



FOTOLIA / BUSSEVANKUSHEV-STUDIO

AUTSCHI!

Wenn es Ihnen bei diesem Anblick im Finger zwick, gehören Sie vielleicht zu den besonders sensiblen Menschen, die die Schmerzen anderer selbst körperlich empfinden.

EMPATHIE

Pein im Blick

Manchen Menschen bereitet es körperliche Schmerzen, andere leiden zu sehen.

Wenn wir mitansehen, wie andere Schmerzen haben, leiden wir meistens mit – wenn auch eher im übertragenen Sinn. Für manche Menschen aber scheint das Buchstäblich zu gelten, wie eine neue Studie zeigt: Bei diesen Personen aktiviert schon das Betrachten schmerzhafter Szenen auch solche Hirnareale, die für das eigene Körperempfinden zuständig sind.

Die Psychologen Judy Osborn und Stuart Derbyshire von der University of Birmingham (Großbritannien) zeigten mehr als 100 Studierenden Bilder und Videoclips, auf denen jemand Schmerzen erlitt. Das Spektrum der Pein reichte

von Injektionen bis zu Knochenbrüchen beim Fußballspielen. Etwa jeder dritte Proband gab an, bei manchen Bildern nicht nur emotional mitzufühlen, sondern regelrecht körperlich darauf anzuspringen – zumeist mit einem Kribbeln oder Stechen an der gleichen Körperstelle, die in der betreffenden Szene zu Schaden kam.

Zehn dieser besonders mitleidenden Menschen führten die Forscher anschließend im Kernspintomografen erneut durchs Gruselkabinett; so wie auch zehn weitere Probanden, die beim Vortest »nur« emotional reagiert hatten.

Ergebnis: Allein bei den Mitleidern regte sich der so-

matosensorische Kortex – jener Abschnitt der Großhirnrinde, der das eigene Empfinden von Berührungen und Schmerzen vermittelt. Wie die nachfolgende Befragung ergab, waren sich die Betreffenden dabei nicht bewusst, zur Gruppe der besonders empathischen Zeitgenossen zu zählen. Sie glaubten, jeder andere leide körperlich ebenso mit wie sie selbst.

Die Studie kann laut den Forschern möglicherweise erklären, warum einige Menschen Gewaltdarstellung im Fernsehen schlecht ertragen: Sie spüren den Schmerz am eigenen Leib. (jm)

Pain online 2009; DOI: 10.1016/j.pain.2009.11.007

HIRNFORSCHUNG

Sauer macht panisch

Ein spezieller Rezeptor in der Amygdala reagiert auf Kohlendioxid.

Die Amygdala (auch Mandelkern genannt) gilt als das Angstzentrum im Gehirn. Wird es zerstört, führt das zum Verlust von Furchtreaktionen. Einen überraschend simplen Mechanismus in dieser intensiv erforschten Hirnregion haben nun amerikanische Wissenschaftler entdeckt.

Auf der Suche nach Rezeptoren, die für die Furchtreaktionen von Mäusen verantwortlich sind, stieß die Arbeitsgruppe von Michael Welsh von der University of Iowa (USA) auf ein Protein, das als Ionenkanal in der Membran bestimmter Nervenzellen fungiert. Wie der Name ASIC-1a (*Acid-Sensing Ion Channel*

1a) andeutet, reagiert der Kanal auf ein zunehmend saures Milieu in der Zellumgebung – mit anderen Worten: auf einen Rückgang des pH-Werts.

Das Team um Welsh fand heraus, dass ASIC-1a auffallend häufig in den Neuronen der Amygdala zu finden ist. Bekannterweise gibt es einen Umweltreiz, der Mäuse sehr schnell beruhigt und zudem den pH-Wert im Gewebe absenkt: Kohlendioxid. Das Gas zeigt an, dass die lebensnotwendige Atemluft knapp wird – und kann auch beim Menschen Panikattacken auslösen.

Tatsächlich reagierten nur solche Versuchsnager ängstlich auf einen CO₂-An-

stieg, deren Mandelkerne funktionstüchtige ASIC-1a-Rezeptoren enthielten. Der gleiche Effekt trat bei künstlicher Absenkung des pH-Werts in dieser Hirnregion auf. Genetisch veränderte Labormäuse dagegen, denen dieser Kanal fehlte, ließ beides ungerührt.

ASIC-1a fungiert allerdings nicht generell als Angstsensor. Wird der Ionenkanal in der Amygdala ausgeschaltet, so zeigen die Mäuse zwar keinerlei Furcht bei steigender CO₂-Konzentration, andere erlernte oder angeborene Ängste – etwa vor Fuchsdüften – bleiben jedoch nach wie vor bestehen.

Der Kohlendioxidalarm, so vermuten die Forscher, stellt ein evolutionsbiologisch altes Frühwarnsystem dar, das eine schnelle Reaktion auf lebensbedrohliche Situationen ermöglicht. (aj)

Cell 139(5), S. 1012–1021, 2009

Das Selbstbild fährt mit

Frauen parken schlechter ein – mangels Zutrauen in die eigenen Fahrkünste.

Viele Forschungsergebnisse bestätigen ein vermeintliches Klischee: Männer können tatsächlich besser einparken als Frauen. Doch offenbar beruht dieser (statistische) Geschlechterunterschied nur bei Fahranfängern auf männlichen Vorteilen im räumlichen Vorstellungsvermögen, berichtete ein Team um den Psychologen Onur Güntürkün von der Universität Bochum. Einige Jahre nach Erwerb des Führerscheins bestimmte eher das jeweilige Selbstbild über die Einparkkünste – etwa die unter Männern verbreitete Überzeugung, das Steuer ebenso gut zu beherrschen wie Formel-1-Ikone Michael Schumacher.

Die Bochumer Psychologen baten 30 weibliche und 35 männliche Probanden, mehrfach vorwärts, rückwärts und seitwärts auf einer Markierung einzuparken.

Die getesteten Frauen hatten nach eigener Auskunft genauso viel Erfahrung im Autofahren wie die Männer, schätzten ihre Fahrkünste aber durchschnittlich schlechter ein.

Tatsächlich brauchten die Probandinnen anschließend nicht nur länger, um den Wagen in die gewünschte Position zu navigieren; sie standen auch weniger exakt auf den vorgegebenen Markierungen. Das galt allerdings nur fürs Seitwärts-einparken. Vorwärts und rückwärts steuerten Probanden beiderlei Geschlechts das Auto gleich gut.

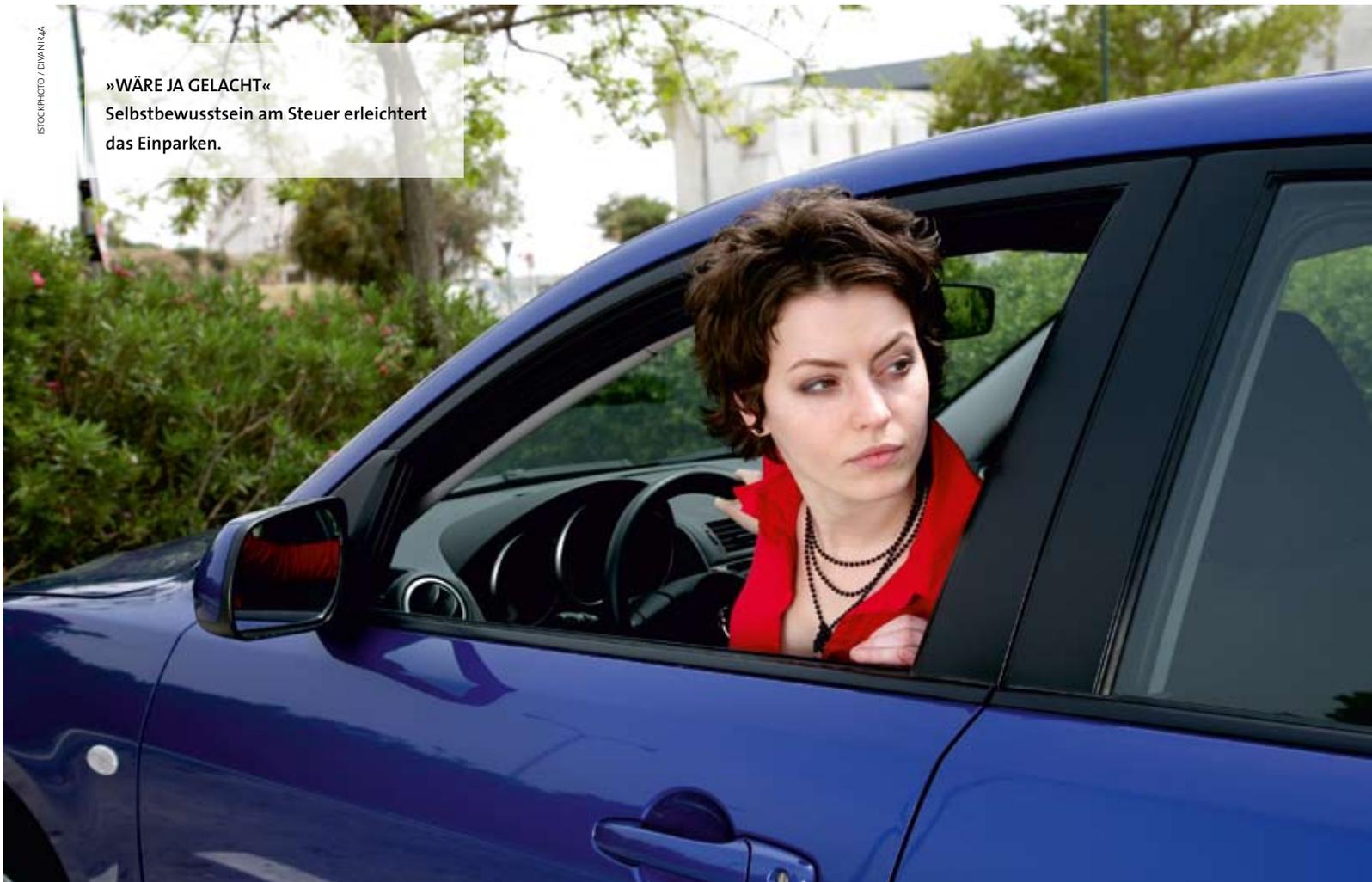
Es folgte ein Test des räumlich-visuellen Vorstellungsvermögens. Erwartungsgemäß schnitten die Männer auch beim »mentalen Rotieren« von vorgegebenen Objekten besser ab. Für Fahranfänger galt: Je höher ihr Testwert, desto schneller

parkten sie ein. Die Genauigkeit des Manövers blieb davon aber unbeeinflusst – sie hing allein von der persönlichen Überzeugung ab, ein guter oder schlechter Fahrer zu sein. Unter geübten Autofahrern hingegen entschied die Selbsteinschätzung sowohl über Tempo als auch Präzision des Parkens. Das Talent im mentalen Rotieren spielte dabei keine Rolle mehr.

Dass Männer besser einparken, könnten demnach – wenn überhaupt – nur Fahranfänger ihrem räumlichen Vorstellungsvermögen zuschreiben, schlussfolgern Güntürkün und seine Kollegen. Mit zunehmender Erfahrung verliere dieser Faktor an Bedeutung, weil sich das Verhalten am Steuer automatisiere. (cg)

*Psychological Research online 2010;
DOI: 10.1007/s00426-009-0267-6*

»WÄRE JA GELACHT«
Selbstbewusstsein am Steuer erleichtert
das Einparken.



HAND DRAUF!

Ein Schuss Testosteron kann die Fairness fördern.



ISTOCKPHOTO / PETER ELVIDGE

HORMONE

Verkannter Botenstoff

Wenn die Situation es erfordert, verstärkt Testosteron die Kooperationsbereitschaft – zumindest bei Frauen.

Von allen menschlichen Hormonen hat es vermutlich den schlechtesten Ruf: Testosteron. Der Botenstoff mache aggressiv und verleite zu riskantem, egoistischem Verhalten, so die gängige Meinung.

Doch ein hoher Testosteronpegel im Blut kann offenbar auch faires und vorausschauendes Handeln begünstigen. Das berichten Neurowissenschaftler um Christoph Eisenegger von der Universität Zürich.

Die Forscher untersuchten 121 Versuchspersonen – allesamt Frauen, da bei ihnen besser bekannt ist, wie schnell sich Testosteron im Körper ausbreitet. Die Teilnehmerinnen erhielten entweder ein halbes Milligramm des »Macho-Hormons« oder ein Placebo.

Anschließend spielten sie ein so genanntes Ultimatumspiel: Dabei galt es, einen Betrag von zehn Schweizer Franken zwischen sich und einer Spielpartnerin aufzuteilen: Eine Probandin unterbreitete einen Vorschlag, die andere konnte entweder annehmen oder ablehnen; in letzterem Fall gingen allerdings beide leer aus. Allgemein gilt: Fällt bei der Offerte zu wenig für einen selbst ab, schlagen die meisten Menschen das Angebot aus, da sie es als unfair empfinden. Verstärkt Testosteron womöglich diese Tendenz?

Entgegen den Erwartungen der Forscher verhielten sich die Probandinnen unter Hormoneinfluss überhaupt nicht rabaukiger – im Gegenteil. Sie machten öfter das fairste Angebot, nämlich halbe-halbe. Damit zeigten sie sich deutlich kooperativer als Teilnehmerinnen aus der Vergleichsgruppe, die das Placebo erhalten hatten.

Das Hormon verleite offenbar nicht per se zu Draufgängertum, schlussfolgern die Forscher. Vielmehr führe es dazu, dass wir unseren sozialen Status zu verteidigen suchen. Manchmal biete sich dafür aggressives Verhalten an – vor allem unter Mäusen, an denen die Wirkung von Testosteron zumeist getestet wird. Menschliches Tun sei jedoch weit komplexer, so Eisenegger. Daher könne in Situationen, in denen eher Freundlichkeit zum Ziel führt, Testosteron auch die Fairness und Kooperationsbereitschaft fördern.

Das schlechte Image des Hormons scheint allerdings tief in den Köpfen verwurzelt zu sein: Manchen Probandinnen machten die Wissenschaftler absichtlich weis, sie hätten eine Dosis Testosteron erhalten, obwohl dies nicht der Fall war. Prompt verhielten sich die Betreffenden um ein einiges egoistischer und machten öfter unfaire Angebote. (jm)

Nature online 2009, DOI; 10.1038/nature08711

Tagesaktuelle Meldungen aus
Psychologie und Hirnforschung finden
Sie im Internet unter
[www.wissenschaft-online.de/
psychologie](http://www.wissenschaft-online.de/psychologie)



www.wissenschaft-online.de

HÖREN

Musik gegen Ohrgeräusche

Maßgeschneiderte Beschallung reduziert Tinnitus.

Laut Schätzungen leidet bis zu jeder fünfte Deutsche unter Tinnitus. Das ständige Klingeln, Summen oder Dröhnen im Ohr macht vielen Betroffenen das Leben zur Qual.

Eine neue Behandlung könnte die Ohrgeräusche möglicherweise dauerhaft lindern, hofft eine Forschergruppe um Christo Pantev von der Universität Münster. Indem sie acht Betroffenen regelmäßig Musik vorspielten, in der die individuelle Tinnitusfrequenz zuvor technisch herausgefiltert worden war, konnten die Wissenschaftler den Geplagten wirkungsvoll helfen.

Ein Jahr lang hatten Pantev und seine Kollegen die Patienten regelmäßig per Kopfhörer mit deren jeweiliger Lieblingsmusik beschallt – allerdings um die entsprechenden Tonhöhen beschnitten.

Das Ergebnis: Die Ohrgeräusche ließen allmählich nach. Erste Erfolge stellten sich bereits binnen eines halben Jahres ein; die Beschwerden besserten sich im Lauf der insgesamt einjährigen Behandlung zusehends.

Die Testkandidaten berichteten dabei nicht nur subjektiv über ein verringertes Tinnitusgeräusch. Auch in den Hirnarenalen ihrer Hörrinde, die akustische Reize

verarbeiten, registrierten die Forscher nach der Behandlung geringere Aktivität als vorher. In der Vergleichsgruppe, die nicht individuell angepasste Musik zu hören bekam, besserten sich die Symptome dagegen nicht.

Grund für das nachlassende Pfeifen oder Rauschen könnte die schwächere Stimulation der Hörnerven sein, vermuten die Forscher. Ihr Therapieansatz helfe vielleicht sogar, durch den Tinnitus ausgelöste Veränderungen im Gehirn wieder rückgängig zu machen. (sa)

PNAS online 2009;

DOI: 10.1073/pnas.0911268107

IHRE VORTEILE ALS ABONNENT VON **GEHIRN&GEIST**

Als Abonnent erhalten Sie **Gehirn&Geist** zum Vorzugspreis von nur € 68,-
(ermäßigt auf Nachweis € 55,-) inkl. Versandkosten Inland.

Unter www.gehirn-und-geist.de/plus finden Sie noch weitere Vorteile:

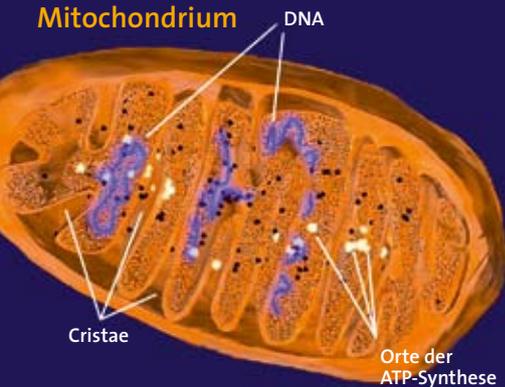
- Zugriff auf alle **Gehirn&Geist**-Artikel seit der Erstausgabe
- Bonusartikel und den Zugriff auf das Archiv mit allen bisher erschienenen Bonusartikeln
- kostenlose Downloads verschiedener Hefte der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH
- das **spektrumdirekt**-Premiumabo zum Vorteilspreis
- ein vergünstigtes Produkt des Monats

Spektrum
DER WISSENSCHAFT

Wissenschaft aus erster Hand

www.gehirn-und-geist.de/plus

Mitochondrium



DEMENZ

Energiekrise im Gehirn

Amyloid-Plaques und Tau-Fibrillen schädigen die »Kraftwerke« der Neurone.

Alle Zellen des Körpers gewinnen Energie über die so genannte Atmungskette – eine biochemische Reaktionsabfolge in den Mitochondrien, den zellulären »Kraftwerken« (siehe links). Maßgeblich daran beteiligt sind die Enzymkomplexe I bis V. Dass diese wichtigen Eiweißstoffe bei der Alzheimerdemenz verändert sind, ist seit Längerem bekannt. Wissenschaftler um Anne Eckert von der Universität Basel konnten jetzt aufklären, wie es dazu kommt.

Eckerts Team untersuchte genetisch manipulierte Mäuse, deren Hirnzellen besonders schnell große Mengen Plaques und Fibrillen bilden. In den Gehirnen der Nager waren 24 Eiweißstoffe im Vergleich zu denen von gesunden Mäusen verändert. Gut ein Drittel dieser Proteine hal-

ten die Atmungskette in den Mitochondrien in Gang.

Die für Alzheimer typischen Amyloid-Plaques und Tau-Fibrillen greifen dabei jeweils verschiedene Enzymkomplexe an und schwächen so die Energieversorgung der Neurone. Verklumptes Tau störte die Arbeit des Enzymkomplexes I, während die Plaques den Komplex IV sabotierten.

»Beide Formen der krankhaften Eiweißablagerungen beeinträchtigen jeweils spezifische Funktionen in den Mitochondrien. Gemeinsam verstärkt sich ihr zerstörerischer Effekt«, erklären die Forscher.

Wie dies genau mit Entstehung und Verlauf der Erkrankung zusammenhängt, bleibt allerdings zu erforschen. (lw)

PNAS 106(47), S. 20057–20062, 2009

UNIVERSELLER TREIBSTOFFLIEFERANT

In den Mitochondrien der Zellen wird in Form von ATP (Adenosintriphosphat) gebundene Energie produziert, die Lebensvorgänge antreibt. Die Zellorganellen besitzen dafür eigene Erbinformation (DNA). Sie enthält den Bauplan für Proteine, die im Rahmen der Atmungskette zur Bildung von APT beitragen. Unter dem Mikroskop fallen Mitochondrien durch die vielen Falten (Cristae) der Innenmembran auf. Sie vergrößern die Membranoberfläche, was die Energieproduktion steigert.

VERHALTENSFORSCHUNG

Krake mit Köpfchen

Auch Weichtiere gebrauchen Werkzeuge.

Werkzeuggebrauch galt lange als Privileg von Primaten wie dem Menschen. Doch wie Forscher vom Museum Victoria in Melbourne (Australien) jetzt beobachteten, sind selbst Weichtiere dazu in der Lage: Der Krake *Amphioctopus marginatus* aus der Sulawesi-See (siehe oberes Bild rechts) sammelt Kokosnussschalen vom Meeresgrund auf, um sich daraus eine Schutzhütte zu bauen. Das berichten der Biologe Julian Finn und sein Team.

Die Tiere legen die Schalenhälften auf den Boden und schlüpfen anschließend hinein, wobei sie ihre acht Tentakel über den Rand der nach oben geöffneten Hälfte baumeln lassen (mittleres Bild). Dann

versteifen sie ihre Arme, stemmen sich mitsamt der Schale empor und laufen mit ihrer Fracht über den Grund, bis sie am gewünschten Ziel sind.

»Als ich das zum ersten Mal sah, rechnete ich überhaupt nicht damit, dass der Krake mit den Nusschalen über den Grund spazieren würde«, so der verduztzte Meeresbiologe Julian Finn. »Es war ein extrem komischer Anblick.«

Ein solcher Stelzenlauf birgt für die Oktopoden durchaus Gefahren, denn sie bewegen sich nicht nur langsamer als gewöhnlich, sondern auch offen sichtbar. Normalerweise vergraben sie sich samt Kokoschalen im Sand – oder bleiben reglos in ihrem Versteck. Nähert sich ein Fress-

feind, klappen die Kraken die beiden Nusschälften blitzschnell zusammen und ziehen sich in die Kugel zurück (unteres Bild).

Damit zeigt der Oktopus eine Fähigkeit, die bislang nur wenigen Spezies zugeschrieben wird: das Sammeln von Objekten, die erst später als Werkzeug zum Einsatz kommen. Kraken gelten ohnehin als höchst intelligent, neugierig und lernfähig (siehe auch G&G, 7-8/2009, S. 48). So wurden die Tiere bereits dabei beobachtet, wie sie mit gezielten Wasserstößen Höhlen von Sand und Steinen säuberten. Im Aquarium gelang es Kraken zudem, Behälter mit Schraubverschlüssen zu öffnen, um an Beute zu gelangen. Unter allen Weichtieren haben sie das am besten ausgebildete Gehirn. (sa)

*Current Biology 2010
(im Druck)*

REIFE LEISTUNG

Kraken der Spezies *Amphioctopus marginatus* benutzen am Meeresgrund gefundene Kokosnussschalen als mobile Schutzschilde.



A: MARK NORMAN; B UND C: ROGER STENE