

Kleine Hirne mit großer Leistung

Krähen durchschauen verborgene Ursachen

Kausale Schlüsse zu ziehen, obwohl man die Ursache eines Ereignisses nicht sehen kann, ist nicht ausschließlich „typisch Mensch“, berichten Russell Gray von der Universität Cambridge und seine Kollegen aus Neuseeland und Österreich in der Fachzeitschrift „PNAS“. Neukaledonienkrähen können das ebenfalls, legen ihre Experimente nahe.

Die Vögel angeln in ihrer Heimat am tropischen Pazifik oft mit kleinen Stöckchen Larven von Käfern aus abgestorbenen Baumstümpfen. Ganz ähnlich holten sich acht Neukaledonienkrähen im Experiment Leckerbissen aus einer Schachtel. Dabei waren die Tiere relativ sorglos – welche Gefahr sollte ihnen in ihrer Völiere auch drohen?

Dann platzierten die Forscher etwa zwanzig Zentimeter vor der Schachtel eine blaue Trennwand, hinter der sich ein Mensch verbergen konnte. Durch eine Klappe tauchte 15-mal ein Stock auf, der die Krähe potenziell verletzt hätte, wenn sie in dem Moment nach ihrer Beute gestochert hätte. Viel vorsichtiger als zuvor versuchten daher die Vögel, an ihr Futter heranzukommen. Misstrauisch bebängten sie die Klappe, nahmen kurz ihr Stöckchen in den Schnabel, nur um es gleich wieder fallen zu lassen und erneut zur Klappe zu spähen. Erst wenn der Stock einige Zeit nicht erschienen war, stoche-



Flexibel und widerständig

Wer dem Wechsel von Ebbe und Flut standhalten muss, braucht offenbar besonders viele Gene, die vor Stress schützen, schreibt ein internationales Forscherteam um Jun Wang im Fachjournal „Nature“. Das ergab eine Analyse des Erbguts der Pazifischen Felsenäuster. Sie steht stellvertretend für einen der artenreichsten, aber genetisch kaum untersuchten Tierstamm, die Mollusken. Die Forscher fanden 8654 Gene, die für die Auster-Entwicklung wichtig sind – darunter 88 Anti-Hitzeschock-Gene und 48, die einen Zell-„Selbstmord“ verhindern. Etliche weitere schützen vor Infektionen.

jas/ Foto: Lumin Qian

Arktisches Eis schmilzt noch schneller

Klimaforscher warnen vor den Folgen des unerwartet schnellen Schrumpfens des arktischen Meereises. Die Fläche sei in diesem Jahr sogar noch stärker zurückgegangen, als es Klimaforscher vor wenigen Wochen vorhergesagt hatten, teilten Wissenschaftler verschiedener norddeutscher Institute am Mittwoch in Hamburg mit. Es sei der stärkste Rückgang seit Beginn verlässlicher Messungen im Jahr 1973. Aktuell betrage die Eisfläche noch etwa 3,37 Millionen Quadratkilometer. 2007 waren es noch 4,3 Millionen Quadratkilometer Eisfläche. Dieser starke Rückgang, der sich vermutlich fortsetzt, lässt sich den Forschern zufolge nur mit dem menschengemachten Klimawandel erklären. Schon in wenigen Jahrzehnten könne der Arktische Ozean im Sommer eisfrei sein, mahnen die Wissenschaftler.

„Das arktische Meereis ist ein Frühwarnsignal und gilt als kritisches Element im Erdsystem: Wenn weniger helles Eis das Sonnenlicht ins All zurückstrahlt und mehr dunkle Ozeanflächen Wärme aufnehmen, treibt das die globale Erwärmung voran“, sagt Peter Lemke vom Bremerhavener Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. Als Folgen rechnen Wissenschaftler unter anderem mit einem stärkeren Wärmeaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre und deutlich extremeren Wintern in Europa.

Tsp/dapd

Blitze aus der Nanowelt

Kathy Lüdge erforscht eine besondere Art von Lasern, die Daten schneller und sicherer übertragen können

VON ANKE WILDE

„Baust du mir ein Laserschwert?“ Diese Frage hört Kathy Lüdge oft von ihren beiden Kindern. Und sie sind damit bei ihr nicht unbedingt an der falschen Adresse. Die Physikerin an der Technischen Universität Berlin erforscht nämlich das Verhalten von Quantenpunktlasern. Für ihre Arbeit wurde sie kürzlich mit dem Karl-Scheel-Preis der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin ausgezeichnet.

Geht es um Laser, denken viele an CD-Brenner, Augenoperationen oder an ein Werkzeug zum Zerschneiden von sehr festem Material, das in Filmen wie dem James-Bond-Streifen „Goldfinger“ auch zu einer Waffe von delikater Zerstörungskraft umfunktioniert werden kann. Bei diesen Lasern wird die hohe Energie des gebündelten Lichtstrahls dazu verwendet, ein Material zum Verbrennen oder zum Schmelzen zu bringen.

Mit solchen Lasern hat Kathy Lüdge nichts zu tun. In ihrer Arbeit geht es um Techniken, die das Internet noch schneller machen und Telefongespräche noch klarer. Um das zu erläutern, muss die Mitteldreißigerin etwas ausholen: „Wenn ich eine Webseite in den USA aufrufe, muss diese per Glasfaserkabel durch den Atlantik hindurch bis zu mir übertragen werden. Das geschieht mit optischen Methoden, per Laser.“ Dateien wie Telefongespräche werden in Bits umgewandelt, also Nullen und Einsen, die dann mit einem Lichtsignal durch die Kabel gejagt werden – ähnlich, wie wenn jemand mit einer Taschenlampe eine Nachricht im Morsealphabet verfasst.

Das ist deutlich schneller und in größerem Umfang möglich als auf elektrischem Wege. Die ersten via Kupferkabel

geführten Telefongespräche zwischen dem alten und dem neuen Kontinent funktionierten noch so, der Schall der Worte wurde umgewandelt in ein elektrisches Signal, das beim Empfänger wieder in Schallwellen rückverwandelt wurde.

TAT 1, das erste transatlantische Telefonkabel aus den 50er Jahren, hatte nur 36 Kanäle – entsprechend wenige Telefonate waren parallel möglich. TAT 8 als erstes Übersee-Glasfaserkabel im Jahr 1988 war dagegen mit 40000 Kanälen eine Revolution. Inzwischen bemisst man Glasfaserkabel nach ihrer Bitrate, die bei den Überseekabeln zwischen Europa und Amerika und zwischen Amerika und Asien mittlerweile im Bereich von Gigabits und Terabits pro Sekunde liegt. „Diese Bandbreite lässt sich erreichen, weil man das Licht sehr schnell und mit verschiedenen Wellenlängen, also in verschiedenen Farben gleichzeitig durch die Kabel schicken kann“, sagt Lüdge.

Genau hier setzt ihre Forschungsarbeit an. Lüdge modelliert Quantenpunktlaser. Quantenpunkte sind winzige, pyramidenförmige Strukturen in Halbleiterkristallen, die extrem kurze Lichtpulse erzeugen können. Sie bilden sich streng kontrollierten Bedingungen, so dass Schicht für Schicht ein Kristall mit genau den gewünschten optischen Eigenschaften entsteht.

Mehr als 50 Millionen gleichartiger Quantenpunkte, hat sie einmal für ihre Kinder ausgerechnet, sind in einem Quantenpunktlaser enthalten, obwohl dieser nur einen Millimeter lang und einige Mikrometer hoch und breit ist. Je nach Größe und Struktur senden diese Quantenpunkte Licht

mit verschiedenen Wellenlängen aus. Damit haben sie klare Vorteile gegenüber klassischen Halbleiterlasern: Sie verbrauchen nicht nur weniger Energie, sondern sie können auch mehr Lichtfarben abdecken.

„Man kann bei klassischen Halbleiterkristallen die chemische Zusammensetzung des Halbleiters ändern, aber sonst ist die Wellenlänge, also die Farbe des emittierten Lichts, festgelegt“, sagt Lüdge. „Bei den Quantenpunkten dagegen ist die Wellenlänge nicht nur durch



Kathy Lüdge und ihr Forschungsobjekt. Quantenpunkte auf Halbleitern sind pyramidenartig und senden Licht aus (rote Punkte). Foto: D. Spiekermann-Klaas/TU Berlin

die chemische Struktur vorgegeben, sondern auch noch durch die Größe.“ Für die Betreiber von Glasfaserkabeln heißt das, sie können Laserstrahlen verschiedener Wellenlänge parallel durch ein Kabel leiten. Für die Nutzer bedeuten die winzigen Kristallpyramiden, dass sie in der gleichen Zeit noch mehr Daten herunterladen können.

Wenn Lüdge von Lasern spricht, dann wird die Technik hinter der Datenkommunikation verständlich. Wird die Materie etwas diffiziler, lacht sie gerne, als wolle sie damit die Komplexität der physikalischen Prozesse wegwischen.

Früher hat sie selbst solche Kristallstrukturen „gewachsen“, wie es in der Sprache der Halbleiterforscher heißt. Vor einigen Jahren ist sie aber auf die theoretische Seite gewechselt, an den Lehrstuhl von Eckehard Schöll.

In ihrem Büro im siebten Stock des Physik Instituts – zwölf Quadratmeter, die sie sich mit einer Kollegin teilt – berechnet sie, was die Laserbauer aus dem fünften Stock bei ihren Experimenten im besten Fall bestätigen. Entstanden ist dabei ein physikalisches Modell, mit dem sich am

Computer vorhersagen lässt, was sich am Verhalten der Quantenpunktlaser ändert, wenn man „etwas an dem einen oder anderen Parameter dreht“.

Jetzt befasst sie sich damit, was passiert, wenn ein Laser gestört wird. Wird beispielsweise mit einem Spiegel in einen ständig strahlenden Laser hinein sein eigenes Licht reflektiert, verhält er sich auf einmal chaotisch. Er beginnt zu pulsen, geht an und aus, scheinbar ohne jede Regelmäßigkeit. „Das ist aber keineswegs ein Manko, denn die Ingenieure können die Laser gegen ungewollte Strahleneinflüsse sehr gut abschirmen“, erläutert Lüdge. „Das Chaos ist außerdem deterministisch, es lässt sich also nach den Gesetzen der Physik beschreiben.“

Das ist zwar mühselig, denn eine Nanosekunde ist für Laserspezialisten endlos lang, gemessen an der Vielzahl von Prozessen, die in diesem Zeitraum ablaufen. Allerdings lassen sich auf diesem Wege Daten verschlüsseln – genau darum geht es vielen Forschern. Es braucht nur am anderen Ende der Leitung eine Vorrichtung, die jenes Chaos wieder zurücknimmt, und schon kommen hinter dem wilden Blinken eines Lasers wieder Nullen und Einsen zum Vorschein.

Obwohl Lüdge als theoretische Physikerin tief in die quantenmechanischen Wechselwirkungen der Elektronen im Festkörper hineinblickt, ist ihre Arbeit durchaus anwendungsbezogen, noch dazu in einem zukunftssträchtigen Forschungszweig. Beste Aussichten für eine vielversprechende Wissenschaftlerin, möchte man meinen. Doch ihr Blick in die eigene Zukunft ist nicht frei von Sorgen. Mit der Habilitation in der Tasche lässt das deutsche Wissenschaftssystem ihr nur zwei Möglichkeiten: sich in befristeten Verträgen von Forschungsprojekten zu Forschungsjahren zu hangeln oder bald eine Stelle als Professorin zu finden. Allerdings sind diese Stellen rar gesät.

„Es fehlt an den deutschen Universitäten ein akademischer Mittelbau, wie er sich beispielsweise in England oder den USA findet“, meint Lüdge. Viele fähige Kollegen habe sie schon erlebt, die sich allein deshalb aus der Wissenschaft zurückgezogen oder das Land verlassen haben. Zwar stünde es ihr offen, sich auf Stellen in anderen Ländern zu bewerben. „Da wird die viel zitierte Flexibilität in der Wissenschaft verlangt“, sagt sie. „Aber das ist mit Familie eben nicht so einfach zu machen.“



Ausgebüff. Werkzeuge sind für Anfänger, Krähen können noch mehr. Foto: Mick Sibley

ten sie eifrig in der Schachtel und holten sich ihre Belohnung.

Wenn ein Mensch hinter die Trennwand lief und erst danach der Stock auftauchte, änderte sich das Verhalten der Vögel deutlich. Konnte die Krähe gut sehen, wie der Mensch sein Versteck nach dem letzten Stockeinsatz verließ, holte sie sich ihr Futter wieder unbekümmert. Offensichtlich hatte das Tier die Schlussfolgerung gezogen, dass der hinter der Trennwand verborgene Mensch etwas mit dem Stock zu tun hat. Vögel können demnach verborgene Kräfte identifizieren, die hinter einem sichtbaren Ereignis stecken.

ROLAND KNAUER

NACHRICHTEN

Zahnfüllung aus der Jungsteinzeit

Amalgam, Gold oder Kunststoff – wer ein Loch im Zahn hat, bekommt eine Füllung. Auch vor 6500 Jahren wollten sich die Menschen der Jungsteinzeit so offenbar vor Schmerzen schützen, schreiben Forscher im Fachjournal „Plos One“. Das zeige ein Kieferknochen inklusive eines Zahns mit Bienenwachsfüllung, den sie in Slowenien gefunden haben. „Diese Entdeckung ist vielleicht das älteste Beweisstück für vorgeschichtliche Zahnmedizin in Europa“, sagt Teamleiter Federico Bernardini vom Internationalen Zentrum für Theoretische Physik in Triest. dpa

Dienstleister Berlin

Exchange AG
Juwelier • Gold • Leihhaus

Goldankauf. Besser gleich zum Testsieger.

Exchange steht für den fairen Goldankauf zu börsenorientierten Preisen. Darauf können sich unsere Kunden seit über 20 Jahren verlassen und das wurde offiziell bestätigt: Wir sind Berliner Testsieger „Goldankauf“!

www.exchange-ag.de

Besser hier. Besser wir.

Friedrichstr.150-153, 10117 Berlin • Mehringdamm 70, 10961 Berlin • Wilmersdorfer Str. 134, 10627 Berlin • Joachimstaler Str. 5-6, 10623 Berlin • Info-Tel.: 030 88033970
Über 20 x in Deutschland

TESTSIEGER GOLDANKAUF 2012
Quelle: Berliner Kurier vom 3.8.2012. Getestet im Juli 2012.

Wir kaufen Ihren Nachlass und Gold
Wir bewerten Ihre Erbstücke seriös & kostenlos!

PELZE An- & Verkauf **Luxusuhren**

GOLD SILBER
„Edelsteine werden extra berechnet“
Altgold, Barren, Münzen, Zahn- und Bruchgold
750er -45 €, 585er -35 €, 333er -25 €

Rolux, Patek, Cartier, Glashütte, Omega, Breitling, Vacheron Constantin, IWC u.v.m.

Kauf aller Art! Barzahlung sofort! **21 00 59 49** 10-18 Uhr **Hausbesuche möglich!**

Nürnberger Str. 19, 10789 Berlin (nahe KaDeWe)

GOLDANKAUF JUWELIER SARO

AKTION BIS 29.09.12 **45%**

* Preis gilt nur für 1g Original verpacktem Feingoldbarren

Rheinstraße 34 **Berke-Steig 2** **Neuenhagenstr. 4**
Otto-Suhr-Allee 87 **Berke-Chart** **Tel. 030/ 8517751**

est. 1972 **MAGAZZINO coats!** 2012/13
women's & men's sophisticated fashion

Die besondere Auswahl: **Mäntel, Jacken & Winter-Accessoires** Damen & Herren

SONNTAG 23. September zusätzlich GEÖFFNET 12 bis 18 Uhr

€25,- Geburtstag-Rabatt auf jeden Mantel und jede Winterjacke Ihrer Wahl! Bei Vorlage dieser Anzeige bis einschließlich 4.11.2012. Nicht kombinierbar mit anderen Geburtstag-Angeboten.

Woolrich, Hettergö, Peuterrey, Cinque, Aigle, Wellensteyn, Schott NYC, G-LAB, GMS-75, Strellson, Drykorn, Closed, Jan Mayen

MAGAZZINO coats!
Outfit & Interior August Spangenberg e.K.
Güntzelstr. 21 • Berlin-Wilmersdorf • Tel. 030.873.99.66
Öffnungszeiten: Mo-Mi 10-18.30 • Do-Fr 10-20 • Sa 9.30-18 Uhr • www.magazzino.de

Große Größen
aus erster und zweiter Hand

Konfektion in wirklich großen Größen

für Damen ab Gr. 44
für Herren ab Gr. 54
Übergrößen bis Gr. 82

Große Auswahl auf über 100m²

Outlet-Verkauf diverser namhafter Hersteller für große Größen

www.groessen-wahnsinn.de

Mo. - Fr. 10 - 18 Uhr
Sa. 10 - 14 Uhr

Großen Wahnsinn S. Hothmer
Marie-Elisabeth-Lüders-Str. 4, Chiblg.
☎ 030 / 31 16 33 60