



PRESSEINFORMATION

PI 5/89

9.11.1989

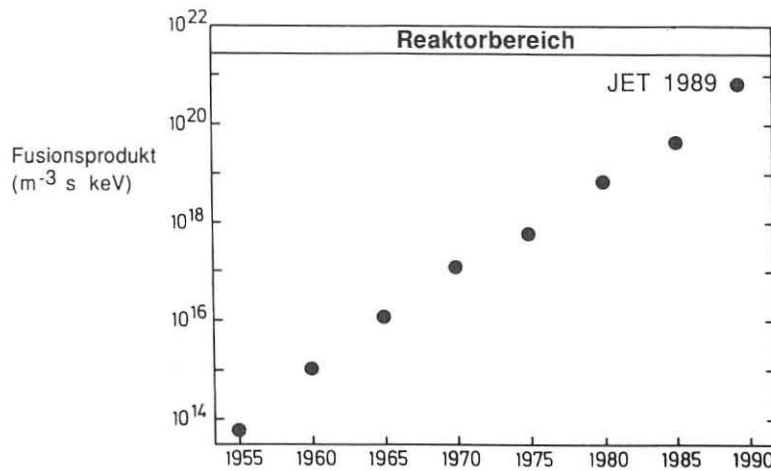
NEUESTE JET-ERGEBNISSE

Weltrekordwerte auf dem Weg zum Fusionsreaktor

Das Europäische Gemeinschaftsexperiment zur Kernfusion, der Joint European Torus (JET) im englischen Culham, konnte seine bisherigen Ergebnisse im vergangenen September erheblich verbessern. Mit diesen neuen Weltrekordwerten würde JET mehr als die Hälfte der zur Brennstoffaufheizung aufgewendeten Energie über Fusionsreaktionen wieder zurückgewinnen, wenn man bereits mit dem eigentlichen Reaktorbrennstoff arbeiten würde. Die Wahrscheinlichkeit für das größere Nachfolge-Experiment, das gegenwärtig in Europa geplant wird, die Zündung zu erreichen, ist damit sehr groß geworden.

Das JET-Experiment wird von allen europäischen Fusionslaboratorien, darunter auch das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Garching bei München, gemeinsam betrieben. Hauptziel von JET ist es, die Bedingungen für das thermonukleare Brennen eines Fusionsplasmas zu untersuchen: Ein zukünftiger Fusionsreaktor soll Energie aus der Verschmelzung von leichten Atomkernen gewinnen. Brennstoff der Fusion ist ein dünnes ionisiertes Gas, ein sogenanntes "Plasma", aus den beiden Wasserstoffsorten Deuterium und Tritium. Zum Zünden des Fusionsfeuers wird der Brennstoff in einem ringförmigen Magnetfeldkäfig eingeschlossen und auf hohe Temperaturen aufgeheizt. Werden die Plasmateilchen durch das Magnetfeld genügend dicht und wärmeisoliert zusammengehalten, so beginnt das Plasma oberhalb einer Temperatur von 100 Millionen Grad zu "brennen": Die Wasserstoffkerne verschmelzen miteinander zu Helium, wobei nutzbare Energie freigesetzt wird.

Der von JET erreichte Rekordwert für das Produkt der drei wesentlichen Größen - Temperatur, Dichte und Wärmeisolation des Plasmas: $6 \times 10^{20} \text{ keV} \times \text{sec} \times \text{m}^{-3}$ - wurde mit einem Modellplasma aus normalem Wasserstoff und Deuterium erzielt. Umgerechnet auf den Betrieb mit dem eigentlichen Fusionsbrennstoff - Deuterium und Tritium - würde JET bereits mehr als die Hälfte der über die Heizung in das Plasma hineingepumpten Energie über die ausgelösten Fusionsreaktionen wieder zurückerhalten. Mit Tritium soll jedoch erst in einer späteren Betriebsphase experimentiert werden. Der gewaltige Fortschritt der Fusionsforschung, der sich hinter diesen Ziffern verbirgt, wird deutlich im Vergleich zu den Werten des Jahres 1970, als die Überlegungen zum Bau des JET-Experimentes begannen: Damals waren die Resultate der weltbesten



Die Fortschritte der Fusionsforschung seit dem Jahr 1955

Experimente um einen Faktor 25.000 von den Reaktorerfordernissen getrennt, heute fehlt noch ein Faktor 8 zur Zündung. "Ich halte die Frage, wie man ein Plasma aufheizen und einschließen soll, nun für gelöst", meinte der JET-Direktor, Dr. Paul Henri Rebut, auf einer Pressekonferenz am 7. November 1989. "Wir müssen uns jetzt darauf konzentrieren, die Verunreinigungen im Plasma zu verringern und die Plasmadichte für reaktorrelevante Zeiträume zu steuern."

Die neuesten guten Ergebnisse verdankt das JET-Experiment zweierlei Maßnahmen: Zum einen hat man die Maschine im sogenannten "H-Regime" betrieben, einem am IPP-Experiment ASDEX entdeckten Plasmazustand mit besonders guten Einschlußeigenschaften. Zum anderen wurden die Innenwände des Plasmagefäßes mit einem speziellen Material - Beryllium - beschichtet. Seine leichten Atome können, wenn sie unter der Einwirkung des heißen Plasmas von der Wand abgeschlagen werden, das Plasma nur wenig stören. Trotzdem ist die allmähliche Ansammlung von Verunreinigungen in der Plasmamitte noch zu hoch, um den günstigen Plasmazustand länger als eine Sekunde aufrechterhalten zu können. Danach erstickt das Plasma an seinen selbst produzierten Verunreinigungen. Die Lösung des Verunreinigungsproblems ist daher eine der wesentlichen physikalischen Aufgaben auf dem Weg zu einem kontinuierlich arbeitenden Fusionsreaktor.

Um diese Frage vertieft untersuchen zu können, hat JET eine Erweiterung seines laufenden Forschungsprogrammes bis zum Jahr 1996 vorgeschlagen. Nach dem Vorbild des IPP-Experimentes ASDEX soll eine Zusatzeinrichtung in das Vakuumgefäß eingebaut werden, die es erlaubt, die Randschicht des Plasmas zusammen mit den darin enthaltenen Verunreinigungen abzusaugen. Einen solchen "Divertor" (von divertieren = ablenken) wird auch der ASDEX-Nachfolger im IPP - ASDEX Upgrade - testen, der 1990 in Betrieb gehen wird. Anders als die geplante JET-Konstruktion wird ASDEX Upgrade den Einfluß eines Divertors auf Plasmaeinschluß und Verunreinigungen jedoch unter reaktorähnlichen Bedingungen untersuchen. Von beiden Experimenten sind daher wesentliche Erkenntnisse für den nächsten Schritt im europäischen Fusionsprogramm zu erwarten - einen Experimentalreaktor mit brennendem Plasma, der erstmals auch technologische Fragen untersuchen soll.