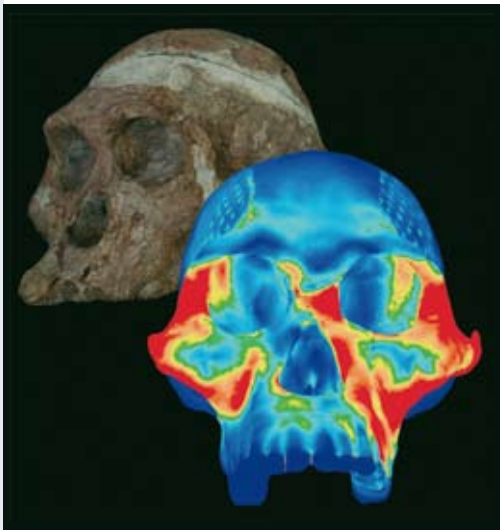


PALÄANTHROPOLOGIE

Vormensch mit Nussknackergebiss



GERHARD W. WEBER, EVAN UNIVERSITÄT WIEN

Schädel fossil eines *Australopithecus africanus* und Ergebnisse von Spannungsrechnungen an einem Modell. Je wärmer die Farbe, desto höheren Druck musste die Schädelregion beim Kauen aushalten.

■ Im Verlauf der Evolution spielte die Ernährungsweise eine große Rolle bei den Formveränderungen des menschlichen Schädels. Besonders markant ist die Knochen- und Gesichtsstruktur des Vormenschen *Australopithecus africanus*. Er lebte vor etwa dreieinhalb bis zwei Millionen Jahren im südlichen Afrika und stand ent-

wicklungsgeschichtlich zwischen der berühmten »Lucy« und den ersten Vertretern der Gattung *Homo*. Neben ausgeprägten Wangenknochen hatte er sehr große Backenzähne, die mit einer dicken Schicht Zahnschmelz überzogen waren.

Diese Morphologie gilt traditionell als Anpassung an den Verzehr kleiner, harter, energiereicher Nahrungsstücke oder großer Mengen relativ gehaltloser Kost. Um zwischen diesen Möglichkeiten zu entscheiden, bedienten sich Forscher um David Strait von der University at Albany im US-Bundesstaat New York der Finite-Elemente-Methode. Mit diesem mathematischen Hilfsmittel aus den Ingenieurwissenschaften lässt sich untersuchen, wie komplexe Konstruktionen auf äußere Belastung reagieren. Straits Gruppe nutzte das Verfahren, um die Beanspruchung der verschiedenen Knochenteile zu simulieren.

Die Untersuchungen ergaben, dass sich vor allem mit den ausgeprägten vorderen Backenzähnen perfekt Nüsse knacken und Samen aufbrechen ließen. Die Knochenstruktur war wie geschaffen, die dazu nötige Kraft aufzubringen. Die Anthropologen glauben, dass der Rückgriff auf solch energiereiche Nahrungsmittel für *A. africanus* überlebensnotwendig war, da er in einer kühlen und trockenen, wenig fruchtbaren Klimaperiode Südafrikas lebte.

PNAS, Bd. 106, S. 2124

PSYCHOLOGIE

Die Farben des Denkens

■ Farben beeinflussen nicht nur unsere Gefühlslage, sondern auch unser Denkvermögen. Das ergaben jetzt Untersuchungen von Ravi Mehta und Rui Zhu an der University of British Columbia im kanadischen Vancouver. Dabei führten 69 Probanden Assoziationsaufgaben, Gedächtnistests oder Textkorrekturen an einem Computerbildschirm mit rotem oder blauem Hintergrund aus. Wie sich zeigte, hing ihre Leistung deutlich von der Farbe ab. So fanden Versuchsteilnehmer, bei denen ein Reizwort auf blauem Grund erschien, mehr und treffendere Assoziationen als die Mitglieder der Vergleichsgruppe. Ein roter Hintergrund hingegen bewirkte, dass sich die Probanden besser an Wörter aus einer zuvor angezeigten Liste erinnerten. Auch entdeckten sie mehr Unterschiede zwischen fast identischen Texten als Teilnehmer mit blauem Desktop.

Nach Ansicht der Forscher schärft das in westlichen Kulturen oft mit Gefahr assoziierte Rot unsere Sinne und steigert die Aufmerksamkeit – eine ideale Bedingung dafür, sich auf eine begrenzte Aufgabe, die hohe Genauigkeit verlangt, zu konzentrieren. Ein mit Ruhe verbundenes Blau hingegen aktiviere die Bereitschaft, sich auf Neues einzulassen und somit assoziativer und schöpferischer zu denken.

Science, Bd. 323, S. 1226

ASTRONOMIE

Bislang kleinster Exoplanet entdeckt

■ Rund 400 Lichtjahre von der Erde entfernt kreist ein besonders kleiner Planet um einen sonnenähnlichen Stern. Das gaben Astronomen kürzlich auf einer Konferenz in Paris bekannt. Die französischen Forscher stützen sich auf Daten ihres CoRoT-Satelliten (*Convection, Rotation and Planetary Transits*). Dieser hilft seit Dezember 2006 bei der Suche nach Exoplaneten. Dabei benutzt er die Transit-Methode: Sein Bordteleskop späht nach den winzigen

Abdunklungen, die umlaufende Trabanten erzeugen, wenn sie aus der Perspektive des Satelliten vor ihren Zentralstern treten.

Der Neuzugang trägt den Namen CoRoT-Exo-7b, besteht aus Gestein und ist höchstens doppelt so groß wie die Erde. Damit



KLAUDIA EINHORN, DLR

Diese maßstabsgetreue Zeichnung zeigt, wie der neu entdeckte Exoplanet (schwarzer Punkt unten) vor seinem Zentralstern vorbeizieht.

handelt es sich um den kleinsten extrasolaren Planeten unter allen 337 Exemplaren, die bislang katalogisiert wurden. Die meisten sind heiße Gasriesen auf engen Umlaufbahnen, so genannte »hot Jupiters«.

Für einen kompletten Umlauf benötigt CoRoT-Exo-7b nur 20 Stunden. Wegen der Nähe zu seinem Heimatstern dürfte die Oberflächentemperatur mindestens 1000 Grad Celsius betragen. Leben ist dort also sicher nicht möglich. Bislang wurden nur wenige derart kleine Planeten oder »Super-Erden« außerhalb des Sonnensystems gefunden.

Weitere Messungen, die auch die genaue Masse des neu entdeckten Planeten klären sollen, werden derzeit ausgewertet. Von ihnen erwarten sich die Forscher zugleich erste Auskunft über die chemische Zusammensetzung von CoRoT-Exo-7b.

Pressemitteilung der DLR

Uralte Monsterschlange



JASON BOURQUE, UNIVERSITY OF FLORIDA

■ Was sich vor 56 bis 60 Millionen Jahren durch die Regenwälder Südamerikas wand, würde heute wohl kein Regisseur auf die Leinwand bringen. Eine 13 Meter lange und über eine Tonne schwere Schlange wäre einfach zu unglaublich. *Titanoboa cerrejonensis* taufte Jason Head und Kollegen das Tier, dessen fossile Überreste sie in der Steinkohlemine El Cerrejón im Nordosten Kolumbiens entdeckten. Die Skelettfragmente der acht geborgenen Individuen konnten die Forscher den Boas aus der Familie der Riesenschlangen zuordnen. Diese Familie hält auch unter den heutigen Kriechtieren die Rekorde in Länge und Gewicht. Mit zehn Metern (Netpython) und 230 Kilogramm (Anaconda) können ihre lebenden Vertreter aber nicht annähernd mit den Verwandten aus dem Paläozän mithalten.

Der Fund erlaubt auch Rückschlüsse auf das einstige Klima in den Tropen. Schlangen sind wechselwarme Tiere, die ihre Körpertemperatur nicht konstant halten, sondern der Außentemperatur

Die Riesenschlange *Titanoboa cerrejonensis* bewohnte wie die heutigen Anacondas tropische Feuchtgebiete. So könnte sie in ihrem Lebensraum ausgesehen haben.

anpassen. Je größer ein wechselwarmes Tier ist, umso heißer muss die Umgebung sein, um den Metabolismus in Gang zu halten. Die größten heutigen Schlangen leben daher in den Tropen, wo konstant hohe Temperaturen herrschen. Aus diesem Zusammenhang berechneten die Forscher, dass *Titanoboa* eine mittlere Jahrestemperatur von 30 bis 34 Grad Celsius zum Überleben benötigte. Das ist erheblich mehr als die 27 Grad, die heute zum Beispiel im Amazonasbecken herrschen. Ursache der Hitze war vermutlich ein extrem hoher Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre von rund 2000 millionstel Volumenanteilen (parts per million, kurz: ppm). Zum Vergleich: 2008 wurden 385 ppm gemessen.

Nature, Bd. 457, S. 71

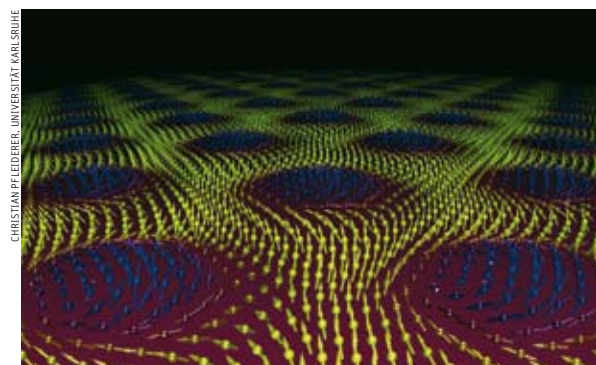
QUANTENPHYSIK

Feldknoten als Teilchen

■ In den 1950er Jahren schlug Werner Heisenberg, einer der Väter der Quantenmechanik, zur Überwindung des Welle-Teilchen-Dualismus vor, die Vorstellung von punktförmigen Teilchen durch Wirbel in Feldverteilungen zu ersetzen. Wenig später griff Tony Skyrme die Idee im Rahmen der mathematischen Topologie auf und zeigte, dass sich in Feldern stabile Wellenpakete mit endlicher Masse konstruieren lassen. Solche »Skyrmionen« werden seit Jahren im Zusammenhang mit dem Quanten-Hall-Effekt in zweidimensionalen Elektronengasen diskutiert. Jetzt haben Sebastian Mühlbauer von der Technischen Universität München und Kollegen sie erstmals tatsächlich beobachtet: als Skyrmionengitter in einer magnetischen Substanz.

Als die Forscher die intermetallische Verbindung Mangansilizium bei –245 Grad Celsius einem schwachen Magnetfeld von 0,2 Tesla aussetzten und mit Neutronen beschossen, zeigte das Streubild der sonst aus parallelen Helizes bestehenden magnetischen Struktur eine Überlagerung sehr vieler solcher Helizes, an deren Kreuzungspunkten Wirbel auftraten. Diese Knoten, in denen hunderte Spins parallel ausgerichtet waren, bildeten eine regelmäßige Anordnung, die sich als identisch mit dem mathematisch vorhergesagten Skyrmionengitter erwies.

Die Physiker vermuten, dass solche Gitter auch in anderen Materialien entstehen und möglicherweise zu anomalem metallischem Verhalten führen. Sie sind aber auch für technische Anwendungen von Be-



In Mangansilizium entstehen bei tiefen Temperaturen in einem Magnetfeld regelmäßig angeordnete Wirbel (hier blau), in denen die Spins der Atome parallel ausgerichtet sind.

deutung: So könnten sie sich zur Herstellung stabiler Speichermedien mit sehr viel höheren Packungsdichten eignen.

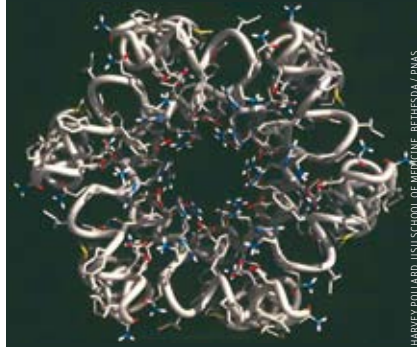
Science, Bd. 323, S. 5916

MEDIZIN

Alzheimererkrankung stoppen?

■ Mehr als eine Million Menschen leiden in Deutschland derzeit unter einer Demenz, und bei zwei Dritteln davon lautet die Diagnose: Alzheimer. Schon Jahre bevor sich die Denkleistung merkbar verschlechtert, bilden sich Ablagerungen in den Hirnzellen der Betroffenen, die aus fehlerhaft gefalteten Beta-Amyloid-Peptiden und Bündeln von Neurofibrillen bestehen. Sie sorgen dafür, dass die Nervenzellen absterben und die Hirnmasse nach und nach abnimmt.

Was allerdings genau den Tod der Neurone auslöst, ist nicht vollständig geklärt. Einer Theorie zufolge werden zu einem Ring verknüpfte Beta-Amyloid-Peptide in die Zellmembranen eingebaut und schaffen dort Öffnungen, durch die Kalziumionen einströmen können. Überreizung durch diesen Signalstoff treibt das Neuron letztendlich in den Tod. Tatsächlich ließ sich zeigen, dass Stoffe, die den Kanal blockieren, das Absterben der Zelle verhindern können. Die dabei benutzten »Pfp-



Dieses molekulare Modell des transmembranen Beta-Amyloid-Hexamers zeigt den offenen Ionenkanal.

fen« waren jedoch zu unspezifisch und deshalb nicht in der Praxis einsetzbar.

Forscher um Harvey Pollard von der Uniformed Services University School of Medicine in Bethesda (Maryland) suchten deshalb nach kleinen Molekülen, die selektiv die Beta-Amyloid-Kanäle verschließen. Als passende Exemplare erwiesen sich zwei Pyridiniumsalze, die Spiegelbilder voneinander sind. Das eine lässt sich leicht wieder aus der Pore entfernen. Das andere bleibt dagegen dauerhaft darin haften, was die Neurotoxizität der Beta-Amyloid-Peptide aufhebt. Dabei werden zwar nicht die Ablagerungen, aber ihre verheerenden Auswirkungen verhindert.

PNAS, Bd. 106, S. 3348

BIOLOGIE

Hoher Preis des Überlebens

■ Fast jeder Vierbeiner hat einen Schwanz. Oft aber ist nicht ersichtlich, wozu der eigentlich dient. Eine rein dekorative Funktion sollte nicht genügen, sonst wäre das Utensil im Lauf der Evolution wohl verschwunden. Doch ist der Schwanz auch nicht lebensnotwendig. So werfen ihn viele Eidechsen ab, wenn ein Räuber sie daran packt. Innerhalb von drei bis sechs Monaten wächst das gute Stück dann nach.

Aber ist der Verlust für die Echsen wirklich kein großer Schaden? Gary Gillis

und Lauren Bonvini vom Mount Holyoke College in South Hadley (Massachusetts) wollten das genau wissen. Deshalb bauten sie für mehrere Rotkehlantilopen (*Anolis carolinensis*) einen Parcours und animierten die Tiere zu 15 bis 30 Zentimeter weiten Sprüngen, die sie mit einer Hochgeschwindigkeitskamera filmten. Anschließend brachten sie die Echsen dazu, ihren Körper anhang abzuwerfen, und ließen sie dieselben Sprünge wiederholen.

Dabei offenbarte sich ein erhebliches Handikap: Ohne Schwanz taumelten die Echsen in der Luft, vollführten Drehungen um mehr als 30 Grad nach hinten und landeten teilweise sogar auf dem Rücken. Der Schwanz stabilisiert demnach die Flugphase. Ohne ihn sind die normalerweise baumbewohnenden Tiere bei der Flucht vor einem Jäger deutlich behindert. Dennoch habe, wie Gillis anmerkt, in manchen Echsenpopulationen die Hälfte aller Tiere ihren Schwanz geopfert – ein hoher Preis des Überlebens.

Journal of Experimental Biology, Bd. 212, S. 604

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

Schwärmen dank Glückshormon

■ Die Wüstenheuschrecken (*Schistocerca gregaria*) leben normalerweise als unscheinbare, ortsgebundene Einzelgänger. Bei besonders üppigem Nahrungsangebot explodiert allerdings die Population, wobei sich die Tiere morphologisch und charakterlich verändern: Sie werden dunkler und größer und bekommen längere Flügel. Zudem neigen sie nun zur Geselligkeit und verlassen schließlich in riesigen Schwärmen ihre Rückzugsgebiete (gregäre Phase).

Bisher herrschte die Ansicht, dass Pheromone, die infolge vermehrter Berührungsreize von Artgenossen an den Hinterfüßen ausgeschüttet werden, den Übergang vom Einzel- zum Schwarmtier bewirken. Wie nun Forscher um Stephen Rogers von den Universitäten Oxford und Cambridge entdeckt haben, löst in Wahrheit jedoch das auch als Glückshormon bekannte



Heuschrecken können vom Einzelgänger (rechts) zum Schwarmtier (links) mutieren.

Serotonin die Veränderung aus. Seine Konzentration ist Messungen zufolge in den Tieren der gregären Phase dreifach erhöht.

Zunächst untersuchten die Forscher, wie es natürlicherweise zur vermehrten Serotoninausschüttung kommt. Dabei zeigte sich, dass Berührungsreize an den Hinterbeinen zwar dazu beitragen, das Sehen und Riechen von Artgenossen aber allein auch schon ausreicht. Indem die Forscher den Heuschrecken gezielt Serotonin injizierten, konnten sie das Schwarmverhalten künstlich einleiten. Auch die Gegenprobe gelang: Serotoninhemmer verhinderten den Übergang zur gregären Phase – vielleicht eine Möglichkeit, Heuschreckenplagen vorzubeugen, ohne durch Pestizide die Umwelt zu belasten.

Science, Bd. 323, S. 627

Mitarbeit: S. Czaja, V. Spiller und M. Ruhenstroth

Wenn der in Laubbäumen beheimatete Rotkehlantilope seinen Schwanz einbüßt, um einem Jäger zu entkommen, verliert er deutlich an Sprungsicherheit.



MOUNT HOLYOKE COLLEGE



Fußabdruck eines Frühmenschen

Unser Vorfahr *Homo erectus* lief offenbar schon genauso wie wir. Das zeigen 1,5 Millionen Jahre alte Fußspuren dieses Frühmenschen, welche Forscher um John W. Harris von der Rutgers University in New Brunswick (New Jersey) nun in Kenia entdeckt haben. Abgebildet ist hier der sehr detailreiche Abdruck eines Ballens mit Zehen.

Die Analyse der neuen Spuren ergab zahlreiche Übereinstimmungen mit dem Fuß des heutigen *Homo sapiens*. So ist der große Zeh parallel zu den anderen angeordnet und ein

ausgeprägtes Gewölbe erkennbar. Beim Gehen wurde der Fuß wie beim modernen Menschen von der Ferse über den Ballen zu den relativ kurzen Zehen abgerollt. Bei den Menschenaffen ist dagegen der große Zeh abgespreizt und kein Gewölbe vorhanden; beim Gehen werden die Füße flach aufgesetzt. Diese affenartigen Merkmale zeigen sich auch noch bei den berühmten, 3,5 Millionen Jahre alten Fußspuren des Vormenschen *Australopithecus afarensis*, die Mary Leakey 1978 im tansanischen Laetoli entdeckt hatte.