

NEURONALE PLASTIZITÄT

Bitte übernehmen!

Ist der präfrontale Kortex einer Hirnhälfte geschädigt, springt das Pendant auf der anderen Seite ein.

Bei einem Schlaganfall sterben Hirnzellen durch die unterbrochene Blutversorgung im betroffenen Areal ab. Tritt der Zelltod vor allem im Präfrontalkortex (PFC) auf, leidet darunter häufig das Arbeitsgedächtnis. Läsionen in nur einer Hemisphäre kann das Gehirn allerdings recht gut kompensieren – wie, das entschlüsselten Forscher um Bradley Voytek von der University of California in Berkeley: Der PFC der anderen Hirnhälfte springt dann für das defekte Gegenüber ein.

Die Wissenschaftler untersuchten sechs ältere Probanden, die vor Jahren einen einseitigen Schlaganfall im PFC erlitten hatten. Während die Teilnehmer Gedächtnistests absolvierten, maßen Voytek und Kollegen die Hirnaktivität per Elektroenzephalografie (EEG). Die gestellte Aufgabe erforderte Konzentration: Die Probanden mussten während des Experiments ein Kreuz in der Mitte eines Bildschirms fixieren, links oder rechts davon erschienen jeweils für zwei Zehntelsekunden ein bis drei Quadrate unterschiedlicher Farbe. Im Sekundenrhythmus sollten die Versuchsteilnehmer entscheiden, ob ein danach auftauchendes Rechteck die gleiche Farbe hatte wie eines zuvor oder nicht.

Der Grund für dieses Vorgehen: Visuelle Informationen aus der rechten Seite unseres Gesichtsfelds gelangen zu-

nächst in die linke Sehrinde und werden von dort zur Speicherung im Arbeitsgedächtnis an den linken PFC weitergeleitet. Personen mit einer Schädigung in diesem Abschnitt des Frontalhirns erinnern sich also schlechter an Dinge, die sie auf der rechten Seite gesehen haben – und umgekehrt. Die Einbußen sind in der Regel aber nicht von Dauer, da sich das neuronale Netzwerk anpassen kann.

Per EEG fanden die kalifornischen Forscher heraus, wie dies funktioniert. Der visuelle Kortex auf der Seite der jeweils defekten Frontalhirnregion leitete seine Informationen nicht mehr dorthin weiter, sondern zu den visuellen Arealen auf der gegenüberliegenden Seite! Die hier sitzenden Neurone übermittelten dann ihrerseits Signale an den intakten PFC auf der gleichen Seite.

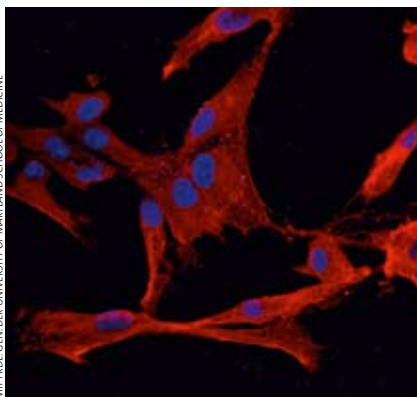
Präsentierte man den Patienten die Quadrate dagegen in dem Teil ihres Gesichtsfeld, der mit ihrer gesunden Hirnhälfte verdrahtet war, blieb die Querübertragung aus – ebenso wie bei gesunden Kontrollprobanden. Die neuronale Plastizität zeigte sich außerdem darin, dass in der kompensierenden Hemisphäre Neuronenverbände zu feuern begannen, die sonst nur bei längeren Gedächtnisspannen aktiv sind.

Neuron 68, S. 401–408, 2010

WAHRNEHMUNG

Bitter macht luftig

In der Lunge entdeckte Geschmacksrezeptoren versprechen Hilfe bei Asthmaanfällen.



MIT FRIEDL. GEN. DER UNIVERSITY OF MARYLAND SCHOOL OF MEDICINE

SENSIBELCHEN

Unter dem Mikroskop lassen sich die Geschmacksrezeptoren im Lungengewebe erkennen. Zellen, auf deren Membran sie sitzen, sind hier rot, ihre Kerne blau gefärbt.

Asthmatiker leiden an einer chronischen Entzündung der Atemwege: Bei einem Anfall verkrampfen sich die Muskeln in ihren Bronchien, wodurch es zu akuter Atemnot kommt. In der Lunge entdeckte Geschmacksrezeptoren machen jetzt Hoffnung auf einen neuen Behandlungsansatz.

Stephen Liggett von der University of Maryland in Baltimore und seine Kollegen fanden in der menschlichen Lunge ein Rezeptormolekül namens TAS2R, das die Forscher dort nicht erwarteten: Es handelt sich um einen Sensor für Bitterstoffe – und der sitzt normalerweise auf der Zunge. Die Wissenschaftler vermuteten zunächst, dass TAS2R den Körper vor giftigen und damit meist bitter

schmeckenden Gasen warnt. Doch überraschenderweise entspannt sich die Atemmuskulatur, sobald Bitterstoffe an den Rezeptor binden. So kann mehr Luft in die Lunge einströmen.

Lässt sich auf diese Weise womöglich Asthma bekämpfen? Tierversuche deuten zumindest darauf hin: Inhalierten asthmakranke Mäuse während eines Anfalls etwa Chinin oder Chloroquin, weiteten sich ihre Bronchien – und zwar stärker als durch bislang bekannte Medikamente. Die Wissenschaftler aus Baltimore sehen in solchen Bitterstoffen ein zukunftssträchtiges Therapeutikum, doch ihre Wirksamkeit beim Menschen muss erst noch getestet werden.

Nature Med. 16, S. 1299–1304, 2010



PSYCHOSOMATIK

Wohltuende Verrenkungen

Joga lindert Fibromyalgie.

Eine besonders unangenehme Pein müssen Menschen mit Fibromyalgie ertragen. Die Betroffenen (meist Frauen) leiden unter chronischen Schmerzen in Muskeln und Sehnen sowie häufig unter Müdigkeit. Forscher um James Carson von der Oregon Health and Science University in Portland (USA) bewiesen nun in einer Studie, dass Joga die mysteriösen Beschwerden lindern kann.

Die Mediziner teilten 53 Fibromyalgiepatientinnen per Zufall in zwei Gruppen ein. Die eine erhielt nur Schmerzmedikamente, die andere besuchte zusätzlich zwei Monate lang einen Jogakurs und sollte täglich zu Hause üben. Diese Teilnehmerinnen litten im Anschluss nicht nur unter deutlich weniger Schmerzen, sondern gingen mit ihrer Krankheit auch besser um: Statt alles schwarzzusehen und sich sozial zurückzuziehen, waren sie eher gewillt, ihr Leiden aktiv anzugehen. Inwiefern das den Betroffenen auch langfristig hilft, ist noch unklar.

Pain 151, S. 530–539, 2010

SCHMERZ LASS NACH!

Entspannt und hilft, mit Beschwerden besser umzugehen: Joga.



FOTOLIA / MURAT SUBATU

Erleuchtete Gefühle

Die Wellenlänge des Umgebungslichts beeinflusst unsere Stimmung.

Längst werden Winterdepressionen durch gezielte Lichttherapie behandelt. Wie genau die Bestrahlung hilft, ist allerdings ungewiss. Laut dem Neurowissenschaftler Gilles Vandewalle und seinen Kollegen können bestimmte Wellenlängen des sichtbaren Lichts die Emotionszentren des Gehirns aktivieren.

Die Forscher von der Université de Liège (Belgien) hatten Freiwillige im Magnetresonanztomografen gebeten, weibliche und männliche Stimmen zu unter-

scheiden, die eine Reihe sinnloser Wörter vortrugen. Dabei schlugen die Sprecher unerwartet mal einen zornigen, mal einen neutralen Ton an.

Die neuronale Reaktion, die dies hervorrief, konnten die Wissenschaftler je nach Wellenlänge des umgebenden Lichts manipulieren: Blaues, nicht aber gleich helles grünes Licht aktivierte Regionen im Hypothalamus und in der Amygdala. Beide sind für die Gefühlsbewertung von Umweltreizen wichtig.

Vermutlich erregt das Blaulicht spezielle Sinneszellen in der Netzhaut, glauben die Forscher. Dieser neben Stäbchen und Zapfen dritte Rezeptortyp im Auge lässt uns auch saisonal wechselnde Tageslängen wahrnehmen. Interessanterweise scheint schwächeres Blau bei der Lichttherapie gegen Winterdepressionen ähnlich wirksam zu sein wie helleres Weißlicht.

*Proc. Natl. Acad. Sci. USA 107,
S. 19549–19554, 2010*

WINTERBLAU

Manche schöne Schneelandschaft vertreibt schlechte Laune –
womöglich auch wegen der besonderen Lichtverhältnisse.



FOTOLIA / MARZANNA SYNCEZ

Müde Partylöwen

Introvertierten Menschen macht Schlafmangel weniger aus als extravertierten.

Der eine mischt sich gerne unter Volk, der andere dagegen ist eher zurückhaltend und in sich gekehrt – Persönlichkeitspsychologen sprechen hierbei von introvertierten und extravertierten Zeitgenossen. Derartige Charakterunterschiede beeinflussen offenbar auch, wie Menschen auf Schlafmangel reagieren, berichteten Forscher um Tracy Rupp vom Walter Reed Army Institute in Silver Spring (US-Bundesstaat Maryland).

Ihre insgesamt 48 Probanden mussten 36 Stunden (von zehn Uhr morgens bis zehn Uhr abends am Folgetag) wach bleiben. Die ersten zwölf Stunden verbrachten die Teilnehmer dabei entweder in einer Gruppe, oder sie blieben allein. Die Forscher erwarteten, dass die Kollektivgruppe mit den Folgen des Schlafentzugs stärker zu kämpfen haben würde,

weil sozialer Austausch anstrengender sei, als allein zu wachen.

Dies war allerdings nur bei besonders extravertierten Naturen der Fall. Sie schnitten bei mehreren Reaktionstests in den folgenden 24 Stunden deutlich schlechter ab als die introvertierten, besonders in den frühen Morgenstunden. Unter den Allein-Wachbleibern machte der Persönlichkeitsfaktor dagegen keinen Unterschied.

Fazit: Offenbar verbrauchen Extravertierte im Umgang mit anderen besonders viele kognitive Ressourcen. Können sie sich danach nicht ausreichend erholen, sinkt ihr geistiges Leistungsvermögen daher stärker ab. Introvertierte leiden unter Schlafentzug – auch im Kollektiv – im Schnitt weniger.

Sleep 33, S. 1475–1485, 2010

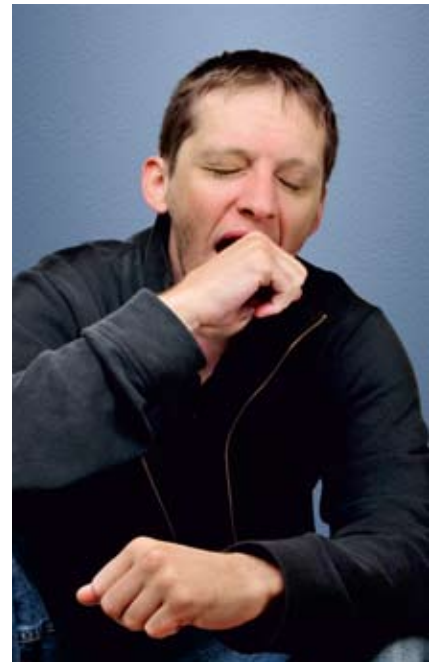


FOTO: A. MICHAEL SCHNEIDER

WIEDER »FRÜH« GEWORDEN

Lange Nächte rächen sich am nächsten Morgen, vor allem bei Extravertierten. Introvertierte Naturen kommen mit Schlafmangel im Schnitt dagegen besser zurecht.

PSYCHOGENETIK

Neuronales Handikap

Autisten und deren gesunde Geschwister zeigen ähnliche Hirnaktivität.

Autismus gilt als weitgehend erblich bedingte Entwicklungsstörung. Um herauszufinden, welche Gene dafür verantwortlich sind, befassen sich Forscher zunehmend auch mit den gesunden Geschwistern von Autisten, da diese immerhin zu einem Gutteil das Erbgut wie die Kranken aufweisen. Forscher um Martha Kaiser von der Yale University in New Haven (US-Bundesstaat Connecticut) fanden jetzt Belege dafür, dass sich die genetische Verwandtschaft auch in ähnlichen neuronalen Aktivitätsmustern äußert.

25 Autisten, 20 gesunde Geschwister sowie 17 Kontrollprobanden sahen kurze Filme, in denen sich eine Person mit am Körper befestigten Leuchtpunkten im Dunkeln bewegte. Vergleichsvideos zeigten dieselbe Anzahl von Punkten, die in Zufallsmustern über einen dunklen Hintergrund wanderten. Gesunde Menschen erkennen den Unterschied sofort und können genau beschreiben, in welcher Weise sich die »Leuchtmännchen« bewegen. Dies gelingt auch den Geschwistern der Autisten; den Erkrankten dagegen nicht.

Hirnscans per funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) offenbarten dennoch erstaunliche Übereinstimmung

zwischen den Aktivitätsmustern: Teile des Gyrus fusiformis sowie des linken unteren temporalen Gyrus waren bei Autisten und ihren Geschwistern weniger aktiv als bei den Kontrollpersonen. Diese beiden Hirnbereiche spielen bei der sozialen Wahrnehmung eine wichtige Rolle.

Zusätzlich aktivierte das Betrachten sich bewegender Personen bei den gesunden Geschwistern jedoch zwei Areale, die sich bei keiner der anderen Gruppen regten – also auch nicht bei den genetisch unbelasteten Kontrollprobanden. Darunter fand sich etwa der ventromediale Präfrontalkortex, der zur emotionalen Bewertung von Reizen beiträgt. Offenbar reagierte die Region auf den Lichtertanz der beobachteten Personen besonders sensibel.

Die Forscher interpretieren diese Mehraktivierung als eine Art Kompensation, die dafür Sorge, dass das genetische Handikap bei den Geschwistern der Autisten nicht zur Krankheit führt. Über das Zusammenspiel der betreffenden Erbfaktoren und Hirnregionen müsse man allerdings noch mehr herausfinden.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 10.1073/pnas.1010412107, 2010

Ups wider Willen

Experten bemerken eigene Fehler auch unbewusst.

Egal auf welchem Gebiet – echte Köner machen gewöhnlich weniger Fehler als blutige Anfänger. Durch regelmäßiges Training haben sie ihr Tun so weit verinnerlicht, dass es automatisiert abläuft, also ohne bewusste Kontrolle.

Zudem kommen Profis ihren Irrtümern meist schnell auf die Schliche. Oft dämmert es ihnen sogar schon während des Missgeschicks, dass etwas schiefge-

laufen ist – das ergab eine Studie US-amerikanischer Psychologen.

Gordon Logan und Matthew Crump von der Vanderbilt University in Nashville (US-Bundesstaat Tennessee) luden professionelle Schreibkräfte in ihr Labor ein. Unterlief diesen beim Tippen ein Patzer, drückten sie die nächste Taste deutlich langsamer. Bemerkten die Probanden ihre Tippfehler dabei nun bewusst,

oder drosselten sie intuitiv ihr jeweiliges Schreibtempo?

Um das herauszufinden, tricksten Crump und Logan ihre Versuchspersonen aus: Die geschriebenen Wörter erschienen nach dem Tippen auf einem Bildschirm – die Schreiber konnten das Ergebnis also überprüfen. Doch die Forscher hatten manche Rückmeldungen manipuliert, so dass der Computer entweder Fehler anzeigte, die gar nicht aufgetreten waren, oder aber tatsächliche Schnitzer kaschierte.

Bei acht von zehn der bloß untergeschobenen Fehler waren die Tippprofis dennoch überzeugt, sie hätten sich verschrieben. Echte, aber heimlich korrigierte Tippfehler entgingen ihnen sogar fast jedes Mal – obwohl sie nach dem Patzer deutlich langsamer getippt hatten. Was immer sie also bemerkt hatten – es war unbewusst geblieben.

In einem zweiten Experiment warnten die Forscher ihre Probanden vor den Manipulationen. Jetzt sah das Ergebnis anders aus: Die Versuchspersonen spürten über 80 Prozent der vorgetäuschten sowie fast die Hälfte der kaschierten echten Fehler auf.

Die Schreibexperten vertrauten demnach zunächst dem, was sie sahen, auch wenn sie intuitiv das Gegenteil bemerkt hatten. Wussten sie jedoch, dass bei der Fehlermeldung nicht alles mit rechten Dingen zugeht, drang die implizite Wahrnehmung stärker ins Bewusstsein. Ist auf die Ergebnisüberprüfung kein Verlass, läuft die Fehlerkontrolle eher unbewusst ab – zumindest bei automatisierten Handlungen.

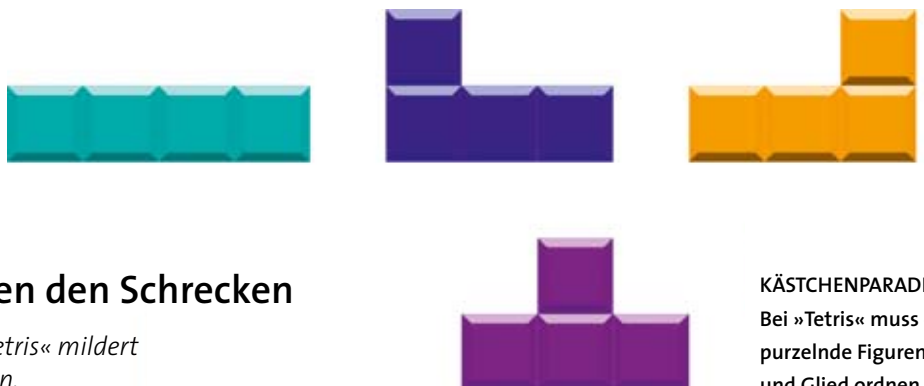
Science 330, S. 683–686, 2010



FOTOLIA / PRESSMASTER

VOLL KONZENTRIERT

Professionellen Schreibkräften entgeht kaum ein Tippfehler. Oft bemerken sie ihre Patzer bereits unbewusst.



GEDÄCHTNIS

Quadrate gegen den Schrecken

Das Computerspiel »Tetris« mildert schlechte Erinnerungen.

Können Computerspiele seelische Leiden lindern? Das testeten Forscher um Emily Holmes von der University of Oxford in einem Experiment. Dabei beschränkten sie sich auf eine Laborvariante von seelischen Traumata: Sie zeigten Freiwilligen verstörende Filmsequenzen und ließen sie dann für zehn Minuten ein Computerspiel absolvieren – entweder ein Wissensquiz oder den Klassiker »Tetris«. In der folgenden Woche galt es dann, ein Tagebuch über spontan auftretende Erinnerungen an die Filme, so genannte Flashbacks, zu führen.

Wie die Auswertung ergab, hinterließen die Videos bei der Tetrisgruppe deutlich weniger Spuren – allerdings nur, wenn die Probanden innerhalb der ersten sechs Stunden nach den Schocksequenzen gespielt hatten. Während dieser kritischen

Phase verfestigen sich offenbar die unliebsamen Gedächtnisinhalte. Das Quiz hatte den Teilnehmern nach eigener Auskunft zwar genauso viel Spaß gemacht wie das Rotieren und Schieben der Tetrisbausteine, es erhöhte in der Folge aber sogar die Häufigkeit der erinnerten Schreckensbilder.

Die »kognitive Impfung«, wie Holmes ihre Methode nennt, funktioniert wahrscheinlich deshalb, weil sie die Sinnesverarbeitung blockiert. Dadurch setzen sich die bösen Erfahrungen nicht so leicht im Gedächtnis fest. Ähnlich gilt wohl für die EMDR-Methode (*Eye Movement Desensitization and Reprocessing*): Hier leiten Therapeuten den Patienten zu geführten Augenbewegungen an, während sich dieser mit seinem Trauma konfrontiert.

PLoS One 5, e13706, 2010

www.GEHIRN-und-GEIST.de/aboplus

Der Premiumbereich – exklusiv für Abonnenten von GEHIRN&GEIST

Treue **Gehirn&Geist**-Leser profitieren nicht nur von besonders günstigen Abokonditionen, exklusiv auf sie warten unter www.gehirn-und-geist.de/aboplus auch eine ganze Reihe weiterer hochwertiger Inhalte und Angebote:

- alle **Gehirn&Geist**-Artikel seit der Erstausgabe
- ausgewählte Ausgaben und Artikel anderer Zeitschriftentitel aus dem Programm der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH als kostenlose Downloads
- das **spektrumdirekt**-Premiumabo, das »Produkt des Monats« sowie ausgesuchte Sonderhefte – jeweils zum exklusiven Vorteilspreis
- unter allen Abonnenten verlosen wir monatlich 4 Gutscheine über je € 25,- für den Science-Shop