



ROBERT GAST / SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT

SINNESWAHRNEHMUNG

Wen juckt's?

Die meisten von uns kennen Juckreiz nur von Mückenstichen. Er ist zwar unangenehm, geht aber vorüber. Manche Menschen leiden jedoch unter chronischem Jucken, das ihren Alltag zur Qual werden lässt. Dass wirksame Therapien dagegen bis heute rar sind, liegt an einem wissenschaftlichen Irrtum: Jucken wurde lange Zeit als abgeschwächte Form von Schmerz betrachtet und deshalb nicht eigens erforscht.

Noch hilft gegen Juckreiz nur Kratzen. Doch die Entdeckung eines Gens für die Wahrnehmung dieses Reizes weckt Hoffnungen auf ein Medikament dagegen.

Auch Zhou-Feng Chen und sein Team an der Washington-Universität in St. Louis interessierten sich für die Mechanismen der Schmerzübermittlung. Deshalb untersuchten sie das Gen für ein Rezeptorprotein namens GRPR (*gastrin-releasing peptide receptor*). Es kommt in Rückenmarkszellen vor, die bekanntermaßen an der Weiterleitung von Schmerzsignalen beteiligt sind. Doch als die Forscher Knock-out-Mäuse züchteten, bei denen das Gen gestört war, reagierten diese weiter auf Schmerzreize. Normale Nager kratzten sich dagegen, wenn der Rezeptor künstlich stimuliert wurde.

Das legt nahe, dass GRPR mit der Wahrnehmung von Juckreiz zu tun haben könnte. Als Test behandelten Chen und seine Mitarbeiter die Knock-out-Mäuse mit Juckpulver. Und siehe da: Die Tiere kratzten sich deutlich weniger als ihre Artgenossen mit intaktem Erbmaterial. Dass ein separater Signalweg für Juckreize entdeckt wurde, weckt nun die Hoffnung, sie künftig auch gezielt unterdrücken zu können.

Nature, Bd. 448, S. 700

VERHALTEN

Krähen können logisch denken

Die Neukaledonische Krähe erlangte vor einigen Jahren Berühmtheit, weil sie als einziger Vogel aus Stöcken und Blättern gezielt Werkzeuge herzustellen vermag. Jetzt haben Forscher an der Universität Auckland (Neuseeland) herausgefunden, dass das Tier sogar mehrere Hilfsmittel in einer logischen Abfolge einsetzen kann.

Im Versuch sollten die Krähen ein Stück Fleisch mit einem Stock erreichen, der allerdings zu kurz war. Sie benutzten ihn daraufhin, um einen längeren Ast aus einer Kiste zu angeln. Damit holten sie sich schließlich das gewünschte Futter. »Für diese kreative Leistung mussten die Krähen zunächst ihren natürlichen Drang unterdrücken, mit dem kurzen Stock nach dem

Fleisch zu stochern«, sagt Russell Gray, einer der neuseeländischen Forscher.

Das komplexe Problem könnten die Tiere gelöst haben, indem sie eine erprobte Strategie – Essen außerhalb ihrer Reichweite mit einem Ast zu angeln – auf die neue Situation übertragen: Sie besorgten sich damit erst einmal ein besseres Werkzeug. Analoges Schlussfolgern gilt als Merkmal menschlicher Intelligenz und wurde ansonsten bisher nur bei Menschenaffen beobachtet. Nach Meinung der Forscher dürfte es auch andere intelligente Verhaltensweisen der Vögel erklären, die sogar einen Draht zum Haken biegen können, um damit an Futter zu gelangen.

Current Biology, Bd. 17, S. 1



Diese Krähe angelt mit einem kurzen Stock einen längeren, um mit diesem dann ein Stück Fleisch zu erreichen.

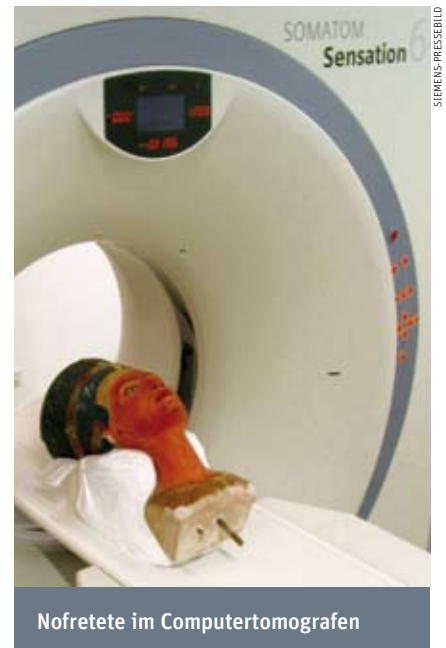
ALEX TAYLOR, UNIVERSITY OF AUCKLAND

ARCHÄOLOGIE

Nofretete entzaubert?

Die Büste der ägyptischen Königin Nofretete ist ein Prunkstück des Ägyptischen Museums in Berlin. Im Juli blieb ihre Vitrine allerdings kurzzeitig leer. An der Berliner Universitätsklinik Charité untersuchten Wissenschaftler im Auftrag der Zeitschrift »National Geographic« die berühmte Skulptur in einem Computertomografen.

Schon vor 15 Jahren war in ihrem Inneren bei einer ähnlichen Durchleuchtung nämlich eine zweite Büste aus Kalkstein entdeckt worden. Die moderne Röntgenanalyse hat das nicht nur bestätigt, sondern auch erstmals genaue Bilder der verborgenen Struktur geliefert. Sie zeigt eine ältere



Nofretete im Computertomografen

SIEMENS-PRESSEBILD

Dame mit Fältchen um den Mund, schmalen Hals und leicht asymmetrischen Schultern.

Ist dies das wahre Gesicht der Nofretete? Dietrich Wildung, Direktor des Ägyptischen Museums, glaubt das nicht. Seiner Meinung nach hat der Künstler zunächst ein grobes Abbild aus Kalkstein hergestellt und das wirkliche Antlitz mit Gips aufmodelliert. Dafür sprechen auch Augenfältchen, die erst nachträglich in die Gesichtspartie eingearbeitet wurden – wohl als realistische Darstellung erster Altersspuren.

Im Ägyptischen Museum wird Nofretetes Gesicht darum von jetzt an aus einem anderen Winkel angestrahlt: »Wir betonen die Augenpartie und zeigen die Spuren eines erfahrungsreichen Lebens und des Alterns«, sagt Wildung.

Pressemitteilung der Siemens AG

BIOLOGIE

Neue Arten im Dutzend

■ Weil Madagaskar sich schon vor 90 Millionen Jahren von Indien trennte, entwickelten sich dort Lebensformen, die nirgendwo sonst auf der Welt existieren. Den meisten dieser Tiere und Pflanzen wird durch die menschliche Besiedlung jedoch die Lebensgrundlage entzogen. So sind nur noch vier Prozent des Regenwalds übrig, der früher die ganze Insel überzog. Die Kartierung der Flora und Fauna ist deshalb ein Wettlauf gegen die Zeit. Dabei konnten zwei Doktoranden vom Zoologischen Institut und Museum Hamburg und vom Museum Koenig in Bonn jetzt einen beachtlichen Erfolg erringen: Im Südosten von Madagaskar entdeckten sie gleich 43 neue Arten von Tausendfüßern und Insekten, darunter Stabschrecken, Gottesanbeterinnen und Libellen.

Das Verbreitungsgebiet vieler dieser Tiere ist sehr klein. Biologen bezeichnen das als Mikroendemismus – auf Madagaskar ein typisches Phänomen, weil die wenigen verbliebenen Wälder oft weit voneinander entfernt und durch unfruchtbare Steppengebiete getrennt sind, die für die Insekten ein unüberwindbares Hindernis darstellen. So entwickelten sich in verschiedenen Wäldern zum Beispiel eigene Arten von Riesenkuglern: Tausendfüßern, die sich komplett zu einer Kugel einrollen und dabei die Größe einer Apfelsine erreichen können.

Die neuen Funde belegen einmal mehr eindrucksvoll die erstaunliche Biodiversität Madagaskars. Das Artenparadies im Indischen Ozean scheint jedoch dem Untergang geweiht: Mit jedem kleinen Wald verschwindet ein eigener Mikrokosmos für immer von der Erdoberfläche.

Pressemitteilung des Museums Koenig



Zu den 43 Tierarten, die nun auf Madagaskar neu entdeckt wurden, zählen auch diese beiden Exoten: ein Riesenkugler (oben) und ein Feuertausendfüßer (links) aus der Gattung *Aphistogoniulus*.

BEIDE FOTOS: KAI SCHÜTTE, ZOOLOGISCHES INSTITUT UND MUSEUM HAMBURG

ASTRONOMIE

Sternquartett mit Planet?

■ Stanislaw Lem beschreibt in »Solaris« einen Planeten, der einen Doppelstern umläuft, sodass spektakuläre zweifache Sonnenuntergänge stattfinden. Aus Sicht unseres gewohnten Sonnensystems erscheint das exotisch. Aber vielleicht kommt es häufiger vor als vermutet. Neueste Beobachtungen mit dem Weltraumteleskop Spitzer sprechen jedenfalls dafür. Demnach könnten selbst Systeme aus vier Sternen noch Planeten haben.

Ein solches System ist das 150 Lichtjahre entfernte Objekt HD 98800. Darin bilden vier Sonnen zwei Doppelsternpaare, die sich in großem Abstand umkreisen. Wie Forscher der Universität von Arizona jetzt mit Spitzers Hilfe herausfanden, haben sich um eines der Paare in unterschiedlichen Abständen zwei Ringe gebildet. Aus solch konzentrischen Ansammlungen von

Materie gehen nach heutigem astronomischem Verständnis Planeten hervor.

Im Fall von HD 98800 besteht der äußere Ring des Doppelsterns hauptsächlich aus Asteroiden und Kometen. Kollidieren diese auf ihrer Umlaufbahn, entsteht feiner Partikelstaub, der zum inneren Gürtel wandert. Dort verteilt er sich kurioserweise nicht gleichmäßig, sondern hinterlässt Lücken, die sich mit Spitzer nun erstmals beobachten ließen.

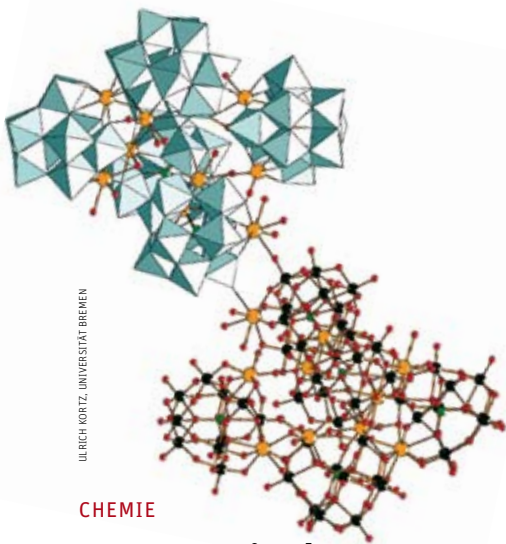
Diese Lücken können zwei Ursachen haben: Entweder verhindern die komplizierten gravitativen Wechselwirkungen der vier Sterne eine homogene Verteilung des Staubs oder um die vier Sterne haben sich schon Planeten gebildet, die auf Kosten des inneren Gürtels stetig weiterwachsen.

Pressemitteilung des Spitzer Science Center

Künstlerische Darstellung des Vierer-Sternsystems HD 98800 und der beiden nun entdeckten Ringe mit Lücken, die von Planeten stammen könnten.



ILLUSTRATION: NASA, JPL / CALTECH / UCLA



ULRICH KORTZ, UNIVERSITÄT BREMEN

CHEMIE

Anorganisches XXL-Molekül

■ Forschern an der Jacobs University Bremen ist die Synthese eines neuen Riesenmoleküls gelungen. Die aus insgesamt 600 Atomen bestehende Verbindung hat das 30 000-fache Gewicht eines einzelnen Wasserstoffatoms und einen etwa 170-mal so großen Durchmesser – damit fällt es in dieselbe Größenklasse wie kleine Viren.

Bemerkenswert ist das anorganische Molekül mit dem Namen Cerwolframatogermanat jedoch nicht nur wegen seiner Maße: Es enthält auch zwanzig Ceratome und damit die größte Menge dieses zu den »Seltene Erden« zählenden Elements, die

Das neue Riesenmolekül: Wolframat-Okteder sind hellblau, die Atome von Wolfram schwarz, von Cer orange, von Germanium grün und von Sauerstoff rot dargestellt.

bisher in ein solches Molekül eingebettet werden konnte. Den Löwenanteil der zu den Polyoxometallaten gehörenden Verbindung stellen neben Sauerstoffatomen jedoch hundert Wolframatome.

»Unser neues »Riesen-Wolframat« weist in einem einzigen Molekül eine Vielzahl katalytisch aktiver Zentren und somit ein extrem hohes katalytisches Potenzial auf«, erklärt der Leiter der Forschungsgruppe, Ulrich Kortz. Es sei deutlich weniger empfindlich gegen hohe Temperaturen und Sauerstoff als Enzyme und damit für den industriellen Einsatz als Katalysator prädestiniert – zumal es sich aus vergleichsweise einfachen Vorstufen unter unkomplizierten Synthesebedingungen herstellen lässt.

Laut Kortz eignen sich Polyoxometallate generell auch zur Entwicklung »molekularer Maschinen«, die dank ihrer maßgeschneiderten Struktur spezielle Aufgaben im Rahmen einer künftigen Nanotechnik erfüllen. Denkbar wäre außerdem ihr Einsatz in der Medizin – etwa bei der Bekämpfung von Virusinfektionen oder bei der Blockade viralen Erbguts.

Pressemitteilung der Jacobs University Bremen

COMPUTERTECHNIK

Chipkühlung mit Ionenwind

■ Während Mikrochips immer kleiner und leistungsfähiger werden, steigt ihre Wärmeproduktion. Herkömmliche Lüfterventilatoren könnten da schon bald an ihre Grenzen stoßen. Forscher der Purdue-Universität in West Lafayette (Indiana) ist es nun gelungen, mit mikroskopischen Ionenwinden die Kühlrate mehr als zu verdoppeln. Grundlage des Verfahrens, das ohne bewegliche Teile auskommt, ist ein elektrisches Feld, das zwischen einer auf dem Chip aufgebracht Kathode und einer in zehn Millimeter Abstand fixierten Anode angelegt

Wärmeproduktion eines Computerchips: Auf dieser Falschfarben-Infrarotaufnahme steigt die Temperatur von grün über gelb nach rot und schließlich weiß.



FEIR SYSTEMS GMBH, FRANKFURT

wird. Es ionisiert die Luftmoleküle zwischen den Polen, sodass sie von der negativ geladenen Kathode angesaugt werden.

Der entstehende Luftstrom diente in den Versuchen der Forscher erst einmal nur dazu, einen konventionellen Lüfter zu verstärken. Das tut er aber recht effizient. Die hohe Kühlrate beruht unter anderem darauf, dass die Ionenwinde auch die besonders heiße Schicht von Luftmolekülen austauschen, die direkt auf der Chipoberfläche haftet. Luftströme aus Ventilatoren wehen einfach darüber hinweg.

Trotzdem dürften unsere PCs vorerst weiter vor sich hin surren. Der Ionenwindgenerator muss noch auf Mikrometergröße verkleinert werden. Anschließend sind viele Exemplare auf engem Raum unterzubringen, um auch nur einen einzigen Chip zu kühlen. Nicht zuletzt stehen die benötigten Spannungen in Höhe mehrerer Kilovolt dem baldigen Einsatz entgegen.

Pressemitteilung der Purdue-Universität

MEDIZIN

Schwerer Knochenbau macht schlank

■ Als Ausrede für überzählige Pfunde führen beliebte Menschen gerne an, sie hätten »schwere Knochen«. Doch höchstens zwei Extra-Kilogramm lassen sich durch das Skelett erklären. Auf anderem Weg beeinflusst es dagegen wirklich das Körpergewicht, wie Forscher um Gerard Karsenty vom Medical Center der New Yorker Columbia-Universität nun nachwiesen. In einer früheren Studie hatten sie bereits gezeigt, dass ein von Fettzellen ausgeschiedenes Hormon regelt, wie viel Knochenmasse der Mensch im Lauf seines Wachstums ausbildet.

Doch gibt es auch einen Signalweg in umgekehrter Richtung? Bei ihrer Suche stießen die Forscher auf Osteocalcin, ein von Knochen bildenden Zellen im Skelett produziertes Peptid, das bisher als einfaches Strukturprotein galt. Bei genauerem Hinsehen entpuppte es sich allerdings als Hormon, das über den Insulinspiegel den Zuckerstoffwechsel und das Körpergewicht mitkontrolliert: Osteocalcin löst bei Fettzel-

Unsere Knochen produzieren ein Hormon, das in den Zuckerstoffwechsel – hier symbolisiert durch Würfelzucker – eingreift.



KARSENTY LAB, COLUMBIA UNIVERSITY MEDICAL CENTER

len die Ausschüttung eines zweiten Hormons aus, das ihre Empfindlichkeit für Insulin verbessert. Gleichzeitig regt Osteocalcin die Insulinproduktion in der Bauchspeicheldrüse an.

Bei Mäusen ließ sich die Rolle des Hormons bereits beobachten: Tiere mit zu wenig Osteocalcin litten unter vermehrtem Körperfett, sie entwickelten Insulinmangel und sogar Typ-2-Diabetes. Ihre Artgenossen mit hohem Hormonspiegel blieben hingegen sogar dann schlank und gesund, wenn sie fettreiche Kost erhielten.

Cell, Bd. 130, S. 456

Mitarbeit: Josephina Maier und Robert Gast



Manta der Lüfte

Elegant gleitet diese Nachbildung eines Rochens in Ballonform durch das »Luftmeer«. Das Vehikel ist mit Helium gefüllt und bewegt sich durch das ferngesteuerte Schlagen der Flügel. Sein Gerüst besteht aus einer alternierenden Zug- und Druckflanke, die mit Spanten gelenkig verbunden ist. Hinzu kommt ein Mittelholm mit Servoantrieb, durch den sich die Flügel in ihrer Längsachse verdrehen lassen, was auch einen Rückwärtsflug erlaubt. Mitarbeiter der Firma Festo in Esslingen, die unter anderem neue, bionische Antriebskonzepte erprobt, haben diesen so genannten Air_Ray als Testobjekt gebaut, ohne dass vorerst an eine konkrete Anwendung gedacht ist. Das Foto entstand bei einer Vorführung.