

P 3: Magnetischer Einschluss I

Zeit: Montag 14:00–15:55

Raum: HS 3

Hauptvortrag

P 3.1 Mo 14:00 HS 3

Hochpräzisions-Messungen des radialen elektrischen Feldes am Plasmarand von ASDEX Upgrade — ●ELEONORA VIEZZER, THOMAS PÜTTERICH, CLEMENTE ANGIONI, ANDREAS BERGMANN, GARRARD D. CONWAY, RALPH DUX, EMILIANO FABLE, TIM HAPPEL, RACHAEL M. McDERMOTT, MATTHIAS WILLENSDORFER und ELISABETH WOLFRUM — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Association, 85748 Garching b. München

Das radiale elektrische Feld spielt eine fundamentale Rolle für die Turbulenzunterdrückung und den Aufbau der Randtransportbarriere in der H-mode eines Fusionsplasmas. Am Tokamak ASDEX Upgrade wurden neue optische Diagnostiken an der Innen- und an der Außenseite installiert um das radiale elektrische Feld, E_r , mithilfe der radialen Kraftbilanz von Verunreinigungionen zu bestimmen. Die Messungen beruhen auf Ladungsaustauschspektroskopie im sichtbaren Spektralbereich. Diese neuen Diagnostiken ermöglichen die Messung zeitlich (1.9 ms) und radial (5 mm) hochaufgelöster Profile der poloidalen Rotation, Ionentemperatur und Verunreinigungsdichte. In Kombination mit den Messungen der toroidalen Beobachtungsrichtungen kann das E_r Profil direkt aus den Messdaten bestimmt werden, sowohl an der äußeren Niederfeldseite als auch an der inneren Hochfeldseite.

Mithilfe dieser Messungen konnte experimentell nachgewiesen werden, dass am Plasmarand die Gradienten der Hauptionenspezies für das starke E_r verantwortlich sind.

Hauptvortrag

P 3.2 Mo 14:30 HS 3

Fast-ion transport studies using FIDA spectroscopy at the ASDEX Upgrade tokamak — ●BENEDIKT GEIGER, MANUEL GARCIA-MUNOZ, RALPH DUX, RACHAEL McDERMOTT, GIOVANNI TARDINI, and JÖRG HOBIRK — Max-Planck Institut für Plasma Physik, Garching

The confinement of fast-ions generated by neutral beam injection (NBI) has been investigated experimentally in the ASDEX Upgrade tokamak using fast-ion D-alpha (FIDA) spectroscopy. This technique is based on the observation of Doppler shifted Balmer alpha radiation emitted by neutralized fast-ions. Newly installed lines of sight with horizontal and vertical viewing geometries provide information on different parts of the fast-ion phase space.

Due to the good spatial and temporal resolution of the FIDA diagnostic, the effect of magnetic reconnection events linked to sawtooth crashes could be investigated. A radial redistribution of up to 50% of the central fast-ion population has been observed and predictions of the fast-ion redistribution based on the Kadomtsev model show good agreement with the measurement.

In MHD-quiescent discharges, the fast-ion transport properties have been studied under different conditions, such as on- and off-axis NBI injection. The FIDA measurements have been compared to simulated fast-ion distribution functions and good agreement has been achieved under the assumption of neo-classical fast-ion diffusion. This indicates that, in the absence of significant MHD-activity, the anomalous fast-ion transport is small and below sensitivity of the diagnostic.

Fachvortrag

P 3.3 Mo 15:00 HS 3

Zonal flow triggers L-H transition in the EAST tokamak — ●PETER MANZ¹, GUOSHENG XU², BAONIAN WAN², HUIQIAN WANG², HOUYANG GUO², ISTVAN CZIEGLER³, NICOLAS FEDORCZAK⁴, CHRIS HOLLAND³, STEFAN MUELLER³, SAIKAT THAKUR³, MIN XU³, PATRICK DIAMOND⁵, and GEORGE TYNAN³ — ¹Max Planck Institute for Plasma Physics, EURATOM Association, Garching, Germany — ²Institute of Plasma Physics, Chinese Academy of Sciences, Hefei, China — ³Center for Energy Research, University of California at San Diego, USA — ⁴CEA, IRFM, Saint-Paul-Lez-Durance, France —

⁵Center for Astrophysics and Space Science, University of California at San Diego, USA

By inserting a suitably arranged Langmuir probe array inside the separatrix region of the EAST tokamak during an L-H transition the nonlinear energy transfer between the low frequency zonal flow (the predator) and the ambient turbulence (the prey) is studied. A transient increase in the zonal flow and turbulent stress are observed showing the important role of zonal flows in the L-H transition. When the rate of energy transfer into the zonal flow becomes comparable to the power input into the turbulent kinetic energy the turbulent amplitude collapses and the transition into the H-mode occurs.

P 3.4 Mo 15:25 HS 3

Strommessung in Blobfilamenten in TJ-K — ●GOLO FUCHERT¹, BASTIAN BÄTZ¹, MIRKO RAMISCH¹ und ULRICH STROTH² — ¹Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart — ²Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Assoziation, Garching

Die in der Abschältschicht von Fusionsexperimenten beobachtete radiale Propagation von Blobfilamenten wird durch eine poloidale Polarisation des Filaments erklärt. Dadurch entstehende elektrische Felder führen zu einer radialen $\mathbf{E} \times \mathbf{B}$ -Drift und damit zu der Propagation der Blobs. Die Polarisation kann zudem parallel zum Magnetfeld fließende Ströme zur Folge haben. Deren Form hängt davon ab, wie der Stromkreis geschlossen wird. Für den Fall des Abschlusses über eine Limitervorschicht existiert eine analytische Vorhersage für den Strom.

In diesem Beitrag werden Messungen von Parallelströmen in Blobfilamenten im Stellarator TJ-K präsentiert. Die gemessenen Ströme weichen von der Vorhersage ab. Vorangegangene Untersuchungen zu Blobgeschwindigkeiten, die aus ähnlichen Modellen abgeleitet werden, zeigen, dass die Annahmen des Strommodells für TJ-K zu restriktiv sind. Die Erwartung für den Parallelstrom lässt sich entsprechend modifizieren und die Übereinstimmung mit dem Experiment verbessern. Dies zeigt zum Einen, dass aktuelle Blobmodelle eine Vielzahl von Beobachtungen erklären können, zum Anderen ist es eine unabhängige Bestätigung für die Gültigkeit der Modifikationen, die am TJ-K zu einer korrekten Vorhersage der Blobgeschwindigkeiten geführt haben.

P 3.5 Mo 15:40 HS 3

Divertor Wärmefluss in ASDEX Upgrade und JET — ●BERNHARD SIEGLIN¹, MICHAEL RACK², THOMAS EICH¹, GILLES ARNOUX³, ITZIAR BALBOA³, PASCAL DE MARNE¹, ALBRECHT HERRMANN¹ und ANDREA SCARABOSIO¹ — ¹Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Association, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching, Germany — ²Institute of Energy and Climate Research - Plasma Physics, Forschungszentrum Jülich GmbH, Association EURATOM-FZJ, Partner in the Trilateral Euregio Cluster, D-52425 Jülich, Germany — ³CCFE, EURATOM-Association, Culham Science Centre, Abingdon, UK

Der Betrieb von ITER sieht als Szenario die sogenannte H-mode vor, welche sich durch einen guten Energieeinschluss auszeichnet. Dieser Betriebszustand ist mit periodischen Relaxationen des eingeschlossenen Plasmas verbunden, den edge localised modes (ELMs), die zu erhöhtem Teilchen- und Energietransport durch die Abschältschicht in den Divertor führen. Um die ELM und inter-ELM Wärmeflüsse auf die vom Plasma exponierten Prallplatten zu untersuchen, wurden hochauflösende infrarot Kameras an ASDEX Upgrade ($R = 1.65$ m) und JET ($R = 2.96$ m) installiert. Der Vergleich der inter-ELM Wärmeflüsse dieser beiden Maschinen ergibt, dass die Abfalllänge λ_q des Wärmeflusses unabhängig von der Maschinenengröße ist. In früheren Abschätzungen wurde eine lineare Größenabhängigkeit angenommen, was zur Folge hat, dass die Breite der wärmeführenden Schicht für ITER überschätzt wurde.