

MEDIZIN

Herzzellen können regenerieren

■ Durch Kernreaktionen entsteht in der oberen Atmosphäre unablässig in geringem Umfang das Kohlenstoffisotop ^{14}C , auch Radiokohlenstoff genannt. Bei Atombombentests während des Kalten Kriegs gelangten große Mengen davon zusätzlich in die Lufthülle. Die ^{14}C -Konzentration in der Atmosphäre erreichte deshalb Mitte der 1960er Jahre ein Maximum und sank danach wieder ab.



Anhand dieses Faktums konnten Forscher um Olaf Bergmann vom Karolinska Institut in Stockholm nun zeigen, dass sich Herzmuskelzellen beim Menschen stetig erneuern. Sie fanden in der Erbsubstanz während der Atomtests geborener Personen nicht die zu erwartende hohe ^{14}C -Konzentration. Demnach waren Herzzellen ausgetauscht worden, nachdem sich der ^{14}C -Gehalt der Atmosphäre wieder verringert hatte. Bei vor den Tests geborenen Probanden lag die ^{14}C -Konzentration dagegen über dem Erwartungswert: Hier bauten die später gebildeten Herzzellen das nach den Atomtests in größerer Menge vorhandene ^{14}C vermehrt in ihre DNA ein.

Bergmann und seine Kollegen errechneten aus ihren Daten eine mit dem Alter abnehmende Erneuerungsrate zwischen 0,45 und 1 Prozent pro Jahr. Bisher gab es keinen Hinweis auf eine solche Regeneration. Bei einem Herzinfarkt werden die verlorenen Herzzellen nicht nachgebildet, sondern durch Bindegewebszellen ersetzt.

Science, Bd. 324, S. 98

Bei überirdischen Atombombentests wurde Radiokohlenstoff in großen Mengen frei und vermehrt auch vom Herzen aufgenommen – was für eine kontinuierliche Regeneration dieses Organs spricht.

HIRNFORSCHUNG

Egoshoooter fördern Kontrastsehen

■ Die Öffentlichkeit lässt derzeit kein gutes Haar an gewaltdominierten Videospiele – stehen sie doch im Verdacht, Mitschuld an einer Reihe schrecklicher Amokläufe von Jugendlichen zu tragen. Doch nach neuen Erkenntnissen haben sie auch positive Auswirkungen: Egoshoooter verbessern die Fähigkeit, unter schlechten Sichtverhältnissen feine Grautöne zu unterscheiden. Ob das die negativen Effekte aufwiegt, ist allerdings fraglich.

Neurobiologen um Daphne Bavelier an der University of Rochester (US-Bundesstaat New York) ließen Probanden über neun Wochen hinweg 50 Stunden lang Egoshoooter spielen und untersuchten dann ihre Sehfähigkeit. Für die Mitglieder der Vergleichsgruppe gab es ein grafisch genauso aufwändiges Strategiespiel. Bei den Versuchspersonen, die sich mit dem Egoshoooter vergnügten, erhöhte sich die Kontrastsensitivität um durchschnittlich 43 Prozent. Bei der Vergleichsgruppe trat dagegen kein solcher Effekt auf.

Kontrastsensitivität ist wichtig für das Sehen unter schlechten Lichtverhältnissen wie beim nächtlichen Autofahren. Eine Verbesserung durch Training galt bisher als unmöglich.

Nature Neuroscience, Bd. 12, S. 549

ASTRONOMIE

Massenkarambolage im All

■ Im System MACSJ0717, einem gigantischen Himmelsobjekt in rund 5,4 Milliarden Lichtjahre Entfernung von der Erde, konnten Cheng-Jiun Ma von der University of Hawaii und Kollegen erstmals eine Art kosmische Massenkarambolage beobachten. Dort rasen gleich mehrere Galaxienhaufen ineinander. Solche Haufen bestehen jeweils aus mehreren Milchstraßensystemen und sind die größten gravitativ zusammengehaltenen Gebilde im Universum.

Die Wissenschaftler nutzten optische Bilder des Hubble-Weltraumteleskops sowie des Keck-Observatoriums auf Hawaii und bezogen Röntgenaufnahmen des Chandra-Observatoriums in die Analyse mit ein. Aus den Daten konnten sie die dreidimensionale Geometrie und die

Bewegungen in dem System rekonstruieren. Demnach sind vier separate Galaxienhaufen an der Kollision beteiligt. Einen kosmischen Crash von diesem Ausmaß hatte bisher noch niemand entdeckt.

Tatsächlich ähnelt die Situation derjenigen bei einem Auffahrunfall. Die Galaxienhaufen liegen aufgereiht in einem Band – oder Filament – mit einer Länge von 13 Millionen Lichtjahren, das mit Gas und Dunkler Materie vollgepackt ist. Sie bewegen sich, als seien sie in dieser gigantischen Ansammlung von Masse sukzessive aufeinandergeprallt. Dabei ballte sich das intergalaktische Gas zusammen, während sich die Galaxien in den Haufen fast ungebremst weiterbewegten. Die bei diesen Kollisionen freigesetzten enor-



In der aus optischen und Röntgendaten zusammengesetzten Falschfarbenaufnahme von MACSJ0717 erscheinen heiße Gebiete blau und kalte rötlich.

men Wärmemengen heizten MACSJ0717 derart auf, dass es sogar im Röntgenbereich strahlt.

The Astrophysical Journal, Bd. 693, L56



BEIDE FOTOS: BENJAMIN URMSTON FÜR JILL A. MIKUCKI ET AL.



Am »Blutwasserfall« im McMurdo-Tal in der Ostantarktis tritt durch Eisenverbindungen rot gefärbtes Wasser aus dem Untergrund des Taylorgletschers aus.

ÖKOLOGIE

Leben unter dem Gletscher

■ Bakterien sind höchst anpassungsfähig. Manche leben in siedend heißen Quellen, andere in extrem kalten Gegenden wie der Antarktis. Dort hat ein Forscherteam um Jill Mikucki von der Harvard University in Cambridge (Massachusetts) nun Mikroorganismen entdeckt, wo sie niemand vermutete: in einem Salzwasserreservoir, eingeschlossen zwischen 400 Meter dicken Eismassen und dem Felsboden.

An diesem wahrhaft ungemütlichen, stockfinsternen Ort liegt die Temperatur bei minus zehn Grad Celsius. Es gibt dort keinen Sauerstoff, und das Wasser ist viermal so salzig wie im Meer, weshalb es nicht gefriert. Wie gewinnen die Bakterien die Energie zum Leben? Die Wissenschaftler entdeckten in ihren Proben auch Eisen- und Schwefelverbindungen. Auf deren Basis haben die Einzeller offenbar einen Energiestoffwechsel entwickelt.

Mikucki und ihre Kollegen schätzen das Alter des neu entdeckten Ökosystems auf 1,5 Millionen Jahre. Damals sank der Meeresspiegel und hinterließ isolierte Meerwasserbecken. Über eines schob sich im östlichen Teil der Antarktis der Taylorgletscher. In den Überbleibseln des eingeschlossenen Meerwassers leben bis heute die nun entdeckten Bakterien.

Die Wissenschaftler stießen auf das neue Ökosystem, als sie die so genannten Blutwasserfälle untersuchten, die aus dem Taylorgletscher herausprudeln. Sie tragen diesen Namen, weil sie mit ihrem eisenhaltigen Wasser den Untergrund rötlich färben. Dass Bakterien unter so extremen Lebensbedingungen mehr als eine Jahrmillion überdauern konnten, werten die Forscher als Indiz für die mögliche Existenz von Leben auch auf anderen Planeten.

Science, Bd. 324, S. 397

VERHALTENSBIOLOGIE

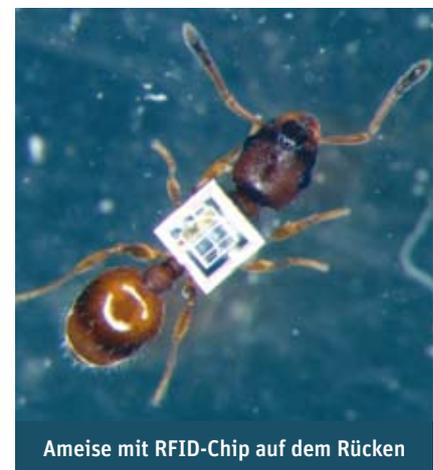
Ameisen auf Wohnungssuche

■ Ein Umzug ist immer eine logistische Herausforderung. Das Problem beginnt schon mit der Wahl des neuen Domizils. Ameisenkolonien haben sehr viele Mitglieder. Schon allein deshalb können sie es schlecht wie wir Menschen machen und die in Frage kommenden neuen Nestplätze von jedem künftigen Bewohner begutachten lassen, bevor schließlich nach eingehender kollektiver Meinungsbildung abgestimmt wird. Daher haben die Insekten, wie Forscher um Nigel R. Franks von der University of Bristol (England) nun herausfanden, ein weniger aufwändiges Verfahren entwickelt, das aber mindestens genauso erfolgreich und nicht minder demokratisch ist.

Im Experiment stellten die Wissenschaftler einer Kolonie von Schmalbrust-

ameisen der Art *Temnothorax albipennis* für den Umzug einen eher ungünstigen Nestplatz in nächster Nähe und einen gut geeigneten in der neunfachen Entfernung zur Verfügung. Um die Tiere bei der Suche zu beobachten, statteten sie einige Individuen mit winzigen »Radio Frequency Identification Tags« (RFID-Tags) aus.

Wie sich zeigte, fahnden zunächst »Pfadfinder« nach möglichen Orten. Wenn sie einen Platz gefunden haben, der ihnen zusagt, führen sie andere Kolonienmitglieder dorthin. Sobald sich eine Mindestanzahl von Ameisen an einer Stelle versammelt hat, signalisiert das: Hier lässt es sich gut leben. Dann beginnt die gesamte Kolonie an diesen Ort umzuziehen. Obwohl nur sehr wenige Tiere einen direkten Vergleich



Ameise mit RFID-Chip auf dem Rücken

NIGEL FRANKS, UNIVERSITY OF BRISTOL

zwischen den potenziellen Nestplätzen angestellt haben, wird am Ende der beste gewählt – auch wenn dieser, wie bei dem Experiment, viel weiter entfernt ist.

Proceedings of the Royal Society B, Online-Vorabpublikation

ARCHÄOLOGIE

Kultstätten mit Sohlenform

■ Genau 39-mal taucht das hebräische Wort »gigal« in der Bibel auf. Es beschreibt ein Bauwerk aus Stein, das bislang aber keinem archäologischen Fund zugeordnet werden konnte. Forscher um Adam Zertal von der Universität Haifa (Israel) glauben, das Rätsel nun gelöst zu haben.

Bei Ausgrabungen im Jordantal und auf Hügeln westlich davon legten sie in den Jahren 1990 bis 2008 fünf Steinstrukturen frei, die bis zu 200 Meter lang und 80 Meter breit sind und deren Umriss allesamt an eine riesige Schuhsohle erinnern. Der Grund für diese seltsame Form ist wohl, dass die Israeliten damit ihren Besitzanspruch geltend machen wollten; denn der menschliche Fuß wird in der Bibel als Symbol für Besitz gebraucht.

Nach Vermutung der Archäologen wurden die Steinmauern während der Eisenzeit gegen Ende des 13. Jahrhunderts v. Chr. errichtet. Folglich zählen sie zu den ältesten Bauwerken der Israeliten nach der Rück-



Wie eine Schuhsohle war diese 200 Meter lange Anlage im Jordantal geformt, von der nur noch die Umriss erhalten sind. Bei dem 3300 Jahre alten Bauwerk handelt es sich vermutlich um ein bislang rätselhaftes »gigal« aus der Bibel.

kehr ins »gelobte Land« Kanaan. Genutzt wurden die »gigal« laut Bibel für Versammlungen, zur Vorbereitung von Kämpfen und für Zeremonien. Bei zwei der riesigen »Schuhsohlen« entdeckten die Forscher einen etwa zwei Meter breiten, gepflasterten Weg, der um die Steinstruktur herumführte. Zertal vermutet, dass er für Prozessionen um das Bauwerk während ritueller Anlässe diene.

Pressemitteilung der Universität Haifa

CHEMIE

Riesenmoleküle mit neuer Bindungsart

■ Vor wenigen Jahren entdeckten Theoretiker bei Computersimulationen überraschend eine mögliche neue Art von chemischer Bindung. Jetzt haben Forscher um Tilman Pfau von der Universität Stuttgart die experimentelle Bestätigung geliefert.

Die entscheidende Rolle bei dem neuen Bindungsmechanismus spielt ein »Ryd-

berg-Elektron«. Es ist extrem hoch angeregt und hält sich deshalb im Mittel sehr weit vom zugehörigen Atomkern entfernt auf. Bei Annäherung an ein anderes Atom polarisiert es dieses mit Hilfe seines elektrischen Felds. Von diesem induzierten Dipol wird es dann seinerseits angezogen.

Zwei so verbundene Atome können tausendmal weiter voneinander entfernt sein als in allen bislang bekannten normalen zweiatomigen Molekülen. Mit Abmessungen von 100 Nanometern erreicht das Paar sogar die Größenordnung von Viren.

Allerdings ist die Bindung sehr schwach. Um solche Riesenmoleküle zu erzeugen, mussten die Stuttgarter Forscher deshalb die als Partner ausgewählten Rubidiumatome auf extrem tiefe Temperaturen abkühlen. Anschließend beschossen sie dieses ultrakalte Gas mit Laserlicht und hoben dadurch das äußerste Elektron auf die Rydbergbahn. Dass tatsächlich Moleküle entstanden, zeigte sich in einer Erniedrigung der zum Anheben benötigten Energie um einen Betrag, welcher der Bindungsenergie des Atompaars entspricht.

Nature, Bd. 458, S. 1005

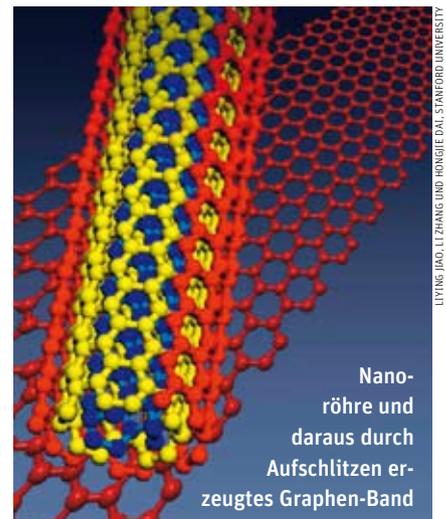
ELEKTRONIK

Graphenbänder aus Nanoröhren

■ Ideal geeignet als Komponenten künftiger elektronischer Schaltkreise wären Graphen-Nanobänder, die je nach Breite metallisch oder halbleitend sein können. Sie bestehen im günstigsten Fall aus einer einzigen Schicht von wabenartig angeordneten Kohlenstoffatomen.

Bisher waren sie allerdings nur mühsam herstellbar. Zwei Forschergruppen haben nun Wege zur möglichen Massenfertigung gefunden: Sie nehmen die schon länger bekannten Nanoröhren, die sich leicht produzieren lassen und mittlerweile in Gramm-mengen kommerziell erhältlich sind, und schneiden sie einfach der Länge nach auf.

Wissenschaftler um Liying Jiao von der Stanford University (Kalifornien) benutzen dazu ein Argonplasma. Damit ätzen sie die



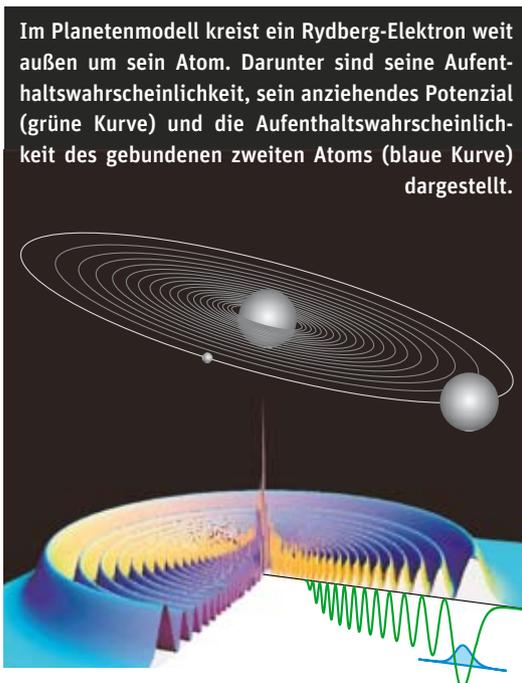
Nano-röhre und daraus durch Aufschlitzen erzeugtes Graphen-Band

LIYING JIAO, LI ZHANG UND HONGJIE DAI, STANFORD UNIVERSITY

Nanoröhren, die sie vorher in einen Polymerfilm eingebettet haben, an einer Seite an. Der Kunststoff lässt sich anschließend mit Lösungsmitteldampf und durch Erhitzen auf 300 Grad Celsius entfernen. Die so erhaltenen Nanobänder sind nur 20 Nanometer breit und halbleitend. Sie bestehen aus ein bis drei Graphenschichten.

Dmitry V. Kosynkin von der Rice University in Houston (Texas) versetzt die Nanoröhren mit konzentrierter Schwefelsäure und Kaliumpermanganat. Beim Erhitzen auf 55 bis 70 Grad Celsius bilden sich so vier Mikrometer lange und 100 bis 500 Nanometer breite Bänder. Allerdings bestehen sie aus nichtleitendem Graphenoxid. Daher muss der Sauerstoff nachträglich wieder entfernt werden. Danach sind die Bänder wegen ihrer Breite metallisch leitend.

Nature, Bd. 458, S. 872 und 877



Im Planetenmodell kreist ein Rydberg-Elektron weit außen um sein Atom. Darunter sind seine Aufenthaltswahrscheinlichkeit, sein anziehendes Potenzial (grüne Kurve) und die Aufenthaltswahrscheinlichkeit des gebundenen zweiten Atoms (blaue Kurve) dargestellt.

UNIVERSITÄT STUTTGART

Garnelendämmerung

»Darf ich bitten zum Tango am Meeresgrund«, scheint diese Eismeergarnele zu sagen, während sie tänzelnd auf ihren sechs Hinterbeinen balanciert. Dabei sollte sie eigentlich deprimiert sein. Droht ihr doch nicht nur der Kochtopf, weil Grönland-Schrimps, wie die possi-lichen Tierchen meist auf Speisekarten heißen, heute auch außerhalb von Feinschmeckerkreisen als Delikatesse geschätzt werden. Vielmehr könnte der Klimawandel sogar die ganze Art ins Verderben stürzen. Wie

sich nun zeigte, stimmen die Eismeergarnelen ihre Brutphase derart auf die alljährliche Frühjahrsalgenblüte ab, dass für die frisch geschlüpften Jungtiere der Tisch reichlich gedeckt ist. Dabei orientieren sich die Weibchen an der Wassertemperatur. Die aber steigt durch die globale Erwärmung. Dadurch gerät das Timing durcheinander, und der Nachwuchs droht zu verhungern. Das wäre auch für die Fischerei-Industrie fatal, die jährlich 350 000 Tonnen der Zehnfußkrebse aus dem Meer holt.