

## AKE 1: Nuclear Fusion

Time: Monday 10:30–11:45

Location: U A-Esch 1

**Invited Talk**

AKE 1.1 Mon 10:30 U A-Esch 1

**Wendelstein 7-X - Erste Ergebnisse auf dem Weg zum stationären Betrieb** — ●TORSTEN STANGE und DAS W7-X TEAM — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Wendelsteinstr. 1, 17491 Greifswald

Das weltweit fortschrittlichste Stellaratorexperiment ist Ende 2015 in Betrieb gegangen. Dem folgten zwei weitere Betriebsphasen. Neben der integralen Inbetriebnahme der sehr komplexen Anlage, die mit 70 supraleitenden Spulen ein Hochtemperaturplasma einschließt, dienten diese ersten Experimente dazu, herauszufinden, inwieweit bereits Aussagen über dem Design der Anlage zugrundeliegenden Optimierung gemacht werden können. Mit noch ungekühlten Wandkomponenten im Plasmagefäß war die Pulslänge zwar begrenzt. Es konnten jedoch bereits Plasmazustände erreicht werden, die für den Nachweis der Optimierung der Magnetfeldkonfiguration und den späteren Dauerstrichbetrieb notwendig sind. Dazu gehören Elektronen- und Ionentemperaturen bis knapp 4 keV und Plasmadichten jenseits der  $10^{20} \text{ m}^{-3}$ . Zusammengenommen wurde sogar der bisherige Weltrekord für das Fusionstripelprodukt in Stellaratoren übertroffen. Der Vortrag berichtet über die ersten experimentellen Ergebnisse und erklärt deren Relevanz für das Erreichen stationärer Hochleistungsplasmen.

AKE 1.2 Mon 11:00 U A-Esch 1

**Systems Code for the Design of Fusion Power Plants - What they can and can not do** — ●FELIX WARMER — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Wendelsteinstraße 1, 17491, Greifswald

Fusion power plants will be complex technical devices containing a high temperature plasma which is the source for the fusion reactions and energy generation. The physics aspects are coupled to various complex subsystems which all have interdependencies and often non-intuitive interactions. In order to capture such a system in a holistic way, systems codes are employed. Systems codes are a framework of

simplified yet comprehensive models which aspire to describe a whole fusion power plant in a complete, yet computationally tractable way. Such codes allow to study the multidimensional physics and engineering parameter space to ascertain tradeoffs between different design parameters, performance and costs. The capabilities, advantages, as well as disadvantages of systems codes are reported.

**Invited Talk**

AKE 1.3 Mon 11:15 U A-Esch 1

**Inertial Confinement Fusion - will Fast Ignition provide new progress?** — ●MARKUS ROTH — Technische Universität Darmstadt, Institut für Kernphysik, Schlossgartenstrasse 9, 64289 Darmstadt

Laser driven fusion experiments have made significant progress over the last years. Since the beginning of the ICF campaign at the National Ignition Facility (NIF) at the Lawrence Livermore National Laboratory in California, although the fusion peak power during the experiments has exceeded 1 PW, there is a factor two to three to achieve a burning plasma and sustainable self-heating. One alternate route not only to achieve ignition, but high gain is the concept of fast ignition. Laser driven ion beams are among the most intense particle sources available today. Due to their short pulse duration they could heat any material to high temperatures without hydrodynamic ambiguities. Heating of strongly compressed matter is interesting for two reasons: it explores a parameter space new to experimental access and addresses the question of fast ignition.

We have successfully performed experiments at the ORION and OMEGA facilities to use laser driven proton beams to heat a compressed target and are planning for an integrated experiment at NIF. While those experiments are of fundamental interest the concept also addresses the physics of proton fast ignition. We will present the status of fusion research, experiments and the preceding tests and introduce a route to a first real PFI experiment.