

USA

Im Schatten von ITER

Wie wird sich die Beteiligung der USA an ITER, dem geplanten Internationalen Thermonuklearen Experimentalreaktor, auf die heimische Fusionsforschung auswirken? Das war das beherrschende Thema auf dem jüngsten Treffen des Fusion Energy Sciences Advisory Committee (FESAC) des Department of Energy. Die USA haben zugesagt, 10% der Kosten von ITER zu tragen. Dieser Beitrag wird auf etwa 1 Mrd. \$ geschätzt, verteilt auf zehn Jahre. Die FESAC-Mitglieder befürchten, dass



Blick in die amerikanische Fusionsforschungsanlage DIII-D-Tokamak. (Foto: General Atomics)

die US-Fusionsforschung zugunsten von ITER Kürzungen hinnehmen muss, die den Nutzen der Beteiligung an ITER einschränken würden. Raymond Orbach, der Direktor des Office of Science des DOE, ging auf diese Sorgen ein. Zunächst erinnerte er daran, dass ITER den USA Forschungsmöglichkeiten eröffnet, die sonst unerreichbar wären. Er räumte ein, dass die heimische Fusionsforschung Abstriche hinnehmen müsse. Doch er erinnerte die FESAC-Mitglieder, dass ITER „ihre Maschine“ sei. Orbach sagte, er habe bei einer Anhörung vor dem Kongress darauf hingewiesen, dass ein starkes US-Fusionsprogramm wesentlich für den Erfolg von ITER sei, und er betonte, dass der US-Präsident ITER hohe Priorität gebe.

Von den FESAC-Mitgliedern wurde darauf hingewiesen, dass ITER in den kommenden zehn Jahren eine Baustelle und keine Forschungseinrichtung sei. In dieser Zeit lägen die Forschungsprogramme gewissermaßen auf Eis. Doch Orbach entgegnete, dass auch andere Großforschungseinrichtungen mehrere Jahre bis zur Fertigstellung benötigten und dass die sie nutzenden Forschergemeinden gelernt hätten, ihre Programme in dieser Zeit am Leben zu halten. Anne Da-

vies, die stellvertretende Direktorin für Fusion Energy Sciences (FES) am DOE, wies darauf hin, dass der Senat und das Repräsentantenhaus die von der Regierung vorgesehenen Kürzungen der heimischen Fusionsforschung rückgängig gemacht hätten. Sie hoffe, dass keine der großen Anlagen auf der Strecke bleibe. Es handelt sich dabei vor allem um drei Forschungseinrichtungen: der Alcator C-Mod am MIT, der DIII-D-Tokamak von General Atomics und das National Spherical Torus Experiment NSTX in Princeton.

Orbach bekannte sich zwar zu einer starken Fusionsgrundlagenforschung, doch es sollten nur solche Einrichtungen betrieben werden, die einzigartige und wichtige Forschung leisten. Die FESAC-Mitglieder kamen zu dem Schluss, dass die drei genannten Fusionsexperimente unterschiedliche und komplementäre Eigenschaften haben und zur internationalen Führungsrolle der USA in der Fusionsforschung beitragen.

Energiegesetz verabschiedet

Der US-Kongress hat ein umfassendes Gesetz verabschiedet, das die Weichen für die staatliche Energiepolitik der kommenden Jahre stellt. Das inzwischen von Präsident Bush unterzeichnete 1724 Seiten starke Gesetz ermächtigt den Kongress zu umfangreichen Ausgaben für die Haushaltsjahre 2007 bis 2009 – verbindlich sind die dabei gegebenen Empfehlungen indes nicht. So sollen Steuererleichterungen in Höhe von 14,6 Mrd. \$ vor allem die Energieproduktion aus konventionellen Ressourcen fördern. Zudem sieht das Gesetz eine beträchtliche Erhöhung der Mittel für das Office of Science des Department of Energy (DOE) vor: Das Budget soll von zurzeit 3,6 Mrd. \$ bis 2009 schrittweise auf 5,2 Mrd. \$ wachsen. Auch die Energieforschung soll bis 2009 kräftig zulegen: Für die fossilen Brennstoffe sind 731 Mio. \$ geplant statt gegenwärtig 561 Mio. \$, für die erneuerbaren Energiequellen 852 Mio. \$ statt 380 Mio. \$, für die Kernenergie 640 Mio. \$ statt 375 Mio. \$ und für die Erhöhung der Energieeffizienz von Fahrzeugen und Maschinen 952 Mio. \$ statt 541 Mio. \$. Ob diese großzügigen Pläne angesichts der düsteren staatlichen

Finanzlage Erfolgsaussichten haben, ist allerdings fraglich.

Das Gesetz enthält auch Passagen, die sich auf bestimmte physikalische Forschungsprogramme beziehen. So soll das Office of Science dafür sorgen, dass spätestens Ende September 2008 mit dem Bau des Rare Isotope Accelerator RIA begonnen wird. Bis zum Betriebsbeginn des Beschleunigers sollen nicht mehr als 1,1 Mrd. \$ an staatlichen Mitteln ausgegeben werden. Die Spallationsneutronenquelle SNS in Oak Ridge, deren Bau 2006 abgeschlossen sein wird, soll nicht mehr als 1,41 Mrd. \$ kosten. Zum geplanten Internationalen Thermonuklearen Experimentalreaktor (s. o.) heißt es u. a., dass der Anteil der Hochtechnologiekomponenten von ITER, die in den USA hergestellt werden, dem finanziellen Beitrag der USA zumindest entsprechen müsse.

Kritiker werfen dem Kongress vor, dass das Energiegesetz ohne klares Ziel sei, und sie fordern, eine nationale Debatte zu beginnen, welche Energieforschung staatliche Förderung erhält. Kritisiert werden auch die enormen Steuergeschenke, die die Energiewirtschaft erhalten soll, ohne dass sie – wie ursprünglich vorgesehen – 10 % ihrer Energieproduktion aus erneuerbaren Energiequellen bestreiten muss.

TeraGrid wird ausgebaut

Die National Science Foundation stellt in den kommenden fünf Jahren insgesamt 150 Mio. \$ für den Betrieb und die Weiterentwicklung der Extensible Terascale Facility – auch TeraGrid genannt – zur Verfügung. Das im Laufe der letzten vier Jahren gebaute Grid ist weltweit das größte Computernetz für die offene wissenschaftliche Forschung. Es verbindet 16 Supercomputer in den USA. Wissenschaftler nutzen das TeraGrid für extrem rechenintensive Projekte mit großem Datenaufkommen, etwa bei der Untersuchung der Funktionen entschlüsselter Genome oder der Funktionsweise des menschlichen Gehirns, sowie um das Wetter, Stürme oder Erdbeben vorherzusagen. Die NSF-Gelder sollen u. a. dafür ausgegeben werden, dass mehr Wissenschaftler und Ingenieure von ihren Bürocomputern aus durch benutzerfreundliche Software Zugang zum TeraGrid bekommen. Im Rahmen der Science Gateway Initiative sollen zunächst zehn Gateways die neuen wissenschaftlichen Möglichkeiten erschließen, die das TeraGrid für verschiedene Forschungsrichtungen von der Bioinformatik bis zur Nanotechnologie bietet. Auch die Zusammenarbeit

des TeraGrid mit anderen Computernetzen soll weiterentwickelt werden.

APS will sich umbenennen

Bei einer Mitgliederbefragung der American Physical Society hat sich die Mehrheit der Teilnehmer für eine Umbenennung ihrer Organisation in „American Physics Society“ ausgesprochen. Führende Mitglieder der APS hatten die Umbenennung angeregt, da der gegenwärtige Name immer wieder zu Verwechslungen geführt habe. In der Umgangssprache steht „physical“ für „physical exam“, die ärztliche Untersuchung. „Viele von uns kennen Geschichten über Verwechslungen (der APS-Mitglieder) mit Krankengymnasten oder Ärzten“, meinte der APS-Präsident Marvin Cohen. Doch nicht alle sind glücklich über die Umbenennung. So sagte der international bekannte APS-Fellow David Mermin, er könne sich nicht vorstellen, wie jemand, der gebildet ist, den gegenwärtigen Namen falsch auffassen kann. Mermin wies darauf hin, dass „physics“ auch „Abführmittel“ bedeuten könne.

Die Zukunft der US-Materialwissenschaften

Das National Research Council (NRC) hat eine Studie mit dem Titel „Globalization of Materials R&D: Time for a National Strategy“ veröffentlicht, die den aktuellen Stand der material- und ingenieurwissenschaftlichen Forschung und Entwicklung aus globaler Sicht bewertet.^{*)} Im Zuge der Globalisierung, so heißt es, würden Länder, in denen früher kaum material- und ingenieurwissenschaftliches Fachwissen vorhanden war, in den Ausbau ihrer Wissensbasis investieren. So habe Japan die USA auf dem Gebiet der Legierungen schon überholt und werde sie auch bei den keramischen Werkstoffen übertreffen.

Die mittelfristigen Folgen der wachsenden Konkurrenz für die US-Volkswirtschaft sind noch unklar. Ein Rückgang der F&E in einigen Gebieten könnte sich negativ für das wirtschaftliche Wachstum und die Beschäftigung in den USA auswirken. Andererseits können freierwerbende Mittel in aussichtsreiche F&E-Gebiete investiert werden.

Die Auswirkungen der nationalen sowie internationalen F&E auf die Sicherheit der USA schätzt

*) www.nap.edu/catalog/11395.html

+) www.nap.edu/catalog/11211.html

Inspirierende Proteine

Die Bilder von Strukturen biologischer Makromoleküle, die man mit Hilfe hoch entwickelter physikalischer Methoden erhält, strahlen oft einen ganz eigenen ästhetischen Reiz aus. Für den Bildhauer Julian Voss-Andreae stellen die verwickelten Biomoleküle sogar eine wichtige Inspirationsquelle für seine Kunst dar. Seine Begeisterung für Proteine entdeckte er 2001, entfacht durch einen Artikel in den damaligen Physikalischen Blättern. Zu dieser Zeit hatte er seine Diplomarbeit bei Anton Zeilinger in Wien (Thema: Welle-Teilchen-Dualismus bei Fullerenen) abgeschlossen und war in die USA gegangen. Dort kehrte er der Physik den Rücken und wandte sich seiner

alten Leidenschaft der Kunst zu. Von 2001 bis 2004 studierte er daher Bildhauerei am Pacific Northwest College of Art in Portland (Oregon).



Die Skulptur „Green Fluorescent Protein“ (2004) basiert auf dem Protein, das der Quallenart *Aequorea victoria* die Fähigkeit verleiht, im Dunklen grün zu leuchten. Das Protein ist außerdem ein wichtiges Hilfsmittel in der Biotechnologie.

Die Arbeiten von Julian Voss-Andreae lassen die physikalische Vorbildung ihres Erschaffers natürlich erahnen. Ihm geht es jedoch nicht darum, die Proteinstrukturen in Form großer Modelle in jedem Detail zu kopieren. Vielmehr versucht Voss-Andreae, in den Molekülen gewissermaßen Konstruktionsprinzipien aufzuspüren und künstlerisch nutzbar zu machen. Oft führen dann spontane Einfälle und ungewöhnliche Materialien zu überraschenden Ergebnissen. Mehr Werke und Hintergrundtexte finden sich unter www.JulianVossAndreae.com. (AP)

die Studie positiv ein. Durch neue Materialien lassen sich Waffen und Schutzsysteme verbessern. Doch die zunehmende Abhängigkeit der USA von internationalem Know-how wird die bisherige Führung der USA bei den Technologien für Verteidigung und Aufklärung unwiderruflich untergraben. Es sei im langfristigen Interesse der USA, betont die Studie, an internationalen Partnerschaften in der material- und ingenieurwissenschaftlichen F&E teilzunehmen und dadurch den Zugang zu innovativer Wissenschaft und Technologie sicherzustellen.

Eine zweite NRC-Studie, die den Titel „Opportunities in High Magnetic Field Science“ trägt, widmet sich dem aktuellen Stand und den Zukunftsaussichten der magnetischen Hochfeldtechnologie und -wissenschaft.⁷⁾ Auch hier werden die Bemühungen der USA im internationalen Zusammenhang gesehen. Die USA sind in vielen Gebieten der Hochfeldwissenschaft

international führend, heißt es in der Studie. So beruhen die supraleitenden Magneten des Large Hadron Colliders am CERN auf Magnettechnologie, die in den USA entwickelt wurde. In einigen kritischen Bereichen seien indes weitere Investitionen nötig, um konkurrenzfähig zu werden. Die Studie weist darauf hin, dass die USA auf dem Gebiet der Kernspinresonanz, die ein wichtiger Teil der Hochfeldwissenschaft ist, zwar konkurrenzfähig sind, aber nicht dominant. Wesentlich besser als die USA sei Europa mit Synchrotronstrahlungsquellen und Neutronenstreucentren ausgestattet, mit denen man die Eigenschaften von Materialien in extrem starken Magnetfeldern untersuchen kann. Die Studie fordert, dass in den USA Hochfeldeinrichtungen an der Spaltungsneutronenquelle SNS und an den Strahlungsquellen der 3. Generation eingerichtet werden.

RAINER SCHARF

FRANKREICH

Wohin mit dem radioaktiven Abfall?

In Frankreich werden 78 % des Stroms von Kernkraftwerken erzeugt, das ist Weltrekord. Politik und Industrie haben sich frühzeitig auf eine Wiederaufbereitungsstrategie festgelegt. In der Wiederaufarbeitungsanlage La Hague in der Normandie wird aus verbrauchten Reaktorbrannelementen Uran und Plutonium separiert, die zu neuen, Mischoxid(MOX)-Elementen verarbeitet werden. Die „Reste“ dieses Prozesses, nicht weiter nutzbare, hochradioaktive Spaltprodukte und Aktinide, werden verglast und warten in Lagerhallen auf ihre End-

lagerung. Genau wie in den meisten Staaten, die Kernenergie nutzen, gibt es auch in Frankreich für diese Abfälle, die für Jahrtausende menschenunzugänglich verwahrt werden müssen, noch kein Endlager. In Deutschland werden die während der Restlaufzeit verbrauchte Brennelemente auf den Kraftwerksgeländen zwischengelagert und sollen dann direkt endgelagert werden. Das favorisierte Endlager ist der Salzstock von Gorleben.

In Frankreich brachte der sozialistische Abgeordnete Christian Bataille 1991 einen Gesetzesentwurf ins Parlament ein. Im „Bataille-Gesetz“ wurde ein 15-jähriges Forschungsprogramm zur Problematik

TV-TIPPS

16.10.2005 20:40 UHR ARTE	Albert Einstein – Das Jahrhundert- genie	23.10.2005 16:00 UHR 3SAT	hitec Kleine Atome, große Probleme
19.10.2005 21:45 UHR SWR	Auslandsreporter Mars in den Anden – Eine NASA-Expe- dition in Bolivien	28.10.2005 1:10 UHR VOX	MitternachtsMagazin Der Planetologe Ger- hard Neukum und seine Spezialkamera
22.10.2005 6:45 UHR SWR	Ganz schön ver- messen Vermessung im Wandel der Zeit		