

## P 29: Magnetic Confinement II

Zeit: Donnerstag 16:30–17:40

Raum: HZO 30

**Hauptvortrag**

P 29.1 Do 16:30 HZO 30

**Abschwächung von Disruptionen in Tokamakplasmen durch massive Gasinjektion** — ●HANS RUDOLF KOSLOWSKI — Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich

Disruptionen in Tokamakplasmen resultieren aus dem Verlust der Plasmakontrolle und führen zur Abgabe der im Plasma gespeicherte thermischen und magnetischen Energie, und dem Abbruch des Plasmastroms innerhalb weniger ms. Als Folge treten impulsartige Wärmelasten auf der ersten Wand und Kräfte auf Wandelemente und Strukturen auf. Durch die beim Stromabbruch erhöhte Umfangsspannung können Elektronen auf relativistische Energien beschleunigt werden. Diese *Runaway Elektronen* (RE) können einen beträchtlichen Teil des Plasmastroms tragen und extreme Wärmelasten auf der Wand verursachen. In den letzten Jahren wurde die schnelle Injektion großer Gasmenge zur Abschwächung dieser Effekte entwickelt. Ziel ist eine gezielte Abstrahlung der Plasmaenergie sowie die Unterdrückung der RE Produktion durch erhöhte Stoßraten. In Experimenten an den Tokamaks TEXTOR und JET wurde der Einfluss auf Wandbelastungen, Kräfte und RE untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass die Erzeugung von RE verhindert werden kann falls eine hinreichend große Gasmenge früh genug injiziert wird. Experimente zeigen eine Abnahme der Effizienz, d.h. bei zunehmendem Plasmaenergieinhalt wird ein geringerer Prozentsatz abgestrahlt. Aufgrund der Lokalisierung der Gasinjektion kommt es zu asymmetrischen Strahlungsverteilungen. Der Vortrag erläutert den aktuellen Stand der Untersuchungen und derzeitige Probleme im Hinblick auf Tokamaks der nächsten Generation.

**Fachvortrag**

P 29.2 Do 17:00 HZO 30

**Interplay between sheared flows and turbulent eddies at the TEXTOR tokamak** — ●ILYA SHESTERIKOV<sup>1</sup>, YUHONG XU<sup>2</sup>, and CARLOS HIDALGO<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Max Planck Institute for Plasma Physics, 17491 Greifswald, Germany — <sup>2</sup>Southwestern Institute of Physics, China — <sup>3</sup>Laboratorio Nacional de Fusion (CIEMAT), 28040 Madrid

Turbulent structures are considered to be highly elongated along magnetic field lines. Consequently, characterizing and understanding the underlying physical mechanisms require essentially two-dimensional (radial *vs* poloidal) turbulence measurements. For these purposes, the gas-puff imaging diagnostic (GPI), assigned to measure 2D effects of the plasma turbulence, has been developed for the TEXTOR tokamak.

The systematic study of the eddy decorrelation by sheared flows observed by the GPI diagnostic in the edge of the TEXTOR tokamak is presented in this work. In particular, we present the direct experimental evidence of breaking and tilting of turbulent eddies. Here, one has to emphasize that the breaking of eddies in fusion plasma by sheared  $E_r \times B$  flows has been observed for the first time.

Meanwhile, externally induced poloidal flows are applied in order to study intermediate mechanisms involved in the turbulence-flow interaction across the transition to an improved confinement. These results present the first evidence of the eddy stretching and splitting process in a confinement device and the intimate interaction among sheared flows, eddy structures, Reynolds stress, zonal flows and ambient fluctuations during the transition to an improved confinement.

P 29.3 Do 17:25 HZO 30

**An Automated Approach to Magnetic Divertor Configuration Design, Using an Efficient Optimization Methodology** — ●MAARTEN BLOMMAERT<sup>1</sup>, HOLGER HEUMANN<sup>2</sup>, MARTINE BAELEMANS<sup>3</sup>, NICOLAS RALPH GAUGER<sup>4</sup>, and DETLEV REITER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institute of Energy and Climate Research (IEK-4), FZ Jülich GmbH, D-52425 Jülich, Germany — <sup>2</sup>Centre de Recherche INRIA Sophia Antipolis, BP 93 06902 Sophia Antipolis, France — <sup>3</sup>KU Leuven, Department of Mechanical Engineering, 3001 Leuven, Belgium — <sup>4</sup>TU Kaiserslautern, Chair for Scientific Computing, 67663 Kaiserslautern, Germany

At present, several plasma boundary codes exist that attempt to describe the complex interactions in the divertor SOL (Scrape-Off Layer). The predictive capability of these edge codes is still very limited. Yet, in parallel to major efforts to mature edge codes, we face the design challenges for next step fusion devices. One of them is the design of the helium and heat exhaust system. In past automated design studies, results indicated large potential reductions in peak heat load by an increased magnetic flux divergence towards the target structures. In the present study, a free boundary magnetic equilibrium solver is included into the simulation chain to verify these tendencies. Additionally, we expanded the applicability of the automated design method by introducing advanced “adjoint” sensitivity computations. This method, inherited from airfoil shape optimization in aerodynamics, allows for a large number of design variables at no additional computational cost. Results are shown for a design application of the new WEST divertor.