

Fusionsexperiment vor dem Aus?

Das National Compact Stellarator Experiment (NCSX) in Princeton steckt in großen Schwierigkeiten. Die ursprünglich für 2009 vorgesehene Inbetriebnahme des Stella-

torüberschreitungen bei anderen US-Fusionsprojekten keinen Spielraum mehr. Deshalb hat das DOE jetzt beim NCSX die Notbremse gezogen. Der Direktor des Office of Science beim DOE, Raymond Orbach, hat einen Ausschuss unabhängiger Wissenschaftler darum gebeten, das NCSX zu prüfen und alle Möglichkeiten inklusive dem vorzeitigen Projektende in Betracht zu ziehen.¹⁾ In einem Bericht soll der Ausschuss eine Reihe kritischer Fragen, z. B. nach den Vor- und Nachteilen des NCSX-Konzepts, beantworten. Nach Meinung der Experten könnte es zu einem Tokamak führen, der sich kontinuierlich betreiben ließe. Fraglich ist dennoch, ob sich NCSX gegenüber anderen im Bau befindlichen Stellaratoren wie Wendelstein 7-X in Greifswald behaupten kann und ob es eine wichtige Lücke in der Stellaratorentwicklung schließt. Orbach fragt auch unverblümt, wie sich ein Ende von NCSX auf die internationale Entwicklung von Stellaratoren auswirken würde und wie die Beteiligung der USA daran ohne NCSX sichergestellt werden könne.

Die am Princeton Experiment beteiligten Fusionsforscher hatten die Schwierigkeiten beim Bau offensichtlich unterschätzt. Ende Oktober hat der Ausschuss seinen Bericht vorgelegt, woraufhin das DOE seine Entscheidung treffen muss.

Umgekehrter Brain-Drain

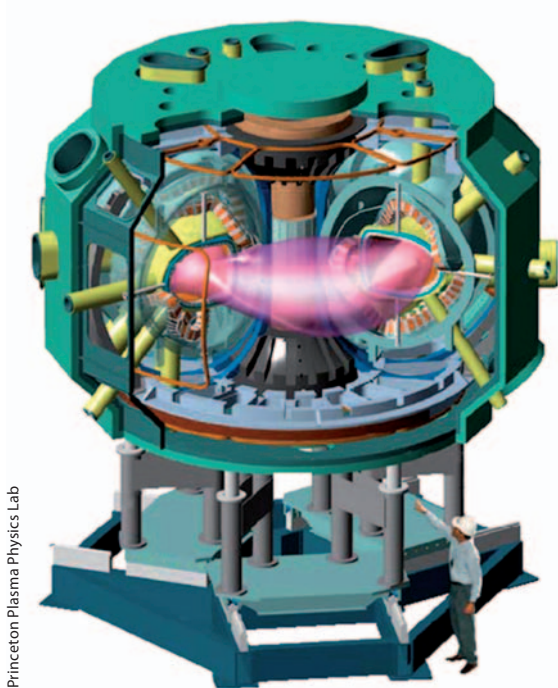
Ausländische Wissenschaftler und Ingenieure, die in den USA leben und arbeiten, spielen als Firmengründer oder Erfinder eine wichtige Rolle für die US-Wirtschaft. Dennoch müssen sie oft jahrelang auf ein permanentes Visum warten. Zunehmend kehren sie daher in ihre Heimatländer zurück. Eine Studie untersucht diesen „Reverse Brain-Drain“ und weist auf den daraus resultierenden Schaden für die internationale Konkurrenzfähigkeit der US-Wirtschaft hin.²⁾

Der Studie zufolge wurde von 1995 bis 2005 jedes vierte Ingeni-

eur- oder Technologieunternehmen von Immigranten – vor allem aus Indien – gegründet. Diese Unternehmen beschäftigten 2006 rund 450 000 Menschen und machten einen Umsatz von 52 Milliarden US-Dollar. Die Firmengründer waren mathematisch-naturwissenschaftlich oder ingenieurwissenschaftlich hoch qualifiziert und hatten zu 96 Prozent Bachelor- und zu 75 Prozent Master- oder PhD-Abschlüsse. An internationalen Patentanträgen, die 2006 in den USA angemeldet wurden, waren die dort lebenden Ausländer – vor allem Chinesen und Inder – mit 25,6 Prozent beteiligt (1998: 7,6 Prozent). Rund 41 Prozent der von der US-Regierung angemeldeten Patente hatten ausländische (Mit-)Erfinder. Angesichts dieser Fakten sollte man erwarten, dass ausländischen Fachkräften der Weg in die USA offen steht. Doch die Studie belegt, dass in den letzten Jahren etwa 500 000 ausländische Arbeitskräfte auf eine permanente Aufenthaltsgenehmigung für sich und ihre Familie warteten. Tatsächlich vergeben die USA jährlich nur rund 120 000 solche Visa, wovon jeweils weniger als 10 000 für Antragsteller aus China und Indien reserviert sind. Die Wartezeiten betragen schon jetzt über vier Jahre, sodass etwa jeder fünfte Immigrant und sogar jeder dritte ausländische Beschäftigte erwägt, in seine Heimat zurückzukehren. Insbesondere chinesische und indische Fachkräfte werden von der boomenden Wirtschaft in ihrer Heimat angezogen.

Mädchen und Wissenschaft

Das Programm „Research on Gender in Science and Engineering“ der National Science Foundation (NSF) bemüht sich darum, die Beteiligung von Mädchen und Frauen in allen Bereichen der naturwissenschaftlich-technischen Ausbildung zu verbessern, damit mehr Frauen Berufe in diesem Bereich ergreifen. Doch oft werden schon sehr früh die entscheidenden Weichen ge-



Princeton Plasma Physics Lab

So soll der US-Stellarator einmal aussehen, doch ob es dazu kommen wird, ist nun fraglich.

rators musste auf 2011 verschoben werden. Zudem sind die geplanten Kosten von 92 Millionen US-Dollar um etwa 40 Millionen gestiegen. Damit strapaziert NCSX das Fusionsforschungsbudget des Department of Energy (DOE) erheblich.

Da die kostspielige Beteiligung der USA am Internationalen Fusionsreaktor ITER höchste Priorität hat, gibt es für Budget-

TV-TIPPS

6. 11. 2007, 01:45 Uhr **ARD**

Madame Curie
Spielfilm (USA, 1942)

8. 11. 2007, 15:00 Uhr **SWR**

Planet Wissen
Die Erde – Von Platten, Beben und Vulkanen

14. 11. 2007, 15:00 Uhr **SWR**

Planet Wissen
Energiequellen der Zukunft

3. 12. 2007, 00:05 Uhr **Deutschlandradio**

„Letzte Ermittlungen am Rande der Galaxie“
Hörspiel von Julia Förster



Wenn Lehrer auch Mädchen mehr einbeziehen, steigt ihr Interesse am naturwissenschaftlichen Unterricht.

stellt, die viele Mädchen die Naturwissenschaften meiden lassen. Hier gilt es nach Meinung der NSF mit einigen Mythen aufzuräumen.

So gaben bei einer kürzlich durchgeführten Untersuchung unter Viertklässlern 66 Prozent der Mädchen und 68 Prozent der Jungen an, ihnen würden die Naturwissenschaften gefallen. Bei Achtklässlern waren hingegen nur halb so viele Mädchen wie Jungen an den Natur- oder Ingenieurwissenschaften interessiert. Mädchen haben also nicht von der Einschulung an weniger Interesse an den Naturwissenschaften als Jungen.

Auch dass Maßnahmen im naturwissenschaftlichen Unterricht, die das Interesse der Mädchen erhöhen, Jungen langweilen könnten, hat sich als Irrtum herausgestellt. Tatsächlich erhöhten sie auch das Interesse der Jungen. Wenn z. B. häufiger Bilder von Wissenschaftlerinnen gezeigt wurden, spornte das Mädchen und Jungen gleichermaßen an, während sich Mädchen mit männlichen Vorbildern nicht so gut identifizieren konnten.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Lehrer sind Mädchen gegenüber nach wie vor oft voreingenommen. So gehen Lehrer stärker auf die Jungen ein, indem sie ihnen z. B. bei einem Experiment helfen und es ihnen erklären, während sie bei einem Mädchen den Versuch oft kurzerhand selbst machen. Untersuchungen haben ergeben, dass alle davon profitieren, wenn Lehrer die Schülerinnen bewusst in den Unterricht einbeziehen.

Auch das Elternhaus hat großen Einfluss auf die Berufswahl der Mädchen: Wenn die Mädchen schon frühzeitig auf mögliche Berufe in den Natur- und Ingenieurwissenschaften hingewiesen werden, würden später mehr Frauen eine Karriere in diesen Bereichen in Betracht ziehen.

Eine Änderung des Curriculums, die die Beteiligung der Mädchen verbessert, habe laut Studie oft dazu geführt, dass mehr Frauen und Männer mathematisch-naturwissenschaftliche Kurse belegten oder ihr Hauptfach aus diesem Bereich wählten. Durch das „Aus-sieben“ schwächerer Studenten bleiben überdurchschnittlich viele Frauen auf der Strecke. Das liegt aber nicht daran, dass sie schwächere Leistungen zeigen, sondern dass sie bei enttäuschenden Noten eher aufgeben als ihre männlichen Kommilitonen. Wirksames Mentoring und Vorbereitungskurse können hier Abhilfe schaffen.

Weniger staatliche Förderung

Die US-Universitäten haben 2006 inflationsbereinigt weniger staatliche Mittel für Forschung und Entwicklung erhalten als im Vorjahr. Das geht aus einem Bericht der National Science Foundation (NSF) hervor.³⁾ Demnach nahmen die staatlichen Gelder nominal um 2,9 Prozent auf 30 Milliarden Dollar zu, real jedoch um 0,1 Prozent ab. Der Staat bleibt aber weiterhin der größte Geldgeber mit einem Anteil von 60 Prozent an den gesamten F&E-Ausgaben der Universitäten, die um 4,3 Prozent auf 47,8 Milliarden Dollar zunahm. Dieser kräftige Zuwachs beruht vor allem auf den Industriegeldern, die bei 2,4 Milliarden mit 5,8 Prozent im Plus lagen, und der Förderung durch nicht-staatliche Institutionen in Höhe von 9,1 Milliarden (plus 9,7 Prozent). Der Löwenanteil der staatlichen Förderung kam vom Gesundheitsministerium. Über die NSF erhielten die Computer-, Natur- und Umweltwissenschaften den zweitgrößten Anteil mit 3,6 Milliarden.

Rainer Scharf

GROSSBRITANNIEN

Interdisziplinäre Physik

Gemeinsam mit zunächst vier Universitäten⁴⁾ rief das Institute of Physics das neue Studienfach „Integrierte Naturwissenschaft“⁵⁾ ins Leben. Viel lebensnahe Physik gemischt mit Chemie und Biologie soll Studenten anziehen, die nicht an einem „traditionellen“ Physikstudium interessiert sind. Ein interdisziplinäres Herangehen an Naturwissenschaft für das 21. Jahrhundert verspricht eine Broschüre den Studenten. In einer technologisierten Welt mit globalen Problemen wie Klimawandel und Energieversorgung seien Fachleute mit einem fundierten naturwissenschaftlichen Grundwissen gefragt. In vielen Berufen sei eine unspezifische wissenschaftliche Ausbildung vorteilhaft, vom Bankwesen über IT bis zum Lehramt. Die „integrierte Naturwissenschaft“ ist allerdings keine so neue Idee. In Großbritannien werden an den meisten Universitäten Doppelstudiengänge angeboten, die Physik mit einem weiteren Fach kombinieren. Manche Unis erlauben auch „integrierte Studienpläne“, in denen sich jeder Student seine Fächer selbst zusammenstellt.

Das neue Studienfach zeichnet sich gegenüber diesen Ansätzen dadurch aus, dass die Fächerkombinationen gezielt ausgewählt wurden, um ein breites und dennoch einigermaßen tiefes Gesamtwissen zu vermitteln. Professor Jim Al-Khalili, einer der „Designer“ des neuen Studienfachs, erläutert: „Wir haben überlegt, was man braucht, um eine ordentliche Fundierung in Naturwissenschaft zu haben, und dann rückwärts gearbeitet.“ Eine typische Studentenreaktion nach einem Schnupperkurs war: „Ich dachte vorher, dass Naturwissenschaft wenig Spaß macht, aber eben notwendig ist. Jetzt denke ich, es macht Spaß, wenn es um richtige Anwendungen geht.“ Die erfolgreichen Pilotstudien an der Uni Leicester über die letzten zwei Jahre unterstreichen dieses positive Feedback.

Sonja Franke-Arnold

1) www.ofes.fusion.doe.gov/fesac.shtml

2) www.kauffman.org/items.cfm?itemID=906

3) www.nsf.gov/statistics/infbrief/nsf07336/

4) Leicester, Surrey, London South Bank und die University of East Anglia

5) www.integratedsciences.org.uk/