

PLANETOLOGIE

Alternative Quelle für Kometen

■ Vor etwa 65 Millionen Jahren wurde die Herrschaft der Dinosaurier durch den Einschlag eines Himmelskörpers jäh beendet. Droht uns ein ähnliches Schicksal? Diese Frage wollten Nathan Kaib und Thomas Quinn von der University of Washington in Seattle beantworten. Dabei entdeckten sie, dass viele Kometen offenbar einen anderen Ursprung haben als bisher angenommen.

Unser Sonnensystem ist umgeben von einer Ansammlung aus Eis- und Gesteinsbrocken, die bei seiner Entstehung übrig geblieben sind: der Oortschen Wolke. Gelegentlich kann ein dort umlaufendes Objekt etwa durch einen vorbeiziehenden Stern aus seiner Bahn geworfen und Richtung Erde geschleudert werden. Doch halten die Riesenplaneten Jupiter und Saturn durch ihre Gravitationswirkung Brocken aus dem inneren Bereich dieser Wolke von uns fern. Nur Kometen aus den äußeren Regionen könnten uns deshalb, so die bisherige Ansicht, gefährlich werden.

Bei Computersimulationen entdeckten die beiden Astronomen nun aber, dass das nicht stimmt. Kometen können demnach von der inneren in die äußere Oortsche Wolke gelangen, indem sie eine sehr viel exzentrischere Bahn annehmen, und von dort dann Richtung Erde katapultiert werden. Viele der langperiodischen Kometen haben nach Ansicht der beiden Forscher einen solchen Ursprung. Die Computersimulationen ergaben zugleich jedoch, dass in den vergangenen 500 Millionen Jahren höchstens drei solche kosmischen Bomben die Erde getroffen haben – weit aus weniger, als es Massensterben auf unserem Planeten gab. Die Gefahr für die Menschheit ist deshalb vernachlässigbar.

Science, Online-Vorabveröffentlichung

HIRNFORSCHUNG

Sehen mit dem blinden Fleck

■ Armamputierte spüren oft eine Berührung an ihrem fehlenden Körperteil, wenn man ihnen über das Gesicht streicht. Bisher führten Wissenschaftler solche »übertragenen Empfindungen« auf neu geschaffene feste Verdrahtungen im Gehirn zurück. Wie ein Forscherteam um Nancy Kanwisher vom Massachusetts Institute of Technology in Cambridge nun gezeigt hat, vollzieht sich die Anpassung dafür jedoch zu schnell. Offenbar bestehen die neu genutzten Verbindungen von Anfang an, sind allerdings ausgeschaltet und werden erst aktiviert, wenn eine Hirnregion keinen regulären Input mehr erhält.

Die Forscher machten ihre Entdeckung in der Sehrinde. Dazu nutzten sie den blinden Fleck, den es in jedem Auge gibt. Er liegt dort, wo der Sehnerv auf der Netzhaut endet. Bei dem Experiment mussten die Probanden ein Auge zukneifen. Dann präsentierten ihnen die Forscher ein Quadrat so, dass sein Bild auf der Netzhaut knapp neben den blinden Fleck fiel. Schon nach zwei Sekunden nahmen die Probanden die Figur als Rechteck wahr, das sich in den Bereich des blinden Flecks erstreckte – ein Zeichen dafür, dass von eigenem Input abgeschnittene Neurone auf Signale aus der angrenzenden Hirnregion ansprachen.

The Journal of Neuroscience, Bd. 29, S. 8960

Aufnahme des langperiodischen Kometen 2001 RX14 mit dem Sloan Digital Sky Survey Telescope in New Mexico von 2002



MIKE SOLONTOLO, UNIVERSITY OF WASHINGTON

STAMMZELLFORSCHUNG

Neue Zähne im Mund gezüchtet

■ Früher trugen Oma und Opa ein künstliches Gebiss. Heute lässt, wer es sich leisten kann, die Zahnlücken mit Implantaten schließen. Schon die nächste Generation von Senioren hat es vielleicht noch komfortabler: Sie kann für die ausgefallenen Zähne einfach neue wachsen lassen. Bei Mäusen ist japanischen Wissenschaftlern das Kunststück bereits gelungen.

In Zellkultur ließen sich auch bisher schon neue Zähne züchten. Sie nachträglich im Kiefer einzupflanzen böte gegenüber Implantaten jedoch keinen Vorteil. Forscher um Etsuko Ikeda von der Universität Tokio und Ritsuko Morita von der Firma Organ Technologies wählten deshalb den direkteren Weg: Sie entwickelten mittels Bio-

engineering Zahnkeime – Gewebe mit den nötigen Zellen und aktiviertem genetischem Programm zur Bildung eines Zahns – und transplantierten sie in die Kieferknochen erwachsener Mäuse. Dort bildeten sich daraus innerhalb von sieben Wochen Ersatzzähne, die nicht nur die nötige Härte zum Kauen hatten, sondern auch über einen Nerv verfügten, der auf Schmerzreize und mechanische Belastung ansprach. Außerdem zeigten die Forscher durch Markierung des Keims mit dem grün fluoreszierenden Protein, dass während seines Wachstums die gleichen Gene wie im natürlichen Fall in Aktion traten. Nun gilt es, die Methode auf den Menschen zu übertragen.

PNAS, Online-Vorabveröffentlichung



YUKIHIRO SUJII, TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE, ORGAN TECHNOLOGIES INC.

Der im Mund der Maus gezüchtete neue Zahn wurde mit einem Fluoreszenzfarbstoff markiert und leuchtet deshalb grün.

Wie eine Echse im Sand schwimmt

■ Wittert er Gefahr, wühlt sich der etwa zehn Zentimeter lange Apothekerskink blitzschnell in den heißen Wüstensand, um seinen Feinden unterirdisch zu entkommen. Daher trägt er auch den Beinamen »Sandfisch«. Ob er sich in dem granulären, fließfähigen Medium tatsächlich wie ein Fisch bewegt, haben nun Wissenschaftler um Daniel Goldman vom Georgia Institute of Technology in Atlanta untersucht. Mit kleinen Glasperlen in einem Container simulierten sie den Wüstensand. Durch feine Löcher im Boden des Behälters konnten sie Luft hineinblasen und so die Dichte des körnigen Materials gezielt verändern. Außerdem variierten sie die Kugelgröße. Die Bewegung des Reptils unter der Oberfläche verfolgten sie mit einer Hochgeschwindigkeits-Röntgenkamera.

Die Auswertung ergab, dass sich der Skink nach dem Abtauchen unabhängig von Beschaffenheit und Dichte des Mediums stets gleich bewegt – aber nicht wie ein Fisch, sondern wie eine Schlange. Statt seine Gliedmaßen zu benutzen, legt er sie eng an den Körper an und schlängelt sich vorwärts. Die Bewegung gleiche dabei einer Welle, die sich vom Kopf zur Schwanzspitze fortpflanzt, erklären die Wissenschaftler.

Das schnelle Vorankommen unter dem Boden hilft den Tieren auch bei der Jagd. Im Sand eingegraben lauern sie dann auf Insekten. Sobald sich ein potenzielles Opfer durch Erschütterungen ankündigt, schnellen sie mit mehr als 50 Kilometer pro Stunde aus dem Hinterhalt hervor und schnappen zu.

Science, Bd. 325, S. 314



RYAN D. MALADEN UND YANG DING, GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Ein Apothekerskink taucht aus dem Sand auf.

GENETIK

Abnehmen durch braunes Fett

■ Wird ein Traum von Schwergewichtigen wahr? Forscher haben eine Möglichkeit gefunden, Hautzellen in braune Fettzellen umzuwandeln, die im Gegensatz zu ihren weißen Verwandten Kalorien nicht speichern, sondern verbrennen, um Wärme zu gewinnen. So schützen sie Tiere während des Winterschlafs vor dem Erfrieren. In kleineren Konzentrationen kommen sie auch im menschlichen Körper vor.

Braunes Fettgewebe entwickelt sich normalerweise unter besonderen Bedingungen aus Vorläufern der Muskelzellen, den so genannten Myoblasten. Aus früheren Untersuchungen wussten Bruce Spiegelman vom Dana Farber Cancer Institute in Boston (Massachusetts) und seine Kollegen, dass das Protein PRDM16 mit

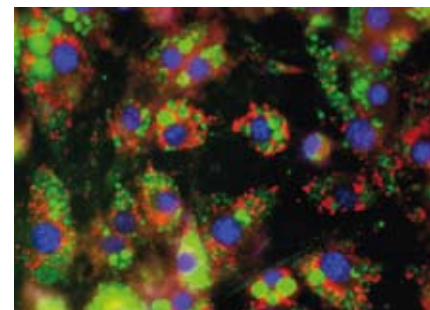
darüber entscheidet, ob das geschieht. Wie sie jetzt entdeckten, fällt diese Entscheidung stets dann zu Gunsten der Kalorienverbrenner aus, wenn zusätzlich ein weiteres Protein namens C/EPB- β vorhanden ist.

Das brachte die Wissenschaftler auf die Idee, zu prüfen, ob der Komplex aus den beiden Eiweißstoffen auch andere Zellen in braunes Fett verwandeln kann. Dazu schleusten sie ihn mit Hilfe von Viren in Hautzellen von Mäusen und Menschen ein. Auf die Versuchstiere übertragen, began-

In dieser Mikroskopaufnahme von braunem Fettgewebe sind Öltröpfchen im Innern der Zelle grün eingefärbt. Die Zellkerne erscheinen blau.

nen die so modifizierten Zellen tatsächlich braunes Fettgewebe zu produzieren. Der Anwendung des Verfahrens auf den Menschen steht allerdings entgegen, dass es eine riskante und ethisch bedenkliche Genmanipulation erfordert.

Nature, Bd. 460, S. 1154



SHINGO KATSUBA, DANA-FARBER CANCER INSTITUTE

ÖKOLOGIE

Vogelsterben durch Vitaminmangel

■ Regelmäßige Bestandsaufnahmen der Vogelpopulationen in Europa ergaben bei vielen Arten einen Rückgang seit den späten 1970er Jahren. Als Grund gelten Lebensraumvernichtung und Klimawandel. Nun haben schwedische Forscher noch einen möglichen Schuldigen ausgemacht: Mangel an Vitamin B1 oder Thiamin, das für ein funktionierendes Nervensystem dringend benötigt wird. Gegenmaßnahmen sind jedoch schwierig, weil die Ursache des Thiaminmangels bisher rätselhaft ist.

Lennart Balk von der Universität Stockholm und andere Beobachter hatten schon länger festgestellt, dass Vögel im Ostseeraum in zunehmender Zahl an einer eigenartigen Lähmung zu Grunde gehen. Von ihr waren etwa in Südschweden 451 von 837 sterbend aufgefundenen Tieren befallen. Der Leidensweg der Vögel verläuft schrittweise. Zuerst haben sie Schwierigkeiten, die Flügel anzulegen, dann können sie nicht mehr fliegen und verlieren den Appetit. Danach fällt es ihnen schwer zu atmen, und sie verlieren jegliche Kraft in den Beinen. Zuletzt können sie nur noch mühsam kriechen, bevor sie verenden.



Silbermöwe mit ersten Anzeichen eines Vitamin-B1-Mangels: Sie hat Schwierigkeiten, die Flügel anzulegen, und zeigt eine Verfärbung der Iris.

Bei Analysen der an der Lähmung gestorbenen Vögel entdeckten Balk und seine Kollegen einen Mangel an dem Nervenvitamin B1. Damit lassen sich die Symptome zwanglos erklären. Betroffen waren Vögel wie Silbermöwe, Star und Eiderente, die sich in Ernährungsweise, Lebensraum und Zugverhalten stark unterscheiden. Zum Beweis ihrer Diagnose injizierten die Forscher erkrankten Tieren Thiamin. Fast alle erholten sich daraufhin, während die Kontrollgruppe mit einem Placebo keine Verbesserung zeigte.

PNAS, Bd. 10, S. 12001

MEDIZIN

Warum Frauen schneller Aids entwickeln

■ Erstaunlicherweise bricht bei Frauen, die mit dem Human-Immunschwäche-Virus (HIV) infiziert sind, Aids oft früher aus als bei Männern. Forscher um Marcus Altfeld vom Ragon Institute des Massachusetts General Hospital in Boston haben nun den Grund dafür herausgefunden. Demnach reagiert ein Protein auf der Oberfläche bestimmter Immunzellen bei beiden Geschlechtern unterschiedlich auf das Virus.

Es handelt sich um den Toll-like-Rezeptor 7 (TLR7), mit dessen Hilfe dendritische Zellen HIV erkennen und daraufhin das immunstimulierende Signalmolekül Interferon-Alpha produzieren. Dieses wiederum veranlasst T-Lymphozyten, vom Erreger befallene Zellen gezielt zu beseitigen.

Im Laborversuch reagierten bei Frauen die dendritischen Zellen weitaus stärker auf das Virus als bei Männern. Außerdem enthielt das Blut weiblicher Patienten bei

gleicher Virusmenge mehr aktivierte T-Lymphozyten (Killerzellen) als das ihrer männlichen Pendanten. Zwar ist eine starke Immunreaktion normalerweise gut zur Abwehr einer Erkrankung. Im Fall von HIV fördert sie jedoch den Ausbruch von Aids, weil sich das Virus in den T-Lymphozyten versteckt, die dadurch von Killerzellen abgetötet werden. So schädigt das Immunsystem sich selbst.

Hauptverantwortlich für den Geschlechtsunterschied bei der HIV-Abwehr dürften Sexualhormone sein. Tatsächlich zeigten Frauen nach der Menopause eine ähnlich schwache Immunreaktionen wie Männer. Die Forscher wollen nun klären, wie die Sexualhormone die Immunantwort auf HIV beeinflussen. TLR7-Hemmer könnten eines Tages die gesteigerte Aktivität der Immunzellen bei Frauen unterbinden.

Nature Medicine, Bd. 15, S. 955

BOTANIK

Orchidee gaukelt Hornisse Beute vor

■ Orchideen sind nicht nur schön anzusehen, sondern auch sehr raffiniert, wenn es darum geht, sich fortzupflanzen. Viele von ihnen verfügen nicht über Nektar und sind daher für potenzielle Bestäuber uninteressant. Deshalb verlegen sie sich aufs Täuschen. So ahmen manche die Form von Insektenweibchen nach und nutzen die Paarungsversuche liebeshungriger Männchen zum Übertragen der Pollen. Andere verströmen den Geruch von nektarreichen Blumen und locken so Insekten an. Auf einen besonderen Trick ist nach jüngsten Untersuchungen eine asiatische Orchideenart verfallen: Sie produziert das Alarmpheromon von Bienen, um sich von Hornissen bestäuben zu lassen.



Nicht Nektar ist es, der die Hornisse *Vespa bicolor* in den Blütenkelch der Orchidee lockt, sondern die Aussicht, eine Biene zu erbeuten.

Auf der chinesischen Insel Hainan jagen Großwespen der Art *Vespa bicolor* Honigbienen als Futter für ihre Larven. Das nutzt die Orchidee *Dendrobium sinense* schamlos aus. Wie Forscher von der Universität Ulm um Jennifer Brodmann nun durch Analysen herausfanden, verströmt sie das Pheromon (11Z)-Eicosen-1-ol, das Bienen normalerweise einsetzen, um sich gegenseitig vor Gefahren zu warnen. Dadurch ködert sie Hornissen mit einer vermeintlichen Beute. Diese stürzen sich deshalb regelrecht auf das rote Innere des Kelchs und nehmen dabei Pollen auf. Später bestäuben sie damit andere Orchideen, die den gleichen Trick anwenden.

Current Biology, Bd. 19, S. 1368

Klobürsten der Tiefsee

In 2000 bis 4000 Meter Wassertiefe haben Forscher um Karen J. Osborn von der Scripps Institution of Oceanography in La Jolla (Kalifornien) sieben neue Ringelwurmartentdeckungen mit einem ferngesteuerten Tauchboot vor den Philippinen führten auf die Spur der seltsamen Tiere, die dank den fächerartig angeordneten Borsten, mit denen sie paddelnd umherschwimmen, stark an Klobürsten erinnern. Auf die eigentliche Spezialität der Exoten verweist jedoch der Name *Swima bombiviridis*, den das hier abgebildete, vier Zentimeter große Exemplar erhielt: Bei Gefahr werfen die Würmer grün leuchtende »Bomben« ab, um Angreifern in der pechschwarzen Tiefsee falsche Ziele zu bieten. Die Kügelchen sitzen einsatzbereit direkt hinter dem Kopf. Ästhetischen Reiz verleiht den Tieren auch ihr durchsichtiger Körper, der den Blick auf die inneren Organe freigibt.

