

PRESSEINFORMATION

4 / 76

5. August 1976

Europas größter Tokamak im Bau

Im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Garching bei München begann nach einer zweijährigen Planungs- und Konstruktionsphase vor wenigen Wochen der Aufbau von ASDEX, dem derzeit größten Tokamak-Experiment Europas. Der Name ASDEX ist die Kurzbezeichnung für "Axialsymmetrisches Divertorexperiment". Es hat eine Höhe von 5 m und einen Durchmesser von 8,5 m und wird voraussichtlich Investitionskosten von rund 30 Mio DM erfordern. Finanziert wird es zu ca. 54 % vom Bundesministerium für Forschung und Technologie, 40 % kommen von EURATOM und 6 % vom Land Bayern. Mitte 1978 soll dieses Großexperiment in Betrieb gehen.

Mit ASDEX werden die Forschungsarbeiten fortgesetzt, die mit dem wesentlich kleineren Tokamak "Pulsator" in den letzten Jahren weltweit beachtete Erfolge brachten. Ziel dieser Arbeiten ist die Entwicklung eines Kernfusionsreaktors, der die Energieprobleme der Zukunft lösen könnte.

Der prinzipielle Aufbau von ASDEX gleicht dem aller anderen großen Tokamaks: 16 riesige Magnetfeldspulen (Höhe 4 m, Gewicht 10 t pro Stück) umgeben ein ringförmiges Metallgefäß, in dem ein extrem heißes Gas, das sogenannte Plasma, erzeugt wird. Um es von den Wänden des Gefäßes fernzuhalten – diese würden sonst verdampfen – erzeugt man mit den Spulen ein starkes magnetisches Feld, das das heiße Plasma wie in einem Käfig "gefangen" hält. Gewaltige Ströme sind dazu notwendig: durch jede der Spulen fließen bis zu 45 000 Ampère. Zum Vergleich: in einer 100 Watt-Glühbirne fließt ein Strom kleiner als 0.5 Ampère.

Beeindruckend ist von außen die Gerüststruktur – für sich allein wiegt sie schon 100 Tonnen. Sie soll die Magnetfeldspulen abstützen und so halten, daß diese sich auch nicht um Millimeter verschieben können. Die starken Ströme verursachen nämlich enorme Kräfte, drücken die Spulen mit 1000 Tonnen nach innen und versuchen, sie zu kippen.

- 2 -

Diese hohen Kräfte, die beim Betrieb auf die Spulen wirken, bedingen auch deren besondere Bauart. Um Verformungen zu vermeiden, werden die Kräfte durch einen Edelstahlrahmen, der die stromführenden Leiter umgibt, aufgefangen und an das Gerüst weitergeleitet. Die Leiter - mehrere Zentimeter dicke Kupferschienen - sind zusammen mit dem Isolationsmaterial mit Epoxidharz zu einem festen Paket vergossen. Ebenfalls wegen der Kräfte erhielten die Spulen anstatt der bisher verwendeten Kreisform einen D-förmigen Querschnitt, der sich aufgrund theoretischer Untersuchungen als besonders günstig erwiesen hat.

Bisher wurden von der Firma BBC die ersten fünf der insgesamt 16 benötigten Spulen ausgeliefert; die restlichen folgen bis Ende dieses Jahres.

Ein Kunststück der Ingenieurtechnik ist es, den zuvor auf einem Großrechner berechneten Magnetfeldverlauf möglichst exakt im Experiment zu verwirklichen. Jede Störung - z.B. durch normales Eisen - muß ausgeschaltet werden. Deshalb ist das Gerüst aus unmagnetischem Material, nämlich Gußeisen, mit Nickel und Mangan legiert, die Mittelsäule aus mehrfach geleimtem Holz gefertigt. Derzeit ist man im IPP dabei, die riesigen, zwei Tonnen schweren Einzelstücke des bei der Fa. Buderus gefertigten Gerüsts zusammenzusetzen. Der gesamte Aufbau ruht auf einem 1 m dicken Stahlbeton-Fundament und ist so angelegt, daß später die eine Hälfte des Experimentes auf einer Schiene verschoben werden kann, eine Vorkehrung, die für die Montage und eventuelle spätere Reparatur- und Umbauarbeiten notwendig ist.

Von den herkömmlichen Tokamaks unterscheidet sich ASDEX vor allem durch den sogenannten Divertor. Während im herkömmlichen Tokamak alle verlorengegangenen Plasmateilchen auf die Metallwände der Entladungskammer treffen und dort Atome herausschlagen, die dann ins Plasma eindringen, es verunreinigen und abkühlen, soll im ASDEX mit Hilfe eines am Rande besonders gestalteten Magnetfeldes die äußere Plasmaschicht abgeschält und in separate "Kammern" gelenkt werden. Dort werden die geladenen Plasmateilchen neutralisiert und abgepumpt. Trotz seiner Größe soll ASDEX nicht dazu dienen, neue Temperaturrekorde aufzustellen. Ziel dieses Experimentes ist es vielmehr, zu untersuchen, wie man mit Hilfe eines solchen Divertors die Reinheit des Plasmas verbessern kann. Diese ist eine wichtige Voraussetzung für das Funktionieren eines späteren Fusionsreaktors.

Im Rahmen des europäischen Programms nimmt ASDEX in der Fusionsforschung eine bedeutende Stellung ein. Für das geplante europäische Großexperiment JET ist es ein wichtiges unterstützendes Experiment. Ähnliche Zielsetzungen wie ASDEX verfolgt nur noch der vergleichbar große Tokamak PDX (Poloidal Divertor Experiment) in Princeton, USA, der ebenfalls 1978 in Betrieb gehen soll.



Die ersten Teile des Tokamakexperimentes ASDEX liegen im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching zum Zusammenbau bereit. Rechts die ersten fünf der D-förmigen Hauptfeldspulen, links Teile des 100 Tonnen schweren Gerüsts.