

Februar 2012

Bachelorarbeit

Investigation of superpermeable metal foils for the pumping system of fusion power plants

In Fusionsreaktoren werden die beiden Wasserstoffisotope Deuterium und Tritium unter massiver Energiefreisetzung zu Helium fusioniert. Diese Reaktion findet im Vakuum in einem magnetisch eingeschlossenen Plasma bei Temperaturen von ca. 100 Millionen Grad statt.

Da das bei der Reaktion entstehende Helium das Plasma ‚vergiftet‘ und damit eine weitere Reaktion zunehmend erschwert, muss das Gasgemisch (Deuterium, Tritium) ständig abgepumpt, aufgereinigt und dem Prozess erneut zugeführt werden. Für diese Aufreinigung wurde ein Konzept vorgeschlagen, welches auf geheizten Metallfolien beruht.

Am Institut für Technische Physik wird zur Zeit eine Versuchsanlage (THESEUS) zum Testen solcher Gasaufbereitungsmodule aufgebaut. In dieser Testanlage im Technikumsmaßstab soll v.a. das Trennverhalten superpermeabler Membranen untersucht werden. Diese bestehen aus Metallfolien, die durch Wolframdrähte auf eine Temperatur von mehreren hundert Grad erhitzt werden. Sie weisen dadurch ein gasspezifisches Pumpverhalten auf (Superpermeabilität), was für die Abtrennung von Helium – der Asche der Kernfusion – aus dem Fusionsgas von großem Interesse ist. Die Aufbereitungs- und Reinigungsanlage für das Fusionsgas kann dadurch wesentlich kleiner gebaut werden, da der abgetrennte, heliumarme Anteil (reines Deuterium und Tritium) direkt in den Reaktor rückgeführt werden kann.

Im Zuge dieser Arbeit sollen im Rahmen einer Literaturrecherche vorhandene Informationen zur Auslegung solcher Membranmodule gesammelt werden und, basierend auf experimentellen Ergebnissen (Heizungstests) der THESEUS-Anlage, ein Design für ein solches Trenn- und Pumpmodul vorgeschlagen werden. Für diese Arbeit sind gute Kenntnisse im Bereich Wärme- und Stoffübertragung vorteilhaft.

Die Arbeit wird am Campus Nord stattfinden und soll auf englischer Sprache verfasst werden.

Beginn der Arbeit: sofort

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Thomas Giegerich
Institut für Technische Physik (ITEP)
Tel. 0721/608-22591
thomas.giegerich@kit.edu