

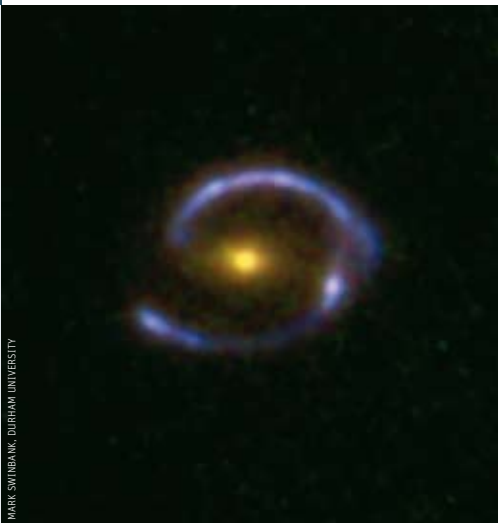
ASTROPHYSIK

Ein Auge in die Vergangenheit

■ Für den tiefen Blick ins Weltall nutzen Astronomen gerne so genannte Gravitationslinsen. Diese stehen immer dann zur Verfügung, wenn zwischen einem weit entfernten Objekt und der Erde eine große Galaxie liegt, die im Idealfall den Raum so krümmt, dass das Licht aus der Ferne gebündelt und verstärkt wird. Dank einer solchen Anordnung konnten Dan Stark vom California Institute of Technology in Pasadena und Kollegen aus Durham und Cardiff jetzt ungewöhnlich weit in den Kosmos spähen. In achtfacher Vergrößerung entdeckten sie eine Galaxie, die elf Milliarden Lichtjahre von der Erde entfernt und damit nur knapp drei Milliarden Jahre nach dem Urknall entstanden ist. Das erlaubte bisher ungeahnte Einblicke in die Entwicklung der frühesten Milchstraßensysteme.

Wegen des starken Linseneffekts konnten Stark und Kollegen die Materieverteilung und das Geschwindigkeitsfeld der fernen Galaxie erkennen. Dabei wurde ersichtlich, wie das gesamte System sich zu drehen beginnt und Spiralarme entwickelt. Es gehört nicht viel Fantasie dazu, sich vorzustellen, wie daraus im Lauf der Jahrmilliarden ein Gebilde hervorgeht, das aussieht wie unsere Milchstraße.

Die Gravitationslinse im Vordergrund ist nur 2,2 Milliarden Lichtjahre von der Erde entfernt. Das Licht der dahinterliegenden Galaxie umrahmt sie auf Grund der geometrischen Verhältnisse in Form eines fast perfekten Rings. Deswegen erscheinen uns beide gemeinsam wie ein großes Auge – was dem Objekt den Namen »Cosmic Eye« eintrug. *Nature, Bd. 455, S. 775*



MARK SWINBANK, DURHAM UNIVERSITY

Das »kosmische Auge« besteht aus einer nahen Galaxie im Zentrum, die als Gravitationslinse wirkt, und einem blauen Ring, bei dem es sich um das vergrößerte Abbild eines fernen Milchstraßensystems handelt.

MEDIZIN

Antiepileptikum gegen Alzheimer

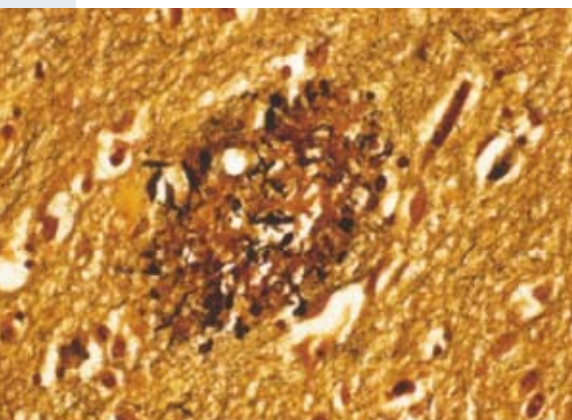
■ Eine Demenz beginnt mit der Verschlechterung des Kurzzeitgedächtnisses und kann bis zum Verlust aller Erinnerungen fortschreiten. 24 Millionen Menschen weltweit leiden darunter, und zwei Drittel von ihnen sind an der tückischsten Form erkrankt: dem neurodegenerativen Morbus Alzheimer. Schon Jahre vor dem Auftreten erster Symptome bilden sich in den Gehirnen der Betroffenen so genannte Plaques: Klumpen aus fehlerhaft gefalteten Amyloid-Beta-Peptiden, die ab einer gewissen Konzentration Nervenzellen absterben lassen. Der zerstörerische Prozess lässt sich bislang weder verhindern noch aufhalten oder gar rückgängig machen.

Insofern klingt eine Entdeckung, die Weihong Song von der University of British Columbia in Vancouver und seinen Kollegen gelungen ist, geradezu spektakulär. Die Forscher fanden heraus, dass das Antiepileptikum Valproinsäure (VAP) ein überraschend wirksames Mittel gegen die Plaques darstellt. Sowohl in Zellkulturen als auch bei Mäusen, die infolge einer Genmanipulation die Alzheimerkrankheit entwickeln, blockierte es eine Kaskade von Enzymreaktionen, an deren Ende die Ansammlung der bedrohlichen Amyloid-Beta-Peptide stand. Die Säure verhinderte dadurch nicht nur den Tod weiterer Maus-Hirnzellen – beschädigte Neurone begannen überdies, sich zu regenerieren. Nach einiger Zeit schnitten die Mäuse in Erinnerungstests wieder deutlich besser ab.

Allerdings scheint VPA nur im Frühstadium der Krankheit wirksam. Bei fortgeschrittener Demenz verbesserte es die Symptome im Tierversuch nicht mehr wesentlich. Studien mit menschlichen Probanden haben bereits begonnen.

Journal of Experimental Medicine, Online-Vorabpublikation

Plaque aus verklumptem Beta-Amyloid im Gehirn eines verstorbenen Alzheimer-Patienten



NATIONAL INSTITUTE ON AGEING / NIH

PSYCHOLOGIE

Warmherzig dank warmer Hände

■ Wenn wir »warmherzig« sagen, meinen wir so etwas wie »freundlich« oder »hilfsbereit«. Dass in unserer Sprache dafür nicht nur zufällig ein Temperaturbegriff auftaucht, haben Lawrence E. Williams von der University of Colorado in Boulder und John A. Bargh von der Yale University in New Haven (Connecticut) jetzt anhand zweier Experimente nachgewiesen.

Während der Aufnahme persönlicher Daten wurden 41 Probanden gebeten, kurz einen Becher mit kaltem oder warmem Kaffee für den Versuchsleiter zu halten. Im Anschluss sollten sie einer schriftlich beschriebenen, fiktiven Person zehn Charaktermerkmale wie »aufmerksam« oder »hektisch« zuordnen. Dabei zeigte sich, dass diejenigen Teilnehmer, die zuvor eine warme Tasse gehalten hatten, dem fremden Individuum deutlich mehr Wärme bescheinigten als solche, deren Tasse kalt gewesen war.

In einer zweiten Studie sollten 53 Teilnehmer vorgeblich einen Wärme- oder Kühlbeutel testen. Im Anschluss durften sie als Dank ein Geschenk für sich selbst oder einen Freund aussuchen. Nur ein Viertel der Probanden, die ein Kühlpad erprobt hatten, wählte ein Präsent für jemand an-

BIOLOGIE

Hartgesottene Raumfahrer

■ Die etwa einen Millimeter großen, achtbeinigen Bärtierchen gelten als sehr strapazierfähig. So können sie, wenn ihr Lebensraum austrocknet, jahrelang in einem todesähnlichen Zustand überdauern. Deshalb wollten Forscher um Ingemar Jönsson von der Universität Kristianstad (Schweden) kürzlich wissen, ob die Überlebenskünstler auch Weltraumbedingungen verkraften. Dazu ließen sie im September 2007 zwei Spezies zehn Tage lang mit der unbemannten russischen Raumkapsel FOTON-M3 in 270 Kilometer Höhe um die Erde kreisen. In getrockneter Form wurden die Tierchen dort dem Vakuum und der Kälte des Weltalls ausgesetzt – und überlebten fast alle.

Erst als die Forscher auch noch die hochenergetische UV-Strahlung der Sonne ungefiltert auf sie einwirken ließen, war für die meisten Bärtierchen die Grenze ihrer Belastbarkeit erreicht. Einige wenige Exemplare von *Milnesium tardigradum* aber überstanden selbst diese Tortur. Zurück auf der Erde waren sie nach einem Wasserbad wieder quicklebendig und fortpflanzungsfähig.

Diese Resistenz ist höchst erstaunlich. Schließlich weiß man, dass UV-Licht Zellgewebe und das genetische Material zerstört und Mikroorganismen abtötet. Bislang war auch kein Tier bekannt, das Weltraumbedingungen unbeschadet übersteht. Jönsson und seine Kollegen spekulieren, dass ein bislang unbekannter Zellreparaturmechanismus für die Unverwüstlichkeit der Bärtierchen verantwortlich sein könnte.

Current Biology, Bd. 18, R729



Bärtierchen trotzten bei einem Raumflug dem Vakuum und der Kälte des Alls. Einige überstanden selbst die UV-Strahlung.

RALPH O. SCHILL, BIOLOGISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT STUTTGART

deren, bei den Testern des Wärmekissens war es hingegen mehr als die Hälfte.

Das Ergebnis passt zu Gehirnuntersuchungen, wonach die Inselrinde im Kortex sowohl für Temperaturempfindung als auch für soziale Emotionen zuständig ist. Kindheitserlebnisse von warmer Körpernähe seien daher unter anderem wichtig für die Entwicklung von Empathie, so die Forscher.

Science, Bd. 322, S. 606

ARCHÄOLOGIE

Kupferminen Salomons rehabilitiert

■ Laut Bibel gewann König Salomon Kupfer aus Bergwerken in Edom im Süden des heutigen Staates Jordanien. Als in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts im Faynan-Distrikt 50 Kilometer südlich des Toten Meers alte Kupferminen und Verhüttungsanlagen entdeckt wurden, schrieben die Archäologen sie deshalb ganz selbstverständlich dem Herrscher der Israeliten zu, der etwa 965 bis 926 v. Chr. regierte. Später jedoch legten Funde an anderen Stellen Südjordaniens nahe, dass die Kupferverhüttung in diesem Gebiet erst ab dem 7. Jahrhundert v. Chr. begann. Das nährte auch Zweifel an der biblischen Aussage.

In dieser virtuellen Rekonstruktion einer ehemaligen Kupferhütte in SüdJordanien zeigen die gelben und blauen Punkte Stellen, die auf das 9. beziehungsweise 10. vorchristliche Jahrhundert datiert wurden.

Nun konnten Thomas E. Levy von der University of California in San Diego und seine Kollegen den alttestamentarischen Bericht rehabilitieren. In der zehn Hektar großen Ausgrabungsstätte bei Khirbat en-Nahas im Faynan-Distrikt untersuchten sie unter mehr als hundert Gebäuden eines, das zuvor schon als Kupferschmelze identifiziert worden war. Aus bis zu sechs Meter Tiefe gewannen sie bei Grabungen organisches Material wie Wurzeln und verkohlte Holzreste, die sie in Labors in Heidelberg, Oxford und Groningen mit Hilfe der Radiokarbonmethode datieren ließen.

Die Altersbestimmung ergab Werte zwischen 1058 und 920 v. Chr., was in die Regierungszeit Salomons fällt. Ob die Kupferminen wirklich dem reichen biblischen Herrscher unterstanden, bleibt allerdings offen.

PNAS, Online-Vorabpublikation



PINAR ISTEK, UICSD

EVOLUTION

Flexible Falter



Grammia virgo aus der Familie der Bärenspinner signalisiert mit einer auffälligen Farbzeichnung Vögeln seine Giftigkeit. Fledermäuse warnen der Schmetterling mit Ultraschallsignalen.

■ Bärenspinner produzieren Stoffe, die ihren Fressfeinden den Appetit verderben, ja teils sogar giftig sind. Diesen Umstand müssen sie potenziellen Angreifern allerdings kundtun – und zwar möglichst nicht erst auf deren Zunge. Wie John M. Ratcliffe von der süddänischen Universität in Odense und Marie Nydam von der Cornell University in Ithaca (New York) nun herausgefunden haben, handhaben die Falter diese als Aposematismus bekannte Abwehrstrategie mit ungewöhnlicher Finesse.

Die beiden Forscher untersuchten 26 Bärenspinnerspezies in Kanada. Dabei beobachteten sie, dass die verschiedenen Arten nicht nur über mehrere Methoden verfügen, ihre Ungenießbarkeit zu signalisieren, sondern sie auch je nach vorherrschendem Fressfeind flexibel einsetzen.

Insekten fressende Vögel jagen am Tag und sind über die gesamte Sommersaison aktiv. Daher warnen die tagaktiven Schmetterlinge mit einer besonders auffälligen Färbung vor ihrem Genuss. Die Nachtfalter entziehen sich dieser Bedrohung, indem sie das Tageslicht scheuen, und können sich deshalb ein schlichtes Outfit leisten.

Im Spätsommer gehen allerdings vermehrt auch Fledermäuse auf die Jagd. Deshalb verwenden jene Bärenspinner, die um diese Jahreszeit fliegen, bevorzugt Ultraschallsignale, um sich den nachtaktiven Jägern als schlecht schmeckende Beute zu erkennen zu geben: Ein buntes Farbleid wäre an die fast blinden Fledermäuse verschwendet. Tagaktive Falter wiederum verzichten auf die akustische Warnung.

Nature, Bd. 455, S. 96

ERNÄHRUNG

Lustloses Essen macht dick

■ Eigentlich sollte man meinen, dass eine zu große Esslust die Ursache von Fettsucht ist. Doch offenbar trifft das Gegenteil zu. Ausgerechnet Menschen mit einer Genvariante, die den Genuss beim Essen schmälert, tendieren zu Übergewicht. Anscheinend essen sie mehr, um sich doch noch die erhoffte Befriedigung zu verschaffen. Das haben Eric Stice von der University of Texas in Austin und Kollegen jetzt anhand von zwei Studien mit weiblichen Jugendlichen herausgefunden.

Während die Teilnehmerinnen ein Glas Trinkschokolade schlürften, registrierten die Forscher mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomografie die Aktivität des dorsalen Striatums. Dieser Teil des Großhirns ist dafür bekannt, beim Essen das Glückshormon Dopamin auszuschütten. Reizt der Botenstoff die dort ebenfalls vorhandenen Dopamin-D2-Rezeptoren, entsteht ein Gefühl von Befriedigung.

PHYSIK

Röntgen mit Tesafilm

■ Es ist schon lange bekannt, dass beim Zermahlen von Zuckerkristallen oder dem Abrollen von Klebeband schwache, im Dunkeln sichtbare Lichtblitze entstehen. Über die genaue Ursache dieses Tribolumineszenz genannten Phänomens rätseln die Physiker noch. Klar ist nur, dass dabei mechanische Energie aufkonzentriert und in Form von Licht abgegeben wird.

Forscher um Seth Putterman von der University of California in Los Angeles haben die Erscheinung nun systematisch untersucht. Sie ließen einen Motor einen Klebefilm in einer Vakuumapparatur mit der konstanten Geschwindigkeit von drei Zentimetern pro Sekunde abrollen, während ein Detektor die abgegebene Strahlung maß. Dabei bestätigten sich meist als unglaublich eingestufte frühere Berichte, wonach sich das Energiespektrum bis in den Röntgenbereich erstreckt. Die energiereichsten Photonen lagen mit zehn Gigaelektronvolt sogar in der Gamma-region. Als eindrucksvolle Demonstration des Effekts erzeugten die Forscher die Röntgenaufnahme eines Fingers.

Trotz der konstanten Zugkraft des Motors rollte das Klebeband nicht gleich-

Bei den übergewichtigen Probanden stellten die Forscher eine deutlich geringere Aktivität im Striatum fest. Tatsächlich ist, wie man schon länger weiß, bei solchen Menschen die Anzahl von Dopaminrezeptoren um bis zu 40 Prozent verringert. Ein Großteil der übergewichtigen Versuchspersonen trug jedoch außerdem eine Genvariante (das Allel TaqIA A1), welche das Dopaminsignal dämpfte. Bei ihnen konnten die Wissenschaftler mit hoher Genauigkeit vorhersagen, um wie viel ihr Body Mass Index (BMI) im nächsten Jahr zunehmen würde.

Vielleicht ist es für Übergewichtige ein Trost zu wissen, dass eine genetische Disposition zu ihrem Problem beiträgt. Möglicherweise hilft es ihnen aber auch, den Mechanismus des Dickwerdens zu durchschauen, um besser dagegen ankämpfen zu können.

Science, Bd. 322, S. 449



Die Röntgenstrahlung beim Abziehen von Klebebandrollen ist so intensiv, dass damit die Durchleuchtung des kleinen Fingers in drei Aufnahmen gelang.

mäßig ab, sondern blieb immer wieder kurz hängen und riss sich dann ruckartig los. Genau in diesem Moment traten die Röntgenblitze auf, und sie waren umso energiereicher, je heftiger der Ruck ausfiel. Putterman und seine Kollegen vermuten deshalb, dass Elektronen von der negativ geladenen Rollenoberfläche zum positiv geladenen Filmstreifen fliegen und dabei in dem elektrischen Feld zwischen beiden so stark beschleunigt werden, dass sie bei ihrem Auftreffen Bremsstrahlung im Röntgenbereich aussenden.

Nature, Bd. 455, S. 1089

Mitarbeit: Jan Hattenbach und Vera Spillner

Süßer Kuss für heiße Biene

Das Brutnest der Honigbienen wird von »Heizerinnen« auf einer Temperatur von 35 Grad Celsius gehalten. Diese erzeugen durch Muskelzittern die nötige Wärme und »verbrennen« dafür Honig. Das Honiglager liegt allerdings weit vom Brutnest entfernt, und die Heizerbienen sind nach bis zu 30 Minuten Zittern derart erschöpft, dass sie es nicht mehr bis dahin schaffen würden. Deshalb existiert für ihre Versorgung eine eigene Berufsgruppe: die »Tankstellenbienen«. Diese pendeln zwischen den Honigvorräten und dem Brutnest hin und her und übertragen ihren erschöpften Stockgenossinnen den energiereichen Sirup von Mund zu Mund. Die Heizerbiene (oben) streckt dabei zum Honigsaugen ihre Mundwerkzeuge zwischen die Mandibeln der Spenderin (unten).



JÜRGEN PAUL UND HELENE HEIMANN,
BIOTOPFORSCHUNG, UNIVERSITÄT WÜRZBURG