

ZELLBIOLOGIE

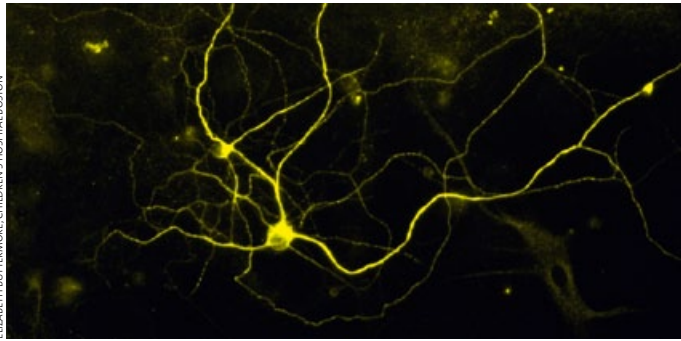
Berührung in der Petrischale

Schmerz- und Tastsinneszellen lassen sich künstlich herstellen.

Forschern um Kristin Baldwin vom Scripps Research Institute in Kalifornien ist es gelungen, aus menschlichen Hautzellen Neurone zu züchten, die sensorische Informationen verarbeiten. Diese so genannten DRG-Neurone sind normalerweise im Dorsalwurzelganglion im Rückenmarksnerv angesiedelt, ihre Fortsätze reichen bis zu Haut, Muskeln und Gelenken. Hier empfangen sie etwa Schmerz-, Temperatur- und Berüh-

Nagelneues Neuron

Mit Hilfe von Hautzellen züchteten Forscher Nervenzellen, die auf sensorische Reize reagieren.



ELIZABETH BUTTERMORE, CHILDREN'S HOSPITAL BOSTON

rungsreize und leiten diese an das Gehirn weiter. Bisher konnten die Zellen fast ausschließlich im Tierexperiment untersucht werden. Mit ihren »induzierten sensorischen Neuronen« wollen Baldwin und ihr Team nun auch die Voraussetzungen für Untersuchungen an menschlichem Gewebe schaffen.

Die Wissenschaftler identifizierten zunächst jene Transkriptionsfaktoren, die dafür sorgen, dass sich Vorläuferzellen zu sensorischen Neuronen entwickeln. Anschließend schleusten sie diese in der Petrischale in Hautzellen von Mäusen ein und erhielten so Zellen, die sich tatsächlich so verhielten wie DRG-Neurone. Fügten die Forscher Substanzen wie Capsaicin hinzu, die Schmerzrezeptoren aktivieren, konnten sie beobachten, wie einzelne Subpopulationen der Zellen zu feuern begannen.

Mit den gleichen Transkriptionsfaktoren gelang es Baldwin und ihren Kollegen schließlich, induzierte sensorische Neurone aus menschlichen Fibroblasten herzustellen. An ihnen, so hoffen die Wissenschaftler, könnte man in Zukunft neue Therapieverfahren testen. So wäre es zum Beispiel denkbar, DRG-Neurone aus Zellen von Menschen zu züchten, die individuell verschieden auf Schmerz, Juckreiz oder Kälte reagieren.

Nat. Neurosci. 10.1038/nn.3887, 2014

SOZIALVERHALTEN

Hilfreiche Highheels

Gegenüber Frauen mit hohen Absätzen zeigen sich Männer besonders hilfsbereit.

Je höher die Absätze sind, auf denen eine Frau steht, desto eher greifen Männer ihr helfend unter die Arme. Zu diesem Schluss kam der Verhaltensforscher Nicolas Guéguen von der Université de Vannes, nachdem er in verschiedenen Versuchsszenarien Frauen mit unterschiedlichem Schuhwerk auf Männer angesetzt hatte, um deren Hilfsbereitschaft zu testen. Dabei versuchte etwa eine Studentin, Männer zur Teilnahme an einer Umfrage zur Geschlechtergerechtigkeit zu

motivieren. Unterwegs war sie wahlweise mit flachen Schuhen oder mit Highheels mit fünf oder neun Zentimeter hohen Absätzen. Die Männer ließen sich umso bereitwilliger interviewen, je höher die Schuhe waren: Der Anteil unter den 50 angesprochenen Männern stieg dabei von weniger als 50 (flach) auf mehr als 80 Prozent (hoch).

Weitere Tests untermauerten den Highheels-Effekt: Ließ ein weiblicher Lockvogel während eines Stadtbummels »versehentlich« einen Hand-

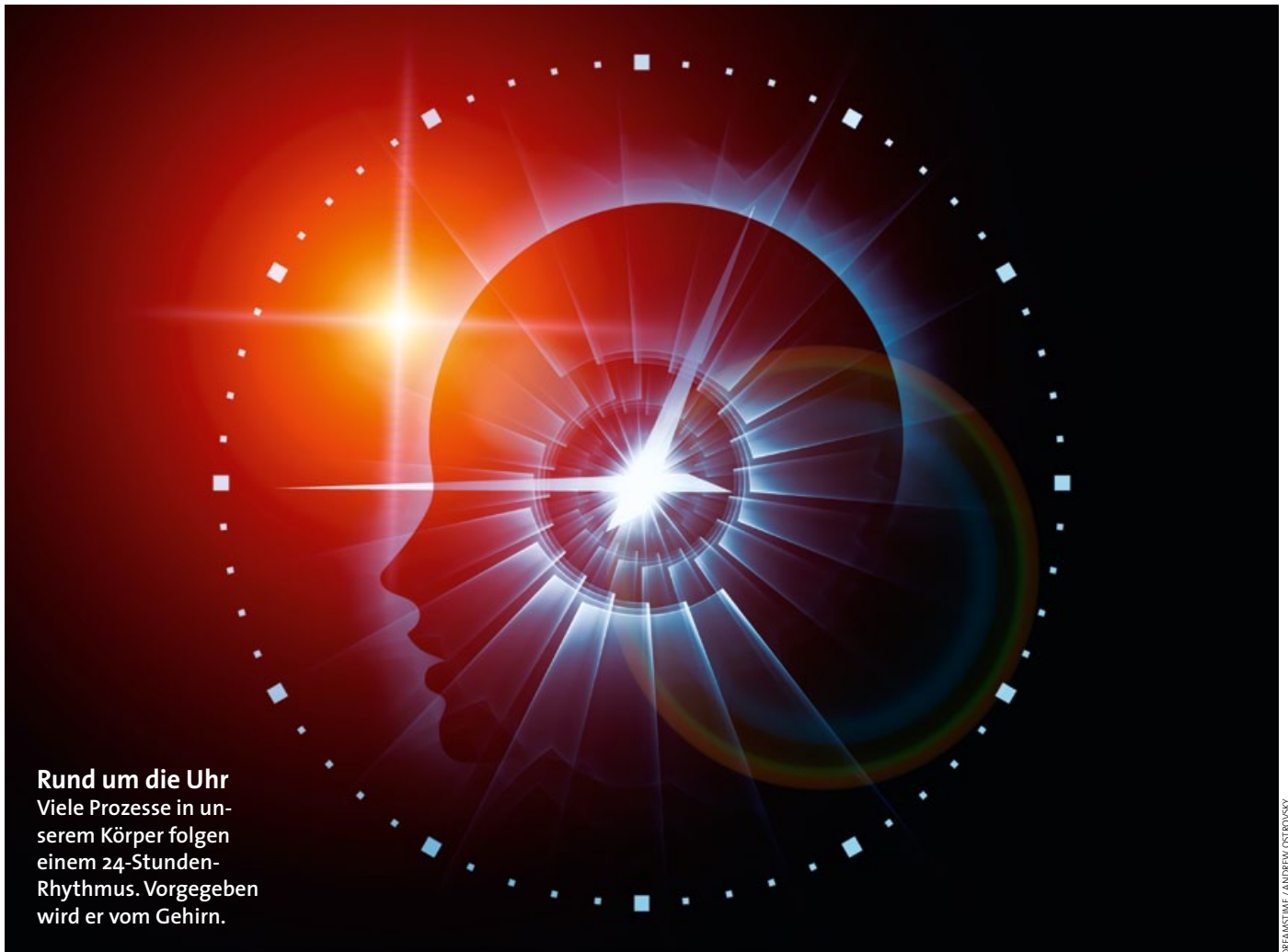
schuh fallen, waren umso mehr Männer zur Stelle, je höher die Absätze waren. Und auch in der Kneipe wurde Frau schneller angesprochen, wenn sie auf Stöckelschuhen statt in flachen Slippers unterwegs war – selbst, wenn die übrige Bekleidung gleich blieb. Letzteres habe allerdings weniger mit Hilfsbereitschaft seitens der Herren zu tun als vielmehr mit sexuellem Interesse, vermutet Guéguen.

Arch. Sex. Behav. 10.1007/s10508-014-0422-z, 2014



DREAMTIME / BRANISLAV OSTOIC

Magischer Absatz
Highheels machen nicht nur Frauenbeine länger – sondern auch Männer zuvor-kommender.



DREAMSTIME / ANDREW OSTROVSKY

Rund um die Uhr
Viele Prozesse in unserem Körper folgen einem 24-Stunden-Rhythmus. Vorgegeben wird er vom Gehirn.

BIORHYTHMUS

Uhrwerk im Kopf

Neben der inneren Uhr, die körperliche Prozesse steuert, besitzt das Gehirn vermutlich auch einen lokalen Zeitgeber.

Unsere innere Uhr, die neben dem Schlaf-wach-Rhythmus noch eine Vielzahl wichtiger Stoffwechselvorgänge steuert, sitzt nach aktuellem Kenntnisstand im so genannten Nucleus suprachiasmaticus. Forscher um Bill Wisden von der University of Cambridge fanden nun Hinweise darauf, dass das Gehirn noch über einen zweiten, lokalen Taktgeber verfügt, der bestimmte Vorgänge innerhalb des Hirns selbst steuert.

Die Wissenschaftler untersuchten einen Teil des Hypothalamus namens Tuber cinereum, in dem der Botenstoff Histamin ausgeschüttet wird. Die verantwortlichen Neurone sind während des Schlafs inaktiv, produzieren das Histamin allerdings in der Dämmerung und wecken damit den Körper auf. Im Maus-

modell schalteten die Wissenschaftler das als Uhr-Gen bekannte *Bmal1* in den Neuronen aus, worauf die Mäuse mehr Histamin produzierten und länger wach blieben. Zudem geriet der Biorhythmus der Tiere durcheinander: Normalerweise nachtaktiv, zeigten sie nun keine ausgeprägten Schlaf- oder Wachphasen mehr, sondern schliefen zu untypischen Zeiten.

Wisden und Kollegen schlussfolgern, dass auch in den histaminergen Neuronen ein Mechanismus vorhanden sei, der die Ausschüttung des Botenstoffs zu den verschiedenen Tageszeiten reguliert. Er sei allerdings vermutlich ebenfalls dem Haupttaktgeber im suprachiasmatischen Nucleus unterworfen.

Curr. Biol. 24, S. 1–7, 2014

Schummel-Kultur

Banker lügen eher, wenn sie an ihren Beruf erinnert werden.

Ruft man Bankangestellten ihren Job ganz bewusst ins Gedächtnis, lügen sie häufiger, um einen persönlichen Vorteil zu erzielen. Das beobachtete ein Team um Alain Cohn von der Universität Zürich, als es Ethik und Werte im Finanzsektor unter die Lupe nahm.

Die Schweizer Forscher hatten 128 Angestellte einer großen internationalen Bank gebeten, an einer kurzen Onlinebefragung teilzunehmen. Einige mussten dabei nur allgemeine Fragen zu ihren Lebensumständen beantworten – etwa zum Fernsehkonsum –, den anderen Teilnehmern riefen die Forscher dagegen mit gezielten Fragen wie »Für welche Bank sind Sie aktuell tätig?« ihren beruflichen Hintergrund in Erinnerung. Anschließend sollten alle Versuchspersonen zehnmal eine Münze werfen und das Ergebnis nennen. In jedem Durchgang konnten sie dabei eine Belohnung von immerhin 20 US-Dollar gewinnen, je nachdem, ob sie Kopf oder Zahl nannten. Bei

welchem Resultat das Geld winkte, wurde vorher bekannt gegeben.

Unter normalen Bedingungen zeigte sich, dass die Bankangestellten meist die Wahrheit sagten – im Durchschnitt nannten sie bei 51 Prozent aller Münzwürfe das Gewinn bringende Ergebnis. Waren die Teilnehmer aber an ihren Beruf erinnert worden, kassierten sie in 58 Prozent der Fälle Geld.

In Kontrolltests mit Probanden aus anderen Berufsgruppen zeigte sich, dass dieses Phänomen offenbar nur bei Bankern auftritt. Auch Studenten, welche die Forscher vorher zu ihren Bankgeschäften befragten, logen anschließend nicht häufiger als eine Vergleichsgruppe. Die Wissenschaftler glauben daher, dass es vor allem falsche Wertvorstellungen und Anreize innerhalb der Bankenkultur selbst sind, die die Ehrlichkeit der Angestellten senken.

Nature 10.1038/nature13977, 2014



Berufskrankheit?

Bankangestellte flunkern schon mal aus Eigennutz – und zwar öfter als Menschen in anderen Jobs.

Die Regenbogen-Methode

Vor einer so dekorativen Darstellung des Hippocampus hätte Santiago Ramón y Cajal wohl den Hut gezogen: Während der spanische Neuroanatom 1873 noch auf Silbernitrat angewiesen war, nutzen Forscher heute die Gentechnik, um Hirnzellen unter dem Mikroskop sichtbar zu machen. Durch die Brainbow-Methode, die von Jeff Lichtman von der Harvard University entwickelt wurde, bringt man Neurone durch Manipulation des Erbguts unter UV-Licht in bis zu 90 Farbschattierungen zum Fluoreszieren.

In dieser Darstellung des Hippocampus einer Maus ist besonders gut das breite Körnerzellenband des Gyrus dentatus zu sehen. Es schmiegt sich um die »Hilus« genannten Moosfasern, die Axone der Körnerzellen. Hier entstehen neue Hirnzellen selbst im Erwachsenenalter. Die Körnerzellen sind außerdem das Informationsaufnahmeportal des Hippocampus. Sie leiten die Potenziale dann über die Molekularschicht an das Dendritengeflecht der Pyramidenzellen weiter.

Tammy Weissman, Jean Livet, Jeff Lichtman, Joshua Sanes

Neokortex

Pyramidenzellen

Molekularschicht

Körnerzellen

Hilus

Der Klang der Überlegenheit

Macht verändert die Stimmlage.

Wer sich anderen überlegen fühlt, spricht unbewusst in einer anderen Stimmlage. Das fällt sogar unbedarften Zuhörern auf, wie Forscher um Sei Jin Ko von der San Diego State University berichten. Die Wissenschaftler baten 161 Studenten, einen kurzen Text laut vorzulesen. Anschließend sollten die Probanden mit einem imaginären Gegenüber verhandeln, wobei sie entweder in einer starken Verhandlungsposition waren – etwa mit einem guten Alternativangebot in der Hinterhand – oder aber in einer eher schwachen Lage. Dann lasen die Versuchsteilnehmer wieder etwas vor, abermals mitgeschnitten von den Forschern.

Beim Vergleich der Aufnahmen zeigte sich: Die Stimmlage derjenigen Probanden, die unter günstigen Vorzeichen verhandelten, war deutlich höher und variierte stärker in der Lautstärke. In einem zweiten Experiment spielten die Forscher anderen Testpersonen, die nichts von dem Versuch wussten, die Tonaufnahmen vor. Die Hörer konnten gut zuordnen, welche Sprecher sich eher überlegen gefühlt hatten. Hohe Tonlagen und laute Stimmen assoziierten sie dabei häufig mit einer Machtposition. Für Ko und seine Kollegen ist das ein Zeichen dafür, welch subtile Botschaften wir aus der Sprache unseres Gegenübers heraushören.

Psychol. Sci. 10.1177/0956797614553009, 2014

Mechanische Geisterhand

Mit einer Roboterhand gaukelten Forscher Versuchspersonen vor, jemand stünde direkt hinter ihnen.

Es ist ein Gefühl, das einem Gänsehaut auf die Arme treibt: die Gewissheit, jemand stehe direkt hinter einem, auch wenn man ihn nicht sehen kann. Wissenschaftler sprechen in diesem Fall vom »feeling of presence (FoP)«, also dem Gefühl einer Gegenwart. Dieses Phänomen wird entweder von Menschen in körperlichen Ausnahmesituationen berichtet – zum Beispiel bei Extrembergsteigern – oder von Patienten mit Epilepsie, Hirntumoren oder nach Schlaganfällen. In einem Experiment versetzten Wissenschaftler der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne jetzt gesunde Probanden in einen FoP-Zustand. Ermöglicht wurde das durch einen Roboter, mit dem man sich selbst auf die Schulter tippen kann.

In dem Versuch verbanden die Forscher den Teilnehmern Augen und Ohren. Dann mussten die Probanden mit einem Roboterarm in die Luft stoßen. Ein zweiter Roboterarm kopierte die Bewegung des ersten und berührte die Person am Rücken. Allen Versuchsteilnehmern war dabei bewusst, dass sie sich im Grunde selbst auf den Rücken klopfen. Programmieren die Forscher den Roboterarm so, dass er mit einer halben Sekunde Verzögerung agierte, rief dies trotzdem eine gruselige Sinnestäuschung hervor: Die Probanden hatten das Gefühl, jemand stehe hinter ihnen, selbst wenn dort gar kein Platz für eine weitere Person war. Für zwei der Probanden war das Erlebnis so unangenehm, dass sie das Experiment abbrachen.

Die »Geisterhand« sei ein Produkt unseres Gehirns, das nicht zueinanderpassende Reize fehlinterpretiert, so die Schweizer Wissenschaftler. Bei Patienten mit Epilepsie oder einer anderen Erkrankung, bei der FoP auftritt, stellten die Wissenschaftler gehäuft Läsionen im frontoparietalen Kortex fest. Wie die Defekte bestimmter Hirnregionen solche Sinnestäuschungen genau auslösen, muss allerdings noch weiter untersucht werden.

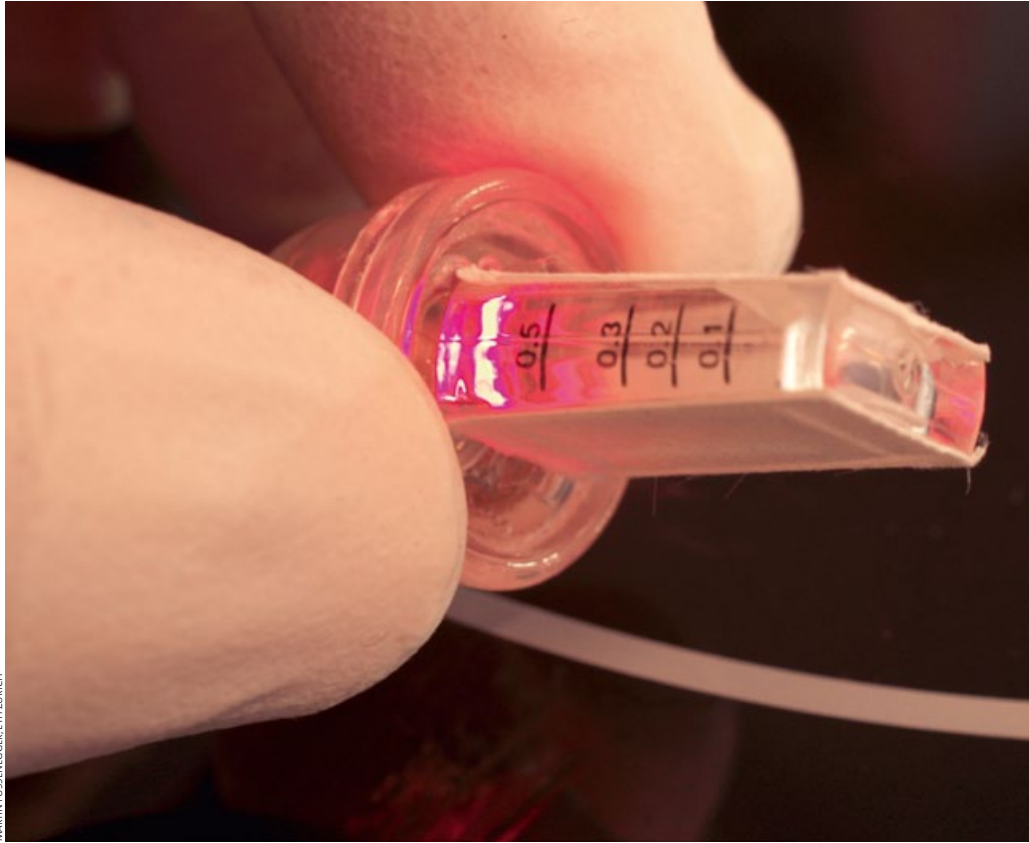
Curr. Biol. 10.1016/j.cub.2014.09.049, 2014

Berührung aus dem Nirgendwo

In einem Experiment stachen Probanden mit einem Roboterarm in die Luft. Ein zweiter Arm hinter ihnen imitierte die Bewegung. Geschah das zeitversetzt, hatten die Teilnehmer den Eindruck, eine Person befände sich in ihrem Rücken.



EPFL / BLANKE O ET AL



Implantat mit genetisch veränderten Zellen

Der Miniaturcontainer enthält unter anderem menschliche Leberstammzellen, die unter Infrarotlicht die Produktion eines Proteins anregen.

MARTIN FUSSENEGGER, ETH ZÜRICH

MEDIZIN

Gehirn an Gen

Ein Implantat ermöglicht es, Gene per Gedankenkraft fernzusteuern.

Gene allein durch Gedankenkraft ein- und ausschalten? Das geht! Wissenschaftlern um Martin Fussenegger von der ETH Zürich konstruierten ein Implantat, das einer solchen »Gehirn-Gen-Schnittstelle« tatsächlich schon recht nahe kommt. Das Team kombinierte dazu zwei bereits bestehende Techniken: das Auslesen von Gehirnwellen mit Hilfe kommerzieller EEG-Headsets und das kontrollierte Anschalten von Genen durch Lichtreize.

Kernstück ihrer Entwicklung ist ein Miniaturcontainer, der genetisch modifizierte Zellen enthält. In diese Laborzellen transferierten die Forscher einen molekularen Schalter, der auf Licht im nahen Infrarotbereich reagiert: Werden die Zellen von einem Lämpchen im Container beschienen, tritt in ihnen eine Signal-

kaskade in Aktion, an deren Ende das Gen für ein Protein namens SEAP abgelesen wird. SEAP wählten die Wissenschaftler als Testbeispiel aus, weil es besonders gut nachweisbar ist; seine normale Funktion im Stoffwechsel spielte hingegen keine Rolle.

Fussenegger und seine Kollegen implantierten den Container samt Zellen unter die Haut einer Maus. Eine Induktionsspule versorgte die LED-Lampe im Implantat kabellos mit Energie. Um diese anzuschalten, nutzten die Forscher ein Headset, das über eine Stirnelektrode in rudimentärer Weise Gehirnwellen aufzeichnet und analysiert. In einem Experiment baten sie Freiwillige, durch Konzentration, Entspannung oder »Meditation« – allesamt Hirnzustände, zwischen denen das Headset unterscheiden

kann – ein Signal auszusenden, das wiederum die Induktionsspule in Gang setzte, die die LED-Lampe zum Leuchten brachte und so das Ablesen des SEAP-Gens auslöste.

Somit hatten die Versuchspersonen allein durch ihre Gedanken ein Gen eingeschaltet. Eine echte »Gehirn-Gen-Schnittstelle« ist jedoch auch nach Auffassung der Forscher erst in »ferner Zukunft« zu erwarten. Nötig wären hier zum einen drastische Verbesserungen bei der Erfassung und Auswertung von Gehirnsignalen und zum anderen eine sichere Möglichkeit, derartige Lichtschalter auch in Körperzellen von Menschen zu pflanzen. Erst dann könnte dieses Verfahren etwa für therapeutische Zwecke zum Einsatz kommen.

N. Commun. 10.1038/ncomms6392, 2014

Namens- bande

Jessica, Jennifer, Jana – Benutzer des Mikroblogging-Dienstes Twitter sind häufiger mit Menschen vernetzt, deren Name mit dem gleichen Anfangsbuchstaben wie der eigene beginnt. Bei Frauen zeigt sich dieses Phänomen besonders oft.

arXiv:1411.5451 [cs.SI]

Mathe fürs Leben

Wer in seiner Jugend eine mathematische Begabung zeigt, ist als Erwachsener im Schnitt glücklicher. Die Rechen-
Cracks haben es in den meisten Fällen auch beruflich weiter gebracht als sonst gleichermaßen intelligente Zahlenmuffel.

Psychol. Sci. 0956797614551371, 2014

Geselliger mit Sohn

Schimpansenmütter mit Söhnen suchen häufiger die Gesellschaft von Artgenossen. Die Mütter wollen damit möglicherweise sicherstellen, dass ihr Nachwuchs später gut aufgehoben ist – männliche Schimpansen verbringen mehr Zeit mit anderen Tieren als Weibchen.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 10.1073/pnas.1409507111, 2014

LERNEN

Spuren der verlorenen Sprache

Das Gehirn erkennt noch nach Jahren jene Laute, die es in den ersten Lebensjahren gehört hat.

Frühkindliche Sprachprägung wirkt jahrelang nach – so das Resultat einer Studie kanadischer Sprachwissenschaftler. Das Gehirn »erinnere« sich gewissermaßen an eine Muttersprache, der es ausschließlich in den ersten Lebensmonaten ausgesetzt war, auch wenn diese danach nie mehr gesprochen werde. Das schließen Fred Genesee von der McGill University in Montreal und seine Kollegen aus einer Hirnscanneruntersuchung.

Die Forscher hatten 21 Jugendliche untersucht, die in einem chinesischsprachigen Umfeld geboren und vor dem dritten Lebensjahr von einer französisch sprechenden Familie adoptiert worden waren. Nun beherrschten die 9- bis 17-Jährigen zwar bewusst kein einziges Wort Chinesisch, doch ihre Hirnaktivität offenbarte, dass die Areale der Sprachverarbeitung noch immer auf chinesischen »Input« reagierten – und zwar umso stärker, je länger sie als Kleinkind dieser Sprache ausgesetzt waren.

Hörten die Probanden beispielsweise chinesisch klingende Pseudowörter, verhielt sich ihr Gehirn ganz ähnlich wie das von zweisprachigen Französisch-Chinesisch-Sprechern: Es zeigte vermehrte Aktivität in sprachverarbeitenden Arealen der linken Gehirnhälfte, vor allem dem supratemporalen Gyrus und dem Planum temporale. Letzteres ist ein Hirnrindengebiet, das nach Auskunft der Forscher bei der Verarbeitung des so genannten lexikalischen Tons eine Rolle spielt, einem phonetischen Merkmal des Chinesischen. Es handelt sich dabei um den charakteristischen Tonhöhenverlauf, mit dem eine Silbe ausgesprochen wird und der in dieser Sprache notwendig ist, um sonst gleich lautende Wörter voneinander abzugrenzen.

Den Wissenschaftlern zufolge zeigt die Studie, wie dauerhaft das Gehirn durch einen frühen sprachlichen Input geprägt wird. Offenbar bleibe die Prägung aus dem Kleinkindalter selbst dann erhalten, wenn eigentlich kein Bedarf mehr daran besteht.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 10.1073/pnas.1409411111, 2014

