

Die Klima-Uhr in den Schneckenengen

Licht an Zellen und am Steuer

Evolution. In den Tiefen der Erdkruste, in Fossilien und in Schnecken suchen Forscher nach Ursachen für die Menschwerdung.

■ Stephan Schön

Eine halbe Ewigkeit ist es schon her, seit der Jeep das letzte Mal auf Asphalt gefahren ist. Laut rumpelnd schiebt sich der Landrover durch Schlammflöcher und tiefen Sand. Wie aus dem Nichts tauchen Lehmhütten der Siedlungen inmitten des dichten Buschlands auf. „Ja, da geht es zum See“, bestätigt ein alter Mann und weist auf einen Pfad, der eigentlich nur zu Fuß gut zu gebrauchen wäre. Doch der Malawisee ist weit und die Zeit knapp. Roland Schultheiß, der Biologe aus Gießen, steuert den Jeep weiter durch das Unterholz, bis nichts mehr geht. Er will ans Ufer des Sees. Dorthin, wo es möglichst schön schlammig und verschliffen ist. Im Osten Afrikas ist er auf Schneckenjagd. Und das, um die Geschichte der Menschwerdung zu ergünden.

Roland ist einer von etwa 20 Doktoranden, die in diesen Tagen zum Sammeln in Malawi und Uganda unterwegs sind. Schnecken sind nur ein Teil dieses Projekts. Geologen bringen Gesteinsproben mit und Erdbebenforscher hoffen auf Daten. „Das alles zusammen soll einmal ein komplettes Bild ergeben von den Prozessen im tiefen Erdmantel bis hin zur Menschwerdung“, berichtet Georg Rumpker. Der Geophysikerprofessor aus Frankfurt am Main leitet ein jetzt gestartetes Großprojekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Es sollen entscheidenden Auslöser für die Menschwerdung finden.

Anstoß aus den Tiefen der Erde

Rift-Link sucht dafür die Beweise im ostafrikanischen Rift. Dort, wo sich seit etwa 20 Millionen Jahren ein gigantischer Graben aufzutun beginnt und Berge zu beiden Seiten emporstreben. „Das muss das Klima nachhaltig verändert haben“, erklärt Friedemann Schrenk, der Frankfurter Professor und Paläoanthropologe. Er sucht im Rift nach Fossilien, vor allem nach denen der sehr frühen Menschen, die als erste zum aufrechten Gang wechselten.

Rift-Link, so sagt der Geophysiker Rumpker, soll Beweise liefern für Dinge, die bisher nur als Annahmen existieren. Wie hat die Gebirgsbildung das Klima verändert? Welche Folgen hatte der Klimawandel für die Vegetation? Und welchen Einfluss übte dies letztlich auf die Entwicklung der Arten aus, vor allem des Menschen?

Auch deshalb geht Roland Schultheiß auf Schneckenjagd. Im Malawisee und ebenso im Albertsee haben sich im Laufe der Jahrmillionen Arten entwickelt, die es sonst nirgends gibt. Dem Biologen geht es aber weniger um die Arten, als vielmehr um die Gene der Schnecken. In denen kann er ablesen, wann sich etwas Entscheidendes in der Entwicklungsgeschichte getan haben muss. Vor fünf bis sechs Millionen Jahren, so die These, begann sich das Klima zu wandeln. Östlich der Rift-Gebirge wurde es trocken; und feucht im Westen. Vor 2,5 Millionen Jahren dann, so berichtet Georg Rumpker, habe sich dies nochmals verschärft. „Exakt zu dieser Zeit macht die Ar-



In Tümpeln und Flüssen unmittelbar am Malawisee in Ostafrika sammelt der Biologe Roland Schultheiß hunderte Schnecken. Die Gene dieser Schnecken bergen Hinweise zu Millionen Jahren Entwicklungsgeschichte und weisen auf lang zurückliegende Klimaveränderungen hin. Fotos: Stephan Schön (4)

tenbildung einen gewaltigen Sprung und die Anpassung der Kleinsäuger an trockenes Terrain geschieht.“

Zurück in Deutschland will der Schnecken-Biologe aus Mainz dann genetisch zurückrechnen, wann die entscheidenden Veränderungen im Klima begonnen haben. Spezielle Software der Bioinformatik wird dazu mit Milliarden Daten hantieren, um die Antworten zu finden. „Wir schauen auf eine molekulare Uhr in den Genen. Wir versuchen damit genau den Punkt zu treffen, an dem der Klimawandel passiert ist.“ Solche Daten kommen auch von anderen Arbeitsgruppen, bei denen es allerdings steinhart zugeht. Es sind Fossilien, perfekt erhalten in Millionen Jahre alten eisenhaltigen Bodenschichten. Steinalte Antilopen- und Schweinehäute haben es beispielsweise Monika Melcher, einer Doktorandin, ange-tan. Wieder andere Forscher vom

Rift-Link-Projekt suchen in Museen und im Gelände nach fossilen Hip-pozähnen, wie Thomas Brachert aus Mainz. Mit einem kompletten Bohrwerkzeug ist er unterwegs. Einem winzigen Bohrkern drillt er aus den Zähnen heraus. Wie Baumrinne sieht er dann im Zahnschmelz alter Hippos die Jahresringe. Sie berichten von guten wie auch schlechten Zeiten und vor allem über das Klima, in dem die Flusspferde vor fünf oder sechs Millionen Jahren gelebt haben.

Das allerdings gelingt nur durch extrem präzise Analysen der Isotope und Spurenelemente. Georg Rumpker selbst hat Erdbeben-Sensoren im Rift und im Ruwenzori-Gebirge aufgestellt. Hunderte Male bereit dort die Erde jeden Monat, meist kaum spürbar, doch manchmal auch heftiger. Wie schnell und wohin driften welche Platte, Rumpker will mit seinen Forschern genau dies herausfinden. Und dann das

Ganze natürlich auch zurückrechnen: Was ist dort in den letzten Jahrmillionen passiert?

Auf den Strohdächern von Lehmhütten hat der Geophysiker Solar-module für die Stromversorgung der Behensensoren montiert. Die Bewohner sind gleich noch als Wachpersonal angestellt, „denn Solargeräte sind begehrt in Afrika“, sagt Rumpker. Aus den Daten eines Jahres entsteht später im Großrechner ein geologisches Modell. Aus den Daten der Schnecken und Hippos wird indes ein Bild vom Klimawandel. So hofft Rumpker schon in drei Jahren, erste Ergebnisse auf den Tisch packen zu können.

Waten im Schneckensumpf

Dafür allerdings muss Roland Schultheiß in den verbleibenden Tagen noch an so viele lebende und vor allem unterschiedliche Schnecken wie möglich heran. Es ist Mittag geworden und die Sonne brennt

ganz ordentlich so kurz unter dem Äquator. Seit gut zwei Stunden und inzwischen zu Fuß kämpft sich Roland durch das mittlerweile hüfthohe Gras vorwärts. Bis der Boden plötzlich unter den Füßen verschwindet. Ein gutes Zeichen – für den Biologen. Sumpf tut sich auf. Wo trügerisch die Grasbüschel festen Untergrund vortäuschen, versinkt der Fuß unweigerlich knietief im Schlamm. Roland ist dort, wo er hin wollte. Bei den Schnecken. Mindestens 100 Kinder aus dem Dorf folgen ihm, wie jedes Mal. Sie schauen zu und langen auch schon mal in den Chemiekoffer, wenn er die Wasserqualität vor Ort zu prüfen beginnt.

Drei Tümpel und zwei Flüsse stehen heute noch auf dem Plan. Es wird knapp. Um 18 Uhr ist es am Äquator schon fast dunkel. Dann noch durch Buschland und Sümpfe zu waten, da hört selbst Rolands Begeisterung für Schnecken auf.



Wasseranalyse vor Ort.



Einige Arten gibt es nur in Malawi.



Auf Datenblättern werden die Umweltbedingungen exakt notiert.

Das Projekt Rift-Link

- **Erstmals** gehen deutsche Wissenschaftler aus so verschiedenen Fachrichtungen gemeinsam mit einem Großprojekt nach Afrika, um dort nach den Gründen für die Entstehung des Menschen zu suchen.
- **Die Bildung des ostafrikanischen Riftsystems** gilt als der entscheidende Grund einer regionalen Klimaänderung. In deren Folge haben sich nicht nur neue Arten gebildet, sondern ist offenbar auch der aufrechte Gang des Menschen entstanden.
- **Von besonderem Interesse** ist das Ruwenzori-Gebirge mitten im Rift (Tal). Die Gipfel ragen über 5 000 Meter hoch. Es ist bisher unbekannt, wann und wie es entstanden ist.
- **Etwa 20 Arbeitsgruppen** (Biologen, Geologen, Biophysiker, Geophysiker, Paläontologen und Informatiker für Modellrechnungen) sind an dem maximal sechs Jahre dauernden Projekt beteiligt. Seit Juni arbeiten die ersten Forscher in Afrika. (SZ/sts) @ www.rift-link.de



Nominierung. Vier marktreife Innovationen stehen zur Auswahl für den Zukunftspreis 2006.

Hirschrilmacher, Nachtsicht-Assistent, Lichtmikroskopie und ein Verfahren zur berührungsfreien Präparation biologischer Proben – diese vier Projekte sind für den Deutschen Zukunftspreis 2006 nominiert. Der mit 250 000 Euro dotierte Preis wird am 23. November von Bundespräsident Horst Köhler an eines der vier Teams verliehen.

Mit dem Thema Lichtmikroskopie in ungekannter Schärfe beschäftigt sich das Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie in Göttingen. Sein verbessertes Fluoreszenzmikroskop, wichtigstes Mikroskop der biomedizinischen Forschung, bietet mit einer Auflösung von 20 Nanometern ein rund zehnmal schärferes Bild als herkömmliche Vergrößerer. Das Neue an dem Verfahren ist, dass seine Schärfe nicht mehr durch die Lichtwellenlänge begrenzt ist.

Infrarot-Bilder von der Straße

Zur Auswahl steht zudem ein Verfahren zur berührungsfreien Präparation biologischer Proben, das Karin Schütze von der Firma Palm Microcrolaser Technologies, Bernried, mit ihrem Team entwickelt hat. Da-



Nominiert: Ein Nachtsicht-Assistent, der Infrarot-Bilder von der Straße aus Armaturenbrett liefert.

Foto: Deutscher Zukunftspreis/Ansgar Pudenz

bei schneidet fokussiertes Laserlicht zum Beispiel eine kranke Zelle aus einem Zellverband heraus.

Die Unternehmen Daimler-Chrysler und Bosch beteiligen sich mit einem Nachtsicht-Assistenten für Autofahrer am Wettbewerb. Neben dem herkömmlichen Fernlicht für Nachtfahrten werden dabei zusätzliche Scheinwerfer mit Infrarotlicht montiert, die Fahrer eine bessere Sicht ermöglichen. Eine Kamera liefert Bilder von der Straße zusätzlich auf das Armaturenbrett. Der Assistent wird bei Fahrzeugen der Luxusklasse bereits eingebaut.

Unregelmäßiger Rhythmus

Vierter Aspirant für den Zukunftspreis ist das Forschungszentrum Jülich in der Helmholtz-Gemeinschaft. Hier wurde ein verbesserter Hirschrilmacher entwickelt, der auch Parkinson-Patienten nützen kann. Eingepflanzte Elektroden im Gehirn sprechen Nervenzellenverbände nicht wie bislang mit einem konstanten Dauerreiz, sondern in unregelmäßigem Rhythmus an mehreren Punkten an.

Um den Zukunftspreis, der in diesem Jahr zum zehnten Mal verliehen wird, hatten sich 23 Forscherteams beworben. (AP/dpa)

@ www.deutscher-zukunftspreis.de

Gesundheits Helfer aus der Küche

Lebensmittelchemie. Wissenschaftler bewerten die Inhaltsstoffe der Nahrung als Ganzes.

■ Katlen Trautmann

Was beim Kochen, Backen oder Braten mit unserer Nahrung passiert, ist weitgehend unerforscht. In welchem Umfang die so behandelte Nahrung im Körper verarbeitet wird und welche Folgen das auslöst, liegt oft in einem noch viel tieferen Dunkel. Für eine verbreitete Reaktion wurde das Geheimnis jetzt ein Stück weit gelüftet.

Bei der Reaktion von Zucker mit Eiweiß bildet sich eine Fülle bräunlicher Produkte. Diese sorgen für die Farbe von Kaffee, gebackenem Brot oder Braten und werden als Melanoidine bezeichnet. Einige Bräunungsprodukte wie Acrylamid,

gefunden in Fritten, gelten als krebserregend. Andere jedoch binden Metalle – Eisen, Kupfer, Zink – im Darm.

Auf solche Spurenelemente sind menschliche Enzyme angewiesen, die den Auf- und Umbau von Kollagen – einem Struktureiweiß des Bindegewebes im Körper – und von

Zellen regeln. Die straffe Haut ist ein Resultat des Kollagen-„Auf und Ab“, Frauen jenseits der 40 wissen Bescheid. Doch Krebszellen haben einen noch viel höheren Kollagenumsatz als jede Körperzelle, wachsen sie doch und verdrängen gesunde Zellen.

Joghurts mit Bakterien

Lebensmittelchemiker der Technischen Universität (TU) Dresden haben nun nachgewiesen, dass bestimmte Melanoidine diese Enzyme hemmen können. „Dies könnte neue Möglichkeiten des Designs gesundheitsfördernder Lebensmittel eröffnen, etwa zur Vorbeugung von Entzündungen oder auch Krebs“, sagt TU-Professor Thomas Henle.

Diese Forschungsergebnisse werden von heute an auf dem 35. Lebensmittelchemikertag in Dresden präsentiert. Rund 700 Fachleute aus dem ganzen Land diskutieren bis Mittwoch unter an-

derem neue Erkenntnisse zu den Wirkungen von Kaffee, Kakao und Tee, zu Lebensmittelsicherheit – auch angesichts des jüngsten Gammelfleischskandals –, Aroma-forschung, Lebensmittelverpackungen oder zu Techniken in der Lebensmittelherstellung.

Die Branche richtet den Blick immer weniger auf nur einen einzigen Inhaltsstoff. „Die Lebensmittelchemiker haben begonnen, die Zusammensetzung von Lebensmitteln ganzheitlich zu betrachten und Wechselwirkungen von Inhaltsstoffen zu bewerten“, nennt Henle die Philosophie der Fachdisziplin. Die Wirkung eines Stoffes hänge schließlich immer zwingend von den Bedingungen der Umgebung ab. Ziel könnte schon sein, neue krankheitshemmende Lebensmittel zu kreieren. Probiotische Joghurts mit Bakterien drin sind ein klitzekleiner Anfang.

@ www.szlink.de/gdch-tagung

Akademie für Senioren startet in neues Semester

Dresden. Mit zahlreichen Angeboten aus Natur und Technik, Gesellschaft, Medizin, Geschichte, Kunst und Musik geht die Dresdner Seniorenakademie in ihr neues Semester. Feierlich eröffnet wird das Wintersemester des Bildungsprojekts, das sich an alle Interessierten richtet, die bereits aus dem Berufsleben ausgeschieden sind, am 12. Oktober. Wie die Technische Universität (TU) Dresden jetzt mitteilt, liegt das Semesterprogramm im Büro der Seniorenakademie im Hygiene-Museum, Lingnerplatz 1, bereit. Dort können sich Interessenten auch ab morgen, montags bis freitags, jeweils 9 bis 11.30 Uhr, für die Vortragsreihen, Gesprächskreise und Vorlesungen einschreiben. Auch per Internet ist die Einschreibung möglich. Die Semestergebühr beträgt 30 Euro. (SZ)

@ www.tu-dresden.de/senior/

„Korkplanet“ verblüfft Astronomen

Cambridge. Einen besonders merkwürdigen Planeten hat eine internationale Astronomen-gruppe entdeckt. Gut 450 Lichtjahre von der Sonne entfernt, ist die exotische Welt gut ein Drittel größer als Jupiter. Dabei bringt sie es aber nur auf die Hälfte von dessen Masse. „Wir könnten es hier mit einer völlig neuen Klasse von Planeten zu tun haben“, erklärt Gaspar Bakos vom Harvard-Smithsonian-Zentrum für Astrophysik. „Dieser Planet hat etwa ein Viertel der Dichte von Wasser. Mit anderen Worten: Er ist leichter als eine riesige Kugel aus Kork.“ Der seltsame Planet liegt in einem Doppelsternsystem im Sternbild der Eidechse. Bakos und seine Kollegen fanden ihn mit Hilfe eines Netzwerks kleiner Teleskope. Der Planet kreist alle 4,5 Tage um einen sonnenähnlichen Stern mit einem Abstand von lediglich acht Millionen Kilometern. (jkm)