

P 20: Poster: Magnetic Confinement

Time: Thursday 16:00–18:00

Location: Lichthof

P 20.1 Th 16:00 Lichthof

A database for pellet ablation investigations in ASDEX Upgrade — ●GÁBOR CSEH¹, SÁNDOR KÁLVIN¹, GÁBOR KOCSIS¹, PETER LANG², TAMÁS SZEPESI¹, and ASDEX UPGRADE TEAM² — ¹KFKI RMKI, EURATOM Association, P.O. Box 49, H-1525 Budapest-114, Hungary — ²MPI für Plasmaphysik, EURATOM Association, 85748 Garching bei München, Germany

Understanding the ablation process of cryogenic Deuterium (D) pellet in a plasma is of great importance. The pellet-plasma interaction already settles the effectiveness for application in plasma fuelling and edge control. Fast framing cameras short exposure (few μ s) images of the radiating cloud formed around the ablating pellet were recorded, collected and analyzed for this investigation. For every image, the spatial distribution of the visible radiation was determined. Based on this two dimensional information a database was created. It stores parameters characterizing the cloud (e.g. typical shape, brightness distribution along pellet trajectory and magnetic field lines), pellet parameters (mass, speed, local ablation rate) and local plasma parameters (e.g. electron temperature and density). Our analysis aims to reveal if and how pellet cloud shape and radiation distribution depend on different parameters. The initial results of this project will be presented in this contribution.

P 20.2 Th 16:00 Lichthof

Pellet launcher optimization for ELM pacing in ASDEX Upgrade — ●JILL JEHL¹, GÁBOR KOCSIS², PETER LANG³, MARTIN PRECHTL⁴, STEFAN SOTIER¹, TAMÁS SZEPESI², and ASDEX UPGRADE TEAM³ — ¹University of Applied Sciences, Lothstrasse 34, 80335 München, Germany — ²KFKI RMKI, EURATOM Association, P.O. Box 49, H-1525 Budapest-114, Hungary — ³MPI für Plasmaphysik, Boltzmannstrasse 2, 85748 Garching, Germany — ⁴Hochschule Coburg, Fakultät Maschinenbau, Friedrich-Streib-Strasse 2, 96450 Coburg, Germany

ELM mitigation by frequency pacing applying cryogenic Deuterium (D) pellet injection is a technique demonstrated at several tokamaks. However, using common fuelling pellet sizes resulted in significant additional particle throughput and according confinement reduction. Thus a pellet launcher system optimized for ELM pacing purposes will need to keep the high repetition rates and injection speed but would have to significantly reduce the pellet sizes. At ASDEX Upgrade, the existing blower gun system was modified accordingly, with repetition rates up to 80 Hz and pellet speeds up to 150 m/s but the particle inventory was lowered to 5×10^{19} atoms. Operation in this pellet size regime (diameter in the order of mm) turned out to be a challenging task trying to preserve reliable pellet production, acceleration and in particular transfer through a guiding system. We report on the re-commissioning of the modified system and the achieved performance.

P 20.3 Th 16:00 Lichthof

Non-resonant heating in TJ-K — ●ALF KÖHN, PETER DIEZ, SEBASTIAN ENGE, EBERHARD HOLZHAUER, STEFAN MERLI, MIRKO RAMISCH, and ULRICH STROTH — Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart

At magnetic field strengths of $B_0 \approx 270$ mT, non-resonant heating with $f_1 = 2.45$ GHz is observed in TJ-K. To this end, a plasma needs to be started with a heating system, operating at $f_2 = 8.3$ GHz, whose corresponding electron cyclotron resonance ω_{ce} is located inside the confinement region. Additional heating of the plasma is then observed if f_1 is switched on. High densities of $n_e \approx 10^{18} \text{ m}^{-3}$ are achieved, which stay at this high level, even if f_2 is switched off. Due to the absence of the cyclotron resonance, $\omega_1 < \omega_{ce}$, and the absence of the upper hybrid resonance, $\omega_1 < \omega_{UH}$, this regime is referred to as *non-resonant* heating regime. At the high magnetic field, it is not possible to start a discharge with f_1 only. A minimum density is necessary to start the non-resonant heating. This minimum density was determined to be in the range of the cutoff density. Power modulation studies at frequencies above the inverse confinement time, indicate the left-hand cutoff, ω_L , as the location of power deposition. Toroidal net currents which are up to 50 times higher than in low-field discharges are detected by a Rogowski coil. An overview of the plasma parameters achieved in this regime and a discussion of possible heating mechanisms will be presented.

P 20.4 Th 16:00 Lichthof

Blobdynamik am Rand des Tokamaks ASDEX Upgrade — ●BERNHARD NOLD¹, HANS WERNER MÜLLER², GARRARD D CONWAY², MIRKO RAMISCH¹, VOLKER ROHDE², ULRICH STROTH¹ und THE ASDEX UPGRADE TEAM² — ¹Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart — ²MPI für Plasmaphysik, EURATOM Assoziation, Garching

Ein besseres Verständnis des konvektiven Transportes am Rand magnetisch eingeschlossener Plasmen ist wichtig für die Vorhersage der Wanderosion zukünftiger Fusionskraftwerke. In diesem Beitrag wurden Dichtefluktuationen im Tokamak ASDEX Upgrade mit Langmuir-Sonden untersucht.

Im eingeschlossenen Plasma wurden überwiegend Dichtestörungen mit negativer Amplitude (*Löcher*) beobachtet, während in der Abschälsschicht (*SOL*) deutlich positive Amplituden (*Blobs*) überwiegen. Der Übergang zwischen diesen beiden Bereichen wurde an der Separatrix beobachtet. Dies zeigt, dass Blobs nahe der Separatrix generiert werden und dann radial an die Wand laufen.

Die poloidale Propagation der beobachteten Strukturen stimmt gut mit den Ergebnissen aus der Dopplerreflektometrie überein. Die stärkste Verschärung wird nicht an der Separatrix, sondern etwas außerhalb in der SOL beobachtet und zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die turbulenten Fluktuationen.

P 20.5 Th 16:00 Lichthof

Elektron-Zyklotron-Heizung in O2- und X3-Mode an ASDEX Upgrade — ●H. HÖHNLE¹, W. KASPAREK¹, J. STOBER², A. HERRMANN², R. NEU², J. SCHWEINZER², U. STROTH¹ und ASDEX UPGRADE TEAM² — ¹Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart — ²Max-Planck- Institut für Plasmaphysik, Garching

Die Elektron-Zyklotron-Heizung an ASDEX Upgrade (AUG) wird unter anderem für die Verhinderung von Verunreinigungsanhäufungen im Plasma verwendet. In ITER-relevanten Entladungen mit gutem Einschluss kann jedoch, aufgrund der hohen Dichte bei hohem Plasmaström, die bevorzugte X2-Heizung wegen der zu geringen Cutoff-Dichte nicht eingesetzt werden.

Eine Möglichkeit das Plasma trotzdem zu heizen besteht in der Verwendung der O2-Mode. Diese besitzt die doppelte Cutoff-Dichte wird jedoch erst bei sehr hohen Temperaturen ($T_e > 5$ keV) optisch dick, die in AUG nicht erreicht werden. Daher wurde ein Heizungsszenario entwickelt, durch das die Absorption mit Hilfe eines zweiten Strahldurchgangs erhöht wird. Dies wird mittels holographischer Spiegel realisiert, die an der inneren Wand an AUG befestigt sind.

Die erste stabile ITER-relevante Plasmaentladung ($q_{95} = 3$) wurde hingegen mit der X3-Mode bei einem Magnetfeld von ca. 1.8 T gefahren. Hier liegt die 2. harmonische Resonanz am inneren Plasmarand und absorbiert die, das Zentrum passierende Leistung. Die geringe Absorption von ca. 60 % im Zentrum bei Temperaturen um 3 keV reichen momentan bei 1 MW eingestrahler Leistung nicht aus, um die Wolframkonzentration bedeutend zu verringern.

P 20.6 Th 16:00 Lichthof

Space-time synchronization of gradient driven plasma instabilities — ●CHRISTIAN BRANDT, ALEXANDER POYÉ, STELLA OLDENBÜRGER, FRÉDÉRIC BROCHARD, VOLKER NAULIN, and GÉRARD BONHOMME — Institut Jean Lamour, UMR 7198 CNRS, Dpt P2M, Université Henri Poincaré, Nancy IBP 70239, F-54506 Vandoeuvre-lès-Nancy, FRANCE

In the cylindrical plasma of the linear magnetized plasma device MIRABELLE the drift wave and interchange instability can be separately studied depending on plasma parameters and ambient magnetic field. Due to both instabilities azimuthal space-time mode structures of plasma potential and density fluctuations are observed, that are either coherent or turbulent. With a space-time open-loop control system consisting of an azimuthal octupole arrangement of electrodes the dynamics of both instabilities can be influenced. Synchronization of coherent and weakly developed turbulent modes is investigated and compared with 3D fluid code simulations. Fast camera imaging of the complete azimuthal range yields conclusions on the globality of the control. Mode coupling and energy transfer is investigated by means of wavelet bicoherence.