

P 9: Diagnostische Methoden

Zeit: Dienstag 11:20–12:30

Raum: 6C

Fachvortrag

P 9.1 Di 11:20 6C

Measurements with The Fast Repetitive Multi-Pulse Edge Thomson Scattering System on TEXTOR — ●EVREN UZGEL¹, MIKHAIL KANTOR³, HENNIE VAN DER MEIDEN², THEO OYEVAAR², DENIS KOUPRIENKO³, ALBRECHT POSPIESZCZYK¹, BERNHARD UNTERBERG¹, and ROGER JASPERS² — ¹Institut für Plasmaphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich — ²FOM-Institute for Plasma Physics Rijnhuizen, Nieuwegein — ³Ioffe Institute, RAS, Saint Petersburg

A fast repetitive multi-pulse Edge Thomson Scattering system is in operation since March 2006 and provides a sophisticated tool for the study of transport processes in the edge region of the tokamak TEXTOR. The specially designed viewing optics enables the study of the dynamics of fast plasma phenomena with high spatial resolution at the plasma edge. Various measurements under different plasma conditions were performed where the influence of resonant magnetic perturbations generated by the Dynamic Ergodic Divertor on fast electron transport in the edge region was a point of emphasis. The electron density and temperature profiles obtained will be compared with other edge diagnostics based on different measuring principles.

The system utilizes a ruby laser delivering bursts of 15 pulses each with a pulse energy of about 15 J. The TEXTOR plasma itself is inside the laser cavity where the double-pass system allows high laser energies of each laser pulse through the plasma. The new edge system (170 mm) has 98 spatial channels of 1.7 mm each. The lower detection limit of the edge system for T_e is observed to be 30 eV.

P 9.2 Di 11:45 6C

Charakterisierung reaktiver Entladungen – Simulation mit FemLab zur Plasmaabsorptionssonde — ●CHRISTIAN SCHARWITZ, MARC BÖKE und JÖRG WINTER — Institut für Experimentalphysik II, Ruhr-Universität Bochum

Zur Bestimmung der lokalen Elektronendichte von Plasmen werden häufig Sonden eingesetzt. Bei der Verwendung in reaktiven Plasmen unterliegen sie Abscheidungs- und Ätzprozessen, die einen Störfaktor für die Messung darstellen. Eine Möglichkeit, eine Sonde gegen diese Störeinflüsse zu schützen, besteht in einer sie abschirmenden Ummanntelung. Eine Absorptionssonde ist durch eine dielektrische Umhüllung geschützt und damit unempfindlich gegen Schichtabscheidung oder Plasmaätzen. Mit Hilfe einer kleinen Antenne am Sondenkopf wird ein Reflexionsspektrum in Abhängigkeit von der Frequenz aufgenommen. Bei einer für die Entladung charakteristischen Frequenz wird ein Absorptionssignal beobachtet, aus dessen Frequenzlage die Elektronendichte bestimmt werden kann. Mit wachsender Elektronendichte spaltet sich das Absorptionssignal auf und zeigt zwei und mehr Peaks. Zur Analyse dieses Verhaltens wurde eine kommerzielle Simulationssoftware (FemLab von Comsol) eingesetzt, mit der die experimentellen Gegebenheiten modelliert wurden. Das Plasma wurde dabei als halb-unendliches, stoßfreies Dielektrikum implementiert. Die Simulationsrechnung gibt das experimentell beobachtete Verhalten der Signalaufspaltung wieder.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des GRK 1051.

P 9.3 Di 12:00 6C

Laserinduzierte thermische Desorption von a-C:H-Schichten in TEXTOR — ●FLORIAN IRREK, BERND SCHWEER und VOLKER PHILIPPS — Institut für Plasmaphysik, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

Die Kodeposition von Wasserstoff in a-C:H-Schichten ist von kritischer Bedeutung für das Tritiuminventar in ITER. An TEXTOR wird eine in-situ Diagnostik entwickelt, die mittels laserinduzierter thermischer Desorption Wasserstoff aus diesen Schichten ins Plasma freisetzt, wo er spektroskopisch quantitativ gemessen wird.

In einem Laborexperiment und während einer Plasmaentladung in TEXTOR wurden die gleichen präparierten harten a-C:H-Schichten auf Graphitproben bestrahlt. Bei Leistungsdichten des Nd-YAG-Lasers von 60 bis 80 kW/cm² für 1 bis 2 ms werden die Schichten auf einer definierten Fläche so weit aufgeheizt, daß der gesamte enthaltene Wasserstoff desorbiert. Der Kohlenstoff der Schicht verbleibt dabei weitestgehend auf der Oberfläche. Aus dem im Laborexperiment ermittelten Teilchenflüssen (D₂, CD₄) und der an Textor beobachteten Linienstrahlung (H_α) der desorbierten Teilchen können Konversionsfaktoren ermittelt werden, die die Bestimmung des Wasserstoffinventars unbekannter Proben ermöglichen.

P 9.4 Di 12:15 6C

Absolute Intensitätskalibrierung des XUV/VUV Übersichts-Spektrometersystems HEXOS für Wendelstein 7-X — ●ALBERT GREICHE¹, WOLFGANG BIEL¹, ROBERT WOLF^{1,2} und RAINER BURHENN² — ¹Institut für Plasmaphysik, Forschungszentrum Jülich GmbH — ²Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Greifswald

Verunreinigungen in magnetisch eingeschlossenen Fusionsplasmen können deren Eigenschaften stark beeinflussen. Deswegen ist es nötig, die Menge dieser Verunreinigungen zu überwachen und ihr Transportverhalten im Plasma zu studieren.

Das neue High Efficiency XUV Overview Spectrometer (HEXOS) System (2.5 nm - 160 nm) soll die Verunreinigungsemission am Stellarator Wendelstein 7-X überwachen und Verunreinigungstransport - Experimente ermöglichen. Während einer mehrjährigen Testphase am Tokamak TEXTOR soll der Einfluss des Dynamisch Ergodischen Divertors (DED) auf den Verunreinigungstransport untersucht werden.

Um eine Aussage über die Menge der Verunreinigungen im Plasma treffen zu können, benötigt man die absoluten Intensitäten der gemessenen Linien. Für eine absolute Intensitätskalibrierung des HEXOS-Systems wurde hauptsächlich eine absolut kalibrierte Hohlkathode als sekundäre Standardlichtquelle benutzt, die allerdings nur für einen Teil des Spektralbereiches (16 nm - 146 nm) eine Kalibrierung ermöglicht. Der restliche Spektralbereich ist nur über Verzweungsverhältnisse von Linien kalibrierbar, die ein gemeinsames oberes Energieniveau besitzen ("branching-ratio" Methode). Dieser Vortrag stellt die Methode der Kalibrierung dar und diskutiert die Ergebnisse.