

## GEDÄCHTNIS

### Viel sagende Blicke

*Die Betrachtungsdauer offenbart unbewusste Erinnerungsspuren.*

**W**er wurde 1982 Fußballweltmeister: Argentinien, Italien oder Brasilien? Selbst wenn Sie jetzt ratlos die Achseln zucken, könnte es sein, dass Ihr Blick länger auf der richtigen Antwort ruht – falls Sie sich unbewusst doch daran erinnern. Diesen Effekt belegten die Psychologen Deborah Hannula und Charan Ranganath von der University of California in Davis.

Die Forscher zeigten ihren Studienteilnehmern Fotos von 54 verschiedenen Schauplätzen. Nach jeweils einer Sekunde erschien dann ein bestimmtes Gesicht. Die Probanden sollten sich einprägen,

welches Antlitz zum jeweiligen Hintergrund gehörte.

In der nachfolgenden Testphase sahen sie vor jedem Foto drei verschiedene Gesichter und sollten das richtige auswählen. Währenddessen registrierten die Wissenschaftler die Hirnaktivität der Testpersonen per funktioneller Kernspintomografie und zeichneten zusätzlich die Augenbewegungen auf.

Resultat: Auch wenn die Probanden angaben, sich nicht an das korrekte Konterfei erinnern zu können, oder auf das falsche tippten, ruhte ihr Blick oft länger

auf dem richtigen Gesicht. Der Tomograf offenbarte, dass sich in solchen Fällen schon beim Erscheinen des Hintergrundbilds der Hippocampus regte – jene Hirnregion, die am bewussten Erinnern maßgeblich beteiligt ist.

Das Feuern der Hippocampusneurone bewirkt, dass gespeicherte Information zumindest unterschwellig abgerufen wird – auch wenn sie nicht ins Bewusstsein dringt, vermuten die Forscher. Antworteten die Testpersonen korrekt, war zudem der präfrontale Kortex aktiver als sonst. Er tritt besonders beim Entscheiden in Aktion. Bewusstes Erinnern setzt offenbar voraus, dass Hippocampus und präfrontaler Kortex miteinander Signale austauschen. (lw)

*Neuron 63(5), S. 592–599, 2009*

## RIECHEN

### An der Nase herumgeführt

*Das Gehirn verarbeitet Düfte anders als sonstige Sinnesreize.*

**B**ei Säugetieren sind die Nervenzellen in den Abschnitten der Großhirnrinde, die Sinnesreize verarbeiten, oft räumlich besonders angeordnet. Reagieren Neurone auf verwandte Reize – zum Beispiel Töne ähnlicher Frequenz –, so liegen sie auch im Kortex nah beieinander. Bis-

lang war allerdings unklar, ob dies auch beim Riechen der Fall ist.

Dan Stettler und Richard Axel von der Columbia University in New York fanden nun heraus: Verschiedene Duftstoffe aktivieren zwar jeweils eine bestimmte Gruppe von Nervenzellen. Diese sind

aber nicht wie bei anderen Sinnen räumlich geordnet, sondern über die gesamte Riechrinde verteilt.

Die Neurobiologen setzten Mäuse unterschiedlichen Geruchsstoffen aus und prüften währenddessen, welche Neurone vermehrt feuerten. Mit Hilfe der »Zwei-Photonen-Mikroskopie« ließen sich die Zellen sehr genau lokalisieren. Diese Fluoreszenztechnik nutzt besonders langwelliges Licht zur Anregung von Farbstoffen und macht neuronale Aktivität »live« sichtbar.

Die Fluoreszenzbilder brachten an den Tag, dass ein Duft zwischen 3 und 15 Prozent der Zellen im Riechhirn aktiviert. Die jeweiligen Neurone sind anscheinend nicht nur wahllos über den olfaktorischen Kortex verstreut, sondern reagieren auch nicht sehr spezifisch auf einzelne Gerüche: Entgegen den Erwartungen der Forscher aktivieren sowohl verwandte Duftmoleküle ein- und dieselbe Nervenzelle als auch Riechstoffe ganz unterschiedlicher Struktur. (lw)

*Neuron 63(6), S. 854–864, 2009*



FOTOLIA / TINDO HEIMANN

## SCHNÜFFELPROBE

Düfte verarbeiten Gehirne von Säugern grundlegend anders als Seh- oder Höreindrücke.



FOTOLIA / LAURIN RINDER

#### SCHMERZPROPHYLAXE?

Von der Kosmetik zum Pharmazeutikum: Botulinumtoxin A – genannt Botox –, in Gesichts- und Nackenmuskeln gespritzt, kann Migräne lindern helfen.

#### MIGRÄNE

### Heilsame Nebenwirkung

*Der »Faltenstraffer« Botox reduziert die Häufigkeit von Kopfschmerzattacken.*

**M**ediziner der Universitätsklinik in Essen berichten von einem neuen Einsatzfeld für das Bakteriengift Botulinumtoxin A. Das in der ästhetischen Chirurgie als Facelifter verwendete »Botox« reduziert demnach die Anzahl von Kopfschmerzattacken bei chronischer Migräne.

In einer Untersuchung an knapp 1400 Migränepatienten, denen man das Präparat in Nacken- und Gesichtsmuskeln injizierte, verglich der Neurologe Hans-Christoph Diener die Wirkung des Toxins mit der eines Scheinpräparats. Zwar reduzierte auch das Placebo im Lauf der vierwöchigen Behandlung die Anzahl der Migräneattacken – allein schon der Glaube an eine mögliche Heilung linderte also die Beschwerden der Patienten. Doch Botox wirkte deutlich besser. Binnen eines halben

Jahres waren die Betroffenen neun Tage mehr pro Monat schmerzfrei.

Laut Experten leidet mehr als jeder zehnte Deutsche unter Migräne – doppelt so viele Frauen wie Männer. Von chronischer Migräne spricht man, wenn sich der Kopfschmerz über ein Vierteljahr hinweg an mindestens jedem zweiten Tag einstellt.

Bei anderen Leiden machte Botox schon länger Karriere als pharmazeutisches Mittel. So kann der Wirkstoff auch Verkrampfungen und Fehlhaltungen bei bestimmten Bewegungsstörungen lindern. Wie gut er für die Migränetherapie tatsächlich taugt, müssen weitere klinische Tests zeigen. (sa)

*Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neurologie,  
25. September 2009*

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](http://www.wissenschaft-online.de)

## Nachhilfe für Rot-Grün

*Farbenblinde Affen sehen nach Genmanipulation mehr.*

Das Einschleusen eines Gens verhalf Affen, die von Natur aus nicht zwischen Rot und Grün unterscheiden können, zu einem Farbsehen, wie es für normalsichtige Menschen alltäglich ist. Der Eingriff demonstriert nach Ansicht der Forscher, dass es möglich ist, die funktionelle Architektur auch im ausgereiften Gehirn grundlegend zu verändern.

Männchen der Art »Gewöhnliches Totenkopffäffchen« (*Saimiri sciureus*) verfügen in ihrer Netzhaut nur über zwei verschiedene Zapfepigmente. Da ihnen ein funktionsfähiges Gen für das Protein L-Opsin fehlt, das für langwelliges Rotlicht empfindlich ist, sind die Tiere rotgrünblind – anders als weibliche Totenkopffäffchen, die wie der Mensch drei Zapfentypen besitzen.

Eine Forschergruppe um Jay Neitz von der University of Washington in Seattle (USA) dressierte zunächst zwei erwachsene Totenkopffaffenmännchen, bestimmte Farbnuancen voneinander zu unterscheiden. Erwartungsgemäß gelang das den Tieren nur bei Blau- und Gelbtönen.

Dann schleusten die Wissenschaftler über spezielle Viruspartikel das fehlende L-Opsin-Gen in die Augen der Affen. Später wiederholten sie den Farberkennungstest – und siehe da: Nun konnten die Tiere wie ihre weiblichen Artgenossen problemlos auch zwischen Rot und Grün unterscheiden.

Das Resultat beweise, dass sich das Gehirn auch im Erwachsenenalter noch auf vollkommen neue Sinnesreize einstellen

und diese verarbeiten könne, betonen die Forscher. Bislang wurde eine solche Plastizität nur in den ersten Lebensjahren für möglich gehalten. Die Forscher um Neitz sehen sich dadurch in der Hoffnung bestärkt, dass selbst komplett blinden Menschen durch Gentherapie wieder das Augenlicht geschenkt werden könne.

Die Farbwahrnehmung beruht bei allen Primaten – und damit auch beim Menschen – auf unterschiedlichen Absorptionsspektren dreier Pigmente in den Sehsinneszellen, den Zapfen. Der Totalausfall eines Zapfentyps kommt allerdings nur äußerst selten vor.

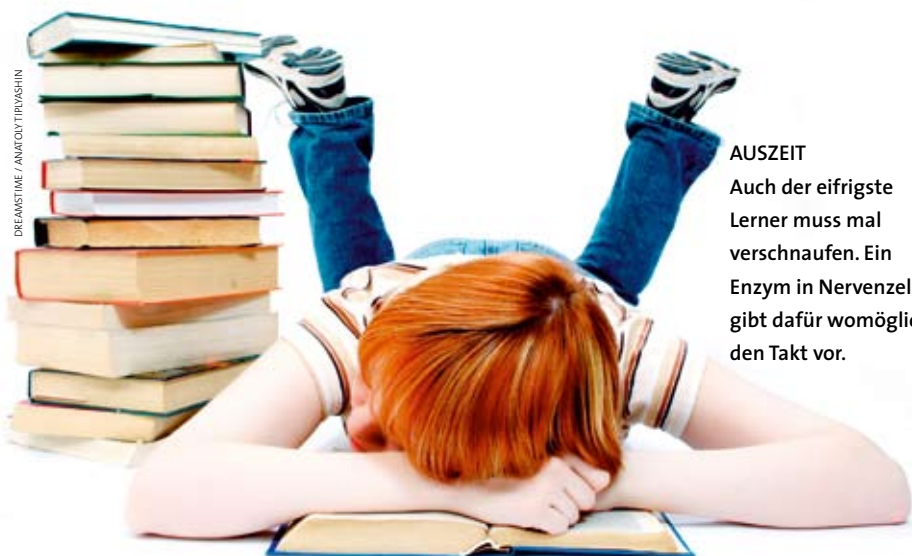
Häufiger passiert es dagegen, dass sich das Absorptionsspektrum eines Pigments leicht verschiebt, so dass die Betroffenen Farben etwas anders wahrnehmen als der Durchschnittsmensch. Da eine solche »Farbschwäche« über das X-Chromosom vererbt wird, betrifft sie etwa 8 Prozent der Männer, aber nur rund 0,4 Prozent der Frauen. (aj)

*Nature online 2009, DOI: 10.1038/nature08401*

### FARBWECHSEL

Links im Bild Obst, wie es ein männliches Totenkopffäffchen wahrnimmt. Nach der »Gentherapie« sieht es so bunt wie weibliche Artgenossen – und wir Menschen (Bild rechts).





#### AUSZEIT

Auch der eifrigste Lerner muss mal verschnaufen. Ein Enzym in Nervenzellen gibt dafür womöglich den Takt vor.

#### HIRNFORSCHUNG

## Kommt Zeit, kommt Rat

Ein Neuroprotein legt die optimale Länge von Lernpausen fest.

Wer beim Büffeln für eine Prüfung die Lerneinheiten gleichmäßig über einen längeren Zeitraum verteilt und immer wieder Pausen einlegt, hat mehr davon. Erfahrungsgemäß bleibt der Stoff dann besser hängen, als wenn man sich alles auf einmal einzutrichern versucht. Wie kommt das?

Einen möglichen Grund identifizierte jetzt ein Team um Yi Zhong vom Cold Spring Harbor Laboratory bei New York. Die Neurobiologen fanden heraus, dass ein bestimmtes Enzym in den Nervenzellen für den so genannten *spacing effect* verantwortlich ist: Die Aktivität der Tyrosinphosphatase SHP-2 entscheidet offenbar darüber, bei welcher Länge von Lernpausen neues Wissen am besten gespeichert wird.

Als Modellorganismus diente den Forschern – die Taufliege (*Drosophila melanogaster*). Bei ihr steigert eine simple Genmutation die Aktivität von SHP-2 nämlich rasant. Und so gingen die Forscher zu Werke: In zehn Trainingseinheiten sollten die Fliegen lernen, bestimmte Gerüche zu meiden. Dazu wurden sie jeweils für eine Minute einem Duftstoff ausgesetzt und erhielten gleichzeitig einen kleinen Stromschlag. Im Anschluss folgte ein zweiter Geruch zur Kontrolle, diesmal ohne Elektroschock, gefolgt von einer 15-minütigen Pause.

Am folgenden Tag überprüften Zhong und seine Kollegen, wie sehr die Tiere vor dem ersten Geruch flohen. Im Vergleich zu normalen Fliegen lag die Gedächtnisleistung der Mutanten dabei um fast die Hälfte niedriger.

Bei längeren Pausen von rund 40 Minuten hielten sie dagegen mit den unmanipulierten Artgenossen locker mit. Hemmten die Wissenschaftler künstlich das veränderte SHP-2-Enzym, lernten die Tiere wieder normal.

»Erhöhte Aktivität von SHP-2 verhindert, dass Informationen im Langzeitgedächtnis gespeichert werden«, erklärt Zhong. Offenbar löst das Enzym biochemische Reaktionen in den Nervenzellen aus, die erst wieder abklingen müssen, ehe die nächste Lerneinheit beginnt. Das manipulierte SHP-2 verlangsamt diesen Prozess und reduziert so die Gedächtnisleistung – es sei denn, die Lernpausen werden entsprechend angepasst.

Vergleichbare Mutationen beim Menschen führen zum »Noonan-Syndrom«. Die Betroffenen zeigen unter anderem Lern- und Gedächtnisstörungen. Doch auch bei Gesunden könnte die optimale Zahl und Dauer von Lernpausen vom Protein SHP-2 abhängen. Dies gilt es nun zu erforschen. (lw)

Cell 139(1), S. 186–198, 2009

# Erschöpft, überfordert, ausgebrannt

Depression gilt als *die* Krankheit unserer Zeit. Immer mehr Menschen sind von ihr betroffen. Was sind die Gründe? Wie kann man diesem Prozess gegensteuern? Und welche Chance haben Betroffene, wieder gesund zu werden?



€ 6,90

## PSYCHOLOGIE HEUTE compact

ERHALTEN SIE AB 11. NOVEMBER AM KIOSK

Sie können dieses Heft auch direkt bei uns bestellen. Schreiben Sie oder rufen Sie an:

Beltz Medien-Service  
bei Rhenus Logistics  
D-86895 Landsberg  
E-Mail: [bestellung@beltz.de](mailto:bestellung@beltz.de)  
Telefon: 0 81 91 / 9 70 00-622  
Fax: 0 81 91 / 9 70 00-405  
[www.psychologie-heute.de](http://www.psychologie-heute.de)



## ALZHEIMER

# Wenn der Groschen nicht mehr fällt

*Frühe Demenz schlägt sich in Problemen bei Bankgeschäften nieder.*

Im fortgeschrittenen Alter haben viele Menschen Schwierigkeiten, sich Namen und Telefonnummern zu merken, oder verlegen häufiger Gegenstände. Eine gewisse Altersvergesslichkeit ist normal und kein Grund zur Beunruhigung, doch manchmal wächst sie sich zu einer Demenz aus. Nur, woran lässt sich festmachen, ob eine Alzheimererkrankung droht oder nicht?

Forscher um Daniel Marson von der University of Alabama in Birmingham (USA) glauben: am praktischen Knowhow in Geldfragen. Denn der geistige Abbau mache sich früh im Geschick bei Finanztransaktionen wie dem Ausstellen von Schecks oder dem Kontrollieren von Kontoauszügen bemerkbar.

Marson und seine Kollegen stellten Probanden, die im Schnitt etwa 70 Jahre alt waren und leichte Gedächtnisprobleme hatten, verschiedene Aufgaben: Sie sollten unter anderem Münzen zählen, einkaufen gehen, ihre Kontoauszüge prüfen und Überweisungen tätigen. Nach

einem Jahr wiederholten die Forscher den Test.

Ergebnis: Mehr als ein Viertel der Teilnehmer mit anfänglicher Merkschwäche hatte in der Zwischenzeit eine Demenz entwickelt. Wie erwartet, schnitten diese Personen beim Finanztest deutlich schlechter ab als jene, die keine Alzheimerdemenz entwickelt hatten.

Wie eine genauere Datenauswertung zeigte, lagen die Defizite der Erkrankten jedoch weniger im theoretischen Verständnis. Vielmehr machten sie häufig praktische Fehler – füllten zum Beispiel Scheckformulare falsch aus oder verwechselten einzelne Posten auf ihren Kontoauszügen.

Die Wissenschaftler empfehlen, Senioren mit leichten kognitiven Schwächen bei konkreten Finanzgeschäften zu beobachten, statt nur abstraktes Wissen oder Merkvermögen zu testen. Im praktischen Handeln offenbare sich eine drohende Demenz früher. (lw)

*Neurology 73, S. 928–934, 2009*

### FINANZCHECK

Eine beginnende Alzheimererkrankung äußert sich in praktischen Problemen: bei finanziellen Transaktionen.

## PSYCHOIMMUNOLOGIE

# Im Sozialstress

*Angst vor dem Urteil anderer belastet das Immunsystem.*

Herzpochen, feuchte Hände, ein flaes Gefühl im Bauch – viele Menschen reagieren so auf Prüfungssituationen. Psychologen von der University of California in Irvine (USA) entdeckten nun, dass die Angst, andere könnten unsere Leistung negativ beurteilen, sogar das Immunsystem beeinträchtigt.

Das Team um Sally Dickerson gab Testpersonen fünf Minuten Zeit, um eine kurze Ansprache vorzubereiten. Darin sollten die Betroffenen darlegen, warum sie persönlich die Anforderungen eines ausgeschriebenen Jobs perfekt erfüllen würden. Danach folgte ein kurzer Mathetest. Die Hälfte der Probanden bewältigte die beiden Aufgaben allein, die anderen hingegen unter den kritischen Blicken zweier Assistentinnen der Versuchsleiter. Während des gesamten Tests ermittelten die Forscher Blutdruck und Herzfrequenz der Probanden, anschließend nahmen sie Blutproben.

Die Teilnehmer in beiden Gruppen bewerteten die Prüfungssituation als ähnlich belastend. Doch wer unter Beobachtung brillieren musste, produzierte vermehrt »TNF-alpha« – einen Botenstoff, der an Entzündungsreaktionen beteiligt ist und die Aktivität verschiedener Immunzellen reguliert. Zudem konnten so genannte Glykokortikoide, die entzündungshemmend wirken, diesen Signalstoff weniger gut neutralisieren. Bei den unbehelligt arbeitenden Probanden blieb das Immunsystem dagegen trotz Prüfungsstress im Lot.

»Die Beurteilung durch Mitmenschen setzt die Betroffenen stark unter Druck«, erklärt Dickerson. Beobachtet zu werden, beeinflusse die Testleistung sogar mehr als der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben. (lw)

*Psychological Science online 2009,  
DOI: 10.1111/j.1467-9280.2009.02437.x*