

PI 8/94

24.10.1994

Deutsch-Spanische Zusammenarbeit in der Fusionsforschung

Stellarator TJ II entsteht in Madrid / Test der Magnetspulen im IPP in Garching

Gegenwärtig entsteht in Spanien ein neues Fusionsexperiment, der Stellarator TJ II. Das Experiment wird vom Centro de Investigaciones Energeticas, Medioambientales y Technologicas (CIEMAT) in Madrid geplant und gebaut. Die Magnetspulen für dieses Projekt werden zur Zeit im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Garching getestet.

Da CIEMAT in das europäische Fusionsprogramm eingebunden ist, wird das Investitionsvolumen von 80 Millionen DM zu 45 Prozent von der Europäischen Union finanziert. Spanien trägt 55 Prozent der Gesamtkosten. Ziel der Fusionsforschung ist es, die Energieproduktion der Sonne auf der Erde nachzuvollziehen und aus der Verschmelzung von Atomkernen Energie zu gewinnen. Brennstoff ist ein ionisiertes Wasserstoffgas, ein "Plasma". Zum Zünden des Fusionsfeuers muß das Plasma in Magnetfeldern eingeschlossen und auf Temperaturen über 100 Millionen Grad aufgeheizt werden.

CIEMAT in Madrid ist neben dem IPP in Garching die zweite Forschungsstätte in Europa, die Fusionsexperimente vom Typ "Stellarator" untersucht. Weltweit sind die meisten Fusionsexperimente dagegen vom Typ "Tokamak". In den letzten Jahren zeigte sich jedoch, daß Stellaratoren die vorteilhaftere Lösung für ein Fusionskraftwerk sein könnten. Anders als die pulsweise arbeitenden Tokamaks sind sie zum Beispiel für Dauerbetrieb geeignet. Der spanische Stellarator TJ II ist ein Grundlagenexperiment und folgt dem "klassischen" Bauprinzip des Heliac-Stellarators mit helikal

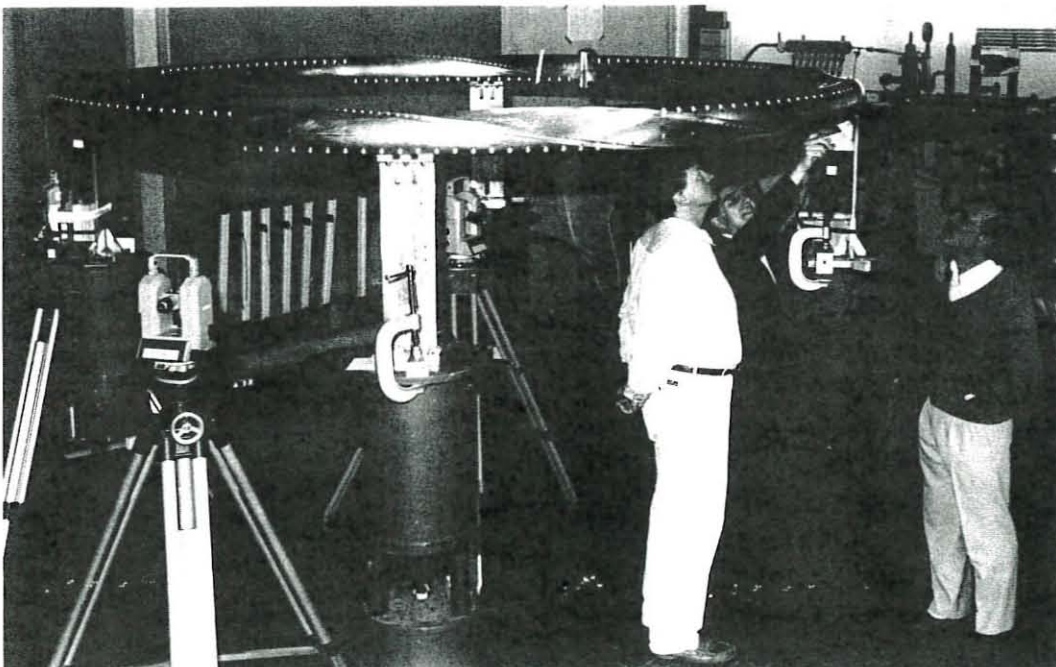


Abbildung:
Die Zentralspule des Experimentes TJ II (CIEMAT, Madrid) beim Test im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching. Ingenieur Alberto Martinez (r.) von CIEMAT prüft zusammen mit deutschen Kollegen die Spulenwerte.

verwundener Magnetfeldachse. Sein Magnetfeld wird durch mehrere Systeme von kreis- und spiralförmigen Spulen aufgebaut. Das Spulensystem wurde so konzipiert, daß die Gestalt des Magnetfeldkäfigs vielfach variiert werden und unterschiedlichste Konfigurationen untersucht werden können. Im Unterschied hierzu werden im IPP mit den WENDELSTEIN-Experimenten "optimierte Stellatoren" entwickelt. Sie zeichnen sich durch ein entsprechend den Reaktorerfordernissen optimiertes Magnetfeld aus, das durch ein einziges, modular aufgebautes Spulensystem erzeugt wird. Die Kooperation der beiden Laboratorien hat bereits eine längere Tradition: In den vergangenen Jahren arbeiteten CIEMAT und IPP auf dem Gebiet der Stellaratortheorie zusammen sowie bei der Entwicklung von Plasmameßgeräten. Der nun laufende Test der Magnetspulen für TJ II im IPP ist eine Fortsetzung dieser fruchtbaren Zusammenarbeit.

Kürzlich abgeschlossen wurde eine Teilprüfung des Zentralspulensystems von TJ II, eine der Hauptkomponenten des Experiments. Das Präzisions-Bauteil sorgt beim Aufbau des Magnetfeldkäfigs für die nötige Verdrillung der Magnetfeldlinien. Es ist aus drei Einzelspulen aufgebaut - eine Kreisspule, auf deren Stahlgehäuse zwei weitere, spiralförmige Spulen aufgewickelt werden. Da die Stromstärke in den drei Spulen unabhängig voneinander variiert werden kann, läßt sich die Form des Magnetfeldkäfigs in weiten Grenzen verändern und eine hohe experimentelle Flexibilität erreichen. Das Zentralspulensystem hat einen Durchmesser von drei Metern und liegt waagrecht in der Achse des Experimentes. Das Plasma windet sich zusammen mit seinem stählernen Gefäß spiralförmig um diese zentralen Spulen. 32 vertikale kreisförmige Spulen sind außen auf das Plasmagefäß aufgefädelt und erzeugen zusammen mit vier Horizontalspulen den Rest des Magnetkäfigs.

Weil die zentrale Ringspule nach dem Aufwickeln der Spiralspulen für Reparaturen nicht mehr zugänglich ist, muß sie nach dem Einbau in ihr Stahlgehäuse sehr sorgfältig geprüft werden. Dabei werden u. a. die Temperaturerhöhung und Verformung bei eingeschaltetem Spulenstrom beobachtet. Da die nötige Stromversorgung im Madrider Labor noch nicht verfügbar ist, geschieht dies, wie auch bei den übrigen 32 Spulen des Experiments, in Garching. Für Dr. Carlos Alejandre, den spanischen Labor- und Projektleiter, sowie Martin Blaumoser, den aus dem IPP stammenden technischen Leiter von TJ II, sind die Tests in Garching ein Beispiel für die gute praktische Zusammenarbeit europäischer Fusionslaboratorien. Dr. Carlos Alejandre: "Auch die Fertigung der Bauteile für TJ II ist europäische Gemeinschaftsarbeit. So liefern spanische Firmen die Energieversorgungs- und Kühlanlagen. Das Zentralspulensystem wurde in Deutschland gefertigt, nachdem die nötigen Schmiedearbeiten am Spulengehäuse zuvor in der Schweiz und die Fräsarbeiten in Italien ausgeführt wurden. Die 32 vertikalen Spulen stammen von einer englischen Firma; getestet werden sämtliche Spulen in Garching. Das Plasmagefäß wiederum wurde in Italien hergestellt. Die Stützstruktur des Experiments schließlich kommt von einer schwedischen Firma." Erste Experimente mit TJ II sollen 1996 beginnen.

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.