

Wendelstein 7-X

NEWSLETTER

Nr. 8 / Juli 2012



Die USA beteiligen sich an Wendelstein 7-X.

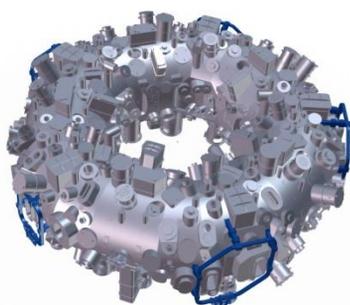
Eines der wenigen Projekte, bei denen amerikanische Forschungsmittel in Anlagen außerhalb der USA investiert werden, hat am 26. Juni einen entscheidenden Meilenstein erfolgreich absolviert: Die erste sogenannte Trimmspule ist in Greifswald eingetroffen.

Das dreijährige Kooperationsprojekt mit dem Princeton Plasma Physics Laboratory (PPPL) und den Nationallaboratorien in Oak Ridge und Los Alamos hat ein Gesamtvolumen von 7,5 Millionen Dollar und wurde 2011 vereinbart. Im Gegenzug werden sich die amerikanischen Institute künftig am Forschungsprogramm am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik beteiligen.

Wissenschaftler und Ingenieure aus Princeton begannen im Januar 2011 mit dem Design der Spulen. Der Fertigungsauftrag wurde dann im Oktober an Everson Tesla, Inc. (ETI) in Nazareth, Pennsylvania erteilt. ETI ist einer der großen Elektromagnethersteller in den USA und arbeitet bereits seit mehr als zwanzig Jahren mit PPPL in unterschiedlichen Projekten. Erwähnenswert ist der exzellente, planmäßige Ablauf des Projektes über eine große räumliche Distanz mit sechs Stunden Zeitverschiebung. Die gute Zusammenarbeit zwischen PPPL, ETI und dem IPP wurde mit zahlreichen Videokonferenzen und auch Besuchen vor Ort sicher gestellt.



Zusammen mit den Forschern aus den USA wird ein wichtiger Aspekt der Kraftwerkstauglichkeit des Stellarators untersucht: Kann man ein stabiles und gleichzeitig räumlich präzises Magnetfeld so erzeugen, dass Teilchen und Energie mit möglichst geringen Belastungen für den Divertor aus dem Plasma abgeführt werden können? Der Schlüssel zur Beantwortung dieser Frage liegt in der Genauigkeit des Hauptmagnetfeldes und der Möglichkeit durch kleinere Korrekturfelder auf Teilchen- und Energieflüsse Einfluss zu nehmen. Neben diesen praktischen Erwägungen entpuppen sich die Trimmspulen als experimentelles Werkzeug, Neuland in der Untersuchung des komplexen Wechselspiels von Plasmen und Feldern zu betreten und zum Beispiel den Einfluss von Teilchendriften oder Abschirmeffekten zu studieren.



Auf jedem der fünf Wendelstein-7-X-Module wird je eine Trimmspule installiert, die im Gegensatz zu den supraleitenden Hauptspulen aus normalleitendem Kupfer mit integrierten Kühlkanälen besteht. Dies ist unproblematisch, da die Trimmspulen nur ein kleines Korrekturfeld erzeugen. Vier der fünf Spulen haben eine identische Größe und Form. Die fünfte Spule wird aufgrund des begrenzten Platzes auf dem Außengefäß kleiner ausfallen. Für jede Trimmspule gibt es eine separate Stromversorgung, die für den Dauerbetrieb ausgelegt wurde und die jede Spule mit etwas weniger als 2000 A versorgt.

Die 3,5 mal 3,3 Meter große Spule, die jetzt in Greifswald eingetroffen ist, wird in den nächsten Wochen für die Montage vorbereitet. Dafür wird die Spule zunächst sehr präzise vermessen. Zudem müssen die Stellen markiert werden, an denen die Halterungen der 1 Tonnen schweren Spulen befestigt werden. Mit der Lieferung der letzten Spule 2013 wird der mit 4,3 Millionen Dollar größte Beitrag des Kooperationsprojektes abgeschlossen.

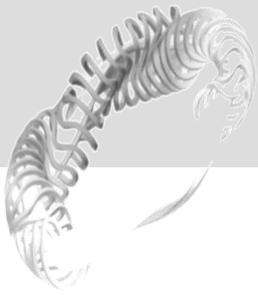
Foto: Everson Tesla, Tom Stenulis



Foto: IPP, Anja Richter Ullmann

Mitarbeiterteams bei Everson Tesla und im IPP Greifswald an der ersten Trimmspule

Weitere Beiträge der US-amerikanischen Kooperationspartner sind ebenfalls bereits weit vorangeschritten. Unter Federführung des Oak Ridge National Lab entsteht derzeit ein Design für ein spezielles Targetelement, welches sehr hohe Wärmeflüsse vom Plasma aufnehmen kann und dabei gleichzeitig empfindlichere Strukturen vor Überlastung schützt.



Status Wendelstein 7-X: Die fünf Module befinden sich an ihrer endgültigen Position auf dem Maschinenfundament. Drei Module sind bereits miteinander verbunden: Dazu wurden die Zentralringe miteinander verschraubt und die Plasma- und Außengefäße verschweißt. Dieser Prozess wurde erneut durch Laservermessung begleitet. Am letzten Modul nähert sich die Stutzenmontage dem Ende. Dafür erfolgte nun der Startschuss für die Montage der Komponenten im Plasmagefäß. Pro Modul müssen dafür mit Hilfe eines Positionierroboters ca. 1200 Bolzen und Halterungen angeschweißt werden, an denen die Einbauten befestigt werden.



Foto: FANUC Robotics Europe S.A.

Positionierroboter im Plasmagefäß