

## P 15: Poster: Diagnostik

Zeit: Mittwoch 17:30–19:30

Raum: Foyer des IfP

P 15.1 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Simulation von Doppler-Reflektometrie in turbulenten Plasmen** — ●CARSTEN LECHTE<sup>1</sup>, GARRARD CONWAY<sup>2</sup> und ULRICH STROTH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Plasmaphysik, Universität Stuttgart — <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching

Doppler-Reflektometrie ist eine Mikrowellendiagnostik zur Messung von Dichtefluktuationen und Flussgeschwindigkeiten im Plasma. Die Welle wird schräg zum Dichtegradienten eingestrahlt, an den Dichtefluktuationen nahe der Cutoff-Schicht gestreut und dopplerverschoben.

In Plasmen mit Dichtefluktuationen wird die rückgestreute Leistung nicht allein von der Fluktuationsstärke am Cutoff bestimmt, sondern auch von Einfallswinkel, Dichtegradientenlänge und Streuung auf dem gesamten optischen Pfad. In Anwesenheit starker Fluktuationen wird der Prozess außerdem durch Dispersion und Mehrfachstreuung nichtlinear, so dass quantitative Untersuchungen nur mit Hilfe von 2D- oder 3D-Simulationen der Maxwell-Gleichungen im Plasma möglich sind.

Mit dem Finite-Differenzen-Code IPF-FD3D wird die Abhängigkeit der reflektierten Leistung von den Plasmaverhältnissen untersucht und auf ein experimentelles Wellenzahlspektrum der Dichtefluktuationsstärke an ASDEX-Upgrade angewandt.

P 15.2 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Effect and Correction of Jitter for Thermographic Diagnostics at ASDEX Upgrade** — ●PASCAL DE MARNÉ, ALBRECHT HERMANN, and THE ASDEX UPGRADE TEAM — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching, Deutschland

At ASDEX Upgrade different one- and two-dimensional thermographic systems are used for contactless temperature measurements of different parts of the vessel, as for example the lower divertor. The power deposition on the monitored parts is calculated from the time evolution of the measured surface temperature. For correct heat load results it is necessary that always the same area is imaged on a pixel, otherwise the temperature evolution of different locations is used for the heat load calculation. This results in heat load artifacts in particular for regions with strong lateral temperature gradients.

Even for normal operation conditions, the recorded temperature data is affected by jitter, for example due to vessel vibrations. During disruptions with its strong forces onto the vessel, the jitter is significantly stronger. Also planned movements like strokes of reciprocating probes can be treated as a kind of jitter regarding power deposition calculations. Since the causes of the jitter cannot be avoided, it is necessary to correct the recorded temperature data before calculating the power deposition. Correlation analysis based algorithms for a jitter correction in the subpixel range have been implemented for the diagnostics at ASDEX Upgrade. For the one-dimensional data the correction can be done fully automated whereas for the two-dimensional cameras a minor user input is necessary.

P 15.3 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Bestimmung von Zeff-Profilen an ASDEX Upgrade mit integrierter Datenanalyse** — ●SYLVIA RATHGEBER, RAINER FISCHER, HANS MEISTER, COSTANZA MAGGI und ASDEX UPGRADE TEAM — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Association, Boltzmannstrasse 2, D-85748 Garching

Eine der wichtigsten Eigenschaften des Plasmas, deren Kenntnis für den Betrieb eines Kernfusionsreaktors erforderlich ist, ist dessen Verunreinigung. Als Maß hierfür wird die effektive Ionenladung  $Z_{\text{eff}}$  angegeben. Die Grundlage zur Bestimmung von  $Z_{\text{eff}}$  stellen Messungen der Bremsstrahlung und spektroskopisch ermittelte Verunreinigungsdichten dar. Mit Hilfe einer integrierten Datenanalyse (IDA) werden die verschiedenen Diagnostiken kombiniert ausgewertet. IDA basiert auf einer Vorwärtsrechnung der Messsignale bei Vorgabe der Elektronendichte, -temperatur und Parametern für  $Z_{\text{eff}}$ , und einer ausführlichen Behandlung der Messunsicherheiten im Rahmen der Bayesschen Wahrscheinlichkeitstheorie. So werden mit IDA zum einen zuverlässigere Ergebnisse für  $Z_{\text{eff}}$  als bei der Auswertung einzelner Diagnostiken erzielt. Zum anderen redundante Informationen ausgenutzt um systematische Fehler einzelner Diagnostiken zu erkennen und zu beheben.

P 15.4 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Bestimmung der Elektronendichte im Divertor von ASDEX Upgrade mit Hilfe der Stark-Verbreiterung der Balmer-**

**Linien** — ●STEFFEN POTZEL, RALPH DUX und DAS ASDEX UPGRADE TEAM — Max Planck Institut für Plasmaphysik, EURATOM Assoziation, Garching, Deutschland

Es soll eine neue Methode zur Bestimmung der Elektronendichte im Divertor von ASDEX Upgrade, basierend auf der Stark-Verbreiterung der Balmer-Linien, vorgestellt werden.

Dazu wurde ein theoretisches Linienprofil mit Hilfe der Tabellen von Stehlé, basierend auf dem Formalismus der Model Microfield Method (MMM), erstellt. Zeeman-, Doppler-Effekt und Verbreiterung auf Grund des Spektrometers wurden ebenfalls berücksichtigt. Dieses Profil wurde schließlich mit einer 'least-square-fit'-Routine an die gemessenen Daten angefitet.

Mit dem Spektrometer können elf Sichtlinien gleichzeitig gemessen werden, was eine linienintegrierte Messung der poloidalen Verteilung der Elektronendichte ermöglicht. Die erreichbare Zeitauflösung beträgt  $4\text{ms}$ . Bei Messung nur einer Sichtlinie kann eine ELM-aufgelöste Messung mit einer Aufnahmezeit von  $200\mu\text{s}$  erreicht werden.

Messungen im äußeren Divertor bei niedrigen Dichten zeigten gute Übereinstimmung mit den Langmuir-Proben. Bei hohen Dichten ergaben sich Abweichungen auf Grund von Reflexion von Strahlung aus dem inneren Divertor an den Wolfram Kacheln.

P 15.5 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Development of a Monte-Carlo code to understand the ASDEX pressure gauge performance** — ●PIERRE SAUTER, ANDREA SCARABOSIO, and GÜNTER HAAS — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Association, Boltzmannstrasse 2, D-85748 Garching

The APG (ASDEX pressure gauge) is an ionisation pressure gauge specifically designed to work in the presence of magnetic fields and is used in many tokamak experiments to measure the neutral particle density. However, important features such as a 10-fold sensitivity enhancement in strong magnetic field and early saturation of the measurement signal above 10 Pa were not completely understood.

To gain more insight into the underlying physical processes and support optimization efforts, we have developed a Monte-Carlo code, whose main characteristics and results are presented in this work. It incorporates a realistic geometry and electric field model and stochastically simulates collisions between electrons and the neutral gas. Processes neglected are interactions of charged particles with each other and the surfaces of the gauge.

The simulation qualitatively reproduces the experimental performance of the APG, especially sensitivity enhancement and early saturation in strong magnetic field. The reasons for these properties are now much clearer and optimizations of the APG geometry can be tested with the code.

P 15.6 Mi 17:30 Foyer des IfP

**A diagnostic supersonic helium beam for 28 GHz ECRH operation on WEGA** — ●DANIEL ANDRUCZYK, MACIEJ KRYCHOWIAK, MATTHIAS OTTE, and ERIC MÜLLER — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Teilinstitut Greifswald, EURATOM Association, Wendelsteinstr. 1, 17491 Greifswald, Germany

Recently a 10 kW, 28 GHz electron cyclotron resonant microwave heating system has been installed and used on WEGA. Using electrostatic Bernstein wave heating via a mode conversion process, the temperature achieved is beyond a few 10 eV and the density between  $10^{18} - 10^{19}\text{m}^{-3}$ . A diagnostic Supersonic helium beam (SHeB), in conjunction with a collisional radiative model (CRM), has been developed to provide a non-intrusive method of measuring the electron density and temperature in the plasma. The beam is excited by the electrons in the plasma and the emission of certain wavelengths, together with a line ratio technique, used to determine the plasma parameters. Since the excitation is done by the plasma the emission is a direct measurement of the plasma parameters. A nozzle-skimmer design has been used to produce a thin (20 mm width at plasma centre) beam for good spatial resolution together with a 10 channel photo-multiplier and optical fibre system to measure the parameters radially through the plasma. The SHeB will be used to acquire information for high temperature and density argon and hydrogen plasmas. This poster will give an overview of the beam development and the first measurements to come from it.

P 15.7 Mi 17:30 Foyer des IfP

**A maximum entropy based Abel inversion for bolometer measurements on WEGA** — •DAIHONG ZHANG, HEINRICH LAQUA, MATTHIAS OTTE, LOUIS GIANNONE, and STEFAN MARSEN — Max-Planck-Institut fuer Plasmaphysik, Teilinstitut Greifswald, EURATOM Association, Wendelsteinstr.1, 17491 Greifswald, Germany

Maximum-entropy based Abel inversion is applied for reconstructing the radial radiation profiles in the WEGA stellarator, where a multi-channel bolometer system is installed. The inversion procedure has been tested by forward calculations of presumed radiation profiles, taking the realistic geometries of the individual view channels into account. After exact reproduction of the input profiles, Gaussian-noise is added to the line-integrated signals of each channel, in order to check the sensitivity of the inverted results to errors in the raw signals. The contribution presents detailed results of this analysis.

The inversion method has been used for data processing of the WEGA bolometer system, which has become a standard diagnostic tool for measuring the radiation distributions. As, in the WEGA plasmas, the radiation is mainly contributed by the working gas itself, the radiation distribution reflects the profiles of the plasma parameters. Thus, the bolometer has the potential of providing additional information on the plasma pressure profile reflecting the power deposition of the ECR-heating. Recently, strongly peaked radiation profiles were observed in over-dense plasmas heated by electron Bernstein waves (EBWs). This is believed to be attributed to a centrally peaked power deposition of the EBWs heating. Results in this regard are discussed.

P 15.8 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Striations in BD microdischarges at atmospheric pressure in argon with admixtures** — •HELGE GROSCH, TOMAS HODER, JAN SCHÄFER, CHRISTIAN WILKE, and RONNY BRANDENBURG — INP Greifswald e.V.; F.-Hausdorff-Str. 2; 17489 Greifswald

Barrier discharges (BD) have a broad spectrum of applications. Especially for surface treatment argon is a suitable carrier gas, but usually it is impurified by air when working in an open environment. There is little known about the development of BDs in such gas mixtures.

Microdischarges in a one-sided BD at atmospheric pressure between two semispherical electrodes are investigated. The gap between the electrodes is set around 1 mm and more. The carrier gas is argon with defined admixtures of nitrogen or synthetic air. The current and voltage are measured with an oscilloscope. A far field microscope, with magnification of about 300, is combined with an iCCD camera as the imaging method.

From our knowledge, for the first time striations similar as in positive column in low-pressure DC glow discharges has been observed in a BD microdischarge. Striations are observed in the discharge gap as well as on the dielectric electrode, if the metal electrode is the cathode. Recent investigations intend to stabilize the microdischarges in order to investigate them systematically.

P 15.9 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Molekularstrahl-Massenspektrometrie von Mikroplasmaen bei Atmosphärendruck** — •DIRK ELLERWEG, JAN BENEDIKT und ACHIM VON KEUDELL — Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

Die experimentelle Charakterisierung von Atmosphärendruck-Mikroplasmaen hat sich aufgrund des hohen Drucks und der kleinen Dimension als schwierig erwiesen. Deshalb ist auch bis heute die Plasmachemie von Mikroplasmaen nicht gut verstanden. Als mögliche Mikroplasma-Diagnostik bietet sich Molekularstrahl-Massenspektrometrie an, da hiermit direkt ein Großteil der vorhandenen Teilchen inkl. Radikale gemessen werden kann. Aufgrund des benötigten niedrigen Drucks im Massenspektrometer muss man jedoch mehrere Pumpstufen verwenden und dafür sorgen, dass der Molekularstrahl nicht durch Stöße gestört wird. Dies limitiert insbesondere die Größe der Einlassblende und damit die Teilchendichte im Molekularstrahl.

Hier wird ein neuartiges Molekularstrahl-Massenspektrometrie Design vorgestellt, bei dem die Einlassblende als ein Ventil zu dem Pumpsystem fungiert. Dies wurde realisiert mit Hilfe eines rotierenden Skimmers als Chopper, der sich in der ersten Stufe befindet und die Einlassblende periodisch verschließt. Somit lässt sich der Hintergrunddruck selbst mit einer größeren Einlassblende deutlich reduzieren.

Ein Signal-Hintergrund-Verhältnis bis zu 15 und eine Nachweisgrenze von 0,6 ppm wurden damit erreicht. Außerdem wurde ein He/O<sub>2</sub> Mikroplasmajet untersucht, wobei atomarer Sauerstoff im Effluenten des Jets detektiert werden konnte.

P 15.10 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Spatio-temporally resolved investigation of one-sided BD microdischarges** — •TOMAS HODER, RONNY BRANDENBURG, RALF BASNER, and KLAUS-DIETER WELTMANN — INP Greifswald e.V.; F.-Hausdorff-Str. 2; 17489 Greifswald

Microdischarges in a so-called "one-sided volume" barrier discharge (BD) in ambient air at atmospheric pressure have been investigated by means of cross-correlation spectroscopy and intensified high-speed CCD camera. The cross-correlation spectroscopy is also known as time-correlated single photon counting technique. The temporal resolution of presented measurements was 10 ps. Emission of the molecular bands of the first negative and second positive system of nitrogen has been recorded with high spatial resolution of 10  $\mu\text{m}$ . Therefore, discharge events that occur very close to the metal electrode edge were resolved. In particular, at the metal cathode a relative long lasting emission just after the impact of the cathode directed ionizing wave was observed. This phenomenon was already pointed out in numerical modeling results and referred to as a transient cathode fall with thickness of some  $\mu\text{m}$ . The intensified CCD camera pictures revealed spatially 2D resolved structure of microdischarges reminding to glow discharges.

The mechanism and development of one-sided barrier microdischarges was found to be very similar to that of in so-called "two-sided volume" BD. The influence of the presence of the metal surface in the discharge system is discussed.

P 15.11 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Anregungsdynamik von mikrostrukturierten Atmosphärendruck-Plasma-Arrays** — •HENRIK BOETTNER, VOLKER SCHULZ - VON DER GATHEN und JÖRG WINTER — Institut für Experimentalphysik II, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum, Germany

Mikrostrukturierte Atmosphärendruck-Plasma-Arrays bieten eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, z.B. als UV-Quelle, optoelektronisches Bauelement oder Radikalenquelle. Aufgrund des begrenzten fundamentalen Verständnisses dieser Entladungen sind zur Anwendungsoptimierung eingehende Untersuchungen nötig.

Hier werden phasen-, orts- und spektral aufgelöste optische emissionspektroskopische Messungen an mikrostrukturierten Atmosphärendruck-Plasma-Arrays [1] mit typischen Dimensionen von 50x50  $\mu\text{m}^2$  je Pixel und 50x50 Pixel je Array vorgestellt. Insbesondere werden Energietransport- und Zündungsmechanismen sowie Spezieskonzentrationen und -dynamik untersucht. Betrieben werden die Entladungen in Helium, Argon und Neon sowie verschiedenen Mischungsverhältnissen derselben bei Anregungsfunktionen im mittleren kHz-Bereich und Spannungen von einigen 100 V<sub>pp</sub>. Speziell der Einfluss der Anregungsfunktion und -frequenz auf den Auslastungsgrad der Entladung wird aufgezeigt.

## Reference

[1] J. Phys. D: Appl. Phys. 38 (2005) 1644-1648

P 15.12 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Formation of microplasmas in small capillaries** — •SARAH PANOWITZ<sup>1,2</sup>, JAKOB BARZ<sup>2</sup>, MICHAEL MÜLLER<sup>2</sup>, JOACHIM FRANZKE<sup>3</sup>, and CHRISTIAN OEHR<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IGVT, Uni Stuttgart — <sup>2</sup>Fraunhofer IGB, Stuttgart — <sup>3</sup>ISAS- Institute for Analytical Sciences, Dortmund

The surface modification of small and narrow volumes, like capillaries, for chemical and medical applications using plasma glow discharges is still a challenge. By plasma generation inside these small volumes, it is possible to coat or to clean their inner surfaces or to functionalize them with different chemical groups. Realizing a glow discharge in these volumes crucially depends on the geometry and the pressure in the experimental setup. We investigated plasma formation in capillaries made of glass or different polymers with diameters between 250  $\mu\text{m}$  and 5 mm in a pressure range of several mbar.

To characterize the plasma, it was analyzed by optical emission spectroscopy (OES) and temperature measurements. The optical emission properties are correlated with the temperature on the outer side of the quartz capillary. There are different methods to determine electron-temperature, electron density or gas temperature from optical emission. From line intensities it is possible to determine the rotational temperature of N<sub>2</sub><sup>+</sup>, which is assumed to be the same as the neutral gas temperature. By investigating the interaction of pressure, frequency, and power, it was found that for low plasma gas temperatures, the kHz-region is a good choice. Furthermore, it is necessary to work in the minimum of the Paschen-curve.

P 15.13 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Die Doppel-Plasma-Anlage FLIPS** — ●MARTIN RZITTKA, SEBASTIAN ENGE, ALF KÖHN und ULRICH STROTH — Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart

Das flexible lineare Plasmaexperiment in Stuttgart (FLIPS) ist eine modulare, aus 5 Segmenten aufgebaute Plasmaanlage. Die Flexibilität der Anlage bezieht sich auf die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten, z. B. kann ein magnetisiertes oder eines unmagnetisiertes Plasma erzeugt werden. Aktuell befindet sich FLIPS in der ersten Ausbaustufe, in der es als Doppel-Plasma-Anlage betrieben wird. Permanentmagnete sind in einer "full-line-cusp"-Anordnung auf der Aussenwand angebracht. Dadurch werden die aus einer thermionischen Entladung gewonnenen Elektronen besser eingeschlossen. Mittels eines elektrisch vorspannbaren Gitters lässt sich das Plasma in zwei Bereiche unterteilen und gezielt beeinflussen. Aufgrund des relativ grossen Durchmessers von FLIPS (60 cm) hat man ein Plasma vorliegen, welches über einen grossen Bereich hinweg unmagnetisiert und homogen ist. Langmuir- und Glühsonden wurden in ersten Parameterstudien dazu verwendet, das Plasma zu charakterisieren. Die Auswertung der Kennlinien ergab, dass es sich um zwei Elektronenpopulationen mit verschiedenen Temperaturen handelt. Zusätzlich wurden die Ionen-Temperatur und -Strömungsgeschwindigkeit durch LIF-Messungen bestimmt.

P 15.14 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Direct beam-profile-imaging at the Kiel suprathreshold ion calibration facility using a position-sensitive Faraday-Cup-Array**

— ●LAURI PANITZSCH, MICHAEL STALDER, ROBERT F. WIMMER-SCHWEINGRUBER, ONNO KORTMANN, STEFAN BÖTTCHER, and OLIVER ROTHER — IEAP, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Germany

The department of extraterrestrial physics of the University of Kiel is establishing a solar wind laboratory which will be used mainly for three purposes: calibration of space instruments interacting with the solar wind, research on space weathering of dust particles, and for fundamental plasma physics. The laboratory will be able to generate a well defined highly-charged ion flux, similar to the solar wind, at energies from 1- 450keV/q. To generate this flux, ions of different charge states are produced in a 9-14GHz Electron-Cyclotron-Resonance Ion Source (ECRIS). Both, calibration and dust particle bombardment, need accurate values for the main beam parameters such as current, position and profile. While the current can be measured by a single Faraday Cup (FC), position and profile of the ion beam can be directly imaged with a newly developed Faraday Cup Array (FCA) moving through the beam. This array allows high resolution, accuracy and durability even for the expected current range (pA to mA) and a beam power up to 40W. Here we report on the FCA as a beam-diagnostic tool well suited especially for beam-profile-imaging.

P 15.15 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Optische Emissions- und Absorptionsspektroskopie zur Quantifizierung von Caesium in Niedertemperaturplasmen**

— ●PHILIPP SCHMIDT, URSEL FANTZ und PATRICK STARKE — Lehrstuhl für Experimentelle Plasmaphysik, Universität Augsburg, 86135 Augsburg

Plasmaquellen für negative Wasserstoffionen werden für die Neutralteilchenheizung in zukünftigen Fusionsexperimenten wie ITER eingesetzt. Um den Oberflächenprozess, mit welchem die negativen Ionen im Wesentlichen erzeugt werden, zu erleichtern wird Caesium verdampft, welches die Austrittsarbeit verringert. Zum optimalen Betrieb einer solchen Quelle sind Kenntnisse über die Menge an verdampftem Caesium und dessen Umverteilung im Experiment notwendig. Zusätzlich kann das Caesium Wasserstoffplasmen beeinflussen. Zur Quantifizierung von Verdampfungsraten und der Menge an Caesium in der Quelle wurde die Absorptionsspektroskopie angewandt. Im Plasmabetrieb können die Ergebnisse mit denen aus der optischen Emissionsspektroskopie verglichen werden. Im Vakuumbetrieb wird für den Vergleich ein Langmuir-Taylor-Detektor verwendet. Zusätzlich werden mittels der Emissionsspektroskopie Plasmaparameter bestimmt, so dass sich daraus schließen lässt inwieweit sich diese mit den unterschiedlichen Caesiummengen ändern. Ziel ist es, Aussagen über die Anwendbarkeit dieser Diagnostiken an ITER-relevanten Ionenquellen zu treffen.

P 15.16 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Electric field measurements in near-atmospheric pressure nitrogen and air based on a four-wave mixing scheme**

— ●SARAH MÜLLER<sup>1</sup>, TSUYOHITO ITO<sup>2</sup>, KAZUNOBU KOBAYASHI<sup>3</sup>, DIRK LUGGENHÖLSCHER<sup>1</sup>, UWE CZARNETZKI<sup>1</sup>, and SATOSHI HAMAGUCHI<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentalphysik V, Ruhr-Universität Bochum, 44780

Bochum — <sup>2</sup>Frontier Research Base for Young Researchers, Osaka University, Osaka, Japan — <sup>3</sup>Center for Atomic and Molecular Technologies, Osaka University, Osaka, Japan

Electric fields are measured for the first time in molecular nitrogen at atmospheric pressures. Measurements are performed in either pure nitrogen or air. The laser spectroscopic technique applied here is based on a CARS-like four-wave mixing scheme originally developed for measurements in molecular hydrogen by Ochkin and Tskhai in 1995. The technique is ideal for the investigation of microdischarges at atmospheric pressures. The frequencies of two focussed laser beams in the visible are tuned to match the energy difference between the two lowest vibrational levels in nitrogen. The presence of a static electric field then leads to the emission of coherent IR radiation at this difference frequency. The signal intensity scales with the square of the static electric field strength. In parallel to this process also anti-Stokes radiation in the UV by the standard CARS process is generated. Normalization of the IR signal by the UV signal provides a population independent measurement quantity. Experimental results at various pressures and electric field strengths are presented.

P 15.17 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Bestimmung raum-zeitlicher Plasmaparameter im Experiment DUSTWHEEL\*** — ●FLORIAN BISS, SASCHA KNIST, FRANKO GREINER und ALEXANDER PIEL — IEAP, CAU-Kiel, D-24098 Kiel

Am Experiment DUSTWHEEL werden Driftwellen und staubmodifizierte Driftwellen bei Magnetfeldern von bis zu 700 mT untersucht. Die detaillierte Analyse der Driftwellen erfordert genaue Kenntnisse über die poloidalen Dichte- und Plasmapotentialprofile. Diese werden aus den Kennlinien von LANGMUIRsonden ermittelt. In der Mittelebene des DUSTWHEEL-Experiments werden mit einer zweidimensional verfahrenbaren Sonde vollautomatisch Azimutalprofile aufgenommen. Während für die Bestimmung der radialen Dichteprofile mit einer stark negativ vorgespannten Sonde eine Einzelmessung ausreicht, muss zur Bestimmung des Plasmopotentials die gesamte Kennlinie durchgeführt werden. Die Fluktuationen in Dichte und Potential können Aufschluss über die Driftwelldynamik geben, wobei die Plasmopotentialfluktuationen durch Floatingpotentialmessungen angenähert werden können. Es wird ein auf LabVIEW basierendes modulares Master/Slave-Konzept vorgestellt, mit dem alle erforderlichen Messungen vollautomatisch durchgeführt werden können. Das Softwaresystem zeichnet sich durch maximale Flexibilität bezüglich späterer Erweiterbarkeit aus.

\*) Gefördert von der DFG im Projekt SFB-TR24/A2.

P 15.18 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Untersuchung der Ionendynamik einer Driftwelle mittels LIF**

— ●TOBIAS KLEINWÄCHTER<sup>1,2</sup>, ALBRECHT STARK<sup>1,2</sup>, OLAF GRULKE<sup>1,2</sup> und THOMAS KLINGER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>MPI für Plasmaphysik, EURATOM Assoziation, Greifswald — <sup>2</sup>Ernst-Moritz-Arndt Universität, Greifswald

In magnetisierten Plasmen führen Druckgradienten häufig zur Destabilisierung von Driftwellen (DW), die von wesentlicher Bedeutung für Teilchen- und Energieverlusten sind. Die Dispersion der Driftwelle wird durch die Elektronen- und Ionendynamik bestimmt. Am linearen Helikonexperiment VINETA lassen sich Driftwellen durch die Wahl von geeigneten Plasmaparametern (Druck  $p \cong 0,2$  Pa, Magnetfeld  $B_0 \cong 40$  mT und RF-Leistung  $P \cong 3$  kW) kontrolliert destabilisieren. Zur Messung der Dynamik der Ionen steht ein Laser-induzierte-Fluoreszenz-System (LIF) mit Diodenlaser ( $\lambda_{\text{Laser}} = 668$  nm) zur Verfügung. In diesem Beitrag werden Ergebnisse zum Einfluß der Driftwelle auf die Ionen-Energieverteilungsfunktion (IEVF) vorgestellt. Dazu werden zeitgemittelte IEVF mit zeitaufgelösten Messungen zu verschiedenen Phasen der Driftwelle verglichen. Die Beeinflussung der Ionendynamik durch die DW wird durch Messungen der IEVF sowohl parallel, als auch senkrecht zum Magnetfeld charakterisiert.

P 15.19 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Comparative negative ion density measurements in oxygen dc-glow, rf-CCP and helicon discharges**

— ●DIRK PASEDAG<sup>1</sup>, HOLGER TESTRICH<sup>1</sup>, KRISTIAN DITTMANN<sup>1</sup>, and NADIYA SYDORENKO<sup>2</sup> — <sup>1</sup>University of Greifswald, Institute of Physics, Greifswald, Germany — <sup>2</sup>Max-Planck-Institute for Plasma Physics, EURATOM Association, Greifswald, Germany

Negative ions have a strong influence on the reaction kinetics in molecular electronegative plasmas, and they drastically modify the plasma properties. Furthermore, the origin of plasma instabilities is often combined with the generation and loss of negative ions. Their density is

beside others controlled by metastable oxygen molecules as well as the plasma surrounding walls.

To show the influence of these conditions the negative oxygen ion density in three different discharge types was been measured. In a dc-glow discharge with low density ( $n_e \sim 10^{16} \text{ m}^{-3}$ ) and glass walls, a rf-CCP discharge with comparable low density but walls of stainless steel as well as a high density ( $n_e \sim 10^{19} \text{ m}^{-3}$ ) helicon discharge with a magnetized ( $B = 100 \text{ mT}$ ) plasma and relatively large area of stainless steel walls.

The negative oxygen ions ( $O^-$ ) are recorded by the probe assisted laser photo-detachment technique using a frequency doubled Nd:YAG laser with the same diagnostic equipment. A significant difference of the electronegativity from less than one in the dc-glow discharge to values considerable greater than one in rf-CCP discharge was obtained.

Supported by SFB-Transregio 24, projects A1, B1 and B5.

P 15.20 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Zeit- und ortsaufgelöste spektroskopische Messungen der Elektrodotemperatur in D-Lampen für Automobilscheinwerfer** — •TIM STYRNOLL<sup>1</sup>, MATTHIAS BRUCHHAUSEN<sup>2</sup>, JÜRGEN MENTEL<sup>1</sup> und PETER AWAKOWICZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Ruhr-Universität-Bochum, Lehrstuhl für allgemeine Elektrotechnik und Plasmatechnik, Universitätsstraße 150, 44801 Bochum — <sup>2</sup>OSRAM, 13625 Berlin, Nonnendammallee 44

In der Beleuchtungstechnik finden Hochdruckgasentladungslampen eine breite Anwendung als intensive und effiziente Lichtquellen. Ein Beispiel sind mit pulsierendem Gleichstrom betriebene D-Lampen, die in Automobilen als Frontscheinwerfer eingesetzt werden. Kritische Komponenten der D-Lampe sind die Elektroden aus Wolfram, zwischen denen der Lichtbogen brennt. Im Bogenansatzbereich wird Wolfram aufgrund der hohen thermischen Belastung sowie durch Sputtereffekte erodiert und am Lampenkolben kondensiert. Dies führt zu einer Erniedrigung des Wirkungsgrades und einer Verkürzung der Lebensdauer der Lampe. Um Informationen über Effekte, die die Elektrodotemperatur bestimmen zu gewinnen, ist eine zeitlich und räumlich aufgelöste Messung der Elektrodotemperatur erforderlich. Mit einer spektroskopischen Messanordnung wird die Schwarzkörperstrahlung der Elektrode unter Berücksichtigung der Verzerrung durch den Lampenkolben bestimmt und über das Plancksche Gesetz in eine Temperatur umgerechnet. Auf dem Poster werden der Messaufbau sowie räumlich und zeitlich aufgelöste Temperaturmessungen an Elektroden präsentiert. Gefördert durch die DFG (GRK1051) und die OSRAM GmbH.

P 15.21 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Plasma diagnostics applying K-line emission profiles** — •ANDREA SENGEBUSCH, HEIDI REINHOLZ, and GERD RÖPKE — Universitätsplatz 1 18051 Rostock

In recent years K-line spectra have become the focus of various experiments. Narrow  $K_\alpha$ -emission of some keV is an appropriate light source for Thomson scattering on warm dense matter. Moreover, as the K-spectra are often emitted from a warm dense plasma themselves one can infer plasma parameters, i.e. temperature, density and composition, by studying variations of line energy and line shape [1]. There is a large variety of effects influencing the line profile, e.g. Doppler-broadening, self-absorption and satellite transitions. Electric and magnetic fields have also a strong impact. We will focus here on the influence of plasma polarization effects on the K-line emission. A theoretical treatment of spectral line profiles using a self-consistent ion

sphere model is applied on moderately ionized mid-Z materials. We calculated titanium  $K_\alpha$ -spectra in order to analyze recent measurements with respect to the plasma parameters of electron heated target regions [2]. The radial temperature profile of the created plasma is inferred. It is shown that important contributions to the line profiles are due to excited radiator states. Besides, various competing line broadening mechanisms are considered [3].

[1] A. Sengebusch, S. H. Glenzer, *et al.*, *Contrib. Plasma Phys.* **47**, 309 (2007). [2] A. Sengebusch, H. Reinholz, G. Röpke, *et al.*, *J. Phys. A: Math. Theor.* **42** (2009), submitted. [3] E. Stambulchik, V. Bernshtam, *et al.*, *J. Phys. A: Math. Theor.* **42** (2009), in press.

P 15.22 Mi 17:30 Foyer des IfP

**Radio Frequency Modulation Spectroscopy (RF-MOS) in Inductively Coupled Plasmas** — •DOMINIK WINTER, YUSUF CELIK, DIRK LUGGENHÖLSCHER, and UWE CZARNETZKI — Institute for Plasma and Atomic Physics, Ruhr-University Bochum

Radio-frequency modulation spectroscopy is a recently developed emission spectroscopic diagnostic in inductively coupled plasmas. It measures primarily the temporal modulation of the local electron energy distribution function (EEDF) by detecting small modulations in the percentage range of the optical line emission from the plasma. The measured quantities are the oscillatory velocity amplitude and its phase. Further, constant drifts in the same direction as the oscillatory drift can be detected. The analysis requires, in addition to the optical measurements, knowledge on the form of the EEDF around the excitation threshold of the measured emission line. In the simplest approximation the EEDF in that energy range can be represented by a Maxwellian distribution characterized by an effective electron temperature parameter. The general theory is based on a Fourier solution of the local Boltzmann equation. The solution connects the first and second harmonic of the distribution function with the static and isotropic velocity distribution. Only elastic collisions have an explicit influence of the amplitudes. In case of vanishing collisions the result is equivalent to an expansion of the general solution of Vlasov's equation in the small drift velocity. Provided that the local approximation holds, the velocity amplitude can be linked directly to the local electric field. The theoretical basis, experimental requirements and results are presented.

P 15.23 Mi 17:30 Foyer des IfP

**probing the TNSA fields using self-generated THz radiation at relativistic intensities** — •AMRUTHA GOPAL<sup>1</sup>, THOMAS GAUMNITZ<sup>1</sup>, JENS POLZ<sup>1</sup>, WOLFGANG ZIEGLER<sup>1</sup>, MALTE KALUZA<sup>1</sup>, TORSTEN MAY<sup>2</sup>, BORIS PRADARUTTI<sup>3</sup>, and GERHARD PAULUS<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institute for Optics and Quantumelectronics, Friedrich-Schiller-University Jena, GERMANY — <sup>2</sup>Institute of Photonic Technologies, Jena, GERMANY — <sup>3</sup>Fraunhofer Institute IOF, Jena, GERMANY

We propose a novel technique for the characterization of the TNSA field using angularly resolved measurement of self generated THz radiation. Here we present the preliminary results of an experiment performed at the JETI laser facility at IOQ. We have detected radiation up to 3 THz at intensities  $\sim 10^{19} \text{ W/cm}^2$  from 5 micron thick Titanium targets. The data are compatible with our model which attributes the emission of THz radiation to the accelerating electron-ion sheath at the back of the target, acting like an oscillating dipole. A comparison between the experimental data and results of two dimensional particle in cell simulation will be presented.