

ASTRONOMIE

Kollision in fernem Sonnensystem

■ Mit dem Weltraumteleskop Spitzer haben Astronomen Anzeichen für eine Planetenkollision in einem rund 100 Lichtjahre von uns entfernten Sonnensystem entdeckt: Ein Objekt von den Dimensionen des Mondes ist dort anscheinend auf einen merkurgroßen Planeten geprallt.

Im Infrarotspektrum des etwa zwölf Millionen Jahre alten Sterns HD 172555 stießen Carey M. Lisse von der Johns Hopkins University in Baltimore (Maryland) und seine Kollegen auf ungewöhnliche Absorptionslinien. Sie lassen auf ver-



Fantasievolle grafische Darstellung einer Planetenkollision

dampftes Gestein sowie auf Glaspartikel schließen, die aus einer Silikatschmelze erstarrt sind. Nach Ansicht der Wissenschaftler handelt es sich um so genannte Tektite. Diese haben sich auf der Erde beim Einschlag von Meteoriten gebildet. Unter der Gewalt des Aufpralls wird getroffenes Gestein über den Schmelzpunkt erhitzt und in Form unzähliger Tropfen davongeschleudert. Diese erstarren beim raschen Abkühlen zu Glas.

Anhand der beobachteten Partikel- und Gasmengen schätzen die Astronomen, dass die beiden Kollisionspartner zusammen mindestens doppelt so massereich waren wie der Erdmond. Bei der Kollision wurde der kleinere Körper vermutlich zerstört. Nach Einschätzung der Forscher liegt das Ereignis erst einige tausend Jahre zurück; denn sonst hätten sich die davongeschleuderten Trümmer schon weiter zerstreut und wären nicht mehr nachweisbar.

arXiv:0906.236

MEDIZIN

Sporen mit Tarnkappe

■ Unsere Atemluft enthält Tausende, manchmal sogar Millionen von Sporen pro Kubikmeter. Viele Pilze wie der Schimmelpilz *Aspergillus fumigatus* verbreiten sich über solche Konidien. Eigentlich müsste unser Immunsystem gegen diese Allergene vorgehen, so dass wir ständig mit Entzündungen zu kämpfen hätten. Forscher um Vishukumar Aianianda vom Institut Pasteur in Paris haben nun herausgefunden, warum uns das glücklicherweise erspart bleibt: Die Oberfläche der Sporen ist von einem Wasser abweisenden Protein namens RodA überzogen, das offenbar wie eine Tarnkappe auf das Immunsystem wirkt.

Die Forscher machten ihre Entdeckung, als sie im Labor Abwehrzellen mit dem Protein konfrontierten und keine Immunreaktion auftrat. Daraufhin injizierten sie RodA in Mäuse, doch auch deren Immunsystem schlug nicht Alarm. Gegen Sporen, von



denen die Forscher die Proteinschicht mit Flusssäure abgelöst hatten, gingen die Abwehrzellen jedoch massiv vor.

Nun sind Schimmelpilze durchaus nicht harmlos; vor allem bei geschwächten Menschen können sie Allergien und schwere Erkrankungen der Atmungsorgane hervorrufen. Unter welchen Umständen lässt sich das Immunsystem also nicht länger einlullen und macht gegen die Erreger mobil? Der Casus Belli tritt ein, sobald die Konidien auskeimen, um neue Pilzkolonien zu bilden. Dann wird die RodA-Schicht entfernt, so dass das Immunsystem die Fremdkörper erkennt und bekämpft.

Nature, Bd. 460, S. 1117

PHYSIK

Tunneln aus der zweiten Reihe

■ Quantenteilchen nehmen sich gerne Freiheiten heraus. Reicht ihre Energie nicht aus, um eine Potenzialbarriere zu überqueren, tunneln sie unter Umständen einfach hindurch. So können auch Elektronen ihre Atome oder Moleküle verlassen, ohne die dafür nötige Energie aufzubringen. Den so entstehenden Tunnelstrom nutzen etwa Rasterelektronenmikroskope oder auch gängige Flash-Speicher aus.

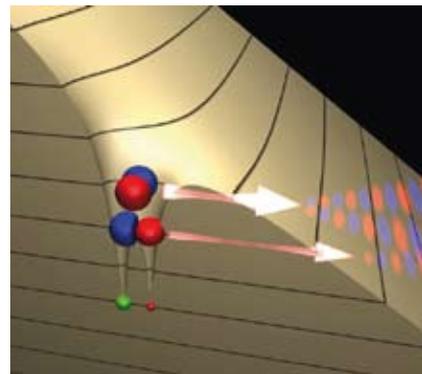
Besteht dieser Strom, wie lange vermutet, nur aus Elektronen aus dem höchsten besetzten Energieniveau (Orbital)? Am Beispiel des Chlorwasserstoffs hat nun ein internationales Forscherteam um Hiroshi Akagi von der University of Ottawa gezeigt, dass das nicht zutrifft. Bei diesem Molekül ist das zweithöchste Niveau wesentlich für den Zusammenhalt verantwortlich. Tunnelt ein Elektron heraus, müsste die Bindung zwischen Wasserstoff

und Chlor zerbrechen. Genau das beobachteten die Forscher tatsächlich. Indem sie die auseinanderstrebenden Partikel – Wasserstoffatom, Chlorion und entfliehendes Elektron – in Koinzidenz vermaßen, konnten sie den Vorgang isoliert betrachten.

Eine Analyse der Winkelverteilung der emittierten Elektronen bestätigte schließlich die Vermutung, dass diese teilweise vom zweithöchsten Niveau stammten. Berechnungen zufolge können über zehn Prozent der aus dem Molekül tunnelnden Elektronen dort herkommen.

Science, Bd. 325, S. 1364

Beim Chlorwasserstoff können Elektronen aus den zwei höchsten besetzten Orbitalen (blau/rot) entweichen, indem sie den Potenzialwall durchtunneln (Pfeile). Chlor ist grün, Wasserstoff rot dargestellt (Kugeln unten).



Hirnplastizität dank springender Gene?

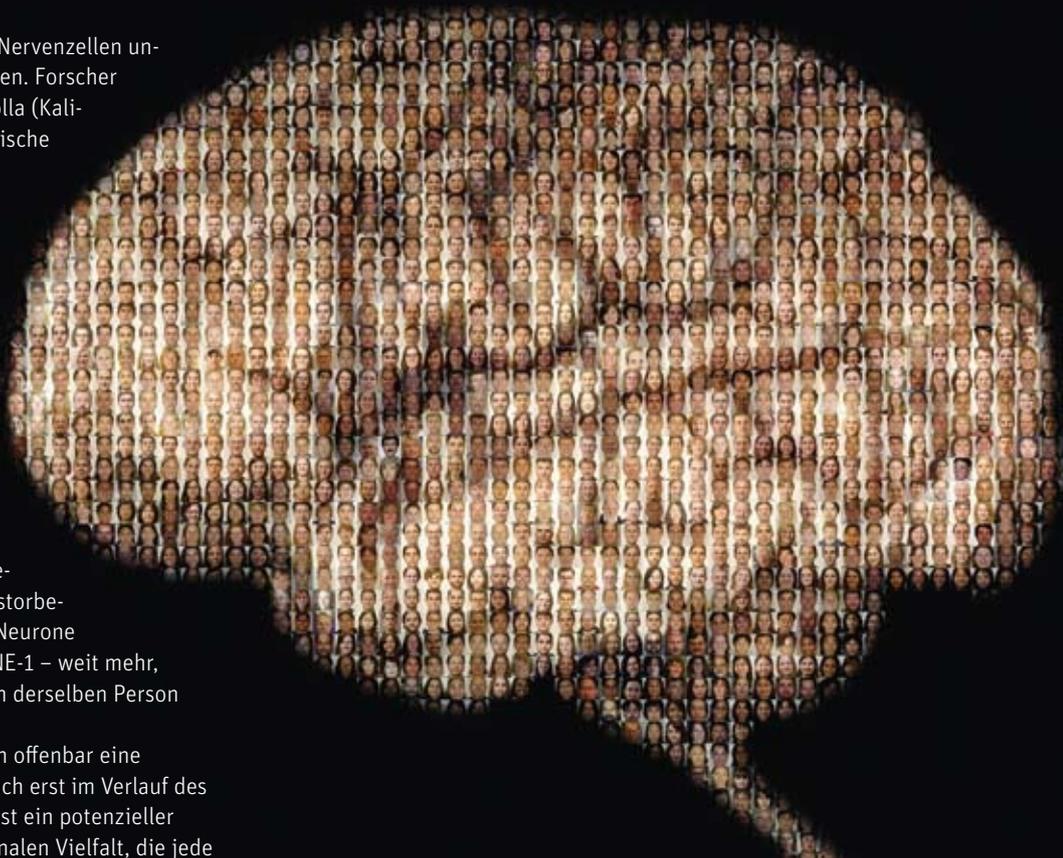
■ Eigentlich sollten alle 100 Milliarden Nervenzellen unseres Gehirns das gleiche Erbgut enthalten. Forscher um Fred Gage vom Salk Institute in La Jolla (Kalifornien) haben nun aber deutliche genetische Unterschiede zwischen ihnen gefunden. Verantwortlich dafür sind mobile DNA-Sequenzen namens LINE-1 (*long interspersed element 1*), die Kopien von sich selbst in das Erbgut der Neurone einfügen. Solche Transposonen oder »springenden Gene« gibt es auch in anderen Körperzellen; sie werden dort aber an der Ausbreitung gehindert.

Die Forscher machten ihre überraschende Entdeckung zunächst an menschlichen Nervenzellen, die sie im Labor gezüchtet hatten. Bei der anschließenden Untersuchung von Gehirnen Verstorbener bestätigte sich der Befund. Manche Neurone enthielten bis zu 100 Exemplare von LINE-1 – weit mehr, als in Zellen aus anderen Körpergeweben derselben Person vorkamen.

Die Transposonen erzeugen im Gehirn offenbar eine zusätzliche genetische Variabilität, die sich erst im Verlauf des menschlichen Lebens entwickelt. »Dies ist ein potenzieller Mechanismus zur Schaffung jener neuronalen Vielfalt, die jede Person einzigartig macht«, erklärt Gage. »Die mobilen genetischen Elemente könnten dafür sorgen, dass sich die Fähigkeiten aller Neurone leicht voneinander unterscheiden.«

Nature, Bd. 460, S. 1127

Mit ein Grund für die Individualität unseres Gehirns sind springende Gene, die auch im Lauf des Lebens noch das Erbgut von Nervenzellen verändern.



SALK INSTITUTE FOR BIOLOGICAL STUDIES / JAMIE SIMON

SUCHTFORSCHUNG

Volles Risiko

■ Wenn Jugendliche sich betrinken, schaden sie der Entwicklung von Herz und Gehirn und erhöhen das Risiko, als Erwachsene alkoholabhängig zu werden. Doch damit nicht genug: Wie Nicholas A. Nasralah von der University of Washington in Seattle und sein Team nun herausgefunden haben, beeinträchtigt früher Alkoholmissbrauch auch die spätere Entscheidungsfähigkeit und erhöht die Risikobereitschaft im Erwachsenenalter.

Das ergaben Versuche an Ratten. Die Forscher verglichen das Verhalten von Nagern, die als Jungtiere drei Wochen lang große Mengen Alkohol konsumiert hatten, mit solchen, die ohne die Droge aufgewachsen waren. Da sich Ratten nicht freiwillig betrinken, fütterten die Forscher sie mit alkoholgetränkter Gelatine.

Als Erwachsene wurden die Tiere dann Entscheidungstests unterzogen. Im hungrigen Zustand konnten sie zwischen zwei Hebeln wählen. Der eine lieferte beim Drücken zuverlässig eine kleine Futterration. Wurde der andere betätigt, gab es dagegen nach dem Zufallsprinzip eine große Portion oder gar nichts.

Das Ergebnis war eindeutig: Während die Ratten mit alkoholfreier Jugend sich überwiegend für die kleine, aber sichere Futterration entschieden, zeigten sich die vorbelasteten Tiere ausgesprochen risikofreudig und bevorzugten das Vabanquespiel um die große Nahrungsmenge.

Aber ist das Ergebnis überhaupt auf den Menschen übertragbar? Dafür spricht eine kürzlich veröffentlichte Untersuchung von Forschern um Fuat Balci von der Princeton University (New Jersey), wonach Menschen und Mäuse ein sehr ähnliches Risikoverhalten an den Tag legen.

PNAS, Online-Vorabveröffentlichung



Diese Ratte schaut tief ins Glas – um alkoholgetränkte Gelatine zu fressen.

UNIVERSITY OF WASHINGTON

ANTHROPOLOGIE

Europas erste Bauern

■ In Mitteleuropa begann rund 6400 Jahre v. Chr. die Jungsteinzeit: Eine bäuerliche Lebensweise ersetzte die ursprüngliche Kultur der Jäger und Sammler. Diese neolithische Revolution hatte im Nahen Osten allerdings bereits etwa 2500 Jahre früher stattgefunden. Könnte es also sein, dass die ersten europäischen Landwirte Einwanderer waren und nicht Nachfahren ansässiger Jäger und Sammler, welche die neue Lebensweise einfach übernahmen? Diese These hatte der britische Archäologe Colin Renfrew schon vor über 20 Jahren auf Grund linguistischer Analysen aufgestellt.

Nun hat eine internationale Forschergruppe um Barbara Bramanti von der Universität Mainz auch genetische Belege dafür geliefert. Die Wissenschaftler analysierten das Erbgut aus Skelettresten von 20 europäischen Jägern und Sammlern sowie 25 frühen Bauern, die aus Russland, Litau-



JOACHIM BÜRGER, UNIVERSITÄT MAINZ

Vor der Erbgutanalyse bestrahlen Forscher ausgegrabene menschliche Knochenreste mit UV-Licht, um oberflächliche Verunreinigungen mit moderner DNA zu zerstören.

en, Polen und Deutschland stammten, und verglichen es miteinander sowie mit dem Genom moderner Europäer. Dabei fanden sie kaum Gemeinsamkeiten zwischen den beiden steinzeitlichen Gruppen. Außerdem zeigte ein Großteil der Jäger und Sammler genetische Marker, die bei heutigen Mitteleuropäern nur relativ selten vorkommen. Demnach waren die ersten hiesigen Bauern wahrscheinlich keine Nachfahren der Ureinwohner, sondern Einwanderer, die den Ackerbau und die Viehzucht mitbrachten. Mit ihrer moderneren Lebensweise verdrängten sie schließlich die angestammte Population.

Science, Online-Vorabveröffentlichung

ARCHÄOLOGIE

Bronzezeitgrab in Schottland

■ Unter einem vier Tonnen schweren Sandstein stießen Archäologen bei dem schottischen Dorf Forteviot auf eine 4000 Jahre alte Grabkammer mit reichhaltigen Beigaben. Die aufwändige Bestattung spricht für einen hohen gesellschaftlichen Rang des

Ein tonnenschwerer Sandstein (links) verschloss das nun entdeckte, mit reichen Beigaben versehene Bronzezeitgrab (rechts).



SERP, UNIVERSITIES OF GLASGOW AND ABERDEEN

Verstorbenen. Seine Überreste lagen in einem Steinsarg, gebettet auf Sand und Quarzkiesel. In der Grabkammer fanden sich diverse Metallgegenstände, darunter ein Bronzedolch mit goldener Verzierung, der in einem Schaft aus Leder steckte. Außerdem entdeckten die Archäologen von den Universitäten Glasgow und Aberdeen einen Lederbeutel mit Holz- und Pflanzenresten – wahrscheinlich die Überbleibsel von Figuren und Blumen.

Auf der Unterseite des Steins, der das Grab versiegelte, sind rätselhafte Zeichen eingeritzt, die an Äxte erinnern. Eine solche Darstellung war aus der Bronzezeit in Großbritannien bisher nicht bekannt.

Die Region um Forteviot bildete einst das Zentrum des pikthischen Königreichs Fortiu. Der Palast der Herrscher stand ganz in der Nähe des heutigen Dorfs. Die Stämme der Pikten bewohnten seinerzeit den Norden Großbritanniens. Erst als ihr Reich im 9. Jahrhundert n. Chr. mit dem der keltischen Skoten vereint wurde, erhielt die Gegend den Namen Schottland.

Pressemitteilung der University of Glasgow

PALÄONTOLOGIE

Saurierspuren in luftiger Höhe

■ Der Parc Ela im Kanton Graubünden ist der größte Nationalpark der Schweiz. Neben unberührter Natur, mittelalterlichen Burgen und Kirchen hat er nun eine weitere Attraktion zu bieten. Paläontologen um Christian Meyer vom Naturhistorischen Museum Basel entdeckten im Gipfelbereich des Piz Ela die fossile Fährte eines Dinosauriers. Die fünf dreizehigen Fußabdrücke sind etwa 40 Zentimeter lang und gehörten zu einem sieben Meter großen Fleischfresser. Das Besondere an dieser Entdeckung: Die äl-



BASIL, THURING, NATURHISTORISCHES MUSEUM BASEL

Diese fünf 40 Zentimeter großen dreizehigen Fußabdrücke eines Raubsauriers wurden nun in 3300 Meter Höhe auf dem Schweizer Piz Ela entdeckt.

testen bekannten Raubsaurierspuren dieser Größe stammten bisher aus dem unteren Jura, also der Zeit vor rund 200 Millionen Jahren. Die neuen Abdrücke aber sind über 205 Millionen Jahre alt und entstanden bereits in der Trias, in der bisher nur deutlich kleinere Spuren aufgetaucht waren.

Die Abdrücke weisen aber noch eine Besonderheit auf: 3300 Meter über dem Meeresspiegel gelegen, sind sie die höchsten der Welt. Bisher hielten Saurierspuren auf dem Piz Mittel mit 3100 Metern den Höhenrekord. Als die Urzeitechsen ihre Abdrücke hinterließen, stapften sie über einen tropischen Meeresstrand. Später wurde er bei der Auffaltung der Alpen, die vor etwa 135 Millionen Jahren begann, auf über 3000 Meter gehoben.

Pressemitteilung des Naturhistorischen Museums Basel

Hubble enthüllt Schmetterling

Bei der letzten Reparatur im Mai wurde das Hubble-Weltraumteleskop nicht nur generalüberholt, sondern erhielt auch neue Messinstrumente. Seither liefert es eindrucksvollere Bilder denn je. Als Kostprobe veröffentlichte die NASA diese atemberaubende Aufnahme der Wide Field Camera 3. Sie zeigt den 3800 Lichtjahre entfernten Planetarischen Nebel NGC 6302 im sichtbaren und ultravioletten Spektralbereich. Das Bild ist aus sechs Aufnahmen bei Wellenlängen zusammengesetzt, die den Emissionen von Wasserstoff, Helium, Stickstoff, Sauerstoff und Schwefel entsprechen. Jede davon versahen die NASA-Wissenschaftler mit einem Farbton, der sich an den von Licht aus dem betreffenden Spektralbereich anlehnt. Was als prachtvoll gezeichneter, zart durchscheinender Schmetterling erscheint, sind extrem schnelle Gasströme, die der verdeckte sterbende Stern im Zentrum in den vergangenen 2200 Jahren ausgestoßen hat und mit seiner ultravioletten Strahlung zum Glühen bringt.