

# Steinschlag aus dem Weltall

Beim Symposium „Kollisionen mit Asteroiden und Kometen“ diskutierten Forscher in der Villa Bosch, ob uns Gefahr aus dem All droht

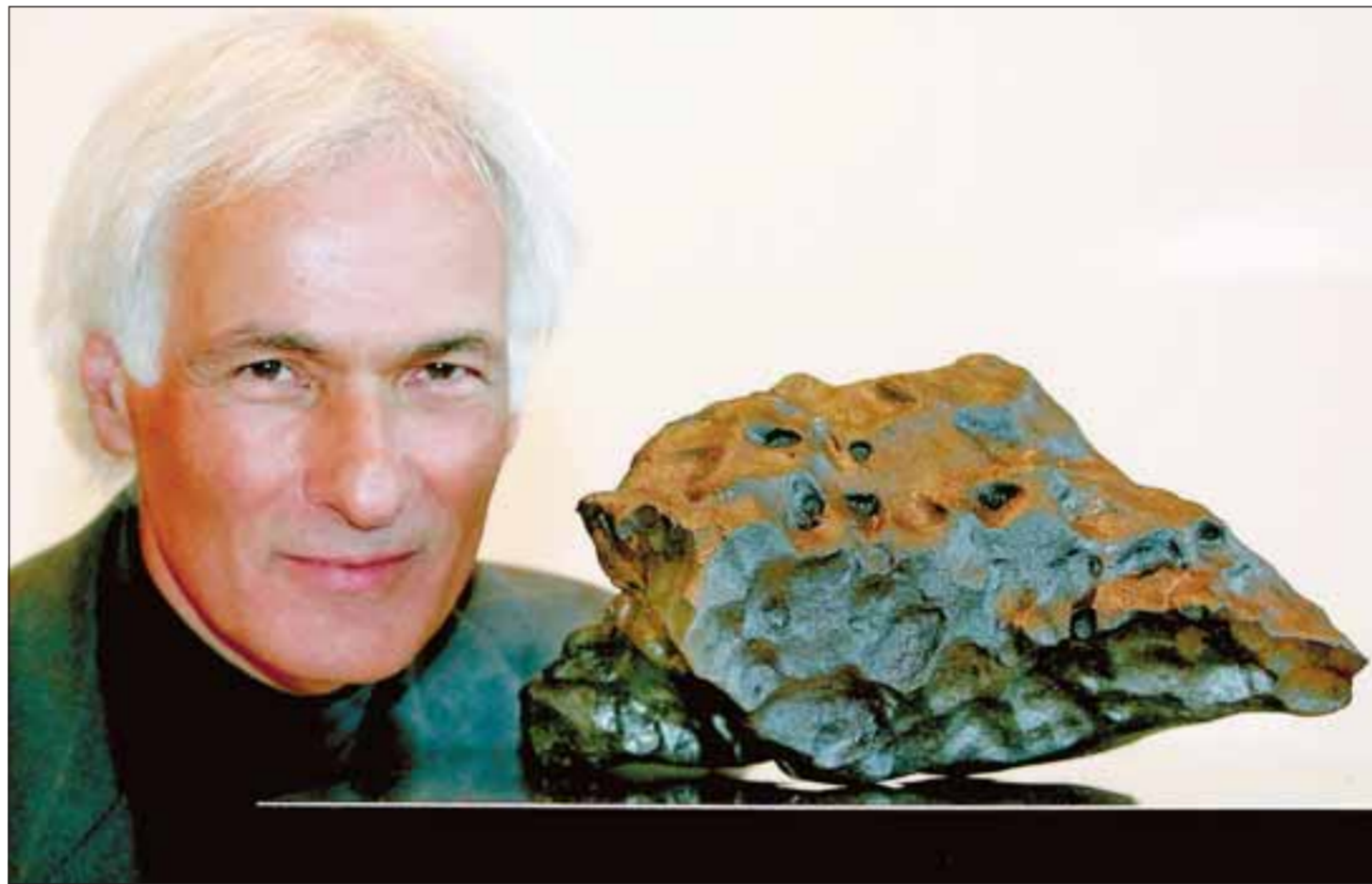
Von Stefan Zeeh

Spätestens seit Hollywood-Streifen wie „Armageddon“ oder „Deep Impact“, in denen riesige Meteoriten auf die Erde zu rasen und so die Erdbevölkerung bedrohen, wird immer wieder diskutiert, ob der Erde eine Gefahr aus dem Weltall drohe. Was steckt wirklich dahinter, wie real ist diese Bedrohung, und wie können wir uns davor schützen? Fragen, denen Wissenschaftler aus Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen zusammen mit Versicherungsfachleuten, Ökonomen und Psychologen jetzt bei dem durch die Klaus Tschira-Stiftung geförderten Symposium „Kollisionen mit Asteroiden und Kometen“ in der Heidelberger Villa Bosch nachgingen.

## Kollisionen im Weltall sind nichts Ungewöhnliches

„In unserem Sonnensystem sind alle planetaren Körper mit festen Oberflächen von Einschlagskratern übersät“, unterstrich Dr. Mario Trieloff vom Institut für Geowissenschaften der Universität. Damit machte der Tagungsleiter deutlich, dass Kollisionen von festen Objekten im Weltall nichts Ungewöhnliches sind. So gehen auf der Erde täglich 100 Tonnen kosmischer Staub sowie jährlich einige metergroße Meteoriten nieder, die allerdings nicht besonders gefährlich seien. Seltener seien dagegen Einschläge von einigen zehn Meter großen Objekten, wie beispielsweise der Meteorit, der 1908 in Sibirien dafür sorgte, dass in einem Umkreis von 30 Kilometern Bäume entwurzelt wurden. „Nur alle 100 bis 1000 Jahre kommt so etwas vor“, beruhigte Trieloff.

Auf der Erde finden sich einige größere Meteoritenkrater. Einer davon ist das Nördlinger Ries in Süddeutschland. Hier ging vor 14,8 Millionen Jahren ein Steinmeteorit mit gut einem Kilometer Durchmesser nieder – und hinterließ einen 24 Kilometer großen Krater. „Durch den Einschlag verdampfte das Gestein, und es entstand eine Glutwolke mit Temperaturen von bis zu 2000 Grad Celsius“, schil-



Stattliche 31 Kilogramm wiegt dieser Meteorit, den der Forscher Georg Delisle am 6. Februar 2008 in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover präsentierte. Der Wissenschaftler

derte Professor Wolfgang Stinnesbeck vom Institut für Geowissenschaften die Folgen dieses Meteoriteneinschlags. Gleichzeitig bildete sich eine geschlossene Decke aus Gesteinsschutt rund um den Krater bis in eine Entfernung von 40 Kilometer.

„In der zeitgleich gebildeten nieder-rheinischen Braunkohle finden sich jedoch keinerlei Spuren von dem Meteoriteneinschlag im Nördlinger Ries“, hielt Stinnesbeck die doch recht regionalen Auswirkungen dieses Meteoriten fest. Auch den Zusammenhang zwischen dem Aussterben verschiedener Organismenarten und dem Einschlag eines Meteoriten sah der Geowissenschaftler eher kritisch.

So zeigte er, dass zwar vor 65 Millionen Jahren, als auch die Dinosaurier ausstarben, ein Meteorit niedergegangen war. Alle anderen Ereignisse, als auf der Erde ganze Arten ausstarben, stünden jedoch wahrscheinlich nicht mit einem Meteoriteneinschlag in Verbindung.

Möglichkeiten der Abwehr eines auf die Erde zurasenden Meteoriten stellte Michael Kahn vom European Space Operations Centre (ESOC) in Darmstadt vor. Bei der „Don Quijote Mission“ der Europäischen Weltraumorganisation ESA soll ein 500 Kilogramm schweres Projektil auf einem kleinen Asteroiden zum Einschlag gebracht werden, damit dieser auf seiner Bahn gelenkt wird. Allerdings sei

hatte den Himmelskörper während einer Forschungsreise in die Antarktis entdeckt. Ob bald wieder solch gewichtiger Steinschlag aus dem All zu erwarten ist, diskutierten jetzt Forscher in Heidelberg. Foto: dpa

dieses Projekt noch nicht über eine Konzeptstudie hinausgekommen.

Auch wenn die Wahrscheinlichkeit, dass in den nächsten Jahren ein großer Meteorit auf der Erde einschlägt, relativ gering ist, wird dieses Katastrophenszenario die Menschen immer wieder beschäftigen. „Ein großer Meteoriteneinschlag liegt jenseits unserer Lebenswirklichkeit und ist deshalb so interessant“, gab Ulf von Rauchhaupt von der Frankfurter Allgemeinen Sonntagszeitung eine Erklärung für das Interesse an Meteoriten. Dieses komme jedoch den Wissenschaftlern bei ihrem Bemühen, Forschungsgelder für Asteroidenbeobachtung einzuwerben, zu Gute.

# Gemälde helfen dem Küstenschutz

Warum Klimaforscher alte Bilder als Zeitzeugen einsetzen

ddp. Klimaforscher setzen alte Kunstwerke als stumme Zeitzeugen ein, um Veränderungen der Küstenlinie festzustellen. Robin McInnes und seine Kollegen von der Universität in Portsmouth untersuchten Gemälde von Küstensenen einer britischen Insel, um die Entwicklung der britischen Küsten nachvollziehen zu können. Über ihre Ergebnisse berichten die Wissenschaftler jetzt auf einer Konferenz in Venedig.

Die Forscher untersuchten Gemälde, Aquarelle und Drucke von über 400 Künstlern, auf denen Küstensenen der Isle of White dargestellt sind. Die Küste dieser 380 Quadratkilometer großen Insel im Süden Englands ist der ständigen Erosion durch das Meer ausgesetzt. Mit Hilfe der Bilder, die zwischen 1770 und 1920 entstanden, konnten die Forscher die Veränderungen der Küstenlinie durch die Natur und die Auswirkungen menschlicher Schutzbauten nachvollziehen. Die Bedrohung durch den steigenden Meeresspiegel und durch klimatische Veränderungen sei beträchtlich, so die Wissenschaftler.

## Die Isle of White als Beispiel

Auf die Idee war Robin McInnes, der ehemalige Küstenmanager der Insel, gekommen. Zusammen mit Kollegen erstellte er eine Liste der zuverlässigsten 20 Künstler. Dabei wählten die Wissenschaftler jene Maler und Zeichner aus, die die Küstengebiete am detailliertesten dargestellt hatten. Auf den Gemälden sind verschiedene Verbauungsmethoden der Küste zu erkennen. Im Vergleich mit dem heutigen Zustand der Meeresufer zeigte sich den Forschern, welche Maßnahmen zum Küstenschutz erfolgreich waren und welche nicht.

Durch die Bilder gelang es den Forschern auch, die Bevölkerung sowie Behörden von der Notwendigkeit des Küstenschutzes zu überzeugen. Die Kunstwerke seien dramatisch und emotional und stießen die Menschen an, die Veränderungen ihrer Umwelt im Laufe der Zeit wahrzunehmen, so die Forscher.

## Jungfräulich gezeugt

ddp. Wenn es an Männchen mangelt, neigen Haifischweibchen zur Jungfernzeugung. Das schließen US-Forscher aus der bereits zum zweiten Mal beobachteten Jungfernzeugung unter Haien: Als Zoologen von der Universität in Stony Brook ein totes Schwarzspitzenhai-Weibchen untersuchten, entdeckten sie, dass der Fisch trächtig war, genetische Analysen jedoch keinerlei Hinweise auf einen väterlichen Erbgutanteil im Fischembryo ergaben. Bei einer Jungfernzeugung reift ein Embryo heran, ohne dass Spermien mit Eizellen verschmelzen. Vielmehr verdoppelt die Eizelle ihren Erbgutsatz und ersetzt den fehlenden männlichen Beitrag.

## Einsiedler in der Tiefe

AP. Das Bakterium *Desulforudis audaxviator* (der erste Teil des Namens weist darauf hin, dass der Keim seine Energie aus Schwefelverbindungen bezieht, der zweite Teil bedeutet „kühner Reisender“) besiedelt seit Millionen Jahren das Grundwasser Kilometer unter der Erdoberfläche in völliger Dunkelheit, weitgehend ohne Sauerstoff, bei Temperaturen um 60 Grad Celsius – und völlig isoliert. Dies zeigen Analysen von Wasserproben, die aus 2,8 Kilometern Tiefe aus einer südafrikanischen Goldmine stammen.

Forscher des US-Energieministeriums analysierten insgesamt 5 600 Liter davon auf Spuren von Erbmaterial, mit einem verblüffenden Resultat: Mehr als 99,9 Prozent der gefundenen DNS stamm-

te von dem Bakterium. Die übrigen Gensequenzen, so die Forscher, seien Verunreinigungen, die entweder bei der Entnahme der Proben oder im Labor angefallen seien. Damit bildet die Erdschicht das einzige bislang bekannte Ökosystem, das aus nur einem einzigen Organismus besteht. Die insgesamt 2 157 Gene des Keims bieten demnach alles, damit sich die Bakterien in der lebensfeindlichen Umgebung ernähren und sogar vermehren können.

Untersuchungsleiter Dylan Chivian betrachtet dies als Beweis dafür, dass Organismen völlig unabhängig von anderen Lebensformen und weit abseits von Sonnenlicht existieren können – also möglicherweise auch auf anderen Planeten.

sal. Ellen Faye Lutz (Foto: RNZ) wurde jetzt bei einem Festakt im Prinz Carl mit dem Hohenzollern Innovationspreis ausgezeichnet. Die Absolventin der Fachhochschule Heidelberg wurde für ihre Diplomarbeit ausgezeichnet, die sich mit dem Thema „Einführung von einer E-Procurement Lösung für indirekte Materialien, MRO und C-Teile über einen Einkaufsdienstleister in der kunststoffverarbeitenden Industrie“ befasst.

## Innovativ gearbeitet



Der mit 1000 Euro dotierte Preis wurde von seiner Durchlaucht Karl Friedrich Erbprinz von Hohenzollern persönlich an die Preisträgerin überreicht. 2005 hatte der Erbprinz den Preis zur Förderung innovativer Entwicklung im Hochschulbereich gegründet. Ausgezeichnet werden seitdem herausragende und innovative Diplomarbeiten unter anderem aus den Bereichen Biotechnologie, Energie- und Umwelttechnik, Informationstechnologie, Medizin und Freizeit.

Info: Bewerber für den Hohenzollern Innovationspreis können bis zum 30. September jedes Jahres Kontakt aufnehmen unter der E-Mail-Adresse: info@pvh-capital.com

# Am Computer simulieren, was in der Zelle passiert

Dr. Carlos Salazar wurde gestern mit dem MTZ-Bioquant Award ausgezeichnet – Forschen an den Schrittsstellen des Lebens

Von Ingeborg Salomon

Der traditionelle Forschungsansatz „in vivo, in vitro“ reicht für Zellforscher längst nicht mehr. Besonders in der Systembiologie laufen Prozesse so komplex ab, dass dieser klassische Ansatz durch „in silico“ (steht für computergestützte Modellierung) ergänzt wird. Deshalb braucht Dr. Carlos Salazar, der gestern mit dem MTZ-Bioquant Award ausgezeichnet worden ist, auch stets einen Computer, um zu erklären, was er eigentlich macht.

Der 34-jährige Kubaner, der Chemie an der Universität von Havana studiert hat, dann mit einem Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes nach Berlin kam und dort vor drei Jahren an der Humboldt-Universität im Fach Biophysik promoviert hat, untersucht in der Zell- und Genforschung die Schnittstellen des Lebens.

Seit Anfang 2007 ist Salazar als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in der Arbeitsgruppe „Modellierung biologischer Systeme“ unter Leitung von Professor Thomas Höfer tätig und arbeitet auch am Bioquant-Netzwerk der Universität mit. Und das so erfolgreich, dass ihm die Jury jetzt den mit 2 500 Euro dotierten Preis zuerkannt hat, der erst letztes Jahr gestiftet wurde.

Um was geht es bei Salazars Forschungen? Der Nachwuchswissenschaftler ver-

gleicht das komplexe Netzwerk der Zellen mit integrierten Schaltkreisen, beispielsweise von Mikroprozessoren. Diese enthalten mehrere hundert Millionen Transistoren und andere Bauteile, die ein sehr komplexes Netzwerk bilden und Signale effizient verarbeiten und berechnen können. „In ähnlicher Weise sorgen intrazelluläre Netzwerke, bestehend aus vie-

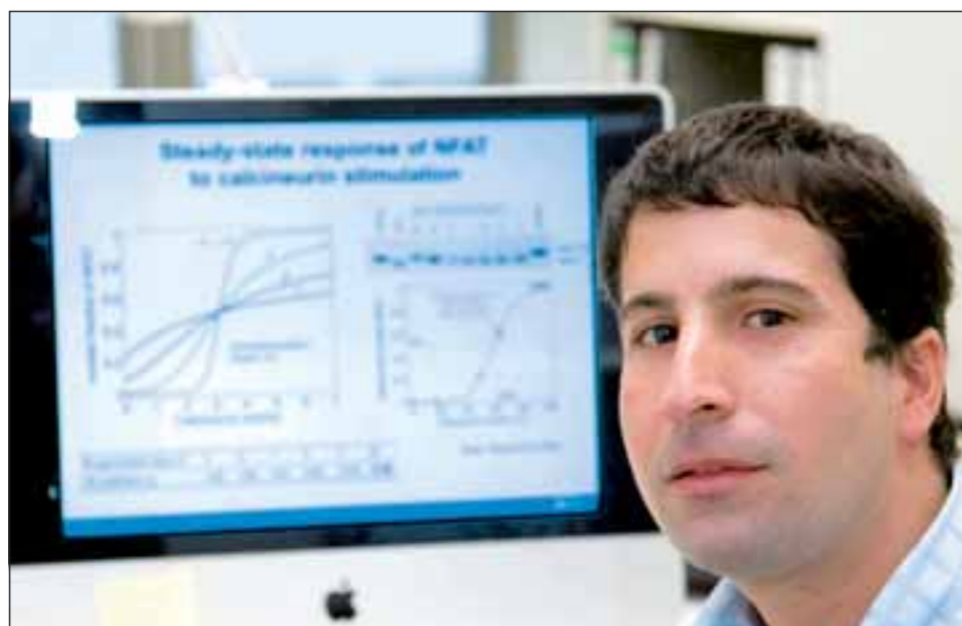
len Proteinen und anderen Molekülen, dafür, dass biologische Systeme funktionieren und sich an ihre Umwelt anpassen können“, erläutert Salazar.

Während bei integrierten Schaltkreisen ein Signal durch Elektronen übertragen wird, erfolge dies bei intrazellulären Netzwerken durch das Anhängen (und wieder Abhängen) von bestimmten mole-

kularen Bausteinen, den Phosphatgruppen, an Proteine und andere organische Moleküle, so der Forscher. „Wenn sich ein Botenstoff, beispielsweise ein Hormon oder ein Wachstumsfaktor an einen Rezeptor auf der Zellmembran bindet, löst er eine Kettenreaktion aus. Dabei aktiviert oder deaktiviert ein Molekül ein anderes und dieses wiederum weitere Moleküle durch die Addition oder Entfernung von einem oder mehreren Phosphatgruppen“, erklärt der Biophysiker.

Solche Vorgänge, in der Biochemie als „Phosphorylierungsreaktionen“ bezeichnet, spielen eine wichtige Rolle bei der Regulation der Zellteilung und des programmierten Zelltods. In unserem Körper sterben dauernd Zellen ab und werden durch neue Zellen ersetzt. Wenn Phosphorylierungsreaktionen fehlerhaft reguliert werden, vermehren sich die Zellen unkontrolliert; das kann zu Krebs und anderen Krankheiten führen.

Salazar analysiert mit Hilfe von mathematischen Modellen und Computersimulationen, wie verschiedene Faktoren die Phosphorylierung eines Proteins beeinflussen. Insbesondere erforscht er Proteine, die durch die Addition oder Entfernung von mehreren Phosphatgruppen reguliert werden. „Diese Forschungen können in der Immunologie Anwendung finden, etwa bei Abstoßungsreaktionen nach einer Transplantation“, so Salazar über eine Anwendung in der Klinik.



Für seine Forschungen zur mathematischen Modellierung von Signaltransduktionswegen wurde Dr. Carlos Salazar gestern mit dem MTZ-Bioquant Award ausgezeichnet. Foto: Stefan Kresin

## WISSEN KOMPAKT

### Ägyptologen diskutieren über Magie

Die Ägyptologische Forschungsstätte für Kulturwissenschaft (ÄFKW) der Universität Heidelberg veranstaltet vom 28. bis 29. Dezember ihre Jahrestagung „Magie und performatives Handeln in frühen Hochkulturen. Eine kritisch-interdisziplinäre Auseinandersetzung mit dem ägyptologischen Magiebegriff“. Veranstaltungsort ist das Internationale Wissenschaftsforum (IWH). Interessenten sind willkommen, um Anmeldung per E-Mail wird gebeten unter: aefkw@urz.uni-heidelberg.de. Informationen im Internet unter www.aefkw.uni-hd.de

### Internetportal für „Mukoteens“

Warum muss ich so viel Zeit mit meinen Therapien verbringen? Kann ich in den Urlaub fliegen? Es gibt viele Fragen, mit denen sich Jugendliche, die an Mukoviszidose leiden, auseinandersetzen müssen. Antworten, Tipps und Informationen gibt es jetzt im Internetportal www.mukoteens.de des Zentrums für Kinder- und Jugendmedizin am Universitätsklinikum Heidelberg. In einem Internet-Forum können sich Betroffene mit anderen erkrankten Jugendlichen austauschen und Fragen an das Behandlungsteam stellen. Auch Themen wie Sexualität, Partnerschaft und Kinderwunsch werden aufgegriffen. Zusätzlich ist eine interaktive Informationsbroschüre „Mukoteens“ kostenlos auf CD erhältlich. sal