

P 16: Poster: Plasma- Wand- Wechselwirkung

Zeit: Donnerstag 14:00–16:00

Raum: Poster EG

P 16.1 Do 14:00 Poster EG

Rekonstruktion von Linienstrahlung in Fusionsplasmen mittels EMC3-EIRENE Simulationen — ●FLORIAN EFFENBERG¹, YÜHE FENG², HEINKE FRERICHS¹, DETLEV REITER¹ und OLIVER SCHMITZ¹ — ¹Institut für Energie- und Klimaforschung - Plasmaphysik, Forschungszentrum Jülich GmbH, Association EURATOM-FZJ, Partner im Trilateralen Euregio Cluster, D-52425 Jülich, Deutschland — ²Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Teilinstitut Greifswald, D-17491 Greifswald, Deutschland

EMC3-EIRENE ist als Kombination von Fluid- und Neutralteilchencode zur Simulation der Transportprozesse und Plasma-Wandwechselwirkungen in komplexen 3D-Randschichten von Fusionsexperimenten entwickelt worden. Im Stellarator Wendelstein 7-X erfolgt die Kontrolle der Energie- und Teilchenflüsse in der Plasmarandschicht durch den sogenannten Inseledivertor. Die experimentelle Divertorspektroskopie und -Tomographie nutzt die Linienstrahlung von neutralem und ionisiertem Kohlenstoff sowie aktiv eingebrachter Edelgase.

Zur Optimierung der experimentellen Messtechnik und zum weiteren Studium der Inseledivertorphysik in Wendelstein 7-X wird EMC3-EIRENE mit spektroskopischen und tomographischen Diagnostiken im Divertorbereich sowie an einer vom Divertor entfernt liegenden Position erweitert. Es werden die Ergebnisse numerischer Simulationen mit Kohlenstoffverunreinigungen gezeigt und deren Transport und Linienstrahlung mit den synthetischen Diagnostiken untersucht.

P 16.2 Do 14:00 Poster EG

Sheath dynamics in the intermediate RF regime: Comparing Particle-in-Cell and Ensemble-in-Spacetime — ●MOHAMMED SHIHAB¹, ABD ELFATAH ELGENDY¹, IHOR KOROLOV², ARANKA DERZSI², JULIAN SCHULZE³, DENIS EREMIN¹, THOMAS MUSSENBRÖCK¹, ZOLTAN DONKO², and RALF PETER BRINKMANN¹ — ¹Institute for Theoretical Electrical Engineering, Ruhr-University Bochum, Germany — ²Institute for Solid State Physics and Optics, Wigner Research Center for Physics, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary — ³Institute for Plasma and Atomic Physics, Ruhr-University Bochum, Germany

The dynamics of temporally modulated plasma boundary sheaths is studied in the intermediate frequency regime where the applied radio frequency and the ion plasma frequency are comparable. Two kinetic simulation codes are employed and compared. The first code is a realization of the well-known scheme Particle-In-Cell and simulates the entire discharge, a planar capacitively coupled plasma with additional heating source. The second code is based on the recently published scheme Ensemble-in Spacetime. The two codes are in excellent agreement, both with respect to the spatial and temporal dynamics of the sheath itself, where temporal asymmetry (hysteresis) and other ion transit time effects take place, and with respect to the ion energy distributions at the electrodes. It is concluded that EST may serve as an efficient post-processor for fluid or global simulations. The support by the DFG via SFB-TR87 and by the Hungarian Fund for scientific Research, grand K7753 and K105476 is acknowledged

P 16.3 Do 14:00 Poster EG

Influence of particle flux on morphology changes of tungsten — ●LUXHERTA BUZI¹, GREG DE TEMMERMAN², BERND SCHWEER¹, ALEXIS TERRA¹, BERNHARD UNTERBERG¹, and GUIDO VAN OOST³ — ¹Institut für Energie- und Klimaforschung - Plasmaphysik, Forschungszentrum Jülich GmbH, Association EURATOM-FZJ*, D-52425 Jülich, Germany — ²FOM-DIFFER*, Association EURATOM-FOM, P.O. Box 1207, 3430 BE Nieuwegein, The Netherlands — ³Department of Applied Physics, Ghent University B-9000 Ghent, Belgium, *Partners in the Trilateral Euregio Cluster

Tungsten is currently considered as the main candidate material for high heat flux components of future fusion devices. Bombardment of tungsten surfaces by large fluences of low energy particles such as hydrogen isotopes and helium can lead to strong microstructural changes which are mechanically unstable. The occurrence of those effects is strongly dependent on the surface temperature and particle flux. In this contribution we will present the experiments done at PSI-2 linear plasma device in order to generate surface modifications on tungsten. The power flux density delivered to the target at PSI-2 is up to $2MWm^{-2}$ and the ion flux density is of the order of $10^{22} - 10^{23}m^{-2}s^{-1}$. A dedicated actively heated sample holder was designed and tested in order to provide the required temperature range from 300K to 1800K. We present here the first measurements performed at PSI-2 whereas subsequent experiments are foreseen at Pilot-PSI and MAGNUM-PSI linear plasma devices with higher flux densities up to $10^{25}m^{-2}s^{-1}$.

P 16.4 Do 14:00 Poster EG

Untersuchung von flüssigen Metallen als Wandmaterial für Fusionsanlagen im linearen Plasmagenerator PSI-2 — ●TOBIAS WEGENER, JAN WILLEM COENEN, VOLKER PHILIPPS und BERNHARD UNTERBERG — Institut für Energie- und Klimaforschung - Plasmaphysik, Forschungszentrum Jülich GmbH, Association EURATOM-FZJ, Partner im Trilateralen Euregio Cluster, Jülich, Deutschland

Erosion begrenzt die Lebensdauer von hoch belasteten Wandkomponenten in Fusionsanlagen. Flüssige Metalle bilden eine interessante Alternative, da erodiertes Material nachfließen und die Wärmeabfuhr durch Konvektion verbessert werden kann. In flüssigen Metallen entstehen im Magnetfeld durch induzierte Ströme große Kräfte, die durch Kapillarkräfte in Metallgittern ausgeglichen werden können. Gegenstand dieses Beitrages sind Untersuchungen zu verschiedenen Materialkombinationen aus flüssigen Metallen (Sn, Ga, Al) und Metallgittern (Mo, W, Edelstahl) im Hinblick auf chemische Kompatibilität, Benetzbarkeit, Erosion und Wärmeleitung bei verschiedenen Temperaturen und unter Plasmaeinfluss. In einem Ofen, unter Vakuum, reagieren ab 900 °C Al und Ga heftig mit Edelstahl. Die Oxidschicht auf Mo/W/Edelstahl verhindert die Benetzung durch das flüssige Sn. Das zeigt sich daran, dass Mo ab 800 °C aufwärts benetzt wird, korreliert mit der Schmelztemperatur der Oxidschicht. Um die Oxidschicht auf W zu reduzieren wird mit H2 Atmosphäre gearbeitet, zudem ist Plasmareinigung geplant. Es werden ein beheizbares Trägerdesign für den linearen Plasmagenerator PSI-2 und erste Ergebnisse zur Erosion der Flüssigmetalle und der Wärmeabfuhr bei Plasmaexposition vorgestellt.