

PI 2/10

10.2.2010

Kühle Unterwelt für Wendelstein 7-X fertig gestellt

Wasserkühlung aufgebaut / Großauftrag an regionale Firma / Mittelrückflüsse in die Region

Mit einer Funktionsprüfung wurde jetzt der Aufbau der Wasserkühlung für die Fusionsanlage Wendelstein 7-X im Teilinstitut Greifswald des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP) erfolgreich abgeschlossen. Den 4,8 Millionen Euro-Großauftrag für das komplexe System aus unzähligen Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen, Wärmetauschern und Filtern hat – nach einer europaweiten Ausschreibung – eine Firma in Greifswald ausgeführt. Über 600 weitere Firmen in der Region haben bereits zum Aufbau des IPP-Teilinstituts und der Großanlage Wendelstein 7-X beigetragen. Seit dem Jahr 2000 gingen Aufträge in Höhe von mehr als 40 Millionen Euro an Unternehmen mit Sitz in Mecklenburg-Vorpommern.

100 Millionen Grad heiß soll das Plasma in Wendelstein 7-X sein: Ziel der Fusionsforschung ist es, ähnlich wie die Sonne aus der Verschmelzung von Atomkernen Energie zu gewinnen. Um das Fusionsfeuer zu zünden, muss in einem späteren Kraftwerk der Brennstoff, ein Wasserstoffplasma, in Magnetfeldern wärmeisolierend eingeschlossen und auf extreme Temperaturen aufgeheizt werden. Wendelstein 7-X, die nach der Fertigstellung weltweit größte Fusionsanlage vom Typ Stellarator, hat die Aufgabe, die Kraftwerkseignung dieses Bautyps zu untersuchen.



Blick in die kühle Unterwelt von Wendelstein 7-X: Mehr als ein Kilometer Rohrleitungen unterschiedlichster Weite wurde für das Kühlsystem verbaut (Foto: IPP, Anja Richter-Ullmann)

Um die hohen Plasmatemperaturen zu erreichen, pumpt später während der Experimente eine Mikrowellenheizung zweimal pro Tag bis zu 30 Minuten lang zehn Megawatt Heizleistung in das Plasma hinein. Weitere Heizungen kommen hinzu. Entsprechend groß sind die Anforderungen an die Kühlung, die diese gewaltigen Wärmemengen von den Wänden des Plasmagefäßes wieder abführen muss – und die ebenso für ein späteres Kraftwerk gebraucht wird. Hier ist dann nicht nur, wie in der Experimentieranlage Wendelstein 7-X, die Abwärme wegzuleiten, sondern auch die im Plasma selbst erzeugte Fusionsenergie zu einer Turbine und einem Strom erzeugenden Generator zu transportieren.

In der Wendelstein-Anlage wird die Wärme von rund hundert Kubikmetern Kühlwasser aufgenommen, das in geschlossenen Kreisläufen unter hohem Druck die erhitzten Anlagenbauteile umströmt. Es gibt die aufgenommene Wärme über Wärmetauscher an einen zweiten Kühlkreislauf weiter, der aus einem 1200 Kubikmeter fassenden unterirdischen Kaltwasserbecken gespeist wird. Ein Regelkreis mischt gerade soviel Kaltwasser zu, dass an den Experimentbauteilen die gewünschte Temperatur erreicht wird. Erwärmt strömt das Wasser zurück in ein Auffangbecken, das über Kühltürme wieder abgekühlt und schließlich in das Kaltwasserbecken zurückgeleitet wird. Kältemaschinen kühlen es hier nachts weiter auf die geforderte Vorlauftemperatur ab.

Nicht kümmern muss sich die Wasserkühlung um die 70 übermannsgroßen Magnetspulen, die den magnetischen Käfig für das Plasma erzeugen: Die supraleitenden Spulen werden über eine eigene Kryo-Anlage mit flüssigem Helium auf Tieftemperatur nahe dem absoluten Nullpunkt gekühlt.

Mit seinen zahlreichen Umwälzpumpen, Wärmetauschern, Filtern, Druckausdehnungsgefäßen, Durchflussmessern, Temperaturfühlern, Schaltschränken, Armaturen und mehr als tausend Metern Rohrleitung erstreckt sich die Wasserkühlung vom Technikgebäude über zwei Kellergeschosse der Experimenthalle: Von den beiden unterirdischen Wasserbecken laufen die Rohrleitungen über einen 60 Meter langen Verbindungsgang bis in das zweite Untergeschoss der Experimenthalle, in der zurzeit die Forschungsanlage Wendelstein 7-X aufgebaut wird. Projektleiter Rüdiger Krampitz: „Es war eine große Herausforderung, die zahlreichen Komponenten und großen Rohre in den engen Räumen zentimetergenau und kollisionsfrei zu montieren.“ Durch die Kellerdecke laufen die Sammelleitungen dann in das erste Untergeschoss. Auf viele Einzelleitungen aufgeteilt werden sie schließlich – in einem zweiten, in etwa drei Jahren beginnenden Bauabschnitt – in der darüber liegenden Experimenthalle an die mehreren hundert Versorgungsöffnungen der Fusionsanlage angeschlossen.

Nach einer europaweiten Ausschreibung ging der 4,8 Millionen Euro-Großauftrag zu Planung und Aufbau des ersten Abschnittes für das Kühlsystems 2006 an die Firma „Anlagen- und Kraftwerksrohrleitungsbau“ in Greifswald. Mehr als 600 weitere Firmen in der Region haben bereits zum Aufbau des IPP-Teilinstituts und der Großanlage Wendelstein 7-X beigetragen: Seit dem Jahr 2000 gingen Aufträge in Höhe von mehr als 40 Millionen Euro an Unternehmen mit Sitz in Mecklenburg-Vorpommern.

Isabella Milch

Anmerkung: Der Text ist abrufbar unter www.ipp.mpg.de; das Foto 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.