

P 6: Poster Session - Diagnostics

Zeit: Montag 16:30–18:30

Raum: Foyer Audimax

P 6.1 Mo 16:30 Foyer Audimax

Infrarot-Absorptionsspektroskopie-Messungen an einem Atmosphärendruck-Plasmajet — ●THORBEN KEWITZ und HOLGER KERSTEN — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik der CAU zu Kiel, Deutschland

Zur Untersuchung der Schichtabscheidung und Partikelbildung werden absorptionsspektroskopische Messungen im infraroten Wellenlängenbereich an einem kommerzieller Atmosphärendruck-Plasmajets (Plasmatrete GmbH) vorgestellt. Durch Messungen mit einem Quantenkaskadenlaser [1] wird die Konzentration von Acetylen im Effluenten des Plasmajets bestimmt.

Der verwendete Plasmajet soll insbesondere zur Abscheidung von multifunktionalen a-C:H Schichten eingesetzt werden. Acetylen ist dabei ein Zwischenprodukt der Reaktionen von verschiedenen Präkursoren im Effluenten des Plasmajets.

Exemplarisch wird in den gezeigten Experimenten nur Acetylen als Präkursor verwendet. Der Verbrauch des Ausgangsmaterials durch Fragmentierung und folgender Deposition bzw. die Partikelbildung im Effluenten kann über die Absorptionsintensität verfolgt werden. In Abhängigkeit von den experimentellen Bedingungen (Präkursorkonzentration, Gasfluss, Leistung) ändert sich die C₂H₂-Konzentration. Dieses Verhalten wird (qualitativ) in einem Modell erklärt.

In einem weiteren Schritt soll diese Diagnostik bei anderen Präkursoren, z.B. Cyclopentanol, angewendet werden und so zur Analyse der Fragmentationsprozesse beitragen.

[1] J. Röpcke et al., Plasma Sources Sci. Technol. 15 (2006)

P 6.2 Mo 16:30 Foyer Audimax

Increased ionization during magnetron sputtering — ●FABIAN HAASE¹, DANIEL LUNDIN², SVEN BORNHOLDT¹, and HOLGER KERSTEN¹ — ¹Institute of Experimental and Applied Physics, Kiel University, Germany — ²Division of Space and Plasma Physics, School of Electrical Engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

In this work the influence of the process gas on the degree of ionization during magnetron sputtering is investigated. For this purpose, transient calorimetric measurements [1] were performed in a typical substrate position and in the toroidal plasma region. The transient method allows for an estimation of plasma parameters such as the electron temperature as well as the electron and ion densities, respectively. It also gives access to the total energy influx and the different contributions originating from charged and neutral particles as well as surface processes like recombination or film formation. For a comparison the experiments were performed using three different process gases, Ar, Ne and Kr. Since it is well known that the degree of ionization of the process gas and the ion impact at the substrate play an important role for the optimization of thin film properties, the knowledge of how to influence these characteristics is of great value. With Te having a greater influence on the degree of ionization than ne, this work has been focused on tailoring the electron temperature. Due to the higher ionization potential of Ne compared to Ar and Kr, a higher degree of ionization was achieved by using Neon.

[1] S. Bornholdt and H. Kersten, Eur. Phys. J. D. 67(8):167 (2013)

P 6.3 Mo 16:30 Foyer Audimax

Improvement of the Divertor Bolometer Diagnostic in the ASDEX Upgrade Tokamak — ●TILL SEHMER, HANS MEISTER, MATTHIAS BERNERT, JÜRGEN KOLL, FELIX REIMOLD, MARCO WISCHMEIER, URSEL FANTZ, and ASDEX UPGRADE TEAM — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching

For future fusion devices such as ITER, the radiation balance in the divertor region will have a significant impact on the power exhaust balance. Therefore, scenarios with strongly localized radiation, like radiation in the high field side high density (HFSHD) region, X-Point radiation or radiation in the divertor legs during detachment, will be investigated in the next ASDEX Upgrade (AUG) operation campaign 2015. To obtain accurately the absolute divertor radiation out of these measurements, the AUG foil bolometer diagnostic system in the divertor region has been enhanced; two new cameras have been designed and manufactured. One will be mounted below the roof baffle and contains 28 lines of sight (LOS), which will observe the mentioned regions of particular physical interest. The second camera consists of 4 LOS and

will be mounted at the high field side above the inner divertor nose. It will observe radiation arising from the X-Point region and from the outer divertor. The data will be analysed with a tomographic reconstruction algorithm to localize and quantify the divertor radiation.

P 6.4 Mo 16:30 Foyer Audimax

Multiport-Koppler zur Diagnose und Korrektur von Justierungsfehlern in Übertragungsleitungen für Hochleistungs-Millimeterwellen — ●W. ALEXANDER ZACH, WALTER KASPAREK, CARSTEN LECHTE, BURKHARD PLAUM und THOMAS HIRTH — Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie IGVP, Universität Stuttgart

Bei der Elektron-Zyklotron-Heizung (ECRH) in Fusionsexperimenten müssen Millimeterwellen von Gyrotrons über längere Strecken zum Plasma übertragen werden. Im Fall von z.Bsp. ASDEX Upgrade werden Millimeterwellen mit bis zu 1 MW Leistung bei 140 GHz in Hohlleitern übertragen. Aufgrund der großen Leistung haben die verwendeten Rillenhohlleiter Durchmesser von vielen Wellenlängen. Dies jedoch ermöglicht die Ausbreitung von unerwünschten Moden, die unter anderem mit Verlusten einhergehen. Daher ist eine sehr präzise Justierung von Strahl und Hohlleiter notwendig, damit möglichst nur die bevorzugte Hybridmode HE₁₁ angeregt wird.

Über den Strahlquerschnitt verteilte Richtkoppler in, sich in der Übertragungsleitung befindlichen, Umlenkspiegeln ermöglichen eine in-situ-Messung der Leistung der Moden, die bei Falschjustierung vornehmlich angeregt werden. Diese kann sowohl über die Auswertung der komplexen Signale der einzelnen Richtkoppler als auch durch das direkte Verschalten der Richtkoppler erfolgen. Simulierte und erste experimentelle Ergebnisse werden diskutiert.

P 6.5 Mo 16:30 Foyer Audimax

Imaging of Sparks and Streamers in Water — ●SIMON HÜBNER and ACHIM VON KEUDELL — Application Oriented Plasma Physics, Ruhr-Universität Bochum, Germany

Plasmas in contact with or in liquids are interesting for treatment of water or material science because of the very high concentration of radical species and the strong quenching rates. In this work a preliminary plasma setup in liquid is presented, based on a pin-pin geometry. High voltage pulses with rise time of up to 40kV/100ns created by a thyristor switch provide streamers or sparks depending on the distance of the electrodes. The temporal and spatial evolution of the discharge in the liquid phase is studied by optical emission, shadowgraphic and Schlieren imaging. With the visualization techniques the shock front and streamer propagation velocities can be obtained. Under the conditions of this study the streamer evolves probably within nano-scaled pores or polarized zones, since light emission starts well before bubble formation. Moreover, the long term evolution of the filament evolving into a gas bubble can be captured. Potential applications are discussed.

P 6.6 Mo 16:30 Foyer Audimax

Non-thermal electron energy distributions in microwave heated plasmas measured with electron cyclotron emission — ●SEVERIN DENK^{1,2}, RAINER FISCHER², ULRICH STROTH^{1,2}, OMAR MAJ², EMANUELE POLI², EGBERT WESTERHOF³, MATTHIAS WILLENSDORFER², JÖRG STOBER², and THE ASDEX-UPGRADE TEAM² — ¹Physik-Department E28, Technische Universität München, 85747 Garching, Germany — ²Max Planck Institute for Plasma Physics, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching, Germany — ³FOM Institute DIFFER - Dutch Institute for Fundamental Energy Research, Nieuwegein, The Netherlands

The electron cyclotron emission diagnostic (ECE) provides routinely electron temperature measurements T_e . However, the determination of T_e from the measured radiation temperature profile T_{rad} is hampered if the plasma is not optically thick, or if non-thermal electron energy distributions (EEDF) occur. At ASDEX Upgrade an electron cyclotron forward model (ECFM) exists, that solves the radiation transport equation for given T_e and electron density profiles. The ECFM was extended with a non-thermal absorption coefficient to support also non-thermal EEDFs. Furthermore, all non-relativistic approximations were removed from the ECFM. For thermal plasmas the latter allowed an improved description of T_{rad} at the plasma edge. Additionally, it could be shown via the forward model that in plasmas with large T_e

shine-through effects can appear at the plasma core. The sensitivity of the ECE on non-thermal EEDFs was studied via parametrized EEDFs and Fokker-Planck EEDFs.

P 6.7 Mo 16:30 Foyer Audimax

Triple-Langmuir-Probes for the diagnostic of high current vacuum arcs and hot gases — ●JAN CARSTENSEN, KRISTOFFER MENZEL, NILS LUKAT, MARKUS ABPLANALP, MARTIN SEEGER, and TORSTEN VOTTELER — ABB Corporate Research, Baden-Daettwil, 5405, Switzerland

The application of Langmuir probes for the diagnostics of high-current arcs or its surrounding is challenging due to a number of reasons, as, e.g., the accompanied high plasma potentials, high thermal loads, and the short time scales involved. Nonetheless, this problem was tackled by a number of works over the last few decades. In a recent paper [1] Mackel et al. gave a detailed description of a triple Langmuir probe setup that is kept under floating conditions, i.e., insensitive to high potentials and that allows to determine electron temperature and the plasma density with μs time resolution. In this contribution, we focus on the applicability of such a triple Langmuir probe to investigate the plasma in the vicinity of a high-current vacuum arc (10kA-30kA) and for the temperature measurement in the exhaust of a hot gas generator driven by a DC arc at normal pressure. Especially in the latter case, we had to modify the approach described in [1] because of the small currents drawn by the probe. It was found that in this case the feed back from the probe circuit must be taken into account and limits the range of applicability.

[1] F. Mackel et al., Contrib. Plasma Phys. 53, 33-38 (2013)

P 6.8 Mo 16:30 Foyer Audimax

Ladungsunabhängige Messung von Kräften beim Sputtern von Festkörperoberflächen — ●ALEXANDER SPETHMANN, THOMAS TROTTEBERG und HOLGER KERSTEN — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik der CAU zu Kiel, Deutschland

Der Sputter-Effekt wird üblicherweise durch die Sputterausbeute (Sputtering Yield), d.h. gesputterte Teilchen pro einfallendes Teilchen, quantifiziert. Die experimentelle Bestimmung der Sputterausbeute erfolgt gewöhnlich durch Messung der Massenänderung des Sputtertargets, Änderung seiner Schichtdicke, Detektion der gesputterten Teilchen mit spektroskopischen Methoden oder durch deren Einfang mittels Kollektorflächen.

In diesem Beitrag hingegen werden Messungen zur Kraftwirkung durch das Sputtern auf eine im Ionenstrahl befindlichen Oberfläche mit einer ladungsunabhängigen Diagnostik vorgestellt: Die Kraftsonde ermöglicht die Detektion sowohl der am Target gesputterten Teilchen als auch der "reflektierten" Strahlionen. Die Messungen sind material- und auch winkelabhängig durchgeführt worden.

Es werden die Messungen hinsichtlich der gesputterten und "reflektierten" Teilchen mit einer auf SRIM basierten Simulation verglichen. SRIM ist ein populärer Code zur Berechnung von atomaren Zweierstoßkaskaden. In unserem Modell werden die Trajektorien der Ionen von der Ionenquelle und die der am Target gesputterten Atome bis zur Kraftsonde verfolgt, um die gemessene Kraft zu erklären.

P 6.9 Mo 16:30 Foyer Audimax

Messung des Wirkungsquerschnitts für Elektronenstoßanregung von Gasen durch Photoelektronen — ●DIRK LUGGENHÖLSCHER und UWE CZARNETZKI — Ruhr-Universität Bochum

Die Kenntnis des Wirkungsquerschnitts für Elektronenstoßanregung ist für die quantitative Spektroskopie sowie der Modellierung von Plasmen von großer Bedeutung. Üblicherweise werden diese Querschnitte durch Schwarmexperimente bestimmt. Dabei ist es jedoch schwierig, den Querschnitt bei niedrigen Energien nahe der Anregungsschwelle zu bestimmen. Dieser Bereich ist jedoch für Niedertemperaturplasmen mit niedrigen Elektronenenergien von besonderer Bedeutung.

Hier wird ein Experiment vorgestellt, in dem auch dieser Bereich gut zugänglich ist. Dazu werden mit einem gepulsten UV-Laser Photoelektronen aus einer Elektrode ausgelöst. Diese Elektronen werden in einem elektrischen Feld beschleunigt und durch Stoßanregung der Gasatome optisch, orts aufgelöst detektiert. Durch den niedrigen Druck sind inelastische Stöße sehr selten und die Elektronenenergie ist durch den Ort bestimmt, da das elektrische Feld homogen und zeitlich konstant ist. Durch die orts aufgelöste Messung ist es somit möglich jedem Ort eine Elektronenenergie zuzuordnen und die gemessene Intensität ist direkt proportional zum Wirkungsquerschnitt bei dieser Energie. Durch die Auswahl geeigneter Spektrallinien ist die gezielte Vermessung einzelner Übergänge möglich. Verfälschende Kaskadenprozesse

können durch die sehr schnelle Anregung und Detektion jeweils im ns-Bereich vermieden werden. Erste Ergebnisse des relativen Verlaufs des Querschnitts von Neon und anderer Gase werden präsentiert.

P 6.10 Mo 16:30 Foyer Audimax

Thomson Scattering in a nanosecond pulsed discharge — ●CHRISTIAN-GEORG SCHREGEL, DIRK LUGGENHÖLSCHER, and UWE CZARNETZKI — Institute for Plasma and Atomic Physics, Ruhr-Universität Bochum

A nanosecond discharge is operated at atmospheric pressure in a strong He flow. Pulses of 150 ns, 1 kV - 2kV and 5 kHz repetition frequency are applied to two molybdenum electrodes with a gap of 0.9 mm. A distinct delay between the applied voltage and the onset of current is observed, which depends on voltage and pressure. This measured characteristics can be well explained by a simple analytical model based on the Townsend theory. Electron densities and temperatures are determined by Thomson scattering using a frequency doubled Nd:YAG laser at 532 nm. Further, the low energy part of the distribution function is obtained. Time resolved results are presented and compared with the model and electrical and emission measurements.

P 6.11 Mo 16:30 Foyer Audimax

Improvement of a THz Time Domain Spectroscopy System for Plasma Diagnostics — ●STEFFEN MARIUS MEIER, TSANKO VASKOV TSANKOV, DIRK LUGGENHÖLSCHER, and UWE CZARNETZKI — Institute for Plasma and Atomic Physics, Ruhr-University Bochum, Germany

Terahertz Time Domain Spectroscopy is a non-invasive diagnostic method which uses the advantages of a pico-second radiation pulse with a broad spectral width in the THz range. Frequency dependent phase and amplitude characteristics are measured and allow determination of the complex dielectric function, electron density and collision frequency. In contrast to microwave interferometry, the technique is inherently insensitive to vibrations.

Only a few applications of this new technique are reported in the literature so far. Typical detection threshold densities in small low temperature plasmas are 10^{12} cm^{-3} . In order to enhance the sensitivity substantially our diagnostic system is currently upgraded from a lock-in frequency of 7.6 kHz to 76 MHz. This should allow for a two order of magnitude reduced threshold. The current status of the project as well as concepts for further improvement will be presented.

P 6.12 Mo 16:30 Foyer Audimax

Absolute densities of OH and O radicals in the effluent of a He/H₂O micro-scaled atmospheric pressure plasma jet — ●SIMON SCHNEIDER¹, DANIEL SCHRÖDER¹, GERT WILLEMS¹, VOLKER SCHULZ-VON DER GATHEN¹, ANDREA PAJAROVA², JAROSLAV VLCEK², and JAN BENEDIKT¹ — ¹Ruhr-Universität, Bochum, Deutschland — ²University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

Cold atmospheric plasma (CAP) sources operated in helium with small admixtures of oxygen are known to be effective sources of reactive oxygen species (ROS), metastables, ions, or VUV and UV photons. It is well-known that microorganisms, like bacteria, can be inactivated by treatment of the effluent of these sources. The reaction chemistry and treatment of microorganisms are highly influenced by additional species resulting from common water impurities.

In this work, we present the measurement of hydroxyl radicals (OH) and atomic oxygen (O) in the effluent of a micro-scaled atmospheric pressure plasma jet (μ -APPJ) operated in helium with small admixtures of water vapor (< 6150 ppm). OH is measured by cavity ring-down spectroscopy (CRDS) and O is measured by two-photon absorption laser induced fluorescence spectroscopy (TALIF). The maximum OH density is $9 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ and the maximum O density is $1.3 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$. Furthermore, a modified version of the μ -APPJ which is able to separate effects of particle and photon components in the effluent of the μ -APPJ, is introduced. Due to the separation, the influence of photons on the particle species and their reactions can be detected.

P 6.13 Mo 16:30 Foyer Audimax

Vergleichende Diagnostiken zur Charakterisierung eines Referenz-Mikroplasmajets — SEBASTIAN BURHENN, ●JULIAN HELD und VOLKER SCHULZ-VON DER GATHEN — Lehrstuhl für Experimentalphysik II, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

Aufgrund der Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten sind mit Radiofrequenz angeregte Atmosphärendruck-Plasmen ein wichtiges Gebiet aktueller Forschung. Durch den Verzicht auf aufwändige Vakuumtech-

nik ist es möglich, vergleichsweise simple und kostengünstige Plasmaquellen zu fertigen, die dank der niedrigen Gastemperatur z. B. in der Biomedizin verwendet werden können. Die Vielzahl unterschiedlich konstruierter Plasmaquellen erschwert jedoch den Vergleich der Messergebnisse. Deshalb wird aktuell ein μ APPJ (Microscaled Atmospheric Pressure Plasma Jet) als möglicher Referenz-Mikroplasmajet, für Untersuchungen in der Physik, der Medizin und der Biologie, diskutiert. Er besteht aus zwei planparallelen Edelstahl-Elektroden, die eingefasst zwischen zwei Quarzglasscheiben einen schmalen, mit Gas durchströmten Entladungskanal bilden. Dank dieser Konfiguration ist der Referenz-Mikroplasmajet vergleichsweise einfach und das Plasma für optische Diagnostiken gut zugänglich. Für eine solche Referenzquelle ist es dringend erforderlich, dass sich Messergebnisse an verschiedenen Institutionen zuverlässig reproduzieren lassen. Dies erfordert auch einen Satz von überall verfügbaren Diagnostiken. Exemplarisch wurden hier mehrere Referenz-Mikroplasmajets, unter anderem mit optischer Emissionsspektroskopie und Strom-Spannungsmessungen, untersucht. Gefördert durch die DFG im Projekt SCHU 2353/3-1 (PlaCID).

P 6.14 Mo 16:30 Foyer Audimax
Quantifizierung der VUV-Strahlung von HF-angeregten Wasserstoffplasmen — ●URSEL FANTZ^{1,2}, STEFAN BRIEFI¹ und DAVID RAUNER^{1,2} — ¹AG Experimentelle Plasmaphysik, Universität Augsburg — ²Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching

Wasserstoffplasmen weisen durch die Molekülstrahlung einen hohen Strahlungsanteil im VUV auf: Im Wellenlängenbereich von 80 nm bis 400 nm sind die Hauptanteile der Molekülbanden der ersten elektronisch angeregten Niveaus des Moleküls, die Lyman- und die Werner-Bande, sowie die Kontinuumsstrahlung neben den atomaren Lyman Linien zu finden. Durch die Messung dieser Strahlung mittels kalibrierter VUV Spektroskopie und den Vergleich mit einem Stoß-Strahlungsmodell lassen sich die Strahlungsanteile gezielt für bestimmte Wellenlängenbereiche bestimmen und ihre Abhängigkeiten von den Plasmamparametern berechnen. In Kombination mit der optischen Emissionsspektroskopie werden die Plasmamparameter aus den Balmerlinien ermittelt, sowie der Dissoziationsgrad und die Vibrationsbesetzung der Moleküle über die Emission des Fulcher-Überganges bestimmt. Die Messungen werden im Druckbereich von 0.3 Pa bis 10 Pa bei einer HF-Leistung von bis zu 600 W durchgeführt und die gesamte Strahlungsleistung im VUV als auch die im sichtbaren Bereich mit der eingekoppelten Leistung verglichen.

P 6.15 Mo 16:30 Foyer Audimax
On spatial scales of seismo-ionospheric effects — ELENA LIPEROVSKAYA¹, ●CLAUDIA-VERONIKA MEISTER², DIETER H.H. HOFFMANN², and ALEXANDRA SILINA¹ — ¹Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia — ²Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany

In the present work, disturbances of the $f_b E_s$ -frequency of the sporadic E-layer of the ionosphere are investigated in connection with earthquakes. The $f_b E_s$ -frequency is proportional to the square root of the maximum ionisation density of the sporadic E-layer. In this work, it is shown that three days before a seismic shock with magnitude $M > 5-5.5$, an increase of the $f_b E_s$ -frequency is obtained around midnight at distances from the epicenter $R < \exp M + 100$ km in the case that the focus of the shock was situated at depths smaller than 60 km. Data obtained by the three ionospheric sounding stations “Kokubunji”, “Akita” and “Yamagawa” are analysed, which were recorded during a total time of 42 years. The superimposed epoches method is applied for some dozenths of earthquakes.

P 6.16 Mo 16:30 Foyer Audimax
Characterization of the E-H transition in inductively coupled RF oxygen discharges — ●THOMAS WEGNER, CHRISTIAN KÜLLIG, and JÜRGEN MEICHSNER — Institute of Physics, University of Greifswald

The E-H transition of an inductively coupled radio frequency discharge in oxygen was studied using enhanced diagnostic methods. Electrical quantities as well as plasma parameters were measured. The plasma parameters strongly depend on RF power, coil voltage, coil current and total gas pressure. Therefore, the positive ion saturation current, the line integrated electron and metastable density ($O_2(a^1\Delta_g)$), the gas and electron temperature and the optical emission intensity of the atomic oxygen were investigated by Langmuir probe, 160 GHz microwave interferometry, VUV absorption and VIS emission spectroscopy, respectively. The spatially resolved positive ion saturation current in the E-mode reveals a collision dominated RF sheath with a

pressure dependence of the mean sheath thickness $s \propto p^{-1/3}$. During the E-H transition, the positive ion saturation current and the line integrated electron density are strongly increasing up to two orders of magnitude. The gas temperature as well as the metastables density increase by a factor of two while the electron temperature halves during this transition. Additionally, the heating mechanisms during the RF cycle change from the RF sheath heating and electrical field reversal in the E-mode to two heating phases in the plasma bulk due to the induced electric field in the H-mode.

//Funded by the DFG CRC/Transregio 24, project B5.

P 6.17 Mo 16:30 Foyer Audimax
Optische Untersuchung einer Funkenentladung in N2 mit zeitlicher und räumlicher Auflösung — ●SVEN GRÖGER, ANDRE BERGNER, THOMAS HÖBING, MAX ENGELHARDT, NIKITA BIBINOV und PETER AWAKOWICZ — Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Plasmatechnik, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, Germany

Zur Charakterisierung einer transienten Funkenentladung werden mit Hilfe einer stereofotografischen Messmethode in Kombination mit numerischer Simulation die Plasmamparameter, wie Elektronendichte und reduziertes elektrisches Feld, räumlich und zeitlich aufgelöst bestimmt. Mit einer absolut kalibrierten ICCD Kamera werden die Emissionsbanden von $N_2(C-B,0-0)$ und $N_2+(B-X,0-0)$ gemessen. Die Elektronengeschwindigkeitsverteilungsfunktion wird durch die Lösung der Boltzmann-Gleichung für verschiedene elektrische Feldstärken simuliert und daraus die Intensitäten der Emissionsbanden berechnet. Aus dem Vergleich von simuliertem und gemessenem N_2 -Emissionsspektrum werden die Plasmamparameter bestimmt. Auf Grund der zeitlichen und räumlichen Instabilität der Funkenentladung müssen die Intensitäten der Emissionsbanden simultan gemessen werden. Zwei Interferenzfilter sowie ein stereofotografischer Aufbau erlauben es, zwei gefilterte Abbildungen von einem Funken auf dem CCD-Chip der Kamera abzubilden. Mit Hilfe dieser Untersuchungsmethode können die Plasmamparameter mit einer räumlichen Auflösung von 2,7 Mikrometern und einer zeitlichen Auflösung von 10 Nanosekunden bestimmt werden.

P 6.18 Mo 16:30 Foyer Audimax
Acceleration of Bayesian Model Based Data Analysis through Software/Hardware — ●HUMBERTO TRIMIÑO MORA — Max Plank Institut für Plasmaphysik, Greifswald, Germany

To control next generation of leading fusion experiments an improvement in machine control and plasma stability has to be reached in order to elevate fusion to a stage of effective operational energy source. This machine control improvement can be achieved by a betterment of signal processing from diverse diagnostics. Current trends in data analysis commonly focus on doing direct signal processing and analysis of a measured voltage or current to obtain the parameter of interest. But the possibilities of improving our estimations increase when we can use a technique that eases the process of incorporating our knowledge, or lack of it, into our way of analyzing the data. Model based data analysis can allow us to make a better estimation of the values of interest by considering what we know of the data and effectively introducing it into the estimation process through forward modeling and Bayesian inference but usually taking long processing times which make it not yet useful for real time processing. This project aims to use Bayesian probability theory and forward modeling to achieve a purely mathematical model through software/hardware, thus having a more informed estimation of a value and a rigorous determination of its uncertainty on a real-time frame. This projects reach includes not only application in the discussed area of interest, but also improvement of data integration and signal processing on smart systems or other platforms today that have incoming data from several peripherals.

P 6.19 Mo 16:30 Foyer Audimax
Eine seriengespeiste Gruppenantenne mit 32 Elementen für Doppler-Reflektometrie in Fusionsplasmaexperimenten — ●STEFAN WOLF, CARSTEN LECHTE, BURKHARD PLAUM und WALTER KASPAREK — IGVP, Universität Stuttgart

Doppler-Reflektometrie ermöglicht die Messung radialer Profile der poloidalen Wellenzahl und Rotationsgeschwindigkeit von Dichtestrukturen. Die Frequenz eines schräg einfallenden Mikrowellenstrahls legt die radiale Position der Cutoffschicht fest. Der Einstrahlwinkel bestimmt, welche poloidale Wellenzahl die Rückstreubedingung erfüllt. Durch Variation des Winkels kann so das K_Θ -Spektrum der Turbulenz aufgelöst werden. Die poloidale Geschwindigkeit wird aus der Doppler-

Verschiebung der Frequenz des rückgestreuten Signals bestimmt.

Für die Doppler-Reflektometrie in Fusionsexperimenten wird eine serien gespeiste Gruppenantenne entwickelt und gebaut, die weder bewegliche noch aktive Komponenten im Plasmagefäß benötigt. Eine helikale Verzögerungsleitung speist 32 Elemente mit festem Gangunterschied, so dass durch Variation der Frequenz der Abstrahlwinkel im Bereich $\pm 20^\circ$ durchgeföhren werden kann. Über das gesamte W-Band

sind 13 Winkelscans mit Frequenzbandbreiten von ca. 1 GHz verteilt, so dass die Frequenz während eines einzelnen Scans als näherungsweise konstant angesehen werden kann.

Die Arbeit wird im Rahmen des „Virtuellen Instituts für dynamische Plasmaprozesse und Turbulenzstudien mittels fortgeschrittener Mikrowellendiagnostik“ der Helmholtz-Gemeinschaft durchgeföhrt.