

AKE 4: Fusionsforschung

Time: Monday 15:00–16:15

Location: MENSA Dül

Invited Talk AKE 4.1 Mon 15:00 MENSA Dül
Fusion research for ITER - what we can learn from JET
 — ●FRANCESCO ROMANELLI — JET-EFDA, Culham Science Centre, Abingdon, OX14 3DB, UK

Fusion is an energy source virtually unlimited, diffuse, intrinsically safe and environmentally responsible. This talk addresses the major challenges of fusion energy and the status of research. The presentation will focus on the confinement of a high-temperature plasma, the control of plasma instabilities, the minimization of turbulent transport processes, the development of materials capable of withstanding high heat and neutron flux conditions. The production of fusion power up to a level of 16MW has been demonstrated on JET. The International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) presently under construction will demonstrate the production of fusion power at the level of a medium size reactor (500MW). The JET programme is strongly focussed to the consolidation of the ITER design choices and the preparation of the regime of operations. The possible contribution of JET in accelerating the exploitation of ITER will be presented.

Invited Talk AKE 4.2 Mon 15:30 MENSA Dül
Der Stellarator, ein alternatives Einschlusskonzept für ein Fusionskraftwerk
 — ●ROBERT WOLF — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Wendelstein-Str. 1, D-17491 Greifswald

Ziel von ITER ist es, zum ersten Mal mit einem brennenden Fusionsplasma deutlich mehr Energie zu erzeugen als zu seiner Aufrechterhaltung notwendig ist. Basierend auf dem Tokamak-Konzept wird allerdings die höchste Leistungsverstärkung nur im gepulsten Betrieb erreicht. Für ein stationär betriebenes Fusionskraftwerk muss deshalb noch ein hinreichend effizientes Verfahren entwickelt werden, das den für den Einschluss notwendigen Plasmastrom nicht-induktiv erzeugt. Demgegenüber hat der Stellarator den entscheidenden Vorteil, auch ohne Plasmaströme ein einschließendes Magnetfeld bereitzustellen. Die erforderlichen Einschlusseigenschaften erreichen Stellaratoren allerdings nur nach aufwändiger Optimierung des Magnetfelds, was in der Vergangenheit ohne den Einsatz von Hochleistungsrechnern nicht möglich war. Der Stellarator Wendelstein 7-X ist die bisher konsequen-

teste Umsetzung dieses Optimierungsverfahrens, welches im Fall von Wendelstein 7-X darauf abzielt, Plasma und Magnetfeld weitestgehend zu entkoppeln und zudem die stationäre Teilchen- und Energieabfuhr aus dem Plasma auch in der gegenüber dem Tokamak komplizierteren Magnetfeldstruktur sicherzustellen. Derzeit im Bau, wird Wendelstein 7-X 2014 in Betrieb gehen. Der Vortrag fasst die Entwicklung der Stellaratorlinie zusammen, stellt die Entwicklung und den Aufbau von Wendelstein 7-X vor und diskutiert die Möglichkeiten, auf der Basis eines Stellarators ein Fusionskraftwerk zu bauen.

AKE 4.3 Mon 16:00 MENSA Dül
Neutronikexperimente für die Entwicklung europäischer Fusionsreaktor-Brutblankets
 — ●AXEL KLIX¹, MAURIZIO ANGELONE², MOHAMED EID³, ULRICH FISCHER¹ und DAMIEN LEBRUN-GRANDIE¹ — ¹Karlsruher Institut für Technologie, Eggenstein-Leopoldshafen, Deutschland — ²ENEA Frascati, Frascati, Italien — ³CEA Saclay, Saclay, Frankreich

Für Neutronik-Experimente in ITER werden in der EU zwei Brutblanket-Testmodultypen entwickelt. Die Auslegung eines solchen Blankets hängt entscheidend von Parametern wie der spektralen Neutronenflußdichte sowie den sich daraus in den Materialien ergebenden Kernreaktionen ab. Die wichtigsten Aufgaben des Blankets sind neben der Abschirmung der Magnetspulen die Umwandlung der Energie der Neutronen aus der Fusionsreaktion in nutzbare Wärme sowie die ausreichende Tritiumproduktion zur Aufrechterhaltung der Fusionsreaktion.

Neutronik-Experimente mit sogenannten Mock-ups dieser beiden TBM-Linien werden seit einigen Jahren im Rahmen des europäischen Fusionsprogramms durchgeführt. Dabei sollen ITER/TBM-relevante Kerndaten und Teilchentransportcodes getestet werden, die für die Auslegung der TBMs zum Einsatz kommen. Diese Experimente sollen eine Fortsetzung an ITER finden. Der Vortrag gibt einen Überblick über eingesetzte Meßverfahren für die gegenwärtigen Experimente und geht im zweiten Teil auf notwendige Entwicklungen von Meßmethoden ein, die den TBM-Bedingungen angepaßt sind (Temperaturen von einigen hundert Grad Celsius, intensives Strahlungsfeld, Magnetfeld usw.).