treated on the level of density functional theory (DFT). The ions are described as classical particles (Born-Oppenheimer-approximation). We use the well tested plane wave code VASP in our simulations [G. Kresse, J. Hafner, Phys. Rev. B **47**, 558 (1993); G. Kresse, J. Hafner, Phys. Rev. B **49**, 14251 (1994); G. Kresse, J. Furthmüller, Phys. Rev. B **54**, 11169 (1996)]. VASP enables fast QMD calculations by using ultrasoft pseudopotentials in local density approximation and generalized gradient approximation. We perform QMD calculations for fluid cesium and give results for the EOS and the pair correlation function.

P 21.20 Mo 16:30 Poster HU

Ionisationskinetik in dichten Laserplasmen — ●DIRK SEMKAT¹, DIETRICH KREMP¹ und MICHAEL BONITZ² — ¹Universität Rostock, Fachbereich Physik, 18051 Rostock — ²Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, 24098 Kiel

Die Wechselwirkung ultrakurzer Laserpulse mit Materie ist gegenwärtig von wachsendem theoretischem und experimentellem Interesse. Eines der wesentlichen Probleme auf diesem Gebiet ist die Beschreibung der Ionisations- und Rekombinationskinetik von Atomen in einem partiell ionisierten Plasma. Das Verhalten von Atomen in dichten Plasmen wird entscheidend durch das umgebende Plasma beeinflusst. Ausgangspunkt unserer Untersuchungen ist daher die Bethe-Salpeter-Gleichung für die Zweiteilchen-Greenfunktion, die das Verhalten von Bindungs- und Streuzuständen in der Plasmaumgebung beschreibt. Wir leiten aus dieser auf äußere Felder verallgemeinerten Gleichung ein gekoppeltes System von Gleichungen für die Verteilungsfunktionen der Atome und der freien Teilchen sowie die Übergangsmatrixelemente her, das als Verallgemeinerung der bekannten Blochgleichungen der Atom- bzw. Halbleiterphysik betrachtet werden kann. Wir bestimmen die Lösungen dieser Gleichungen für starke Felder und diskutieren Phänomene wie Multiphotonenprozesse und höhere Harmonische.

P 21.21 Mo 16:30 Poster HU

Erzeugung stark gekoppelter Plasmen mit Hilfe von optischen Gittern — ●THOMAS POHL, THOMAS PATTARD und JAN MICHAEL ROST — Max-Planck-Institut für Physik Komplexer Systeme, Nöthnitzer Str. 38, D-01187 Dresden

Durch Photoionisation lasergeköhlter atomarer Gase konnten in den letzten Jahren ultrakalte Plasmen experimentell erzeugt werden [1]. Die dabei erreichten anfänglichen Dichten und Temperaturen lassen vermuten, dass sich auf diese Weise ein sehr stark gekoppeltes Plasma realisieren lässt. Im Zuge der Ausbildung von räumlichen Korrelationen heizt sich

das Plasma jedoch so stark auf, dass es mit den derzeitigen Experimenten unmöglich erscheint den Bereich starker Kopplung zu erreichen. Wir diskutieren eine Möglichkeit zur Realisierung stark korrelierter neutraler Plasmen, die auf der Photoionisation kalter Atome aus einem optischen Gitter beruht [2,3]. Dabei werden die Einflüsse sowohl von quantenmechanischen Effekten als auch von auftretenden Gitterdefekten detailliert beleuchtet.

[1] T.C. Killian et al., Phys. Rev. Lett. **83**, 4776 (1999)

[2] T. Pohl, T. Pattard and J.M. Rost, J. Phys. B **37**, L183 (2004)

[3] D.O. Gericke and M.S. Murillo, Contrib. Plasma Phys. **43**, 298 (2003)

P 21.22 Mo 16:30 Poster HU

Einfluß statischer Magnetfelder auf lasererzeugte expandierende Plasmen — •A. J. GREICHE¹, G. RODRÍGUEZ PRIETO², A. PELKA¹, G. SCHAUMANN¹, M. ROTH¹ und A. BLAŽEVIĆ¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, 64289 Darmstadt — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung, 64291 Darmstadt

Die Expansion von lasererzeugten Plasmen kann durch Magnetfelder beeinflusst werden. Dabei wird das expandierende Plasma durch statische Magnetfelder, die orthogonal bzw. parallel zur Targetoberfläche stehen, geführt. Orthogonale axiale Magnetfelder führen das Plasma auf kollimierte jetartige Strukturen, die somit lediglich quasi-eindimensional expandieren, was eine Beobachtung der deponierten Energien z. B. durch weitere Laserpulse enorm vereinfacht. Parallel zur Targetoberfläche stehende Magnetfelder bremsen die Expansion der Plasmen, wobei quadratische Strukturen entstehen. In beiden Fällen werden mit Hilfe von laserinterferometrischen Methoden die Elektronendichten orts- und zeitaufgelöst in den austretenden Plasmen ermittelt. Zusätzlich werden die Röntgen- und UV-Emissionen des Plasmas spektroskopisch untersucht.

P 21.23 Mo 16:30 Poster HU

Production of hohlraum targets for laser and ion experiments — •THOMAS HESSLING, GABRIEL SCHAUMANN, MARKUS ROTH, and ABEL BLAŽEVIĆ — TU Darmstadt

Hohlraum targets are used in high energy laser experiments as X-ray converters. They allow the indirect and uniform heating of a secondary target for further experiments like energy loss measurements of ions in plasma. The advantage of hohlraum targets is their radiation field which approximately exhibits a Planckian shape. We present the manufacturing process of such hohlraum targets made of gold. They are created with different techniques like electroplating and photo lithography. Further we will give a short overview of the experiments that will be performed with the PHELIX laser at GSI.

P 21.24 Mo 16:30 Poster HU

Spektroskopische Untersuchung sehr dichter durch Laserschweißen erzeugter Metallplasmen — •P. LINDNER, R. STIRN und U. SCHUMACHER — Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 31, D-70569 Stuttgart

Die Spektren von Plasmen, die beim Laserschweißen mit einem CO₂ Laser mit einer Aluminiumlegierung (AlSi1MgMn) entstehen, sind durch sehr ausgeprägte Selbstabsorption der Spektrallinien gekennzeichnet. Im ultravioletten Spektralbereich bei Wellenlängen um etwa 280 nm werden zum Beispiel Strukturen von Linien des neutralen Magnesiums beobachtet, die eine völlige Selbstabsorption im Linienzentrum und eine extreme Linienverbreiterung aufweisen, während die Linien des einfach ionisierten Magnesiums im Zentrum nur etwa auf die Hälfte abgesenkt sind und eine deutlich höhere Kuppenstrahldichte aufweisen. Aus der Fülle der spektralen Informationen, zu denen das Maß der Linienumkehr, die Kuppenstrahldichten, die Linienform und ihre Halbwertsbreite sowie das Intensitätsverhältnis der Linien unterschiedlicher Ionisierungsstufen und verschiedener Metallspezies gehören, werden auf der Basis von Modellierungen erste Rückschlüsse auf die Teilchendichten, die Temperaturen und das Maß ihrer Inhomogenitäten gezogen.