

P 23 Poster: Magnetischer Einschluß 3, Staubige Plasmen 2, Astrophysikalische Plasmen 1

Zeit: Dienstag 16:30–18:30

Raum: Poster HU

P 23.1 Di 16:30 Poster HU

Blobs - Eruptive Transportvorgänge in der fernen Abschälsschicht — ●THOMAS WINDISCH, OLAF GRULKE und THOMAS KLINGER — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Assoziation, Wendelsteinstr. 1, 17489 Greifswald

Die Plasmadynamik in der fernen Abschälsschicht (SOL) von Fusionsanlagen ist streng verbunden mit dem turbulenten Transport von Teilchen und Energie senkrecht zum Magnetfeld. Ein besonderes Phänomen der turbulenten Fluktuationen in dem SOL-Plasma sind raum-zeitliche Strukturen, sogenannte 'blobs', die eine hohe radiale Geschwindigkeit aufweisen. In einem vereinfachten Modell können die radialen Propagationseigenschaften durch die Krümmung des Magnetfeldes in toroidalen Anlagen erklärt werden. In aktuellen Experimenten wurden jedoch radial propagierende 'blobs' ebenfalls in Anlagen mit linearer Magnetfeldgeometrie beobachtet. Das Poster präsentiert Untersuchungen der raumzeitlichen Fluktuationen im linear magnetisierten Helikon-Experiment VINETA. Die dominierende Instabilität sind Driftwellen mit Modenzahlen bis $m = 8$. Durch Destabilisierung einzelner kohärenter Moden wird ein turbulentes Plasmaregime erzeugt. Raumzeitliche Fluktuationen werden durch Sondenmessungen mit hoher räumlichen und zeitlichen Auflösung untersucht und turbulente Strukturen durch statistische Methoden extrahiert.

P 23.2 Di 16:30 Poster HU

A new tool for Alfvén eigenmode analysis in Stellarators — ●STEFAN ZEGENHAGEN, ANDREAS WERNER, ARTHUR WELLER, and THOMAS KLINGER — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Wendelsteinstraße 1, 17491 Greifswald

Mirnov diagnostic has proven to be a useful technique to detect Alfvén eigenmodes in magnetically confined plasmas. The simple experimental setup and easy operation has made it a widely used tool in fusion research. But the interpretation of the data is usually quite complicated due to relatively high noise levels, non-evenly spaced probes, and the common coexistence of more than one mode. Here, a new analysis tool is presented that is based upon the well known Lomb periodogram. It allows to perform a time, frequency and mode number resolved analysis of Mirnov data while including the data of all probes, which may be unevenly spaced and sampled. First results for W7-AS data are presented.

P 23.3 Di 16:30 Poster HU

Edge Biasing at the WEGA Stellarator — ●OLIVER LISCHTSCHENKO, RALF KÖNIG, MATTHIAS OTTE, and FRIEDRICH WAGNER — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, 17491 Greifswald, EURATOM Assoziation

The WEGA stellarator being a classical stellarator uses ECR heating with a total maximum power of 26 kW at a frequency of 2.45 GHz. By applying an external voltage to a graphite limiter biasing experiments at the edge of the plasma have been performed. The main focus of observation was the poloidal rotational velocity of the plasma. Various diagnostic techniques, such as a laser-atom-absorption-spectroscopy, 2D MOSS spectrometry [1], ultra high resolution grating spectrometry as well as Langmuir probes, have been employed to observe the plasma. The observations have been carried out under varying conditions regarding heating power, as well as gas type and neutral gas pressure.

[1]J.Chung; Dissertation, Universität Greifswald, (2004)

P 23.4 Di 16:30 Poster HU

Laserinduzierte Fluoreszenz an Neutralatomen im Divertor-Plasma von ASDEX Upgrade — ●TIMO KUBACH¹, PETER LINDNER¹, ARNE KALLENBACH², UWE SCHUMACHER¹ und DAS ASDEX UPGRADE TEAM² — ¹Institut für Plasmaforschung der Universität Stuttgart, Stuttgart — ²Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Association, Garching

Laserinduzierte Fluoreszenz (LIF) bietet die Möglichkeit, auf spektroskopischem Wege Geschwindigkeitsverteilungen und Dichten von Neutralteilchen, Molekülen und nicht vollständig geladenen Ionen mit hoher Ortsauflösung zu bestimmen. Das Hauptziel unserer Untersuchungen liegt darin, das physikalische Verständnis und die Modellierung des Divertor-Plasmas zu unterstützen. Aufgrund der räumlichen Enge im Divertor von ASDEX Upgrade basiert die LIF-Diagnostik auf Glasfa-

sern, die sowohl die hochenergetischen Laserpulse in das Divertor-Plasma als auch die dort entstehenden Fluoreszenzphotonen übertragen. Dadurch sind Anregung und Beobachtung auf den sichtbaren Bereich beschränkt. Diese Methode wurde speziell für Deuterium und Helium bei Wellenlängen von 656.103 nm bzw. 667.815 nm entwickelt. Während der Experimentkampagne 2004 wurden nach der Optimierung der Einkopplung des Lasers in die Faser für Deuterium und Helium erste Signale detektiert, deren zeitliches Abklingverhalten jeweils den theoretischen Vorhersagen innerhalb der zu erwartenden Genauigkeit entsprachen. Für die Kampagne 2005 steht ein erweitertes System zur Verfügung, dessen erste Ergebnisse gezeigt werden sollen.

P 23.5 Di 16:30 Poster HU

High Field Side Pellet Injection Database and Penetration Depth Scaling — ●E. BELONOHY¹, S. KÁLVIN¹, O. KARDAUN², G. KOCSIS¹, K. LACKNER², P.T. LANG², and ASDEX UPGRADE TEAM² — ¹KFKI-RMKI, Euratom Association, P.O.Box 49, H-1525 Budapest-114, Hungary — ²MPI für Plasmaphysik, Euratom Association, D-85748 Garching, Boltzmann Str. 2., Germany

Injection of pellets produced from frozen hydrogen isotopes is currently one of the most elaborated fueling methods in modern tokamaks. The problem with conventional injections, i.e. ones from the outer side of the torus, is that a fast radial drift causes an outward motion of the ablated material leading to strong particle and energy losses. In the case of magnetic high field side (HFS) injection it has been demonstrated that a rapid inward drift acts favorably, avoiding strong losses and improving the fueling efficiency. This poster concerns the evaluation of the experimental results of HFS pellet injections at the international tokamak ASDEX Upgrade. A database is developed containing the decisive experimental parameters of the pellet-plasma interaction. Based upon this database a statistical analysis is being presented, establishing the most important scaling laws of pellet ablation.

P 23.6 Di 16:30 Poster HU

High frequency Leidenfrost pellet injector: development and first achievements — ●P. CIERPKA¹, S. EGOROV², G. KOCSIS², P.T. LANG¹, and C. WITTMANN¹ — ¹MPI für Plasmaphysik, Euratom Association, D-85748 Garching, Boltzmann Str. 2., Germany — ²KFKI-RMKI, Euratom Association, P.O.Box 49, H-1525 Budapest-114, Hungary

In recent magnetic confinement plasma devices cryogenic hydrogen pellets are used not only for tailoring the core plasma profile but also for edge plasma control by frequent small and shallow penetrating pellets. For this ELM (Edge Localized Mode) frequency control cryogenic hydrogen pellets with injection frequency of about 100 Hz and velocity of 50-200 m/s are required as was shown in proof of principle measurement on ASDEX Upgrade tokamak. In this paper - as a possible solution - the development of Leidenfrost pellet injector is detailed and the results of the first test are presented. With this Leidenfrost injector hydrogen pellets - size of $2 \times 2 \times 2 \text{ mm}^3$ - are accelerated in a propellant gas flow reaching a high repetition rate up to 140 Hz and velocity up to 250 m/s.

P 23.7 Di 16:30 Poster HU

Wellenfeldmessung im TJ-K — ●A. KÖHN¹, F. GREINER¹, H. HARTFUSS², B. MAY¹, M. RAMISCH¹ und U. STROTH² — ¹Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel — ²Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart

Das Torsatron TJ-K wird mit Niedertemperaturplasmen betrieben, die mittels Elektronen-Zyklotronresonanzheizung (ECRH) erzeugt werden. Die ECRH wird dabei in der O-Mode-Konfiguration betrieben. Obwohl der Cut-Off bereits am Plasmarand eintritt, wird das Plasma effektiv geheizt, was durch zentral zugespitzte Dichteprofile belegt wird. Ein hohes Temperaturprofil deutet darauf hin, dass jedoch ein wesentlicher Teil der Leistung am Rand deponiert wird. Das Ziel ist es nun, mit direkt in das Plasma eingebrachten Antennen, die 2-dimensionale Struktur des ECRW-Wellenfeldes zu vermessen, um zu untersuchen, wie groß der durch Konversion ins Plasmainnere eindringende Anteil der Leistung ist. Es wird versucht, über Modifikation der Einkopplung ein spitzes Temperaturprofil zu erhalten.

P 23.8 Di 16:30 Poster HU

Anregung von Alfvén-Wellen in TJ-K — ●K. RAHBARNIA¹, C. ELSNER¹ und U. STROTH² — ¹Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, — ²Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart

In Fusionsplasmen werden Alfvén-Moden durch schnelle Ionen angeregt und können zu erhöhten Verlusten dieser Ionen führen. Das Ziel dieser Arbeit ist die Anregung und Untersuchung von Alfvén-Moden im toroidalen Niedertemperaturplasma-Experiment TJ-K. Präsentiert werden theoretische Studien zu den erwarteten Anregungsspektren von Alfvén-Moden, die in den so genannten gaps (freie Bänder im Alfvén-Kontinuum) existieren können. Die Anregung der Moden, die im Bereich von 20 – 1000 kHz liegen, wird durch in das Plasma eingebrachte Anregerpulen erreicht, über die Wechselström entlang einer Feldlinie gezogen werden, um dann mit \tilde{B} -Sonden im gesamten Plasmavolumen detektiert werden zu können. Dargestellt werden räumlich aufgelöste Spektren von Magnetfeldfluktuationen im Frequenzbereich, der von turbulenten Fluktuationen bis zu einigen MHz reicht. Ein Vergleich mit den theoretischen Anregungsspektren von Alfvén-Moden wird angestellt.

P 23.9 Di 16:30 Poster HU

Messung der Energietransfer-Funktion im Torsatron TJ-K — ●P. MANZ¹, M. RAMISCH¹ und U. STROTH² — ¹Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel — ²Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart

In turbulenten Systemen findet ein Transfer von Energie zwischen den Skalen über nichtlineare Wechselwirkung statt. In 2-dimensionalen Flüssigkeiten, die Ähnlichkeiten zu magnetisch eingeschlossenen Plasmen aufweisen, wird Energie über eine duale Kaskade sowohl zu kleinen, als auch zu großen Skalen transportiert. Ziel der Untersuchung ist die Messung der Transfer-Funktion am Niedertemperaturplasma im Torsatron TJ-K. Dazu wird die Leistungstransfer-Funktion $T_{\vec{k}}(k_1, k_2)$ im \vec{k} -Raum gemessen. Sie vermittelt den Beitrag von quadratischen Kopplungen zwischen k_1 und k_2 zur zeitlichen Entwicklung der spektralen Leistung $P_{\vec{k}}$ bei $\vec{k} = \vec{k}_1 + \vec{k}_2$. Fluktuationen im Ionensättigungsstrom und im Floatingpotential werden mit Hilfe einer 8×8 -Matrix aus Langmuir-Sonden simultan an 64 Positionen im poloidalen Querschnitt erfasst. Daraus werden die zeitabhängigen Fourier-Transformierten der räumlichen Fluktuationen gewonnen, aus denen die Leistungs- und Energietransfer-Funktion bestimmt wird. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

P 23.10 Di 16:30 Poster HU

Messung der Elektronenenergieverteilungsfunktion bei ECRH-Plasmen am Torsatron TJ-K — ●B. MAY¹, F. GREINER¹, A. KÖHN¹, M. RAMISCH¹ und U. STROTH² — ¹Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel — ²Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart

Das Plasma in TJ-K wird durch Elektronenzyklotronresonanzheizung (ECRH) bei 2.45 GHz erzeugt. Gemessen werden Dichten von typisch $5 \times 10^{17} \text{ m}^{-3}$, also weit oberhalb des Cut-offs. Zur Untersuchung des Heizmechanismus, insbesondere der Lokalisierung der Heizung, werden im gesamten poloidalen Querschnitt Kennlinien mit Langmuir-Sonden aufgenommen. Aus diesen wird über die Ableitung des Sondenstroms nach dem Sondenpotential die Elektronenenergieverteilungsfunktion (EEDF) bestimmt [1]. Abweichungen von der Maxwell-Verteilung durch das Auftreten von Nebenmaxima in der EEDF bei hohen Energien kann mit der Einkopplung der Mikrowelle assoziiert werden. Die Eigenschaft der EEDF wird in Abhängigkeit von Position und Entladungsparametern studiert. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

P 23.11 Di 16:30 Poster HU

Einfluß von Limitern auf die parallele Dynamik von eingeschlossenen Niedertemperaturplasmen — ●T. HAPPEL¹, F. GREINER¹, N. MAHDIZADEH¹, M. RAMISCH¹ und U. STROTH² — ¹Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel — ²Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart

2D- und 3D-Untersuchungen der Turbulenz in TJ-K zeigen Eigenschaften, die auf Driftwellen hinweisen, d.h. Potential- und Dichtefluktuationen sind in Phase und die Größe der Strukturen skaliert mit ρ_s . Dies steht in Kontrast zu Messungen in der Randschicht von Fusionsexperimenten, wo die Austauschinstabilität die Dynamik dominiert. Ein interessanter Aspekt ist deshalb die Untersuchung des Einflusses von poloidalen Limitern auf die parallele Dynamik in TJ-K, durch die der Übergang von offenen zu geschlossenen Feldlinien erreicht wird. Die verwendete Diagnostik besteht aus einem Limiter, in den 8×8 -Sonden eingebaut sind,

und einer 8×8 -Sondenmatrix, die das Plasma nicht limitiert. In diesem Beitrag werden der Experimentaufbau sowie erste Ergebnisse vorgestellt.

P 23.12 Di 16:30 Poster HU

Investigations of dusty plasmas using THz Time-Domain spectroscopy — ●SIMON EBBINGHAUS¹, KONSTANZE SCHRÖCK¹, ERIK BRÜNDERMANN¹, MARTINA HAVENITH¹, JANINE-CHRISTINA SCHAUER², MARC BÖKE², and JÖRG WINTER² — ¹Lehrstuhl für Physikalische Chemie II, Ruhr-Universität Bochum — ²Institut für Experimentalphysik II, Ruhr-Universität Bochum

For the first time we used THz Time-Domain spectroscopy as a tool for dusty plasma diagnosis in the THz-frequency region. The dust particles were produced in mixtures of Ar and C_2H_2 and CH_4 , respectively. We used a capacitively coupled GEC-Cell powered by 20 Watt at 13.56 MHz. A 20 fs TiSa-laser was used as the pulse source producing ultrashort, broadband THz-pulses, that are transmitted through the plasma chamber and detected coherently through a second femtosecondpulse. Rotational lines of different hydrocarbons were observed including positive ions and radicals. For CCH several rotational transitions in the region from 3 to 40 cm^{-1} were observed, which yield information on the condition of the plasma. The experiments are thought to implement a new technique for plasma diagnostics in future.

P 23.13 Di 16:30 Poster HU

Teilchenheizung und Phasenübergängen in staubigen Plasmen durch Lasermanipulation — ●MATTHIAS WOLTER und ANDRÉ MELZER — Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald

In den zurückliegenden Jahren ist das Interesse an staubigen Plasmen enorm gewachsen. Schwerpunkte sind neben der Grundlagenforschung, die Astrophysik und technologische Anwendungen in der Industrie. Unter Laborbedingungen können 2D Staubkristalle erzeugt werden. In der Schwerelosigkeit bilden sich dagegen 3D Kristalle. Eine Methode zur Untersuchung von dynamischen Phänomenen in Plasmakristallen ist die gezielte Manipulation von Staubteilchen durch einen Laser. Unser Manipulationssystem besteht aus einem ND:YAG-Laser mit einer Leistung von max. 200 mW bei 532 nm, einem optischen Fokussierungssystem und einem Galvanometerscanner. Der Laserstrahl kann durch den Galvanometerscanner so gesteuert werden, dass einzelnen Teilchen oder der gesamte Kristall angeregt werden können. In ersten Experimenten haben wir die Heizung von Staubteilchen mittels Lasermanipulation untersucht. Nach der Ermittlung von statischen und dynamischen Parametern konnten wir in weiteren Versuchsreihen einen Phasenübergang im Plasmakristall durch Laserheizung erzeugen.

P 23.14 Di 16:30 Poster HU

Stereoskopische Untersuchungen an Staubkristallen im Plasma — ●SEBASTIAN KÄDING und ANDRÉ MELZER — Institut für Physik, Universität Greifswald

In staubigen Plasmen ordnen sich die Staubteilchen unter dem Einfluß externer Kräfte wegen ihrer gegenseitigen Coulomb-Abstoßung in geordneten Strukturen an. Unter Laborbedingungen ist neben der Bildung einschichtiger (2D) Plasmakristalle seit kurzer Zeit auch die Erzeugung dreidimensionaler kugelförmiger Kristalle möglich. Während es für viele Untersuchungen einschichtiger Kristalle ausreichend ist, die Lage der Gitterpunkte im Raum durch zwei Koordinaten zu beschreiben, ist bei dreidimensionalen Kristallen die Bestimmung der dritten Koordinate erforderlich. Als eine Möglichkeit der 3D-Ortung wird die Stereoskopie mit Videokameras eingesetzt. Dadurch ist es möglich, Aussagen über die zeitliche Lageänderung des Kristalls zu treffen.

P 23.15 Di 16:30 Poster HU

Dependence of an influence of the perturbation particle on the melting of 2D dusty crystal — ●YURIY IVANOV and ANDRÉ MELZER — Institut für Physik Universität Greifswald

In laboratory dusty plasmas dust particles are trapped in the sheath of a discharge where they arrange in crystalline systems. The phenomenon of melting of Coulomb dust crystals has aroused considerable attention in the last years. Melting occurs in multi-layer systems due to an instability of the interaction between the layers in the sheath. To better understand such melting processes, experiments in Coulomb clusters with a single second-layer particle are investigated. Various parameters in these experiments like gas pressure, plasma power, cluster size and particle diameter have been changed in these experiments. Their influence on the melting

is discussed. Advanced techniques for the analysis of the dynamics during the phase transition are applied which allow a detailed investigation of the particle interaction in the sheath.

P 23.16 Di 16:30 Poster HU

Three-dimensional Coulomb balls. Experiment and Theory — ●O. ARP¹, D. BLOCK¹, M. BONITZ², H. FEHSKE³, V. GOLUBNYCHYI², P. LUDWIG², S. KOSSE^{2,3}, A. MELZER³, and A. PIEL¹ — ¹Institute for Experimental and Applied Physics, Christian Albrechts University Kiel, D-24098 Kiel — ²Institute for Theoretical Physics and Astrophysics, Christian Albrechts University Kiel, D-24098 Kiel — ³Institute of Physics, Ernst-Moritz-Arndt-University Greifswald, 17487 Greifswald

Recently, three-dimensional spherically symmetric mesoscopic Coulomb clusters have been successfully produced in experiments with dusty plasmas [1]. We present details of the observed “Coulomb balls“ and compare the results with computer simulations. The latter have been performed in the frame of classical Molecular dynamics using a parabolic confinement potential. We report results for the ground state shell configuration and the total energy of the clusters. Of central interest is the dependence of the cluster properties on the dust-dust interaction. Using a statically screened Coulomb potential (Debye/Yukawa) the dependence of the shell configuration on the screening length is investigated and compared with the results for an unscreened Coulomb potential [2]. We show that the experimentally observed configuration can be accurately explained in the frame of Yukawa interaction by a suitable choice of the screening parameter.

[1] O. Arp, D. Block, A. Piel, and A. Melzer, Phys. Rev. Lett. **93**, 165004 (2004) [2] P. Ludwig, S. Kosse, and M. Bonitz, Phys. Rev. E (2005), [ArXiv:physics/0409095 and physics/0409100].

P 23.17 Di 16:30 Poster HU

Experimentelle Untersuchungen zur Struktur von Coulomb Balls — ●OLIVER ARP¹, DIETMAR BLOCK¹, ALEXANDER PIEL¹ und ANDRE MELZER² — ¹IEAP, CAU-Kiel, Olshausenstr. 40-60, 24098 Kiel — ²EMAU Greifswald, Domstr 10a, 17489 Greifswald

Die Beobachtung von dreidimensionalen komplexen Plasmen ermöglicht die Untersuchung einer Vielzahl von interessanten Phänomenen in stark gekoppelten Systemen. Bei den hier untersuchten Coulomb Balls handelt es sich um hoch transparente, homogen gefüllte, sphärische Staubwolken von einigen Millimetern Durchmesser. Die Untersuchung dieser Wolken wird im Labor unter Gravitationsbedingungen in einer Hochfrequenzentladung durchgeführt. Mit Hilfe einfacher Methoden der Videomikroskopie lassen sich die einzelnen Partikel beobachten und somit die dreidimensionale Gestalt der kompletten Wolke rekonstruieren. Es werden Coulomb Balls mit verschiedenen Partikelzahlen vorgestellt, deren struktureller Aufbau im Volumen und an der Oberfläche untersucht wird. Die experimentellen Befunde werden mit molekular dynamischen Simulationen verglichen.

P 23.18 Di 16:30 Poster HU

Magnetisierte Staubige Plasmen unter Schwerkraftbedingungen — ●THOMAS TROTTEBERG, DIETMAR BLOCK und ALEXANDER PIEL — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, 24098 Kiel

In komplexen (staubigen) Laborplasmen bewirkt die Gravitation gewöhnlich eine starke Sedimentierung der Partikel. Geladene Mikrometer-Teilchen können zwar in der Plasmarandschicht über einer Wand oder Elektrode gefangen werden, indem das starke elektrische Feld der Schicht die Gravitation kompensiert, jedoch beschränkt sich dies nur auf eine sehr dünne Schicht von wenigen mm. Eine Möglichkeit, dreidimensionale Staubwolken in einem Plasma einzufangen, bieten ‘Fireballs’. Das elektrische Feld in dem Fireball und der ihn umgebenden Doppelschicht kann Staubpartikel einfangen (Barkan, Merlino, D’Angelo, 1995). Unerklärt blieb bisher, was die negativ geladenen Partikel davon abhält, auf die positiv vorgespannte Fireball-Elektrode zu fallen. Durch ein senkrecht zur Anode orientiertes magnetisches Feld wird der Fireball zu einem Firerod gestreckt, womit auch die Partikelfalle eine langgestreckte Form annimmt, was insbesondere für die Untersuchung von Wellenphänomenen wünschenswert ist. In diesem Beitrag werden ein Experiment zum Partikeleinfang in Firerods und unser Verständnis des Mechanismus dieser Partikelfalle vorgestellt.

P 23.19 Di 16:30 Poster HU

Sekundäre Void-Strukturen um ein floatendes Objekt im Komplexen Plasma unter Schwerelosigkeit — ●MARKUS KLINDWORTH, OLIVER ARP, TANJA FROMM, MATTIAS KROLL, IRIS PILCH und ALEXANDER PIEL — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, 24098 Kiel

Mit Mikropartikeln versetzte Plasmen, sogenannte Komplexe (“staubige”) Plasmen, bilden, ohne Behinderung durch die im Labor erfahrene Gravitationskraft auf die Partikel, Staubverteilungen mit einem partikelfreien Zentrum (“void”). Einen Ansatz zum Verständnis dieses Prozesses stellt die Untersuchung sekundärer staubfreier Bereiche um elektrisch floatende Objekte, z.B. einer Sonde, im Plasma dar. Es wurde gezeigt, daß dieses Phänomen auf demselben Gleichgewicht von elektrischer Feldkraft und Ionenwindkraft auf die Partikel basiert wie das Void, jedoch mit invertierten Krafrichtungen. Durch das spezielle Verhalten der Ionenwindkraft mit zunehmender Ionengeschwindigkeit stellt sich dieses Gleichgewicht nahe der Schichtkante um das Objekt ein und macht damit die Ausdehnung der Raumladungsschicht auch um unregelmäßig geformte Gegenstände sichtbar. Neuste Experimente auf Parabelflügen erlauben die dreidimensionale Vermessung der Staubverteilung um eine Langmuir-Sonde bei verschiedenen Staubbichten. In dem Einfangpotentialtopf für den Staub um die Sonde können Partikel außerdem in das eigentlich staubfreie Void geleitet werden, von woaus sie heraus beschleunigt werden. Ihre Kinetik ist damit eine interessante Diagnostik für die Void-formenden Kräfte.

P 23.20 Di 16:30 Poster HU

Experimental studies of complex plasma fluids — ●MARTIN A. FINK and GREGOR E. MORFILL — Max Planck Institute for extraterrestrial Physics, Giessenbachstraße, D-85741 Garching

Complex plasmas are ideal systems to study fluid phenomena at the kinetic level. This is because one of its components (complex plasmas consist of ions, electrons, charged microparticles and neutral gas) can be visualized individually and the particle motion can be tracked. In the PK-4 experimental setup we are able to produce linear flows of microparticles. The velocity of such a flow can be varied up to values that are higher than the sound speed. The transition from laminar to turbulent flow while passing a small obstacle is investigated. Moreover the difference between single particle movement and collective behaviour in flows through a Laval nozzle is studied.

P 23.21 Di 16:30 Poster HU

Tree-dimensional plasma clusters — ●TETYANA ANTONOVA, B.M. ANNARATONE, H.M. THOMAS, and G.E. MORFILL — Max Planck Institute for extraterrestrial Physics, Giessenbachstrasse, D-85741, Garching

This work presents the analysis of small three-dimensional plasma clusters formed by melamine-formaldehyde particles of $3.4\mu\text{m}$ size in the RF plasma sheath. Due to a fine balancing of DC and RF voltage on a small pixel of the segmented “adaptive” electrode the particles build structured 3D shapes in a gravity compensated environment. The diameters of the clusters are different (from 0.35mm up to 0.8mm) and depend on the particle number, from 4 up to 73, that can be externally controlled. With a 3D experimental diagnostic and programming analysis the time sequence of the three coordinates of the particles have been calculated. That allows us to determine exactly the cluster structure. Some defects are observed, when the particles number is not “magic” (to build close shells) and the experimental conditions are at the edge of melting. In spite of that in all clusters the pieces of icosahedral geometry can be easily seen. In many cases there is motion between preferential positions and vibration of particles in the structures, which can be explained by the smooth shape of potential confinement and formation of the most energetically preferable states of system (to fill vacancies or to push interstitial defects outside). As we do not see any external confinement in the position of the clusters, neither electrostatic nor from ion drag, the structure is probably kept together by particle-particle, or collective, attractive forces.

P 23.22 Di 16:30 Poster HU

Über eine HF-Entladung mit adaptiver Elektrode zur Pulverbehandlung — ●GABRIELE THIEME¹, MARIA TATANOVA¹, DIANA BOJIC¹, RALF BASNER¹, RAINER HIPPLER² und HOLGER KERSTEN¹ — ¹INP Greifswald, F.-L.-Jahn-Str. 19, D-17489 Greifswald — ²Institut für Physik, E.-M.-Arndt-Universität, Domstr. 10a, D-17489 Greifswald

Es wurde eine asymmetrische kapazitiv gekoppelte HF-Entladung (13,56 MHz) zur Pulverbehandlung untersucht, die als Gegenelektro-

de zur HF-gespeisten eine sogenannte adaptive Elektrode enthält. Die adaptive Elektrode besteht aus einer Anordnung von 106 Segmenten, die jeweils mit einer individuellen Vorspannung versehen werden können, um eine gezielte Manipulation der Plasmarandschicht zu bewirken. Die HF-Entladung und der Einfluß vorgespannter Segmente auf die Entladung wurden mittels Langmuirsonden und energiedispersiver Massenspektrometrie untersucht. Die Plasmaparameter wie Elektronendichte, Plasmapotential und Ionenenergie wurden bestimmt und die gemessenen Elektronenenergieverteilungsfunktionen mit Modellrechnungen verglichen. Insbesondere mit einer HF-Spannung belegte Segmente zeigen einen deutlichen Einfluß auf die Entladung. Über ihnen treten charakteristische Leuchterscheinungen und Veränderungen der Plasmaparameter auf.

P 23.23 Di 16:30 Poster HU

Abscheidung von siliziumhaltigen Schichten auf Mikroteilchen in dielektrisch behinderten Plasmen unter Atmosphärendruck — ●MARCEL HÄHNEL, VOLKER BRÜSER und HOLGER KERSTEN — Friedrich-Ludwig-Jahn Straße 19, 17489 Greifswald

Die vorliegende Studie befaßt sich mit der Abscheidung von homogenen und geschlossenen SiO₂ Schichten auf Mikroteilchen. Diese Schichten wurden aus Hexamethyldisiloxan (HMDSO) und Tetraethylorthosilicat (TEOS) unter Bemischung verschiedener Gaszusammensetzungen deponiert. Die Untersuchungen zur Abscheidung solcher SiO₂-haltigen Schichten erfolgte zum Beispiel auf Polymeren, Metallen und keramischen Materialien in Form von sphärischen und unförmigen Partikel, in der Größenordnung von 10 bis 250 Mikrometer. Für die Beschichtung wurden verschiedene dielektrisch behinderte Atmosphärendruckplasmen verwendet. Hierdurch war die Möglichkeit gegeben Untersuchungen in Abhängigkeit von der Entladungsform, wie zum Beispiel Volumen- und Oberflächenentladung, zum machen. Die Bewertung der Schichten erfolgte durch Oberflächenanalytik (FTIR, Rem), sowie makroskopischer Tests zur Bestimmung der physikalisch-chemischen Eigenschaften.

P 23.24 Di 16:30 Poster HU

Ion heating during magnetic reconnection as measured with laser induced fluorescence — ●ALBRECHT STARK¹, JAN EGEDAL², WILL FOX², OLAF GRULKE¹, and THOMAS KLINGER¹ — ¹Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Teilinstitut Greifswald, EURATOM Assoziation — ²Massachusetts Institute of Technology, Plasma Science and Fusion Center

Observations in space and laboratory plasmas suggest magnetic reconnection as a mechanism for ion heating and formation of non Maxwellian ion velocity distribution functions (IVDF). The breaking and reconnecting of field lines permits the release of magnetic energy to ion kinetic energy. However, the underlying mechanisms remain unclear. Periodically driven reconnection is investigated in the Versatile Toroidal Facility (VTF) at the MIT Plasma Science and Fusion Center. Poloidal and toroidal magnetic field coils form a poloidal cusp-field with an toroidal guiding field. Reconnection is driven via a third toroidal solenoid. In this paper laser-induced fluorescence measurements of the IVDF parallel to the X-line during magnetic reconnection are presented. A time resolved analysis yields the evolution of the IVDF within a reconnection cycle. It is demonstrated, that the ion temperature strongly increases during a reconnection cycle. Furthermore, a large non-thermal (beam) ion population occurs at the maximum reconnection rate, supposedly due to an inflow of plasma from outer regions of the cusp field. It is suggested, that beam-plasma instability significantly contributes to the observed ion heating.