

PI 14/05

13.12.2005

Welche Ströme fließen im Plasma?

Humboldt-Stipendiat Cary Forest aus Madison/USA auf Forschungsaufenthalt im IPP

Untersuchungen am Fusionsexperiment ASDEX Upgrade im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Garching wählte Professor Dr. Cary Forest, Physiker der Universität von Wisconsin in Madison/USA, als Forschungsvorhaben aus – der Preis für den Gewinn des „Friedrich Wilhelm Bessel-Forschungspreises“ der Alexander von Humboldt-Stiftung. Mit diesen Preisen zeichnet die von der Bundesrepublik Deutschland eingerichtete Stiftung junge ausländische Spitzenwissenschaftler für ihre bisherigen Leistungen aus. Zusätzlich werden die Preisträger zu selbst gewählten, längerfristigen Forschungsprojekten nach Deutschland eingeladen.

Cary Forest wird mit seiner Familie bis August nächsten Jahres in Garching bleiben. Während seine Frau, ebenfalls Professorin an der Universität von Wisconsin, die Zeit für ein Forschungsfreisemester nutzt und sich die Kinder mit der neuen Sprache und Schule auseinandersetzen, wird er sich an der Forschungsarbeit im IPP beteiligen: Ziel ist die Entwicklung eines Fusionskraftwerks, das nach dem Prinzip der Sonne aus der Verschmelzung von Atomkernen Energie gewinnt. Zum Zünden des Fusionsfeuers muss der Brennstoff – ein Wasserstoff-Plasma – in Magnetfeldern eingeschlossen und auf hohe Temperaturen aufgeheizt werden. Während seines Aufenthalts im IPP wird Forest sein in den USA entwickeltes Verfahren, die im Plasma fließenden elektrischen Ströme zu bestimmen, an der IPP-Anlage ASDEX Upgrade einführen.

Dies ist ein komplexes Problem, denn der im Plasma fließende Strom – der einen Teil des Magnetfeldkäfigs für das Plasma erzeugt – speist sich aus drei unterschiedlichen Quellen: Der Hauptteil wird von Transformatorspulen im Plasma induziert, hinzu kommen von der Plasmaheizung sowie durch Druckunterschiede im Plasma erzeugte Ströme. Mit seinem einzigartigen Verfahren, das Stromprofil im Plasma zu bestimmen, trägt Cary Forest zu einem hochaktuellen Forschungsgebiet an ASDEX Upgrade bei: Hier will man Plasma-Zustände entwickeln, die möglichst gute Wärmeisolation mit langer Pulslänge verbinden. Voraussetzung hierfür ist ein speziell geformtes Stromprofil. Um es passend einzustellen, müssen die verschiedenen Bestandteile des Stromes bestimmbar sein: Das Gesamtprofil des Stromes liefert ein ausgefeiltes, bereits an ASDEX Upgrade vorhandenes Messverfahren. Aus den damit ebenfalls bestimmbar magnetischen Gleichgewichten lassen sich mit Forests Methode darüber hinaus der induzierte Stromanteil im Plasma und – aus der Differenz beider – auch der nicht-induktive Teil und seine Änderungen errechnen.

Auch eine Zusammenarbeit Forests mit den Plasmatheoretikern des IPP ist geplant: Die rechnerische Beschreibung der Turbulenzen, die in Fusionsplasmen auftreten, lässt sich ähnlich auch auf die Vorgänge in dem von ihm betriebenen „Geodynamo“-Experiment in Madison übertragen, das die Entstehung des Erdmagnetfeldes simulieren soll.

Isabella Milch

Anmerkung: Dieser Text ist abrufbar unter der IPP-Adresse im Internet: <http://www.ipp.mpg.de>
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.