

PALÄONTOLOGIE

Urahn von Mensch und Affen entdeckt

■ Ein Fossil aus der Ölschiefergrube Messel erwies sich nun als das weltweit älteste komplett erhaltene Exemplar eines Primaten. Das vor rund 47 Millionen Jahren gestorbene Tier wurde von den Forschern

Mit einem Alter von 47 Millionen Jahren ist dieses Fossil das weltweit älteste komplett erhaltene Skelett eines Primaten.



FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG, FRANKFURT

um Jörn Hurum von der Universität Oslo nach dessen kleiner Tochter Ida getauft. Der offizielle wissenschaftliche Artnamen lautet dagegen *Darwinius masillae*.

Das Fossil stammt von einem weiblichen Jungtier, das vom Kopf bis zur Schwanzspitze 58 Zentimeter maß. »Wir haben nicht nur das vollständige Skelett, sondern auch die kompletten Körperrumrisse und den Darminhalt«, schwärmt Jens Lorenz Franzen vom Forschungsinstitut Senckenberg in Frankfurt, der an den Untersuchungen beteiligt war. Die systematische Einordnung des Tiers ist noch unklar. Es hat große Ähnlichkeit mit den Lemuren, doch fehlen ihm die charakteristischen vorstehenden Schneidezähne, die bei der Fellpflege die Funktion eines Kamms übernehmen, sowie die Putzkralle am zweiten Zeh. Andere Merkmale wie das Sprunggelenk deuten bereits auf die Entwicklung zum Affen hin. Höchstwahrscheinlich handelt es sich um einen Trockennasenenaffen, zu denen die Ahnen der höheren Primaten zählen.

Das Fossil besteht aus einer Haupt- und einer Gegenplatte. Schon 1983 hatte es ein privater Sammler ausgegraben. Bis vor zwei Jahren blieb es in Privatbesitz, dann wurde der wertvolle Fund zum Verkauf angeboten. So gelangte »Ida« nach Oslo.

PLoS One, Bd. 4, e5723

ZOOLOGIE

Lernfähige Fische

■ Auch der Neunstachlige Stichling verfügt über die Fähigkeit zum sozialen Lernen: Er vergleicht das Verhalten seiner Artgenossen mit den eigenen Erfahrungen, um seine Nahrungsquellen optimal zu wählen.

In einem Experiment mit 270 Stichlingen konditionierten Forscher um Jeremy Kendal von der Durham University (England) einen Teil der Fische zunächst darauf, in einem Wasserbecken von zwei Futterspendern denjenigen auszuwählen, der mehr Würmer abgab. Danach konnten die Tiere eine andere Gruppe bei der Nahrungsaufnahme beobachten. Diesmal waren allerdings die beiden Spender vertauscht, und die zweite Stichlingsgruppe bevorzugte folglich denjenigen, der zuvor der schlechtere gewesen war. Dann durften die Originalfische wieder ins Becken. Würden sie sich umentscheiden?

Tatsächlich reagierten die Fische unerwartet clever: Ob sie bei ihrer früheren Wahl blieben oder ihre Artgenossen nachahmten, hing davon ab, wie viele Würmer diese an ihrem Spender bekommen hatten. Waren das mehr, als sie selbst an dem für sie ergiebigeren anderen Exemplar erhalten hatten, schwenkten 78 Prozent der Fische um und wählten nun den zuvor verschmähten Spender. Waren es aber nur gleich viel oder weniger Würmer, sahen die meisten keinen Grund für einen Wechsel.

Behavioral Ecology, Bd. 20, S. 238

INFOCHEMIE

Nicht nur für Rothäute: Rauchzeichen 2.0

■ Ein Feuerwerk ist ein farbenfrohes Spektakel. Dabei bestaunen die Zuschauer effektiv eingesetzte chemische Reaktionen. Den Feuerwerkskörpern sind Metallverbindungen beigemischt, die bei großer Hitze Licht charakteristischer Wellenlängen aussenden – was Chemiker seit 150 Jahren für die Spektralanalyse nutzen. Diese Eigenschaft haben Forscher von der Harvard University in Cambridge (Massachu-

Beim Abbrennen des Nitrozellulosestreifens wechselt die Flamme ihre Farbe, sobald sie einen Metallpunkt erreicht; hier leuchtet sie vorübergehend blau.

setts) jetzt herangezogen, um Informationen zu verschlüsseln und ohne Elektrizität zu übermitteln.

Mit einem Tintenstrahldrucker brachten George M. Whitesides und seine Kollegen feine Punkte aus verschiedenen Metallsalzen auf einen dünnen Streifen Nitrozellulose. An einer Seite entzündet, brennt diese »Infolute« rasch ab. Sobald die gelbliche Flamme einen Metallpunkt erreicht, erstrahlt sie in der Spektralfarbe des betreffenden Metalls. Diese kann ein geübtes Auge, in jedem Fall aber ein Spektrometer identifizieren. Mit nur drei Alkalimetallen – Lithium, Rubidium und Zäsium – vermochten die Wissenschaftler so ihre zen-

trale Botschaft in vier Sekunden zu übermitteln: »look mom no electricity« (»guck mami kein strom«). Ein Buchstabe wurde dabei durch die Abfolge von zwei Blitzen definiert, die jeweils ein-, zwei- oder dreifarbig waren.

Die Forscher bezeichnen ihr neues Gebiet als »Infochemie«. Ihrer Ansicht nach ermöglicht es eine Kommunikation, die einige Vorzüge gegenüber der elektrischen Signalleitung aufweist. So liefert die Nitrozellulose selbst die benötigte Energie und entlädt sich nicht von allein mit der Zeit. Und schneller als die Rauchzeichen der Indianer ist die Methode auch.

PNAS, Bd. 106, S. 9147



GEORGE M. WHITESIDES, HARVARD UNIVERSITY

In 1½ Tagen um die Sonne

■ Neumond, Halbmond und Vollmond – jeder kennt die Phasen des Erdtrabanten aus eigener Anschauung. Galileo Galilei brauchte dagegen vor 400 Jahren schon ein Fernrohr, um die wechselnde Beleuchtung der Venus zu beobachten und so eine Bestätigung für das heliozentrische Weltbild zu erhalten. Noch wesentlich mehr Mühe hatte jetzt ein Astronomenteam um Simon Albrecht von der Universität Leiden (Niederlande), bis ihm erstmals die gleiche Beobachtung an einem extrasolaren Planeten gelang. Dabei handelt es sich um einen Gasriesen mit ungefähr der Masse von Jupiter, aber der 1,5-fachen Ausdehnung. Er umkreist einen 1560 Lichtjahre entfernten Stern in so kurzer Distanz, dass er für einen Umlauf nur eineinhalb Tage benötigt.

Die Forscher bedienten sich des französischen Satelliten CoRoT (*Convection, Rotation and Planetary Transit*), der mit seinen Messinstrumenten weit entfernte Planeten aufspüren kann, wenn sie vor ihrer Sonne vorbeiziehen und diese teilweise verdecken. Beobachtungsobjekt war der erste mit diesem Satelliten entdeckte Exoplanet namens CoRoT-1b. Über 55 Tage richteten die Wissenschaftler ihren Blick auf ihn sowie seinen Zentralstern und maßen die Änderung der Lichtintensität im roten Bereich des Spektrums.

Die Helligkeit nahm, wie sich zeigte, synchron zur Umlaufperiode zu und ab. Ähnlich wie auf unserem Planeten der Mond abhängig von seiner Phase die Nacht mehr oder weniger stark erhellt, reflektiert CoRoT-1b – je nachdem, an welcher Stelle seiner Bahn er sich befindet – unterschiedlich viel Licht seines Zentralsterns in Richtung Erde.

Nature, Bd. 459, S. 543



LEIDEN OBSERVATORY, UNIVERSITÄT LEIDEN

Wie der Mond leuchtet auch der Exoplanet CoRoT-1b – hier eine fantasievolle Darstellung – je nach seiner Position auf der Umlaufbahn unterschiedlich hell.

ONKOLOGIE

Hoffnung beim Pankreaskarzinom

■ Ein Adenokarzinom der Bauchspeicheldrüse zählt zu den tödlichsten Krebserkrankungen – unter anderem, weil es auf eine gewöhnliche Chemotherapie kaum anspricht. Nach einer neuen Untersuchung ist dafür die geringe Durchblutung des Tumors verantwortlich. Dadurch gelangt der Wirkstoff nicht in der benötigten Dosis in das Zielgewebe.

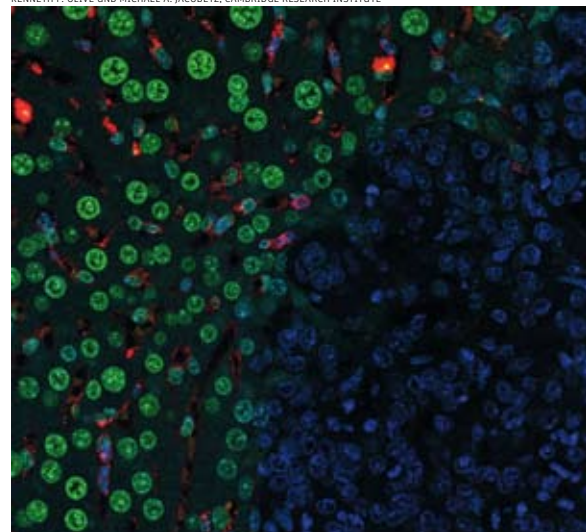
Das fanden David A. Tuveson vom Cambridge Research Institute (England) und Kollegen durch Experimente mit einem genetisch veränderten Mäusestamm heraus. Bei diesen Tieren lässt sich ein Pankreaskarzinom auslösen, das in allen wesentlichen Merkmalen dem des Menschen entspricht. Detaillierte Untersuchungen des Tumorgewebes mit verschiedenen Methoden ergaben, dass es äußerst

schlecht durchblutet ist. Dadurch können Zytostatika wie Doxorubicin oder Gemcitabin kaum eindringen und bleiben weitgehend wirkungslos.

Das ließ sich durch die Gabe von IPI-926 bessern. Dieses Medikament beeinflusst den zellulären »Hedgehog-Signalweg« und hemmt so die Bildung von Bindegewebe, die der Krebs auslöst, um sich abzusichern. Auf diese Weise sorgte IPI-926 in den Experimenten für eine deutlich stärkere Durchblutung des Tumors. Auch Gemcitabin gelangte dadurch effizienter in das Gewebe und erreichte dort eine wesentlich höhere Konzentration. Demnach könnte eine Kombination der beiden Wirkstoffe eine erfolgreichere Behandlung des Pankreaskarzinoms ermöglichen.

Science, Bd. 324, S. 1457

KENNETH P. OLIVE UND MICHAEL A. JACOBETZ, CAMBRIDGE RESEARCH INSTITUTE



Die Lebermetastase eines Pankreastumors enthält anders als gesundes Gewebe kaum Blutgefäße (rot) und nimmt deshalb fast nichts von dem Krebshemmstoff Doxorubicin (grün) auf.

DERMATOLOGIE

Inventur unserer Hautbewohner

■ Solange die menschliche Haut intakt ist, bekommen wir vom Getümmel der unzähligen Bakterien darauf nichts mit. Das ändert sich bei Krankheiten wie der atopischen Dermatitis, bei denen die Schutzfunktion des größten Organs des Menschen beeinträchtigt ist. Juckende Entzündungen können die Folge sein. Bisher war es jedoch schwierig, die Übeltäter zu identifizieren, denn nicht alle Bakterien lassen sich ohne Weiteres im Labor kultivieren. Deshalb nutzten Julia A. Segre vom National Human Genome Institute in Bethesda (Maryland, USA) und ihre Kollegen jetzt genetische Methoden, um die verschiedenen Arten unserer Hautbewohner genauer zu bestimmen. Dabei konzentrierten sie sich auf die so genannte 16S-rRNA. Die Untereinheit der Eiweißfabriken (Ribosomen) in allen Mikroorganismen eignet sich gut zu deren Charakterisierung.

Nur wenige Bakterienarten lassen sich auf solchen Agarplatten kultivieren. Deshalb wurde die Vielfalt der Mikroben auf der menschlichen Haut bisher beträchtlich unterschätzt.

Die Forscher entnahmen bei zehn gesunden Personen Proben an 20 verschiedenen Körperstellen, die sich grob in drei unterschiedliche Typen einteilen lassen – trocken, feucht und fettig. Die Analyse ergab erstaunlich große Abweichungen in der Artenzusammensetzung der einzelnen Areale. Die Forscher sprechen von ökologischen Unterschieden wie »zwischen Regenwald und Wüste«. Zudem haben die nicht kultivierbaren Arten einen weitaus höheren Anteil als bisher gedacht.

Science, Bd. 324, S. 1190



ARCHÄOLOGIE

Älteste Flöte von *Homo sapiens*

■ Schon vor gut 35 000 Jahren erklang Musik in der Schwäbischen Alb: Höhlenbewohner spielten – vielleicht am Feuer sitzend – auf einer Flöte. Das aus dem Flügelknochen eines Gänsegeiers geschnitzte Instrument haben Archäologen um Nicholas Conard von der Universität Tübingen kürzlich in der Höhle »Hohle Fels« entdeckt, die etwa 20 Kilometer westlich von Ulm liegt. Es zählt zu den ältesten seiner Art.

Die Flöte verfügt über fünf Grifflöcher. Als Mundstück dienten zwei tiefe v-förmige Kerben. Obwohl das Instrument in zwölf Stücke zerbrochen war, ist es sehr gut erhalten. Die Forscher fanden es in der untersten Schicht, die zum so genannten



Diese 35 000 Jahre alte Flöte entdeckten Archäologen um Nicholas Conard von der Universität Tübingen auf der Schwäbischen Alb.

UNIVERSITÄT TÜBINGEN, H. JENSEN

Aurignacien gehört – der ältesten europäischen Kultur, die mit dem *Homo sapiens* in Verbindung gebracht wird. Daneben fanden sich behauene Steine, bearbeitetes Elfenbein und verbrannte Knochen von Rentieren, Mammuts und Höhlenbären. Nur Menschenknochen wurden bislang nicht entdeckt. Trotzdem geht Conard davon aus, dass moderne Menschen – und nicht etwa Neandertaler – das Instrument einst herstellten. Unsere Urnaben wanderten damals entlang der Donau in die Region ein.

Nur 70 Zentimeter entfernt von der Knochenflöte hatten die Archäologen kürzlich eine Frauenfigur, die »Venus vom Hohle Fels« gefunden. Conard hält einen Zusammenhang zwischen beiden Funden für möglich: Vielleicht sei das Aufkommen einer musikalischen Tradition mit der Herstellung figürlicher Kunstwerke einhergegangen.

Nature, Online-Vorabveröffentlichung

Mitarbeit: T. Rueß, C. Tack, A. Baumann

MATERIALWISSENSCHAFTEN

Halbleiter aus Nanokristallen

■ Als Bausteine der Elektronik sind Halbleiter aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Allerdings ist ihre Herstellung, weil sie die Züchtung großer Einkristalle erfordert, aufwändig und teuer. Nun konnte ein Forscherteam um Maksym V. Kovalenko von der University of Chicago durch geschickte Kopplung von winzigen, kolloidal gelösten Nanokristallen erstmals technisch verwertbare Halbleiter sehr viel preiswerter gewinnen.

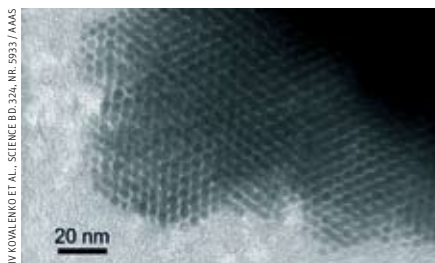
Die Forscher griffen dazu auf ein schon länger erprobtes Verfahren zurück. Dabei lässt man die Nanopartikel in Anwesenheit von organischen Verbindungen wachsen, die als Abstandshalter fungieren und dafür sorgen, dass die Teilchen nicht zu groß werden oder verklumpen. Zugleich halten sie die Nanokristalle in Lösung, indem sie

zwischen ihnen und der Flüssigkeit vermitteln. Sie haben jedoch einen großen Nachteil: Sie wirken elektrisch isolierend.

Kovalenko und seine Kollegen überlegten deshalb, wie zu erreichen wäre, dass zwischen den Teilchen elektrische Ladungen fließen können. Die Lösung: Sie tauschten die organischen Verbindungen nachträglich gegen Metall-Chalcogenid-Komplexe aus. Auch diese wechselwirken, wie sich zeigte, mit der Kristalloberfläche und stabilisieren den kolloidalen Lösungszustand. Durch mäßiges Erhitzen auf etwa 180 Grad Celsius aber lässt sich anschließend das Lösungsmittel komplett entfernen. In dem entstehenden Festkörper sind die Nanokristalle über die Metall-Chalcogenid-Komplexe vernetzt. Er ist, wie sich zeigte, nicht nur halbleitend, sondern in modifizierter Form auch für elektronische Schaltungen geeignet.

Science, Bd. 324, S. 1417

Gold-Nanokristalle, die über Zinnsulfid-Komplexe zu einem Gitter verknüpft sind – hier eine elektronenmikroskopische Aufnahme –, bilden einen halbleitenden Feststoff.



MY KOVALENKO ET AL., SCIENCE BD. 324, NR. 5933 / AAAS

Zweisamkeit bei den ersten Sternen

Wie die ersten Sterne entstanden, ist eine wichtige Frage der Kosmologie. Zur Beantwortung bleiben nur Computersimulationen. Diese ergaben bisher, dass die ersten Sterne allesamt schwergewichtige Einzelgänger mit mindestens der 30-fachen Sonnenmasse waren, die nach kurzem Dasein als Supernovae verglühten. Ganz so eintönig ging es im frühen Kosmos aber offenbar doch nicht zu. Als Forscher von der Stanford University (Kalifornien) nun fünf neue dreidimensionale Simulationen

unter Bedingungen durchführten, wie sie 200 Millionen Jahre nach dem Urknall herrschten, spaltete sich in einem Fall eine kollabierende Gaswolke von rund 50 Sonnenmassen in zwei ungleich schwere Haufen auf. Deren Abstand war etwa 14-mal so groß wie der Durchmesser unseres Sonnensystems. Statt eines Einzelsterns entwickelte sich also ein sich umkreisendes Paar. Das Computerbild zeigt die Verteilung der Gasdichte am Ende der Simulation; sie nimmt von dunkelrot über orange nach gelb und weiß zu.