

KOGNITION

Geistig flexibel dank Zweisprachigkeit



■ Kinder, die bilingual aufwachsen, lernen zwei Sprachen in der gleichen Zeit, die Altersgenossen für den Erwerb einer einzigen brauchen. Wie schaffen sie das? Das fragten sich Ágnes Kovacs und Jacques Mehler von der Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati in Triest. Auf der Suche nach einer Antwort verglichen sie die kognitiven Leistungen von bi- und monolingualen Einjährigen.

Kinder lernten, die Position eines Spielzeugs am Bildschirm mit der Struktur einer zuvor gehörten Lautfolge zu verbinden. Anschließend mussten sie diese Regel auf ein neues Wort mit analoger Struktur übertragen.

Für den Test setzten die Forscher die Kinder vor einen Computerbildschirm und spielten ihnen ein dreisilbiges, sinnloses Wort vor. Dieses hatte entweder die Sequenz A-A-B (wie »lo-lo-ba«) oder A-B-A (»lo-ba-lo«). Danach erschien je nach der zuvor gehörten Wortstruktur auf der rechten oder der linken Seite des Bildschirms ein Spielzeug. Das wiederholte sich mehrmals. Dann bekamen die Kleinen ein neues Wort mit analoger Struktur, aber anderen Silben zu hören. Diesmal erschien kein Spielzeug. Die Forscher beobachteten, wohin die jungen Probanden in Erwartung des Bildes schauten.

Wie sich zeigte, wählten die zweisprachigen Kinder öfter die korrekte Richtung. Demnach konnten sie nicht nur die Struktur einer Lautfolge erkennen und mit der Position des Spielzeugs in Verbindung bringen, sondern diese Erkenntnis auch verallgemeinern und auf eine neue Lautfolge übertragen. Das verrät nach Ansicht der Forscher eine höhere geistige Flexibilität.

Science, Online-Vorabveröffentlichung

MEDIZIN

Körpereigener Alzheimer-Schutz

■ Die alzhaimersche Erkrankung führt zum allmählichen Verlust der geistigen Fähigkeiten. Als Auslöser gelten senile Plaques: Verklumpungen aus dem Peptid β -Amyloid (kurz A β), die sich im Gehirn ablagern und Nervenzellen absterben lassen. Mediziner suchen deshalb nach Möglichkeiten, die Plaquebildung zu verhindern. Nun hat ein Forscherteam um Markus Britschgi und Tony Wyss-Coray von der Stanford University (Kalifornien) entdeckt, dass jeder von uns über Antikörper gegen A β verfügt.

Die Wissenschaftler untersuchten über 250 Personen im Alter zwischen 21 und 89 Jahren, die teils gesund, teils an der Demenz erkrankt waren. Früher hatte sich schon gezeigt, dass eine Immunisierung mit A β die Plauebildung reduzieren kann. Doch

weil mutierte oder modifizierte Formen des Peptids auch an der Entwicklung der Krankheit beteiligt sind, waren sie in der neuen Untersuchung miteingeschlossen.

Unter den getesteten Substanzen befand sich A β in verschiedenen Formen und Verklumpungsstadien. Sie alle wurden in Reih und Glied auf einem Chip fixiert. Dann brachten die Forscher diese Microarrays mit dem Blut der Versuchsteilnehmer in Berührung. Wie sich zeigte, hefteten sich bei allen Proben Antikörper an viele Formen des Peptids. Ihre Anzahl nahm jedoch mit dem Alter und bei Alzheimerpatienten mit dem Fortschreiten der Krankheit ab. Demnach schützt uns in der Jugend das Immunsystem vor der Demenz.

PNAS, Bd. 106, S. 12145

ÖKOLOGIE

Klimawandel lässt Schafe schrumpfen

■ Evolution und ökologische Anpassung laufen normalerweise sehr langsam ab – innerhalb von Jahrtausenden bis Jahrmillionen. Umso erstaunlicher ist, was Tim Coulson vom Imperial College London und seine Kollegen nun auf der Insel Hirta im schottischen Archipel St. Kilda festgestellt haben: Die dort heimischen Soay-Schafe sind in jüngster Zeit immer kleiner geworden – um durchschnittlich etwa fünf Prozent in 25 Jahren. Die alte Wildrasse lebt seit Jahrhunderten weitgehend isoliert von der restlichen Welt auf den unbewohnten westschottischen Inseln. Die jetzige Größenabnahme ist deshalb sehr ungewöhnlich, zumal stattliche Tiere eigentlich im Vorteil sind und sich besser fortpflanzen.

Coulson schreibt die Schrumpfung dem Klimawandel zu, der für deutlich mildere Winter gesorgt hat. »In der Vergangenheit war es so, dass nur die großen Lämmer, die während ihres ersten Sommers möglichst viel Gewicht zugelegt hatten, den harten Winter überlebten. Jetzt ist das Futtermittel Gras längere Zeit des Jahres vorhanden, so dass auch die langsam wachsenden Lämmer gute Überlebenschancen haben«,



Die Soay-Schafe leben auf den Inseln des schottischen Archipel St. Kilda isoliert von der restlichen Welt.

erklärt der Biologe. Dadurch steige der Anteil kleinerer Tiere in der Population.

Hinzu kommt, was die Forscher den Junge-Mutter-Effekt nennen: Junge weibliche Schafe sind physisch noch nicht in der Lage, Nachwuchs zu bekommen, der bei der Geburt genauso schwer ist, wie sie selbst es bei ihrer eigenen Geburt waren. Das wirkt der natürlichen Tendenz zur Größenzunahme entgegen. Dass daraus eine Verkleinerung wird, liegt laut Coulson am zusätzlichen Einfluss der Erderwärmung.

Science, Bd. 325, S. 464

Spürhund für Krebs

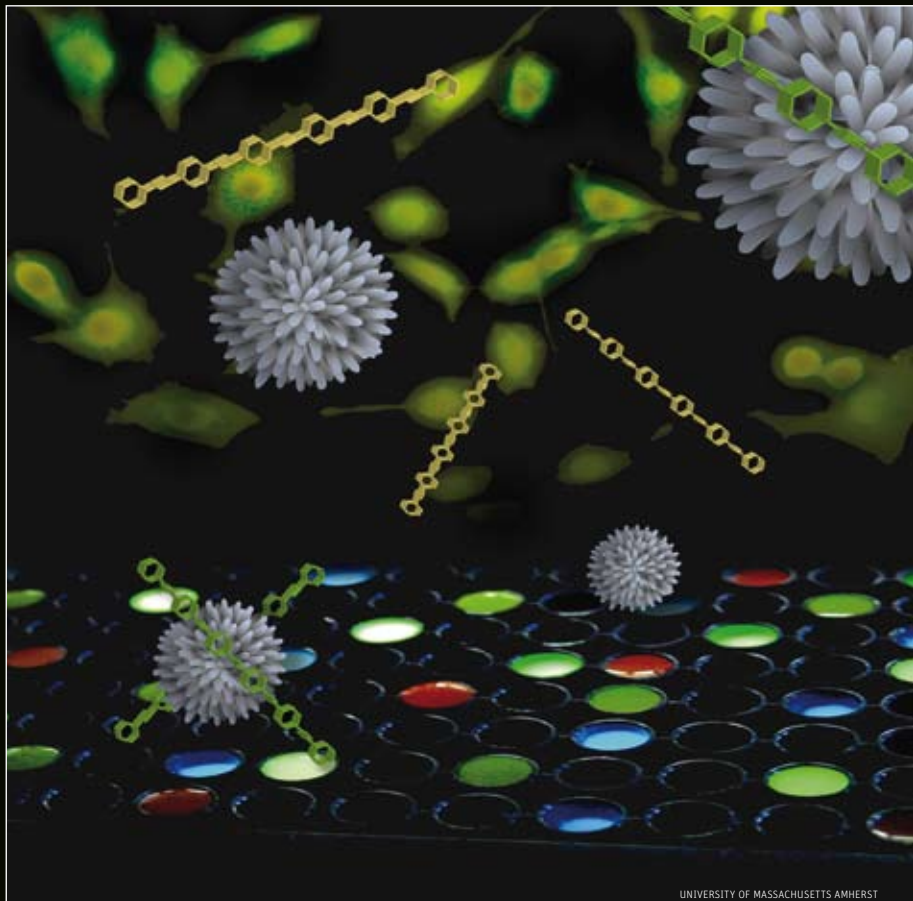
■ Beim Nachweis von Krebszellen stehen Mediziner vor einem Problem: Die Übeltäter sind nur schwer zu identifizieren, wenn man nichts über sie weiß. Stets müssen zelluläre Strukturen (Biomarker) oder spezifische Veränderungen im Zellstoffwechsel im Vorfeld bekannt sein, damit klar ist, wonach der Arzt überhaupt suchen soll.

Avinash Bajaj von der University of Massachusetts in Amherst und seine Kollegen haben jetzt ein Verfahren entwickelt, bei dem keine solchen Vorabinformationen nötig sind. Außerdem kann man nicht nur entartete Zellen von gesunden unterscheiden, sondern auch noch feststellen, ob sie zum Primärtumor gehören oder von Metastasen stammen.

Für ihren neuen Test geben die Forscher Nanoteilchen mit unterschiedlichen molekularen Überzügen, an denen bestimmte Polymere haften, zu den zu prüfenden Zellkulturen. Je nach Gewebetyp interagieren diese Partikel mehr oder weniger stark mit der Zelloberfläche. Kommt es zu einem engen Kontakt, werden die angelagerten Polymere verdrängt und freigesetzt. Diese Moleküle sind aber chemisch so aufgebaut, dass sie im ungebundenen Zustand fluoreszieren. Je nach Zelltyp ist deshalb ein charakteristisches Leuchten zu beobachten.

In ihren Versuchen benutzten Bajaj und Kollegen drei verschiedene Nanogoldpartikel, die sich im molekularen Überzug unterschieden. An Art und Ausmaß der Fluoreszenz konnten die Forscher Brust-, Hoden- und Gebärmutterhalskrebs auseinanderhalten und zudem feststellen, ob es sich um Zellen aus Metastasen handelte.

PNAS, Bd. 106, S. 10912



UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS AMHERST

Bei einem neuen Krebstest setzt die Interaktion zwischen den zu prüfenden Zellen und Nanoteilchen mit variierendem Molekülüberzug daran haftende Polymere frei, die im ungebundenen Zustand fluoreszieren.

ASTROPHYSIK

Mittelschweres Schwarzes Loch

■ Zwei Arten von Schwarzen Löchern sind allseits bekannt und gut dokumentiert. Die einen haben maximal die 20-fache Sonnenmasse und entstehen, wenn massereiche Sterne nach Verbrauch ihres Brennstoffs unter ihrem eigenen Gewicht kollabieren. Die zweite Art sitzt im Zentrum von Galaxien und wiegt mehrere Millionen bis Milliarden Mal so viel wie unsere Sonne. Ihr Ursprung ist noch nicht eindeutig geklärt.

Wissenschaftler vermuten zwar schon länger, dass es auch mittelschwere Schwarze Löcher gibt, und haben Kandidaten dafür ausgemacht. Doch sie eindeutig zu identifizieren fällt schwer. Nun präsentierte ein internationales Team von Astronomen um Sean Farrell von der Universität de Toulouse das vielleicht überzeugendste Exemplar.

Die Forscher entdeckten mit dem Röntgensatelliten XMM-Newton der europäischen Raumfahrtagentur ESA eine intensive Röntgenquelle, wie sie charakteristisch für Schwarze Löcher ist, und gaben ihr die Bezeichnung HLX-1. Das Objekt befindet sich in der Galaxie ESO 243-49, etwa 290 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt.

Ausgesandt wird das Röntgenlicht von Material, das sich kurz vor dem Einsturz ins Schwarze Loch extrem aufheizt. Die Intensität der Strahlungsquelle ist ungefähr 260 Millionen Mal so hoch wie die Leuchtkraft der Sonne im gesamten Spektralbereich. Das beweist, dass das Schwarze Loch mindestens 500 Sonnenmassen haben muss. Andererseits liegt es am Rand der zugehörigen Galaxie. Hätte es mehr als



ILLUSTRATION: HEIDI SAGERUD / UNIVERSITY OF LEICESTER

Diese Zeichnung zeigt die neu entdeckte Röntgenquelle HLX-1 als hellblau leuchtendes Objekt oberhalb der zentralen Ausbuchtung der Galaxie ESO 243-49.

eine Million Sonnenmassen, müsste es längst von dem Gravitationsmonster in deren Zentrum verschluckt worden sein. Demnach kann es sich nur um ein Mittelgewicht handeln.

Nature, Bd. 460, S. 73

PALÄONTOLOGIE

Zeigt her eure Zähnchen!

■ Furcht einflößend waren sie nicht gerade. Mit ihrer kuriosen namensgebenden Schnauze wirkten die Entenschnabel- oder Hadrosaurier eher putzig. In der Tat handelte es sich um harmlose Pflanzenfresser. Doch welche Art von Pflanzen hatten sie auf dem Speiseplan, und wie zerkleinerten sie ihre vegetarische Kost vor dem Schlucken? Antwort darauf erhielt nun ein Team um Mark Purnell von der University of Leicester (England) durch die Analyse von mikroskopisch kleinen Kratzern auf der Oberfläche der Saurierzähne, die beim Zerkauen der Nahrung entstanden waren.

Das Gebiss der Hadrosaurier unterschied sich grundlegend von dem der Säugtiere. Nicht der Unterkiefer war beweglich und über ein elastisches Gelenk mit dem Rest des Schädels verbunden. Stattdessen ließ sich der Oberkiefer über eine Art Scharnier auf- und zuklappen. Wie die Kratzspuren beweisen, konnten die Tiere die Zähne aber nicht nur auf und ab, son-



VINCE WILLIAMS, UNIVERSITY OF LEICESTER

In diesem fossilen Unterkiefer eines Hadrosauriers sind mehrere Reihen blattartiger Zähne zu sehen.

dern auch vor und zurück sowie seitwärts bewegen. Das bestätigt eine schon früher aufgestellte Theorie, wonach der Oberkiefer beim Zubeißen nach außen gedrückt wurde. Dadurch glitten die Zähne schräg seitlich übereinander und zermalmten die Pflanzen zwischen sich.

Den Kratzern zufolge muss die Nahrung der Hadrosaurier kleine, harte Partikel enthalten haben. Diese können von Erdresten stammen, die mit in den Mund geraten, wenn Pflanzen in Bodennähe abgerissen werden. Denkbar sind aber auch Kieselsäurekörnerchen, die üblicherweise in Gras oder Schachtelhalmen vorkommen. Demnach grasten die Tiere offenbar und fraßen keine Blätter oder Früchte von Bäumen.

PNAS, Bd. 106, S. 11194

ALTERN

Jungbrunnen von der Osterinsel

■ Der Traum vom ewigen Leben ist wohl so alt wie die Menschheit selbst. Inzwischen haben Wissenschaftler zumindest Wege gefunden, das Altern hinauszuzögern. Als gutes Mittel erwies sich in Tierversuchen zum Beispiel das Fasten. Doch wer will schon ständig hungern? Dass es auch weniger asketisch geht, haben nun Forscher um David E. Harrison vom Jackson Laboratory in Bar Harbor (Maine) entdeckt. Bei ihren Versuchen verlängerte Rapamycin, das erstmals in Bodenbakterien von der Oster-

insel entdeckt wurde, die Lebenserwartung betagter Mäuse um rund ein Drittel.

Als Grund erwies sich, dass die Substanz, die bereits als Fungizid und Immunsuppressivum verwendet und als Antitumormittel erprobt wird, den so genannten TOR-Signalweg blockiert. Das Protein TOR (*target of rapamycin*) hilft in der Zelle, den Stoffwechsel und die Stressantwort zu regulieren. Seine Hemmung wirkt sich ähnlich aus wie das Hungern.

Ursprünglich wollten Harrison und seine Kollegen den Versuch mit jungen Nagern durchführen. Doch um das Rapamycin vor dem Abbau im Magen zu schützen, mussten sie es verkapseln, was Zeit kostete. So waren die Tiere zu Versuchsbeginn schließlich 20 Monate alt, was beim Menschen 60 Jahren entspricht. Umso mehr erstaunte der starke Effekt. »Ältere Tiere sprechen auf Kalorienreduktion eigentlich nicht an«, erklärt Arlan Richardson vom Barshop Institute for Longevity and Aging Studies der University of Texas.

Nature, Bd. 460, S. 392

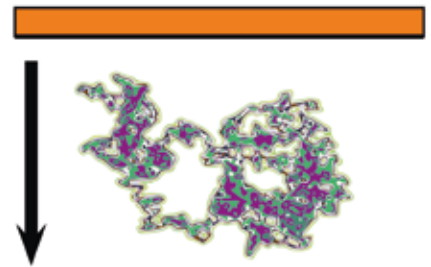
PHYSIK

Quanteneffekte bei Nanostrukturen

■ Mit zunehmender Miniaturisierung geraten elektronische Bauteile in einen Größenbereich, in dem sich die Seltsamkeiten der Quantenmechanik bemerkbar machen – etwa in Form so genannter Vakuumfluktuationen, bei denen kurzzeitig virtuelle Teilchen entstehen. Zwischen benachbarten Bauteilen löschen solche Fluktuationen einander teilweise aus, was einen Unterdruck erzeugt.

Diese als Casimirkraft bekannte Anziehung ließ sich bisher nur für einfache Anordnungen wie parallele Platten quantitativ vorhersagen. Alexej Weber von der Universität Heidelberg und Holger Gies von der Universität Jena konnten jetzt erstmals auch präzise Berechnungen für den Fall anstellen, dass die Platten verkippt sind.

Unter diesen Umständen gilt, wie sich herausstellte, ein prinzipiell anderes Kraftgesetz. Außerdem nimmt der Casimireffekt



ALEXEJ WEBER, UNIVERSITÄT HEIDELBERG

Vakuumfluktuationen, deren variable Dichte hier durch Farben veranschaulicht ist, können eine Anziehung zwischen eng benachbarten Platten hervorrufen.

stärker mit der Temperatur zu als bei parallelen Platten. »Je mehr thermische Schwankungen sich zu den Vakuumfluktuationen gesellen, desto stärker die Casimirkraft«, erläutert Weber. Die Schwankungen müssen allerdings in der Nanostruktur Platz finden. Zwischen parallele Platten passen nur bestimmte (quantisierte) Fluktuationen; zwischen geeigneten Exemplaren lässt sich hingegen ein größeres Spektrum verschiedenfrequenter Schwingungen unterbringen.

Die Rechnungen von Weber und Gies geben eine Vorstellung davon, welche Anpassungen bei künftigen Nanostrukturen je nach ihrer Betriebs- und Umgebungstemperatur notwendig werden.

arXiv:0906.2313



HAPPY ALEX / SHUTTERSTOCK

Diese Kolossalstatuen auf der Osterinsel haben Jahrhunderte überdauert. Nun könnte ein Stoff aus einem dortigen Bodenbakterium auch Menschen lange leben lassen.



Himmlische Seifenblase

Erst im Juli 2008 entdeckte ein Amateurastronom das fast kreisrunde Objekt am Rand einer etwa 4000 Lichtjahre entfernten großen Wasserstoffwolke. Jetzt gelang mit dem 4-Meter-Mayall-Teleskop auf dem Kitt Peak in Arizona diese eindrucksvolle Aufnahme im gelblichen Wasserstoff- und blauen Sauerstofflicht. Vermutlich handelt es sich um einen Planetarischen Nebel: die von einem alternden Stern abgestoßene Gashölle. Wenn PN G75.5+1.7, so seine Katalognum-

mer, gleich weit entfernt ist wie die Wasserstoffwolke, dann beträgt sein Durchmesser fünf Lichtjahre und sein Alter – bei einer geschätzten Expansionsgeschwindigkeit von 35 Kilometern pro Sekunde – 22000 Jahre. Allerdings wurde das Objekt inzwischen auch auf einer 16 Jahre alten Aufnahme entdeckt und hat dort schon die heutige Größe. Entweder ist es also weiter entfernt oder doch kein Planetarischer Nebel. Dann allerdings wäre sein Ursprung rätselhaft.