

Erstes Plasma im Fusionsexperiment ASDEX Upgrade

Mit der Erzeugung des ersten Plasmas hat am 21. März 1991 an ASDEX Upgrade, dem neuen Fusionsexperiment des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP) in Garching bei München, der wissenschaftliche Experimentierbetrieb begonnen. ASDEX Upgrade ist die gegenwärtig größte Fusionsanlage in der Bundesrepublik und soll Kernfragen der Fusionsforschung unter reaktor-ähnlichen Bedingungen untersuchen.

Ziel der Kernfusionsforschung ist es, die Energieproduktion der Sonne auf der Erde nachzu-
vollziehen: Ein Fusionskraftwerk soll Energie aus der Verschmelzung von Atomkernen gewinnen.
Brennstoff der Fusion ist ein dünnes ionisiertes Gas, ein sogenanntes "Plasma" aus den Wasser-

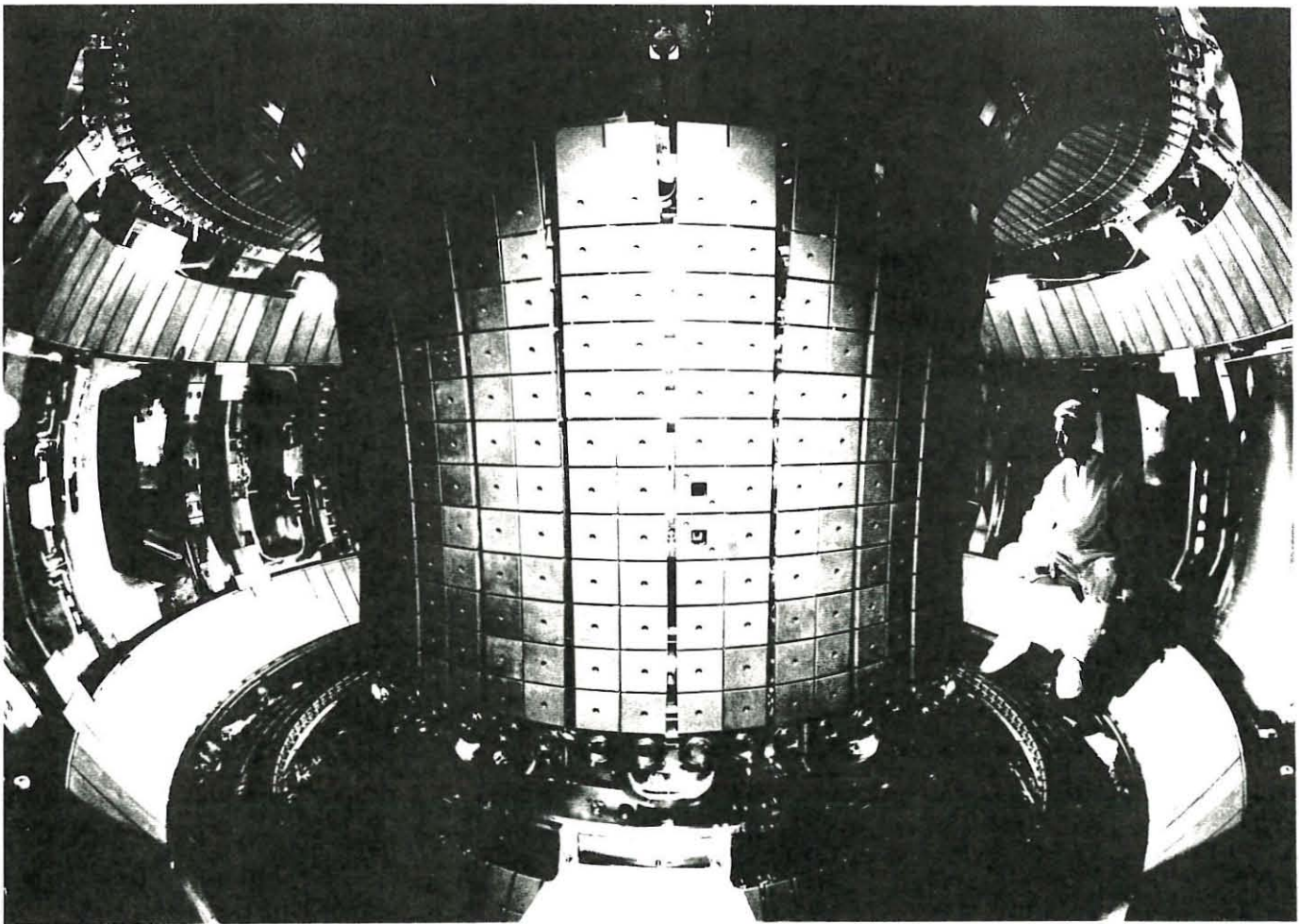


Abb.: Blick in das Plasmagefäß von ASDEX Upgrade, dem neuen Fusionsexperiment im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP). Hier leuchtete am 21. März 1991 das erste Plasma.

stoffsorten Deuterium und Tritium. Zum Zünden des Fusionsfeuers muß das Plasma in Magnetfeldern eingeschlossen und auf hohe Temperaturen über 100 Millionen Grad aufgeheizt werden.

Eines der wesentlichen Probleme ergibt sich aus der Wechselwirkung zwischen dem heißen Brennstoff und den umgebenden Wänden. Durch diese Wechselwirkung wird einerseits das Wandmaterial der Plasmakammer beschädigt und andererseits das Plasma unerwünscht verunreinigt. Das Vorgängerexperiment im IPP, ASDEX (Axialsymmetrisches Divertor-Experiment), hat entscheidend zur Lösung dieses Problems beigetragen. Eine spezielle Magnetfeldanordnung - ein sogenannter Divertor - hat hier die gesamte äußere Randschicht des Plasmas in Nebenkammern abgelenkt ("divertiert"). Die Plasmateilchen treffen dort abgekühlt und vom heißen Zentrum entfernt auf eine materielle Wand auf, wo sie abgepumpt werden. Auf diese Weise können auch die störenden Verunreinigungen aus dem Plasma entfernt werden. Zugleich wird die Wand des Plasmagefäßes geschont und eine gute Wärmeisolation des Brennstoffes erreicht.

Mit ASDEX Upgrade sollen diese Untersuchungen fortgeführt werden. Im Gegensatz zum Vorgänger ASDEX werden dabei wesentliche Plasmaeigenschaften, vor allem die Plasmadichte und die Belastung der Wände, den Verhältnissen in einem späteren Fusionsreaktor angepaßt. Außerdem wird der Divertor in ASDEX Upgrade dem eines geplanten Reaktors sehr ähnlich sein. Die Anlage dient also dem Studium der Plasma-Wand-Wechselwirkung unter reaktorähnlichen Plasma-Randschichtbedingungen. Damit erarbeitet das Experiment wesentliche Kenntnisse für den nächsten Schritt auf dem Weg zu einem Fusionskraftwerk - einem Testreaktor, der erstmals ein gezündetes Plasma realisieren soll.

Geplant und entworfen wurde ASDEX Upgrade ab 1981 von einem Team von ca. 23 Ingenieuren und Physikern. 1984 wurden die ersten Industrieaufträge zur Fertigung der Hauptkomponenten - Plasmagefäß, Magnetspulen und ihre Abstützungen - vergeben. Da die Arbeiten des IPP in das europäische Fusionsprogramm integriert sind, wurden die Investitionskosten von ca. 200 Mio DM - neben Bund und Land Bayern - auch von der europäischen Forschungsbehörde EURATOM getragen. Nach Fertigstellung der europaweit gefertigten Einzelkomponenten begann die Montage von ASDEX Upgrade im Mai 1988, ab Herbst 1990 wurde die Anlage schrittweise technisch in Betrieb genommen. In den jetzt begonnenen Plasmaexperimenten werden zunächst Plasmaaufbau, Kontrolle der Plasmaform, Plasmalage und Stabilität untersucht und optimiert. Im Laufe des Jahres 1992 folgen dann Experimente mit Plasmaheizung durch Hochfrequenzwellen, anschließend wird die Heizung durch Neutralteilcheneinschuß in Betrieb genommen.

Isabella Milch

Anmerkung der Redaktion:

Dieser Text steht Ihnen zur beliebigen Auswertung auch ohne Namensnennung zur Verfügung.
Reproduktionsfähige Abzüge des Fotos erhalten Sie (auch in Farbe) unter Tel.Nr. (089) 3299-1288.