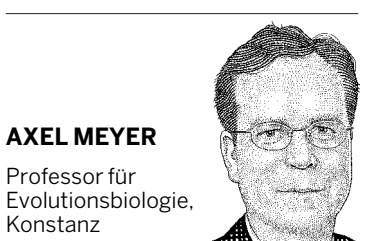


QUANTENSPRUNG

Superstars sind nicht die Elite

Elite und Exzellenz sind in aller Munde, aber leider nicht so sehr wie „Deutschland sucht den Superstar“. In wenigen Monaten werden einigen der verbliebenen Kandidatenuniversitäten die Weihen offizieller Exzellenz verliehen werden. Damit verbunden ist eine erhebliche finanzielle Zuwendung. Auch meine Universität ist darunter, und ich hoffe, dass wir es schaffen und damit wirklich etwas Besonderes einleiten können. Studenten gucken immer mehr auf Rankings. Glücklicher- oder veränderterweise steht Konstanz in diesen immer recht gut da. So ziehen auch die besten Studenten der Republik an den Bodensee. Sie haben begriffen, dass der Name der Universität auf ihrem Diplom wichtig ist. Die Wohlhabenden des Landes schicken daher auch die Sprösslinge in britische Internate, um sie für die Zulassung zu einem begehrten MBA-Programm in den USA oder der Schweiz zu positionieren. Der globale Wettbewerb um die Zulassung zu den Eliteuniversitäten wird mit den neuen Konkurrenten aus Asien immer härter. Aber wie bereiten wir unsere Kinder da-



AXEL MEYER

Professor für Evolutionsbiologie, Konstanz

rauf vor? Und wie werden die Potenziale der Gesellschaft genutzt? Mir fallen einige kulturelle Besonderheiten auf.

Man klagt, dass das weibliche Potenzial des Landes nicht genug genutzt wird, obwohl Mädchen bessere Abiture als die Jungen machen und - anfänglich - auch mehr Mädchen studieren. Dass am Ende weniger von ihnen einen Dokortitel erlangen oder gar Professoren werden, kann man als institutionelles Problem ansehen. Aber es ist vielmehr ein gesellschaftliches. Solange Mütter als „Rabenmütter“ bezeichnet werden, wenn sie arbeiten, kann man dies nicht allein den Universitäten anlasten. Solange in Talkshows immer noch Bischöfe eingeladen werden, um dieses Thema zu debattieren, wird sich an dieser weltfremden Mentalität nichts ändern.

Das andere, vielleicht viel größere Problem Deutschlands ist der soziale Hintergrund: Solange die Helden der Jugend - und nicht nur der sozial benachteiligten - irgendwelche absurden Kunstfiguren bei „DSDS“ sind und nicht die wirklichen Leistungsträger als Vorbild erkannt und angesehen werden, wird dieser Teil der Bevölkerung nicht vorankommen und das Land weiter bremsen. Und wenn der Lehrkörper hauptsächlich über die eigene Wellness und die Frühpensibilisierung nachdenkt und gute Schüler immer noch als Streber oder Schleimer tituliert werden, senden wir dem Nachwuchs die falsche Botschaft. Wenn man eine Elite haben möchte, muss Leistung von Kindesbeinen an gefordert und belohnt werden - egal was der Beruf des Vaters sein mag oder welchen illustren Namen er trägt. Mit Musikwettbewerben und Singtalent-Shows wie DSDS werden die falschen Werte propagiert. wissenschaft@handelsblatt.com

Schaum für den Weltraum

Ein idealer Werkstoff für die Raumfahrt: Forscher suchen nach dem besten Rezept für aufgeschäumte Metalle.

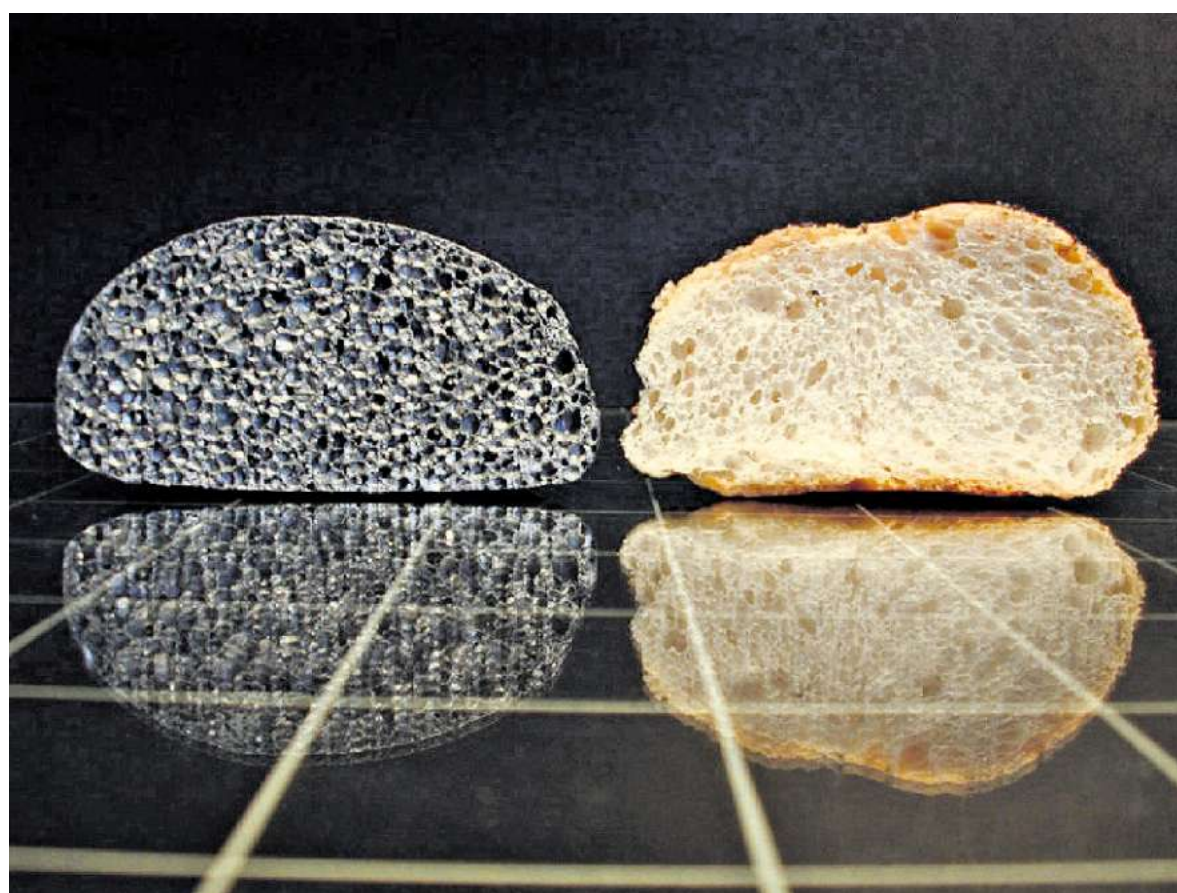
SUSANNE DONNER | DÜSSELDORF

In wenigen Wochen bricht Francisco Garcia-Moreno zu einer Reise in die Schwerelosigkeit auf. Dazu braucht man nicht unbedingt ein Raumschiff. Eine umgebaute Boeing 727 der Firma „Zero-G“ genügt (G ist die Maßeinheit der Schwerkraft). Denn in dieser Maschine setzt die Schwerkraft für jeweils 20 Sekunden aus, wenn sie steil in den Himmel schießt und dann die Nase abrupt Richtung Erde dreht. 30 solcher Parabeln fliegt das Zero-G-Flugzeug am Tag.

Der Physiker vom Hahn-Meitner-Institut in Berlin macht das natürlich nicht zum Vergnügen. „Wenn man sich nicht übergeben hat, kann man im Augenblick der Schwerelosigkeit forschen“, sagt er. Er wird einige Öfen und Röntgenapparate mitnehmen, um aus 50 verschiedenen Metallen Schäume zu „backen“: Gemahlene Metalle werden mit einer Art Backpulver vermischt und in ein fingerhutgroßes Pfännchen geschüttet; hinein in den kaffeemaschinengroßen Ofen; Deckel zu und einheizen. Bei einigen hundert Grad Celsius schmilzt das Gemisch und beginnt dann zu schäumen. Jetzt muss Garcia-Moreno den Schaum vorsichtig abkühlen, damit er nicht einfällt. Ein Problem, das jeder Bäcker vom Käsekuchen kennt: Wenn er vorzeitig aus dem Ofen genommen wird, stürzt er in sich zusammen.

„Man muss die richtige Temperatur treffen. Schäumt es zu schnell, fällt die Masse zusammen. Reagiert das Treibmittel zu langsam, entstehen nur Risse“, sagt Carolin Körner. Je nach Metall muss ein anderes Treibmittel verwendet werden, wie die Physikerin aus Computermathematik und Experimenten an der Universität Erlangen weiß. Bei Aluminiumlegierungen schwört sie auf Titanhydrid, das ab einer Temperatur von 400 Grad Celsius Wasserstoff freisetzt, der die Metalle schmelzen lässt wie einen Hefeteig aufgehen lässt.

Die Werkstoffe nehmen wie Brot durch das Backen an Volumen zu. Teilweise sind sie dann pro Kubikmeter nur noch halb so schwer. Gerade die ohnehin schon leichten Metalle wie Aluminium und Magnesium werden dadurch zum Fliegen leicht. Das macht sie auch für Fahrzeughersteller interessant. Ihre Wagen könnten mit dem Schaum viele Kilos abspecken. Die Poren



Bei Metallschaum (links) kommt es auf das Treibmittel und die Temperatur an - wie beim Brotbacken.

würden außerdem den Motorenlärm im Inneren des Autos dämmen und die Sicherheit erhöhen: „Türen aus Schaum wären ein perfekter Aufprallschutz. Bei seitlichen Kollisionen passieren heute die schlimmsten Unfälle“, sagt Garcia-Moreno. Die Energie des Zusammenstoßes muss nämlich erst einmal die Blasenwände zerbauen. So wird die Wucht abgefedert.

Bleibt nur ein Problem: „Solange die Tür doppelt so viel kostet, verwenden die Autohersteller keinen Schaum.“ In der neuen Audi-Serie Q7 ist zwar ein Halter aus dem Material sie auf Titanhydrid montiert. „Aber der Werkstoff ist immer noch ein Exot“, klagt Garcia-Moreno. Die Fahrzeugindustrie könnte sich ab zehn Euro je Kilogramm von den bisherigen Metallen lösen. Derzeit liegt der Preis noch doppelt so hoch.

„Die Prozesskosten müssen noch optimiert werden“, pflichtet Karsten Stöbener vom Bremer Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung bei. Die wenigen Hersteller von Metallschäumen ringen auch immer noch mit technischen Problemen: „Die hatten am Anfang vierzig

Prozent Ausschuss, heute sind es vielleicht fünf Prozent. Die fehlerhafte Ware wird einfach wieder eingeschmolzen, aber besonders ökonomisch ist das nicht“, sagt Garcia-Moreno.

Die wenig rentable Fertigung ist Folge mangelnder Kontrolle über den Backvorgang: Die Poren schwanken oft in der Größe und damit auch die Maße des gesamten Bauteils. Platten werden uneben oder stehen um einige Millimeter über. Beim Einsatz als Lärmschutz könnten zum Beispiel die langen Wände zu großer Poren wie eine Gitarrensaitenmitschwingen und Risse durchs Material ziehen. „Große Poren können richtig Ärger machen. Aber man sieht sie von außen nicht“, sagt Garcia-Moreno.

Besonders große Mega-Höhlen kann er aber mit Röntgenbildern erfassen. Diese Riesenblasen bilden sich etwa, wenn das flüssige Metall im oberen Teil des Schaums der

Schwerkraft folgend nach unten fließt. „Die Zellwände werden oben immer dünner und platzen - wie beim Bierschaum“, sagt Garcia-Moreno. Drainage nennt man das. Deshalb erzeugen die Herstellerfirmen vorsorglich nur wenige Zentimeter hohe Platten und lassen diese schnell erstarren. Doch das ist natürlich keine befriedigende Lösung. „Man müsste die Produktion ins All verlagern. Ohne Schwerkraft hätten wir das Problem gar nicht“, scherzt der Physiker. In seinem Zero-G-Flug wird er die lästige Erdanziehung immerhin für 20 Sekunden los sein.

Härtestet im All

Doch die Drainage ist nicht die einzige Schwierigkeit, mit der die Materialforscher noch kämpfen. Manchmal brechen die Porenwände bei der Herstellung wie von selbst zusammen. Dickere Wände kommen jedoch zur Stabilisierung nicht in Frage. Schließlich soll der Werkstoff

möglichst wenig wiegen. Im Vergleich zum Seifenschaum in der Badewanne sind die Blasenwände im Metall ohnehin schon mindestens 30-mal breiter.

Filigraner und zugleich stabiler werden die Aluminium-Blasen, wenn der Backmischung mikrometertgroße Teilchen zugesetzt werden. Die kleinen Kügelchen setzen sich in die Wände und stützen sie ab. „Die eingesperren Partikel verhindern das Zerplatzen der Poren“, erklärt Körner. Ob mit dieser Rezeptur zumindest in der Schwerelosigkeit ein idealer Schaum gelingt, wird der Parabelflug im Juli zeigen.

Doch dieser ist nur die Generalprobe. Die eigentliche Premiere findet im März 2008 statt, wenn die unbemannte Rakete Texus mit einer Metallschaumvorrichtung des Hahn-Meitner-Instituts vom schwedischen Städtchen Esrange aus ins All geschossen wird. „Sechs Minuten dauert der Flug, und wir haben nur einen Schuss“, fügt Garcia-Moreno hinzu. Deshalb will er die beste Metall-Backmischung anhand der Experimente an Bord der Zero-G auswählen. „Es wird das Material sein, von dem wir am meisten über den Schäumvorgang lernen können.“ Vermutlich ein Aluminiumgemisch.

Der Raketentest wird von der Europäischen Raumfahrtagentur Esa finanziert, die den Physikern mit besonderem Interesse über die Schulter schaut. „Metallschäume wären für Raumstationen ein hervorragendes Material“, so Garcia-Moreno: Sie sind leicht, könnten vor der Kälte im All schützen und den Aufprall umherfliegender Mikro-Meteoriten abschwächen. Außerdem: „Der Raumfahrtindustrie macht es im Gegensatz zu den Fahrzeugherstellern nichts aus, wenn das Material ein paar Cent teurer ist. Hauptsache, es ist besser“, sagt Garcia-Moreno.

Carolin Körner glaubt aus einem ganz irdischen Grund an die Zukunft der Metallschäume: „In der Natur kommen überall zelluläre Strukturen vor, zum Beispiel im Pflanzenstängel. Deshalb werden diese Werkstoffe Erfolg haben.“ Was sich in der Evolution bewährt hat, taugt meist auch für die Industrie.

UNSERE THEMEN
MO ÖKONOMIE
DI ESSAY
MI GEISTESWISSENSCHAFTEN
DO NATURWISSENSCHAFTEN
FR LITERATUR

Eigentum kann tropischen Wald schützen

DÜSSELDORF. Eine hohe Bevölkerungsdichte führt nicht unbedingt zum Verlust von Wäldern. In der Online-Fachzeitschrift „PLoS One“ berichten Forscher über eine Studie zur Entwicklung der trockenen Wälder in Madagaskar. „Wir haben überraschenderweise die höchsten Waldverlust-Raten in Gegenden mit geringer menschlicher Bevölkerungsdichte und weiten Entfernungen zu Absatzmärkten gefunden, während die dicht besiedelten Gegenden stabile Wälder haben“, sagt Thomas Elmqvist von der Universität Stockholm. Die Analyse beruht auf Satelliten-Bildern und Pflanzenuntersuchungen.

Diese trockenen Wälder besitzen besonders viele endemische Pflanzen, die nirgendwo sonst vorkommen und gehören daher zu den weltweit wichtigsten Ökoregionen. In den untersuchten Gebieten nahm die Waldfläche zwischen 1993 und 2000 netto um vier Prozent zu. Die Forscher stellten durch Befragen von Dorfbewohnern fest, dass Waldverluste vor allem da auftraten, wo die Eigentumsrechte unklar sind. Dagegen blieb der Wald stabil oder nahm sogar zu in Gegenden mit klar definierten Eigentumsrechten und Regeln der Bewirtschaftung.

Die Autoren der Studie machen vor allem auf die Fähigkeit trockener Wälder in den Tropen aufmerksam, sich zu erholen, falls wirksame örtliche Regeln und Normen (vor allem Eigentumsrechte) die Antriebskräfte der Abholzung und landwirtschaftlichen Nutzung bremsen. Angesichts der Bedeutung der Wälder für den Arten- und Klimaschutz ist das nicht nur für die Bewohner vor Ort von Bedeutung. *JK*

Wie man Metalle aufschäumt

Zwei Verfahren

Metallschäume haben durch die Poren und Hohlräume bedingt eine geringe Dichte, sind aber steif und fest. Meist werden Aluminium oder Aluminiumlegierungen verwendet, die auf zwei Arten aufgeschäumt werden können.

Treibmittel

Zum einen kann das vorher gemahlene Metall mit einem pulverförmigen Treibmittel, zum Beispiel Titanhydrid, vermischt werden. Ähnlich dem Brotbacken

mit Hefe als Treibmittel

entsteht dann beim Erhitzen und Einschmelzen der Mischung ein Gas, meist Wasserstoff oder Kohlendioxid. Dieses lässt die Metallschmelze aufquellen. Ein Schaum entsteht. Wird die Masse in der passenden Art und Weise abgekühlt, bleiben die Gasblasen auch im festen Zustand erhalten. Dieses Verfahren wird im Hahn-Meitner-Institut angewandt.

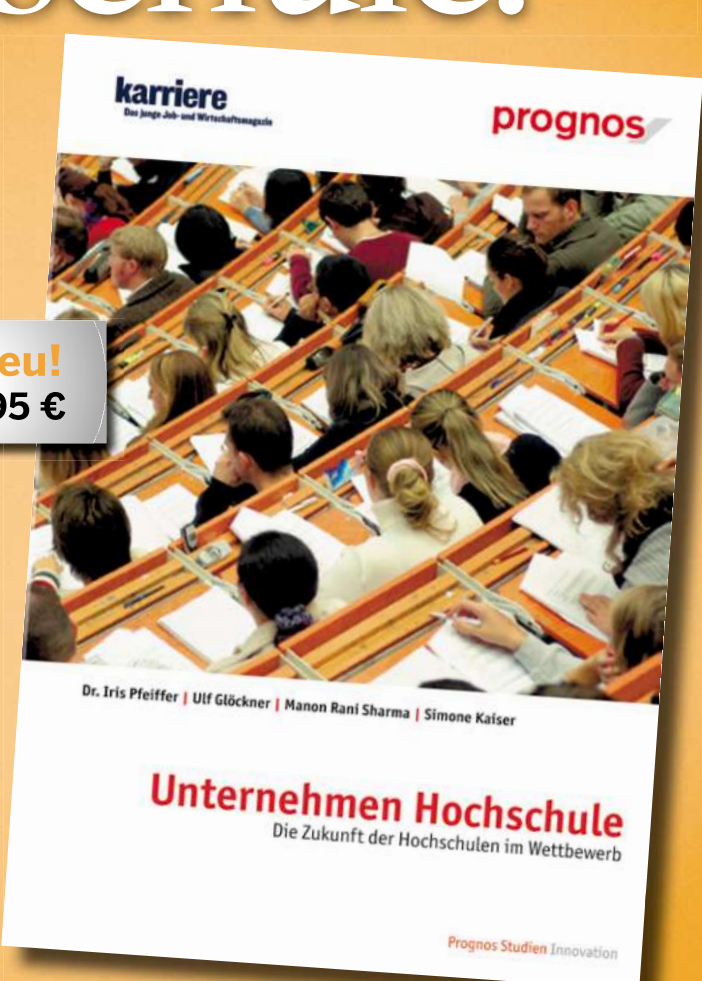
Eindüsen

Ähnliche Metallwerkstoffe lassen sich auch

erzeugen, indem Gas in das geschmolzene Metall eingedüst wird, das zuvor durch Zugabe fester Bestandteile schäumbar gemacht wurde. Für Aluminiumlegierungen werden zur Stabilisierung 10 bis 20 Volumenprozent Siliziumkarbid oder Aluminiumoxid zugegeben. Durch rasches Abschrecken erhält man einen festen schwammförmigen Körper, der von einer kompakten Gusschale überzogen ist. Dieses Verfahren haben Forscher der Universität Erlangen entwickelt.

Handelsblatt Shop

Unternehmen Hochschule.



Jetzt neu! Nur 29,95 €

Bibliographische Angaben: Unternehmen Hochschule Die Zukunft der Hochschulen im Wettbewerb 120 Seiten, 30 Abbildungen, Broschur ISBN 978-3-9810016-2-4 Preis € 29,90

Die Zukunft der deutschen Hochschulen im Wettbewerb.

Welche Unis sind wettbewerbsorientiert, welche nicht? Antworten auf diese, in der Zukunft immer wichtiger werdende Frage, gibt eine exklusive Untersuchung des Wirtschaftsforschungsinstituts Prognos. Mit der vorliegenden Studie wird erstmalig die unternehmerische Aufstellung von 35 deutschen Universitäten bewertet. Das gewählte Benchmarkverfahren erlaubt es, jede einzelne Universität auf ihrem Weg zum Unternehmen Hochschule einzuordnen.

Bestellen Sie jetzt per Telefon 0800.000 20 56 (gebührenfrei). Noch schneller geht's per Internet: www.handelsblatt-shop.com.

Ein T-Shirt schützt besser vor Hautkrebs als jede Sonnencreme

Die Menge der aufgetragenen Sonnencreme ist wichtiger als der Schutzfaktor

DÜSSELDORF. Und wenn die Sonne noch so verführerisch scheint: Nicht Sonnencremes, sondern Schatten und Kleidung sind das beste Mittel gegen Hautkrebs und den Hautalterungseffekt der Sonne. Leider wird man davon nicht braun. Stephan Lautenschlager vom Triemli-Hospital in Zürich und Kollegen legen in der Fachzeitschrift „The Lancet“ eine Studie vor über Sonnenschutzstrategien in der ganzen Welt.

Eng gewebte Stoffe aus Denim (Jeans), Wolle oder Polyester bieten den besten Schutz. Baumwolle, Leinen und Acetat-Faser sind weniger effektiv. Auch nasse T-Shirts schützen weniger gegen UV-Strahlen. Die Autoren schreiben: „Man sollte besser sonnenschützende Klei-

dung und einen Hut tragen und sich so wenig wie möglich der Sonne aussetzen. Oft wird diese Lösung in unserer globalen Out-Door-Gesellschaft als unakzeptabel angesehen. Doch Sonnencremes sollten nicht dazu genutzt werden, die Zeit in der Sonne immer weiter auszudehnen.“

Diese fallen in zwei Kategorien: anorganische und organische. Anorganische funktionieren, indem sie UV-Licht mit Hilfe von Zink- oder Titanoxid zerstreuen. Sie sind meist sehr verträglich, aber kosmetisch unattraktiv, da sie die Haut abdecken, also keine Bräunung zulassen. Sie werden vor allem für Kleinkinder empfohlen. Organische Sonnencremes bestehen aus vielen organischen Verbindungen, die die UV-Strahlung zwar aufnehmen, aber gemeinsam strahlenschützende Wirkung entfalten. Viele Studien haben gezeigt, dass Sonnencremes gegen akute Hautschäden durch Sonnenlicht - sprich den Sonnenbrand - und nicht-melanomalen Hautkrebs schützen. Ob sie auch die Entwicklung von Melanomen (bösaartige Hauttumore) verhindern, wurde bisher nicht eindeutig bewiesen.

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass „das Auftragen einer reichlichen Menge von Sonnencreme bei weitem der wichtigste Faktor für die Effektivität des Mittels ist, gefolgt von der Gleichmäßigkeit der Anwendung und der spezifischen Aufnahmefähigkeit des benutzten Mittels.“ *JK*

Handelsblatt Substanz entscheidet.