

Plutonium macht Keramik mürbe

Endlager-Material schon nach 200 Jahren spröde?

Hart, undurchlässig, feuerfest: Zirkonverbindungen gehören zu den dauerhaftesten Materialien auf der Erde. Deshalb soll zirkonhaltige Keramik Plutonium und anderen radioaktiven Abfall in einem Endlager vor der Umwelt abschirmen, und das für Hunderttausende von Jahren. Aber Zirkon ist anfälliger als gedacht. Innerhalb von 1400 Jahren droht ein Auseinanderbrechen der Substanz. Und schon nach 210 Jahren setzt Plutonium dem Material so sehr zu, dass es anschwilt, seine Stärke verliert und brüchig werden könnte. Das geht aus einer Studie der Universität Cambridge und des Pacific Northwest National Laboratory hervor, die heute im Fachblatt „Nature“ veröffentlicht wird.

Die Wissenschaftler benutzten ein neuartiges Verfahren namens Magnetresonanz-Spektroskopie. Damit ist es möglich, Veränderungen im Kristallgitter der Keramik genau zu studieren. Sie beobachteten, welche Spuren der Zerfall eines Plutonium-239-Atoms (Halbwertszeit 24000 Jahre) in Uran-235 und ein Alpha-Teilchen in einer keramischen Zirkonverbindung hinterlässt. Die Forscher stellten fest, dass das Alpha-Teilchen einem Billardball vergleichbar mehrere hundert Atome im Kristallgitter verrückt, während das Uran-235 seine gesamte Energie in Form ein Rückstoßes abgibt und dabei sogar mehrere 1000 Atome kaskadenförmig durcheinanderwirbelt. Je länger der radioaktive Zerfall der Keramik zusetzt, umso mehr wird ihre stabile Kristallstruktur zerstört.

„Wir verstehen noch zu wenig, wie sich Materialien über einen extrem langen Zeitraum verhalten“, sagt der Studienleiter Ian Farnan. „Unsere Forschung ist ein Schritt in diese Richtung. Wenn man genauer untersucht, in welcher Form der Atomkern gelagert werden könnte, kann man Milliarden Dollar sparen und die Sicherheit erhöhen.“ wez

Berliner Satellit späht Umwelt aus

Ein von der Technischen Universität Berlin (TUB) entwickelter Satellit ist am gestrigen Mittwoch mit einer indischen Trägerrakete ins All gestartet. Wie der Name „Lapan-Tubsat“ ausdrückt, wurde der Satellit in Kooperation mit der indonesischen Raumfahrtbehörde Lapan konstruiert. „Der Start ist bereits Nummer sieben in unserer Tubsat-Familie“, erklärte Udo Renner, wissenschaftlicher Projektleiter an der TU. Der 55 Kilogramm schwere Mikrosatellit verfügt über eine TV-Videokamera, mit der sich in Echtzeit Bilder machen lassen. Zudem sind schnelle Schwenkmanöver im All möglich. Im Blickpunkt der Forscher stehen Seeverkehr, Fischerei, Vulkanausbrüche, Waldbrände oder Tsunamis. *pja*

NACHRICHTEN

Schavan für „Exotenfächer“
Bildungsministerin Annette Schavan (CDU) hat die Universitäten vor der Schließung kleinerer geisteswissenschaftlicher Institute gewarnt. „Gerade in Zeiten, da die Globalisierung auch die akademischen Debatten prägt, ist es falsch, vor allem die Institute zu schließen, die wesentlich zum Verständnis anderer Kulturen und Welten beitragen“, sagte Schavan den „Stuttgarter Nachrichten“. Als Beispiele nannte sie „Exotenfächer“ wie Sinologie, Ägyptologie und Islamwissenschaft. Sie kündigte eine Prüfung an, ob kleine Institute in Zentren zusammengefasst werden können. *dpa*

„Polarjahr“ soll Klimawissen fördern
Zwei Jahre lang wollen mehr als 50000 Wissenschaftler aus 60 Nationen Zustand und Zukunft der Polarregionen erforschen. Das „Internationale Polarjahr“ geht von März 2007 bis März 2009. Organisiert wird die Forschungskampagne von der Weltwetterorganisation (World Meteorological Organisation) und dem Internationalen Wissenschaftsrat (International Council for Science). *dpa*

Umstrittenes Stammzellgesetz bleibt
Die Bundesregierung hält an der umstrittenen Stichtagsregelung im Stammzellgesetz fest. „Das Gesetz hat sich bewährt“, sagte eine Sprecherin nach dem Kabinettsbeschluss zum zweiten Stammzellbericht in Berlin. Wissenschaftler hatten kritisiert, dass die strenge deutsche Regelung die Forschung kriminalisiere und international isoliere. *Tsp*



Ruheplatz. Das Donaudelta bietet Pelikanen ideale Lebensbedingungen. Die Region am Schwarzen Meer gehört zu den wildreichsten der Welt. Rumänische Forscher beschäftigen sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf das 5000 Quadratkilometer große Gebiet. Foto: AFP/Petrescu

Gerüstet für die Konkurrenz

Rumänische Exzellenzinitiative: Die Forscher des Landes sehen den EU-Beitritt als Chance

VON PAUL JANOSITZ, BUKAREST

Constanta Ganea hat ein großes Ziel: Sie will das menschliche Immunsystem stärken. In der prächtigen Aula der Medizinischen Universität Carol Davila in Bukarest stellt die Professorin für Biophysik Projekte vor, die sich mit der Wirkung von Antioxidantien beschäftigen. Mit ihrer Pränanz beeindruckt die zarte Frau im Salz-und-Pfeffer-Anzug die deutschen Journalisten, die mit der Stuttgarter Robert-Bosch-Stiftung in dem neuen EU-Mitgliedsland unterwegs sind.

Es geht um den Stand der rumänischen Wissenschaft, die sich in der Europäischen Union behaupten muss. In den Gesprächen an drei Bukarester Forschungseinrichtungen ist eine positive Stimmung zu spüren. Die einheimischen Experten sehen im Beitritt zur EU meist mehr Chancen als Risiken. Zu Europa zu gehören, das gibt den Menschen Auftrieb in dem Land, das auf seine lateinische Tradition stolz ist.

Ganea und ihre Kollegen haben mit ihrer Forschung längst europäisches Niveau erreicht. An Ideen und Konzepten mangelt es nicht, doch wie steht es mit der Umsetzung? Ist Rumänien nicht ein zu armes Land, um sich hochkarätige Forschung leisten zu können? Muss der EU-Neuling nicht erst viel Geld von Brüssel bekommen, um moderne Geräte kaufen und seine Forscher angemessen bezahlen zu können?

„Wir haben bereits Erfahrung mit EU-Anträgen“, sagt Ganea. Dass diese nur teilweise erfolgreich waren, lag ihrer Meinung nach hauptsächlich an mangelnder Erfahrung. Besser funktionieren in Ganea selbst eingefädelt Projekte mit diversen europäischen Partnern, darunter dem Max-Planck-Institut für Biophysik in Frankfurt am Main.

Solche Kooperationen ermöglichen es, moderne Apparate anzuschaffen. Neben Messgeräten etwa für die elektrische Leitfähigkeit sieht man in den Labors Zentrifugen und Kühlschränke, Sterilisatoren, Thermostate und Inkubatoren, um Zellen zu züchten und bearbeiten zu können.

Mit Kalzium-Ionen, die für zelluläre Vorgänge wichtig sind, etwa um Muskeln kontrahieren zu können, beschäftigt sich Irina Baran. Sie stellt mathematische Modelle auf, um Kalzium-Profile in der

Zelle beschreiben zu können. Stolz weist die promovierte Physikerin auf ihre Publikationen in renommierten Fachzeitschriften.

Rückenwind haben die Bukarester Biophysiker auch durch einen nationalen Exzellenzwettbewerb erhalten, der 2005 vom Forschungsministerium ins Leben gerufen wurde. Bis zu 500000 Euro können Universitäten, Institute und Unternehmen für spezielle Projekte erhalten.

Auch das Team von Eugen Gheorghiu profitiert von der Exzellenzinitiative. Der Physiker leitet das Internationale Zentrum für Biodynamik (IZB), das im Jahr 2000 von der Regierung zusammen mit der Unesco gegründet wurde.

In dem frisch renovierten Gebäude in einer Seitenstraße im Zentrum von Bukarest gelegen, riecht es noch nach Farbe. Hier arbeiten Physiker, Chemiker, Elektrotechniker und Biotechnologen an Methoden, um Prozesse in Lebensmittelindustrie, Biotechnologie oder Medizin effektiv überwachen zu können. Mit schnell anzeigenden Biosensoren etwa.

„In Rumänien gibt es großen Bedarf an preiswerten Analysemethoden für die Umwelt und Lebensmittelüberwachung“, sagt Gheorghiu. Noch fehle aber der Transfer der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Industrie. Diese Lücke möchte das IZB schließen.

An dem Projekt arbeitet Kees Koopal mit. Der holländische Experte kommt von den TNO-Laboratorien, die in den Niederlanden angewandte Forschung betreiben. Er selbst besitzt ein kleines Unternehmen, das Analysegeräte herstellt,

sagt er. „Mit Eugen arbeite ich seit Jahren zusammen, um schnelle Messmethoden für kleine Labors von Lebensmittel- oder Überwachungsbehörden zu entwickeln“, erzählt er. Innerhalb von Stunden müsse sich die Qualität von Lebensmitteln bestimmen lassen. „Das ist ein riesiger Markt“, sagt Koopal.

In seinem Powerpointvortrag erzählt der Direktor von den Anstrengungen, Geld für die Forschung aufzutreiben. Alles müsse eingeworben werden, eine finanzielle Grundausstattung durch den Staat gebe es nicht. „Wir stehen in harter Konkurrenz“, sagt Gheorghiu. Die dunklen Ringe um die Augen lassen die Mühen glaubhaft erscheinen.

Und es gibt Erfolge. Projekte mit UN oder Nato laufen, auch über den Exzellenzwettbewerb gibt es Geld. Und mit ausländischen Forschungseinrichtungen wird fleißig kooperiert. Als Beispiele für deutsche Partner zählt Gheorghiu die Universitäten Rostock, Heidelberg und Jena sowie das Max-Planck-Institut für Metallforschung in Stuttgart auf.

So wichtig der Austausch von Wissenschaftlern auch ist, auf der rumänischen Seite schwingt stets die Sorge mit, die jungen Forscher könnten nicht zurückkehren. „Wir können den Braindrain noch nicht stoppen“, sagt Gheorghiu. Wenn jedoch die Bedingungen für die Wissenschaft weiter verbessert würden, kämen die abgewanderten Forscher hoffentlich nach und nach wieder zurück.

Das sieht auch Radu Dimitriu so. „Die meisten unserer Absolventen, die im Ausland promovieren, kommen zurück“,

sagt der Geophysiker am Nationalen Institut für Meeresgeologie und Geoökologie (Geo-Eco-Mar) in Bukarest. Die Bedingungen für die Forschung würden besser. Dank der Exzellenzinitiative könnten neue Apparate angeschafft und bessere Gehälter gezahlt werden.

Zu Zeiten des Sozialismus arbeiteten 1500 Wissenschaftler im Nationalen Institut für Geologie. Sie sollten Boden-



Ökologisch. Das Institut für Meeresgeologie erforscht das Donaudelta. Foto: Janositz

schätze, vor allem Öl und Gas aufspüren. Damit sollte Ceausescu Gigantomane finanziert werden, der Bau des Volkspalasts etwa oder der zwei Kilometer lange Prachtboulevard.

Viel Wertvolles fand sich in Rumäniens Erde nicht. Allerdings haben mittlerweile Ölfirmen das Schwarze Meer im Visier. Die 105 Wissenschaftler und Techniker der Geo-Eco-Mar-Standorte in Bukarest und Constanza konzentrieren sich auf den Schutz des Donaudeltas und des Schwarzen Meeres. Zwar sei die Verschmutzung mit Schwermetallen und Pestiziden seit der Wende geringer geworden, sagt Institutsdirektor Nicolae Panin. Doch mit dem Wirtschaftsboom könne es wieder schlechter werden.

„Wir möchten die Schäden durch die Öl- und Gasausbeute so gering wie möglich halten“, sagt Dimitriu. Probleme sieht er vor allem, wenn auch an den Steilhängen des Schwarzen Meeres gebohrt werde. Kämen die dort eingeschlossenen Gashydrate frei, könnten die Hänge ins Rutschen kommen. Mögliche Folgen auf die Umwelt werden in EU-Projekten erforscht, an denen auch deutsche Wissenschaftler, etwa vom MPI für marine Mikrobiologie in Bremen, beteiligt sind.

„Berlin muss Schwerpunkte bilden“

Zöllners Pläne für Elite, Autonomie und Finanzen

Ist Berlin nicht selbst daran schuld, wenn seinen Universitäten im Elitewettbewerb Misstrauen in Finanzfragen entgegen schlägt? Das wollte gestern die Grüne Abgeordnete Lisa Paus im Wissenschaftsausschuss des Berliner Abgeordnetenhauses von Wissenschaftssenator Jürgen Zöllner (SPD) wissen. Schließlich habe Berlin „mehrfach Hochschulverträge verändert und gekürzt“, sagte Paus. Und anders als die Hochschulen anderer Bundesländer müssten Berlins Unis den Landesanteil für den Hochschulbau aus ihrem eigenen Etat aufbringen.

Zöllner antwortete, ihm sei nicht bekannt, dass Berlin jemals finanzielle Vereinbarungen mit den Hochschulen nicht eingehalten habe: „In jedem Land kann eine veränderte Ausgangslage zu Veränderungen von Vereinbarungen führen.“ Im Übrigen sei es egal, auf welchem Wege die Universitäten ihren Landeszuschuss bekämen: „Es geht allein darum, die Ressourcen sicherzustellen.“ Das aber sei in Berlin der Fall, sagte Zöllner. Er gehe davon aus, dass „die Entscheidungsträger“ im Elitewettbewerb seine Position teilten, wonach Finanzfragen bei der Auswahl der Unis keine Rolle spielen dürften, solange ein Land seinen Anteil an den Fördermitteln zugesagt habe. Unabhängig davon, wie Berlin im

ANZEIGE

Technische Fachhochschule Berlin:
Studiere Zukunft
in 72 Bachelor- und Masterstudiengängen.
Bewerbungen sind bis 15. Januar 2007 möglich.
www.tfh-berlin.de

Elitewettbewerb abschneiden werde, müsse es jedoch die Frage der Ausdifferenzierung des Hochschulsystems „aktiv gestalten“ und „Schwerpunkte setzen“.

Dabei soll auch das neue Hochschulgesetz helfen, das den Hochschulen mehr Autonomie geben soll. „Autonomie ist aber kein Selbstzweck“, sagte Zöllner. Die Hochschulen sollten sie dafür nutzen, eine „hoch qualifizierte Ausbildung und studierende Studiengänge“ zu schaffen und in der Forschung für einen besseren Wissenstransfer in die Wirtschaft zu sorgen. Weil das neue Hochschulgesetz in diesem Jahr nicht mehr verabschiedet werden wird, will Zöllner die Experimentierklausur, die den Hochschulen seit einigen Jahren neue Freiheiten gewährt, verlängern. Die Hochschulen haben diese Freiheit dazu genutzt, die Präsidenten zu stärken. Seit Längerem befürchten die Hochschulleitungen, nach Auslaufen der Experimentierklausur könnten sich linke Kräfte durchsetzen und die Gremien deutlich stärken, indem sie die Viertelparität im Hochschulgesetz festschreiben.

Die von den Hochschulen gegen das Hochschulzulassungsgesetz eingereichte Klage hält Zöllner nach der Novellierung des Hochschulgesetzes für überflüssig. Die Hochschulen wehren sich dagegen, ihre Türen zum Master jedem Bachelorabsolventen öffnen zu müssen. Für Zöllner ist diese Frage „kein zentraler Gegenstand hochschulpolitischer Auseinandersetzung“. Das Land werde den Hochschulen keine „direkten Vorschriften“ machen, sondern mit ihnen das Spannungsverhältnis von „Autonomie und Verantwortung gegenüber den Studierenden“ ausloten. *ANJA KÜHNE*

FU Berlin würdigt Anwältin Ates

Den Kampf der Berliner Rechtsanwältin Seyran Ates für die Rechte muslimischer Migrantinnen würdigt die Freie Universität Berlin (FU) jetzt mit dem Margherita-von-Brentano-Preis. Ates, die 1963 in Istanbul geboren wurde und seit 1969 in Berlin lebt, hat an der FU Jura studiert. Auf Vorschlag des zentralen Frauenrats der Universität überreicht FU-Präsident Dieter Lenzen am 7. Februar den mit 11000 Euro dotierten Preis, die Laudatio hält Jutta Limbach, Präsidentin des Goethe-Instituts.

Der Preis wird für hervorragende Projekte und Maßnahmen zur Frauenförderung und Frauenforschung an der Freien Universität verliehen. Ates, die während ihres Studiums in einem Kreuzberger Frauen- und Mädchenladen arbeitete, spezialisierte sich als Anwältin auf Familien- und Strafrecht. Die Juristin kämpft gegen den Zwang, Kopftuch zu tragen, gegen häusliche Gewalt, Ehrenmorde und Zwangsverheiratungen. 1984 wurde sie bei einem Attentat radikaler Muslime lebensgefährlich verletzt und auch als Anwältin wiederholt bedroht. *-ry*

RUMÄNISCHE FORSCHUNG

Sensoren für die Wasserqualität

Rumänien gehört mit rund 22,5 Millionen Einwohnern seit **1. Januar 2007** zur EU. Die Ausgaben für **Forschung und Entwicklung** waren nach der Wende von 1989 stark zurückgegangen: von 2,6 Prozent des Bruttoinlandsprodukts auf 0,4 Prozent im Jahre 2004. In nächster Zeit soll der Wert auf **ein**

Prozent steigen. Bei der Finanzierung der Forschung spielt die EU eine zunehmende wichtige Rolle. **Constanta Ganea** (Universität Carol Dinea) kooperiert auch mit dem Frankfurter Max-Planck-Institut (MPI) für Biophysik. **Florin Munteanu** vom Zentrum für Biodynamik arbeitet an Senso-

ren für die Wasserqualität. Sein Projekt wird mit rund 400000 Euro von der rumänischen Regierung finanziert. **Nicolae Panin** (Institut für Geoökologie) kümmert sich unterstützt von vielen internationalen Partnern – um die Folgen des Klimawandels auf die Umwelt. Mit dabei ist das MPI in Bremen. *pja*

Warum es sich im Liegen lauter schnarcht

Kanadische Wissenschaftler glauben, dass eine andere Verteilung der Körperflüssigkeit die Ursache ist

Nicht nur Wasser fließt am liebsten bergab, auch Gewebeflüssigkeiten. Stehen wir, werden unsere Beine dicker. Legen wir uns hin, gelangen Blut und Lymphe in den Oberkörper zurück. Schlafforscher der Universität Toronto, Kanada, vermuten jetzt, dass dieser Prozess bei Schnarchern Atempausen im Schlaf verstärken oder sogar auslösen kann.

Douglas Bradley und Kollegen zogen elf gesunden Testpersonen eine Spezialhose zur Schocktherapie an, die die Beine unter Druck setzte. So simulierten sie jene Druckverhältnisse, die nach längerem Liegen auftreten. Binnen fünf Minuten flossen ungefähr 340 Milliliter Flüssigkeit aus den Beinen in den Ober-

körper. Schon diese eher kleine Menge ließ den Hals der Testpersonen deutlich dicker werden und verdoppelte den Luftwiderstand in den Atemwegen. Bei kranken Menschen dürfte aber noch viel mehr Flüssigkeit durch das Gewebe sickern, berichten die Forscher im Fachblatt „American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine“.

„Die wahrscheinlichste Erklärung für die Zunahme des Luftwiderstands ist eine Verengung der Atemwege“, meinen die Wissenschaftler. Und die stamme wahrscheinlich von zusätzlicher Lympheflüssigkeit in Gewebe und Schleimhäuten rings um die Luftröhre. Wird es dort aber zu eng, beginnen die Weichteile des

Rachens lautstark zu vibrieren, sprich Schnarchgeräusche zu erzeugen. Und im Extremfall verschließen sie sich beim Einatmen wie ein schlapper Fahrradschlauch.

Damit liefern die Forscher nicht nur eine Erklärung, warum viele Menschen nur im Liegen schnarchen. Sie benennen auch einen neuen möglichen Auslöser des obstruktiven Schlafapnoesyndroms. Bei dieser Störung stockt extremen Schnarchern im Schlaf immer wieder für bis zu zwei Minuten der Atem. Blutdruck, Puls und Muskelspannung steigen, der Blutsauerstoffgehalt fällt. Meist wachen die Betroffenen daraufhin auf. Tagsüber sind sie oft übermüdet und kön-

nen sich kaum konzentrieren. Bislang galten Übergewicht und ein großer Halsumfang, der auf viele, die Luftröhre verengende Fettpolster schließen lässt, als wichtigste Schlafapnoe-Auslöser. Sie verursachen aber gemeinsam nur etwa ein Drittel der Fälle, sagt Douglas Bradley. Jetzt sei es Zeit, bei Schnarchern auf das Wasser in den Beinen zu achten: „Schlafapnoe ist sehr häufig bei Menschen, bei denen sich Flüssigkeit im Gewebe staut, etwa bei Patienten mit Herz- und Nierenschwäche.“ Studien sollen klären, ob eine Entwässerung auch Schlafapnoe kranken hilft. Bis dahin können Extremschnarcher ihren Oberkörper mit dicken Kissen höher lagern. *PETER SPORK*