

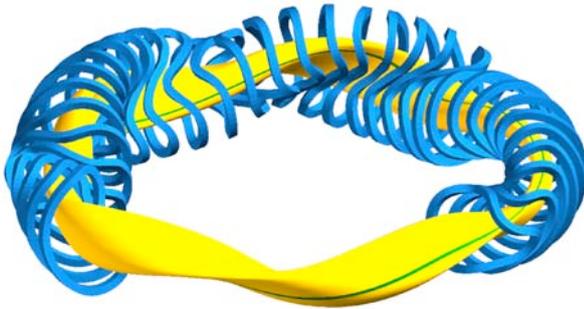
PI 10/09

28.9.2009

## Spulentests für Wendelstein 7-X erfolgreich beendet

*Schlüsselbauteile des Fusionsexperiments fertig gestellt / Hightech-Anlage entsteht im IPP Greifswald*

Mit der erfolgreich abgeschlossenen Funktionsprüfung der letzten von insgesamt siebzig Magnetspulen ist jetzt die wissenschaftlich-technologische Schlüsselkomponente für das Fusionsexperiment Wendelstein 7-X fertig gestellt. Die übermannsgroßen supraleitenden Spulen werden den magnetischen Käfig erzeugen, der das viele Millionen Grad heiße Fusionsplasma einschließt. Die Forschungsanlage Wendelstein 7-X wird gegenwärtig am Standort Greifswald des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP) aufgebaut.



Ziel der Forschung ist es, ein klima- und umweltfreundliches Kraftwerk zu entwickeln, das ähnlich wie die Sonne aus der Verschmelzung von Atomkernen Energie gewinnt. Die Zündtemperatur für dieses Fusionsfeuer ist gewaltig: über 100 Millionen Grad. Damit sich der extrem dünne Brennstoff, ein Wasserstoffplasma, nicht an den Wänden der Brennkammer abkühlt, muss es gelingen, ihn in Magnetfeldern nahezu berührungsfrei und stabil einzuschließen – ein Aufwand, der sich lohnt: Ein Gramm Fusionsbrennstoff könnte soviel Energie freisetzen wie elf Tonnen Kohle.

Wendelstein 7-X wird nach der Fertigstellung die weltweit größte Fusionsanlage vom Typ Stellarator sein. Sie hat die Aufgabe, die Kraftwerkseignung dieses Bautyps zu untersuchen. Mit bis zu dreißig Minuten langen Entladungen soll sie – erstmals in der Geschichte der Fusionsforschung – seine wesentliche Eigenschaft zeigen, die Fähigkeit zum Dauerbetrieb. Das internationale Großprojekt ITER (lat.: der Weg), das gegenwärtig in Cadarache/Frankreich entsteht, wird auf die mit Wendelstein 7-X gesammelten Erfahrungen aufbauen und sie in die eigenen Anstrengungen zum Erreichen des Dauerbetriebs einbringen.

*Aus den Rechnung der Plasmaphysiker und Konstrukteure (oben) sind fertige Spulen geworden, hier beim Auffädeln auf das Plasmagefäß (Grafik: IPP, Foto: IPP, Beate Kemnitz)*



Den magnetischen Käfig für Wendelstein 7-X erzeugen fünfzig supraleitende, etwa 3,5 Meter hohe und jeweils sechs Tonnen schwere Magnetspulen – das Kernstück der Anlage. Ihre bizarren Formen sind das Ergebnis ausgefeilter Optimierungsrechnungen: Sie sollen einen besonders stabilen und wärmeisolierenden magnetischen Käfig für das Plasma erzeugen. Wegen der angestrebten langen Pulszeiten wurden zum Bau der Magnete supraleitende Stromleiter benutzt. Mit flüssigem Helium auf Tieftemperatur nahe dem absoluten Nullpunkt abgekühlt, verbrauchen sie nach dem Einschalten kaum Energie. Um das Magnetfeld verändern zu können, wird ein zweiter Satz von zwanzig flachen, ebenfalls supraleitenden Spulen überlagert.

Zur Prüfung der Betriebseigenschaften wurden alle siebzig Spulen im Anschluss an die Fertigung zu einer Testanlage der französischen CEA nach Saclay bei Paris transportiert. Ziel war es, die Funktionstüchtigkeit und Lebensdauer der teuren Hightech-Bauteile sicherzustellen und später beim Betrieb aufwändige Reparaturen zu vermeiden. In der eigens für diese Prüfung entwickelten Testanlage wurden die auf Tieftemperatur abgekühlten Spulen einer Vielzahl von elektrischen und mechanischen Tests unterworfen. Insbesondere wurde untersucht, wie sich die Spulen beim so genannten Quench verhalten – dem härtesten Test, den ein Supraleiter bestehen muss: Dabei verliert die Spule plötzlich ihre Supraleitungseigenschaften und wird zu einem normalen Leiter. Zu untersuchen war, ob die Spulen den hohen Belastungen unbeschadet standhalten und nach erneuter Abkühlung wieder so supraleitend sind wie zuvor.

Hatte eine Spule alle Tests erfolgreich durchlaufen, wurde sie zur Montage in das IPP nach Greifswald weitertransportiert. Andernfalls ging sie zur Behebung des Problems zurück zum Hersteller. Die erste Spule kam im Juni 2003 in Saclay an; inzwischen haben alle siebzig ihre Prüfung bestanden und sich dabei als ausgesprochen robust und gutmütig gezeigt. „Mit der so erwiesenen hohen Qualität dieser wichtigen Bauteile sind wir zuversichtlich,“ erklärt Professor Dr. Thomas Klinger vom Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, „dass der Magnetkäfig von Wendelstein 7-X zuverlässig funktionieren wird“.

*Isabella Milch*

**Anmerkung:**

Dieser Text ist abrufbar unter [www.ipp.mpg.de](http://www.ipp.mpg.de). Die Fotos bzw. weitere Informationen erhalten Sie unter Tel. 089 3299-2607

---

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik ist dem von Euratom koordinierten europäischen Fusionsprogramm assoziiert, zu dem sich die Fusionslaboratorien der Europäischen Union und der Schweiz zusammengeschlossen haben.