

AKE 3: Kernfusion

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: JUR D

Hauptvortrag AKE 3.1 Mo 16:45 JUR D
ITER, the decisive step towards Fusion Energy — ●GUENTER JANESCHITZ — ITER Organisation Building 519, CS 90 046, 13067 St Paul Lez Durance Cedex, France

ITER will be the world's first burning magnetic confinement fusion plasma experiment. Construction has started in Cadarache (France) in a worldwide collaboration. The project shall be the decisive step for the demonstration of the scientific-technical feasibility of fusion power on the development path towards a prototypical commercial Fusion Reactor.

The principal performance goal of ITER is to generate 500 MW of fusion power for periods of 300 to 500 sec with a fusion gain of 10 (ratio of fusion power versus plasma heating). Major scientific-technological goals are to explore steady state operation with a fusion gain of 5 and to test breeding blanket technologies which are needed to close the Tritium cycle in a future fusion reactor. ITER is already in many ways a prototype of a fusion reactor at industrial scale. However, there are technical challenges which cannot be addressed in ITER such as the development of suitable materials and the demonstration of their adequate lifetime.

The talk will review examples of major technological developments which have been achieved during the design and R&D phases of ITER. The current status, the challenges and the milestones of the project will be presented and an overview will be given of activities which have to be undertaken in parallel to ITER. Finally, the strategy towards useful fusion energy and its approximate time scales will be discussed.

Hauptvortrag AKE 3.2 Mo 17:15 JUR D
The physics base for ITER and DEMO - status and challenges — ●HARTMUT ZOHN — MPI für Plasmaphysik, D-85748 Garching, Germany, EURATOM Association

Over the last decade, the world-wide Fusion Research programme has made large progress in establishing the physics base for future reactor-grade magnetic fusion experiments such as ITER and DEMO. Since in several areas, our understanding does not yet allow extrapolation from first principles to predict comprehensively the behaviour of a hot fusion plasma, semi-empirical scaling laws based on databases from a wide range of devices are being used to predict the performance of these devices

The contribution will highlight those physics areas (such as confinement, control of fusion plasmas, plasma edge and exhaust physics) which are particularly important for the design and the performance of burning fusion devices and address the status of research in the different areas. Based on this, an outline of future investigations and their possible impact on reactor designs will be presented.

Hauptvortrag AKE 3.3 Mo 17:45 JUR D
Plasma-Wand-Wechselwirkung als Schlüsselthema auf dem Weg zum Fusionskraftwerk — ●BERNHARD UNTERBERG — Forschungszentrum Jülich, Institut für Energieforschung - Plasmaphysik, Partner im Trilateralen Euregio Cluster, D-52425 Jülich

Energie- und Teilchenabfuhr aus magnetisch eingeschlossenen Fusionsplasmen erfordern eine Lokalisierung der Wärme- und Teilchenflüsse auf der ersten Wand von Fusionsreaktoren. Die damit verbundenen Wärme- und Teilchenlasten führen zur Erosion von Wandmaterial und begrenzen die Lebensdauer der Wandkomponenten. Die Einlagerung des Fusionsbrennstoffs Tritium im Wandmaterial kann zu einem un-

akzeptabel hohem Tritiuminventar im Reaktor führen. Damit wird die Plasma-Wand- Wechselwirkung zu einer Schlüsselfrage für das im Bau befindliche Fusionsexperiment ITER und den ökonomischen Betrieb eines späteren Fusionsreaktors.

Weitaus höhere Energie- und Teilchenflüsse in ITER und DEMO (im stationären Betrieb und während transients Ereignisse) im Vergleich zu heutigen Fusionsexperimenten und die Belastung der Wandmaterialien durch schnelle Fusionsneutronen in DEMO stellen große Herausforderungen dar. In diesem Beitrag werden aktuelle Forschungsergebnisse zu Erosion und Brennstoffrückhaltung in Kohlenstoff und Wolfram beschrieben, die an den Tokamaks TEXTOR, ASDEX-Upgrade und am europäischen Fusionsexperiment JET erzielt wurden. Neue Experimente wie die neue ITER-ähnliche Wand an JET und das lineare Plasmaexperiment MAGNUM-PSI werden vorgestellt, in dem Teilchenflussdichten wie im Divertor von ITER erreicht werden.

AKE 3.4 Mo 18:15 JUR D
Neutronics experiments for validation of activation and neutron transport data for fusion application at the DT neutron generator of TU Dresden — ●AXEL KLIX¹, ALEXANDER DOMULA², ULRICH FISCHER¹, DANIEL GEHRE², DAMIEN LEBRUN-GRANDIE¹, DIETER LEICHTLE¹, and MARIAN SOMMER² — ¹Karlsruher Institut für Technologie, INR, Eggenstein-Leopoldshafen, Germany — ²Technische Universität Dresden, IKTP, Dresden, Germany

Nuclear parameters such as the tritium breeding rate of the blanket and the activation of materials near the fusion plasma are important for the design of fusion reactor components, the licensing process, maintenance procedures, decommissioning and recycling. The assessment of these parameters is based on calculations with sophisticated neutron transport and inventory codes as well as nuclear data libraries which serve as input to the calculations. Experimental validation of codes and data is therefore mandatory. The neutron laboratory of TU Dresden has a longstanding involvement in neutronics experiments aiming at the validation of such neutron transport and activation data in the framework of the European fusion development program. The experiments have been performed in close collaboration with FZK/KIT, ENEA, PTB, UKAEA and also non-European organizations such as JAEA and Osaka University. Recent experiments conducted at the laboratory, their results and analysis will be presented. Emphasis will be on experiments with mock-ups of the two European test blanket modules for the International Thermonuclear Experimental Reactor ITER.

Hauptvortrag AKE 3.5 Mo 18:30 JUR D
Laserfusion - Status und Perspektiven — ●MARKUS ROTH — Technische Universität Darmstadt, 64289 Darmstadt, Germany

Neben der Energieerzeugung durch Fusion mittels magnetischen Einschluss stellt die Laserfusion eine vielversprechende Alternative dar. Im Jahr 2009 ist nach mehrjähriger Bauzeit das größte Lasersystem der Welt, die National Ignition Facility in den USA vollendet worden, welche das Ziel verfolgt kontrollierte Zündung und Gain mittels Laserstrahlen zu demonstrieren. Erste Experimente lassen die Zündung für das Jahr 2010 als wahrscheinlich erscheinen. Neben einem Bericht über den weltweiten Stand der Trägheitsfusionsforschung wird ein Überblick über die Aktivitäten der Forschung an neuen und verbesserten Konzepten gegeben. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Aktivitäten in Europa und auf die Idee der sogenannten schnellen Zündung und der Realisierung von Hybridsystemen gelegt.