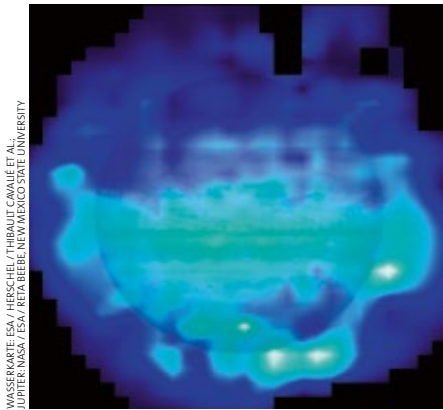


ASTRONOMIE

Komet wässerte Jupiter

Im Juli 1994 schlug der Komet Shoemaker-Levy 9 auf dem Jupiter ein. Dem Ereignis verdankt der Planet mehr als 95 Prozent des Wasserdampfs in seiner Stratosphäre. Zu diesem Schluss kommen Astronomen um Thibault Cavalié vom Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux (Frankreich).



WASSERKARTE ESA / HERSCHEL / THIBAUT CAVALIÉ ET AL.
JUPITER: NASA / ESA / RITA BEBE, NEW MEXICO STATE UNIVERSITY

Die Forscher werteten Messdaten aus, die das Weltraumteleskop Herschel aufgezeichnet hatte. Zwei Instrumente an Bord dieses Teleskops hatten in den Jahren 2009 und 2010 die Wasserdampfverteilung in der Stratosphäre des Jupiters kartiert. Demzufolge ist der Dampfgehalt über der Südhalbkugel des Planeten etwa zwei- bis dreimal so hoch wie über der Nordhalbkugel. Laut den Autoren geht das auf den Kometeneinschlag von 1994 zurück. Shoemaker-Levy 9 war damals, zerbrochen in zahlreiche Stücke, über

Jupiter besitzt eine ausgedehnte Atmosphäre. In einer ihrer Schichten, der Stratosphäre, haben Forscher nun den Wassergehalt gemessen. Er ist über der Südhalbkugel des Planeten höher (weiß und grünblau) als über der Nordhalbkugel (dunkelblau).

den mittleren südlichen Breiten (von) des Jupiters niedergegangen.

Andere Ursachen schließen die Wissenschaftler aus. So würden etwa eishaltige Staubpartikel, die aus dem Weltraum auf den Planeten fallen, für eine gleichmäßige Dampfverteilung rund um den Äquator sorgen. Auch Kometen, die nach Shoemaker-Levy einschlugen, kämen als Quellen nicht in Frage: Sie seien zu klein, um die gemessenen Konzentrationsunterschiede zu erklären. Und aus dem Inneren des Riesenplaneten könne das Wasser ebenfalls nicht stammen, da die untere Jupiteratmosphäre durch eine kalte Schicht von der darüberliegenden Stratosphäre getrennt sei. Aufsteigendes Wasser würde dort ausfrieren und in Form von Kristallen wieder nach unten zurückfallen.

Astronomy & Astrophysics 553, A21, 2013

Spektrum DIE WOCHE

Mehr aktuelle Studien
und Analysen lesen Sie
jeden Donnerstag in

Spektrum DIE WOCHE

- Ernährung: Fleisch – Kraftspender oder Krankmacher?
- Quantencomputer: Blick in die Wundertüte
- Erbgutforschung: Unsere Familie

www.spektrum.de/diewoche

Deutschlands erstes
wöchentliches
Wissenschaftsmagazin!

NANOTECHNOLOGIE

Antibiotika einmal anders

Mit hauchdünnen Schalen aus Silikaten und Goldkörnchen lassen sich Zellen gezielt abtöten. Die Hüllen binden – ähnlich wie Antikörper – spezifisch an die Zielzellen, erkennen dabei jedoch nicht einzelne Moleküle, sondern komplette Oberflächenregionen. Möglicherweise ist das ein Ansatz für neue Medikamente gegen Mikrobeninfektionen. Seit sich abzeichnet, dass immer mehr Bakterien gegen Penizillin und Co. resistent werden, suchen Wissenschaftler nach Alternativen zu den klassischen Antibiotika.

Forscher um Vesselin Paunov von der University of Hull (England) haben das innovative Verfahren an Hefezellen getestet. Zunächst brachten sie die Zellen in eine Suspension von nanometergroßen Goldpartikeln, so dass die Edelmetallkörnchen sich auf

den Zelloberflächen absetzten. Dann umhüllten sie die Hefen mit einer stabilen Silikatschicht. Später zerstörten sie die Zellen mit einer aggressiven Reinigungslösung und zerbrachen die Silikatschalen in kleinere Stücke. Diese formten die früheren Zelloberflächen präzise nach – ähnlich einem Abguss.

In einer Mischkultur aus Hefezellen und Bakterien zeigten die Wissenschaftler anschließend, dass sich die Schalenstücke hochspezifisch nur an Erstere anlagern. Wenn das Team nun die Goldpartikel in den Silikathüllen mit Lasern erhitze, starben die daran gebundenen Hefezellen ab. Das Verfahren lässt sich den Forschern zufolge gegen alle Arten von Mikroorganismen und sogar Viren einsetzen.

Journal of the American Chemical Society 135, S. 5282 – 5285, 2013

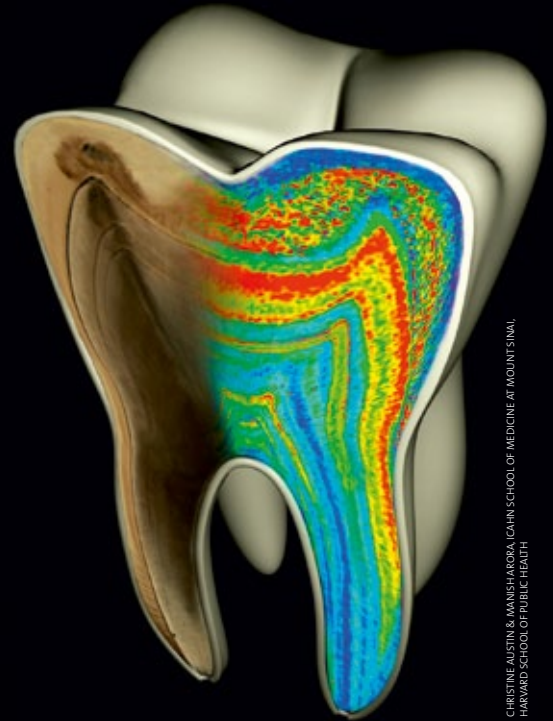
Neandertalerkind 14 Monate lang gestillt

Wann Kinder von der Muttermilch entwöhnt werden sollten, ist teils heftig umstritten. Häufig vergleichen die Kontrahenten dabei die moderne Lebensweise mit der von Naturvölkern. Forscher um Manish Arora von der Harvard University haben nun sogar einen Blick auf die Stillgewohnheiten von archaischen Menschen geworfen. Sie untersuchten den fossilen bleibenden Backenzahn eines acht Jahre alten Neandertalerkindes und stellten fest, dass dieses nach etwa 14 Monaten entwöhnt wurde.

Mit Hilfe eines spektrometrischen Verfahrens ermittelte das Team die relative Häufigkeit des Elements Barium im Zahnschmelz. Sie sagt den Forschern zufolge etwas über die Ernährung während der ersten Lebensjahre aus. Im Mutterleib erhält das Kind nur wenig Barium über die Nabelschnur. Während der Stillphase hingegen wird es über die Muttermilch reichlich mit dem Stoff versorgt. Nach dem Entwöhnen geht die Menge des aufgenommenen Bariums wieder zurück. Dementsprechend lagert der Nachwuchs als Säugling relativ viel Barium in den Schmelz der heranwachsenden Dauerzähne ein.

Ausgehend von dieser These ermittelten die Forscher den Bariumgehalt in verschiedenen Schichten des Neandertalerzahns. Dabei stellten sie fest: Das Kind wurde sieben Monate ausschließlich gestillt und bekam weitere sieben Monate lang Muttermilch neben zugeführter anderer Nahrung. Da es sich um Daten eines einzelnen Individuums handelt, erlaubt dieser Befund aber noch keinen Rückschluss auf allgemeine Stillgewohnheiten der Neandertaler.

Nature 10.1038/nature12169, 2013



CHRISTINE AUSTIN & MANISH ARORA, GANN SCHOOL OF MEDICINE AT MOUNT SINAI, HARVARD SCHOOL OF PUBLIC HEALTH

Wachstumsschichten eines Backenzahns mit viel (rot) oder wenig (blau) eingelagertem Barium – hier als Modell gezeigt.

Bornitrid-Schwamm entfernt Öl aus Wasser

Um ölverschmutztes Wasser zu reinigen, haben Forscher von der Deakin University (Australien) Schwämme aus Bornitrid hergestellt, die bis zum 33-Fachen ihres Eigengewichts an Maschinenöl und organischen Lösungsmitteln aufsaugen.

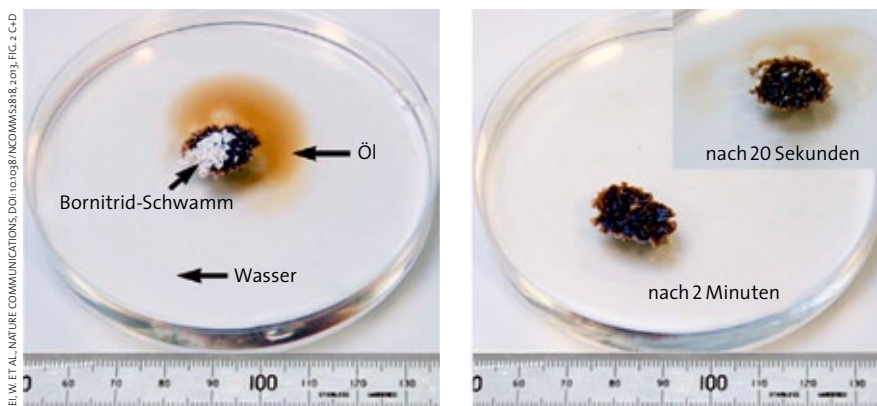
Damit lässt sich Wasser binnen weniger Minuten von solchen Substanzen säubern.

Bornitrid kommt in zwei Formen vor, die dem Diamant und dem Graphit beim Kohlenstoff entsprechen. Die graphitische Variante besteht aus

übereinandergestapelten, atomdünnen Schichten, in denen die einzelnen Atome in einer Wabenstruktur verbunden sind. Den Wissenschaftlern gelang es, aus diesem Stoff ein schwammähnliches Gebilde herzustellen. Dabei nutzten sie Ausgangssubstanzen, die während des Fertigungsprozesses Gasblasen bilden und so zahlreiche winzige Löcher in das Bornitrid reißen.

Das entstehende Material ist extrem porös und in seinem Inneren stark Wasser abweisend (superhydrophob). Daher saugt es Öle und organische Lösungsmittel sehr effektiv auf. Zudem ist es hitzebeständig und reaktionsträge, so dass man das darin eingeschlossene Öl verbrennen oder verdampfen kann, ohne den Schwamm selbst zu zerstören.

Nature Communications 10.1038/ncomms2818, 2013



Ein kleines Stückchen Bornitrid-Schwamm saugt innerhalb von zwei Minuten eine Ölwolke aus verschmutztem Wasser auf.

BIOLOGIE

Tropischer Saisonschlaf unter der Erde

Auch in den Tropen gibt es Tiere, die eine Art Winterschlaf halten – etwa Fettschwanzmakis, die auf Madagaskar leben und zu den Primaten gehören. Forscher um Marina Blanco vom Duke Lemur Center in Durham (USA) haben jetzt herausgefunden, dass zwei Arten dieser Gattung sich wäh-

rend der Trockenzeit in selbst gegrabene Erdhöhlen zurückziehen. Sie verfallen dort in einen schlafähnlichen Zustand und fahren wichtige Körperfunktionen herunter; ihren Energiebedarf decken sie mit gespeichertem Fett im Schwanz. In der Trockenzeit von April bis Oktober herrscht Nahrungsmangel im Siedlungsgebiet dieser Tiere.

Der Rückenstreifen-Fettschwanzmaki und der Rötliche Fettschwanzmaki sind im Hochland-Regenwald des östlichen Madagaskars zu Hause. Anders als ihre Verwandten in den westlichen

Inselgebieten überdauern sie die Trockenzeit nicht in Baumhöhlen, sondern unter der Erde. Die Forscher vermuten, dass dies eine Anpassung an die großen Temperaturschwankungen ist. Nachts können die Werte auf wenige Grad Celsius fallen, während es tagsüber sommerlich heiß wird. Erdhöhlen sind besser isoliert als Baumlöcher und schützen wirksamer vor Temperaturextremen, wodurch die Tiere ihren Energieumsatz konstant niedrig halten können. Eine Rolle spielt womöglich auch, dass die Böden im östlichen Hochland-Regenwald nicht so trocken und hart sind wie im westlichen Madagaskar. Dies erleichtert den krallenlosen Tieren das Graben.

Scientific Reports, 10.1038/srep01768, 2013



MARINA BLANCO, DUKE LEMUR CENTER

Ein Fettschwanzmaki hat sich im Boden eingegraben, um die Trockenzeit schlummernd zu überdauern. Die Hand gehört einem der untersuchenden Forscher.

GEOPHYSIK

Temperatur des Erdkerns neu bestimmt

Der zentrale Teil der Erde besteht aus einem festen inneren Kern und einem flüssigen äußeren Kern, beide hauptsächlich aus Eisen. An der Grenze zwischen ihnen herrscht eine Temperatur von etwa 6000 Grad Celsius, wie jetzt neue Experimente ergeben haben.

Forscher um Simone Anzellini vom Commissariat à l'Énergie Atomique (Frankreich) setzten winzige Eisenproben in einer so genannten Diamantstempelzelle unter Druck und heizten

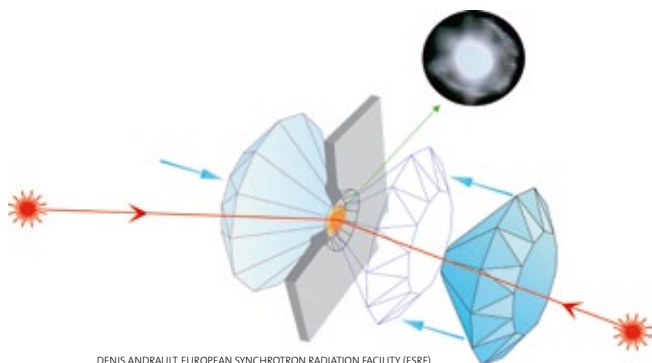
sie mit Lasern auf. Dabei erreichten sie Temperaturen von einigen tausend Grad Celsius und Drücke bis zu 200 Milliarden Pascal – Verhältnisse, die denen im Erdinneren ähneln. Mittels Röntgenbeugung untersuchten sie, wann Eisen unter diesen Bedingungen zu schmelzen beginnt.

Aus ihren Daten konnten sie allerdings nicht direkt auf die Verhältnisse an der Grenze des inneren Erdkerns schließen. Denn dort herrscht ein noch höherer Druck von etwa 330 Milliarden

Pascal. Deshalb musste das Team die Messergebnisse entsprechend extrapolieren. Den Schätzungen zufolge setzt die Eisenschmelze unter diesem Druck bei zirka 6000 Grad Celsius plus/minus 500 Grad ein. Dies entspräche dann der Temperatur an der Grenze zwischen festem inneren und flüssigem äußeren Erdkern.

Auswertungen von seismischen Wellen lassen darauf schließen, wie dick die inneren Erdschalen sind und welche Drücke in ihnen herrschen, sagen aber nichts über die dortigen Temperaturen aus. Versuche, solche Bedingungen im Labor nachzustellen, sind mit vielen Unsicherheiten behaftet und haben deshalb zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen geführt. Die jetzt ermittelte Temperatur an der Grenze des inneren Erdkerns passe aber gut zu geophysikalischen Modellen, die das Entstehen des Erdmagnetfelds erklären, meinen die Forscher.

Science 340, S. 464–466, 2013



DENIS ANDRAULT, EUROPEAN SYNCHROTRON RADIATION FACILITY (ESRF)

Schema einer Diamantstempelzelle: Die Probe wird zwischen zwei Diamanten gepresst und über Laserstrahlen (rot) erhitzt. Röntgenaufnahmen (oben rechts) zeigen, wie sich unter diesen Bedingungen die Kristallstruktur der Probe ändert.

NANO-ROSE



Winzige Blumen erzeugten Wim Noorduyn und seine Kollegen von der Harvard University. Doch die mikrometergroßen Gebilde sind nicht wirklich Pflanzen: Sie bestehen aus einem Bariumkarbonat-Silikat-Kristallkomplex, dessen Wachstum die Forscher gezielt über Schwankungen

des pH-Werts steuerten. Neben rosenartigen Miniaturen wie der hier gezeigten entstanden auch tulpen- und veichenähnliche. Die elektronenmikroskopische Aufnahme wurde nachträglich eingefärbt.

Science 340, S. 822–823, 2013