



**DÜSTERE AUSSICHTEN**  
Raucher lernen weniger aus Fehlern als nikotinfreie Zeitgenossen.

OLEKSANDR STADINIEV / FOTOLIA

ENTSCHEIDEN

## Sture Qualmer

*Raucher blenden nützliche Hinweise einfach aus – obwohl sie diese durchaus registrieren.*

Auf jedem Päckchen steht eine Warnung: Rauchen macht impotent, Rauchen verursacht Krebs, Rauchen tötet. Doch die Nikotinsüchtigen lassen sich die Lust am Qualmen einfach nicht vermiesen: Offenbar gelingt es ihnen, solche Hinweise zu ignorieren.

Diese Annahme stützen jetzt Neurowissenschaftler vom Baylor College im texanischen Houston. Read Montague und seine Kollegen luden 31 Raucher zu einem virtuellen Börsenspiel ein. Die Probanden erhielten eine Startsumme von 100 Dollar, die sie in 20 Runden investieren durften. Nach jedem Durchgang bekamen sie Rückmeldung, wie viel mehr Geld sie mit einer anderen Strategie hätten erspielen können. Währenddessen verfolgten die Forscher die Hirnaktivität der Probanden mittels funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT). Die

Ergebnisse verglichen sie mit denen einer Gruppe von Nichtrauchern aus einer früheren Untersuchung.

Die Datenauswertung brachte Folgendes an den Tag: Die Hinweise auf die passende Chance aktivierten bei Rauchern wie auch Nichtrauchern einen neuronalen Fehlerdetektor – in den Hirnscans ablesbar an gesteigerter Erregung im Nucleus caudatus. Dieses Kerngebiet ist Teil der Basalganglien und spielt nach heutigem Wissen eine wichtige Rolle beim Lernen.

Obwohl also alle Teilnehmer die Informationen verarbeiteten, passten nur die Nichtraucher ihre Investitionen entsprechend an: So setzten diese zum Beispiel in der nächstfolgenden Runde mehr Geld, wenn ihnen zuvor viel durch die Lappen gegangen war. Die Raucher schienen hingegen »beratungsresistent«, entgangene

Gewinne kümmerten sie nicht. Das galt für alle Qualmer – unabhängig davon, ob sie auf Entzug waren oder rauchen durften. Denn um auszuschließen, dass der Nikotinmangel den Rauchern zusetzte, ließen die Forscher sie am ersten Tag nach Belieben zum Glimmstängel greifen. Am zweiten Tag mussten sie dann Verzicht üben.

Montague und Kollegen vermuten, dass Suchtkranke imaginäre Folgen – wie die eines gesünderen Lebenswandels – einfach ausblenden, wenn sie sich eine Zigarette anzünden. Offen bleibt, ob Raucher schon vor ihrem ersten Mal über diese besondere »Begabung« verfügen oder ob sie sie erst im Lauf ihrer Raucherkarriere erwerben, um ihrer Sucht weiterhin unbelastet fröhnen zu können. (cg)

*Nature Neuroscience online 2008,  
DOI:10.1038/nn2067*

## MEISTER DER VERWANDLUNG

Der Tabakswärmer (*Manduca sexta*) hat – trotz des Namens – nichts mit dem links abgebildeten Herrn zu tun. Hier ist die Spezies als Raupe (links), Puppe (rechts) und fertiger Falter zu sehen.



RICHARD VOGT, DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES, UNIVERSITY OF SOUTH CAROLINA

## GEDÄCHTNIS

# Erinnerung an ein früheres Leben

*Falter behalten Vorlieben aus ihrem späten Raupendasein bei.*

Sie gehört zu den Wundern der Natur: die Verwandlung einer gefräßigen Raupe in einen zarten Schmetterling. Der Insektenkörper erfährt dabei einen nahezu vollständigen Umbau. Alte Zellstrukturen lösen sich auf, ganz neue Körperteile wie die Flügel wachsen heran, nur wenige Organe wie der Darm bleiben erhalten. Kann sich der Flattermann nach dieser Rundumerneuerung noch an irgendetwas aus seinem früheren Leben erinnern?

Diese Frage konnte ein Forscherteam um Martha Weiss von der Georgetown University in Washington D. C. jetzt beantworten. Die Entomologen setzten Raupen des Tabakswärmers (*Manduca sexta*) einer Substanz namens Essigsäureethylester aus. Der Duft des Lösungsmittels lässt die Tiere normalerweise kalt – allerdings verpassten die Wissenschaftler ihren Versuchstieren gleichzeitig einen leichten elektrischen Schlag.

Erwartungsgemäß lernten die Larven ihre Lektion: In einer Y-förmigen Glasapparatur mieden sie fortan denjenigen Schenkel, aus dem der Klebstoffhauch wehte. Tatsächlich hielten sich auch Wochen später die fertigen Falter vom Estergeruch fern – jedoch nur, wenn sie ihre schlechten Erfahrungen mit der Chemikalie im fünften und letzten Larvenstadium unmittelbar vor der Verpuppung gemacht hatten. Jüngere Raupen dagegen behielten die erworbene Abneigung zwar über mehrere Häutungen im Gedächtnis; als Falter waren sie dann jedoch wieder völlig unbedarft.

Demnach löschen also die Umbauarbeiten im Gehirn der Tiere während des frühen Raupenlebens alle Erinnerung – nur im späten Larvenstadium geknüpfte Verbindungen überstehen die wundersame Verwandlung. (aj)

*PLoS One 3(3) 2008, S. e1736*

Die Pädagogische Hochschule Heidelberg und das Berufskolleg Waldenburg veranstalten die Fortbildungstage

## Neurowissenschaft bewegt

Impulse aus der Hirnforschung für Sportpädagogik und Sport- und Bewegungstherapie

Fachtagung am 20. und 21. Juni 2008 am Berufskolleg Waldenburg

**Geist in Bewegung: Neurowissenschaft zum bewegten Körper**

Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer, Universität Ulm

**Neurowissenschaft bewegt – Impulse für die Sportpädagogik, Sporttherapie und Gesundheitsförderung**

Prof. Dr. Wolfgang Knörzer, Martin Schley, Rolf Schwarz

**Die Rolle von Embodiment-Körperarbeit beim Selbstmanagement-Training am Beispiel des Zürcher Ressourcen Modells ZRM**

Dr. Maja Storch, Universität Zürich

Berufskolleg Waldenburg gemeinnütziger Verein e. V. | Eichenstraße 11–13 | 74638 Waldenburg | Telefon +49 (0) 7942 – 9120-0 | fobi@bk-waldenburg.de



Ausführliches Programm unter

[www.bk-waldenburg.de](http://www.bk-waldenburg.de)

Pädagogische Hochschule  
Heidelberg

Berufskolleg  
Waldenburg

## ILLUSIONEN

### Hand drauf!

*Unsere Finger fallen auf optische Täuschung nicht herein.*

Die Hände sehen manchmal besser als die Augen – das bewiesen israelische und amerikanische Psychologen in einem simplen Experiment.

Tzvi Ganel und Kollegen von der Ben-Gurion University in Beersheba konfrontierten ihre Probanden mit einer bekannten Sehillusion: Die Ponzo-Täuschung (siehe links)

#### TESTGRIFF

Die beiden parallelen Striche scheinen optisch verschieden lang zu sein – die Hand greift dennoch richtig danach.

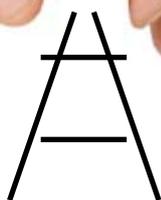
verleitet uns zu dem Eindruck, der obere der beiden horizontalen Striche sei länger als der untere. Grund ist die vermeintliche räumliche Tiefe, welche durch zwei nach oben aufeinander zulaufende Linien angedeutet wird.

Die Forscher baten nun ihre Versuchsteilnehmer, nach den Querbalken auf dem Bildschirm zu greifen. Gleichzeitig überwachten sie mittels einer Apparatur die Haltung von Daumen und Zeigefinger. Siehe da: Beim Greifen passte sich der Abstand der Finger-

kuppen automatisch die realen Gegebenheiten an.

Offenbar, so schlussfolgern die Forscher, wird die visuelle Information aus der Sehirinde im Hinterhauptslappen des Gehirns auf zweierlei Weise weiterverarbeitet: Der eine »Datenstrom« ist demnach für das Erkennen und räumliche Einordnen von Objekten in der Umwelt verantwortlich, ein zweiter dagegen für das tatsächliche Hantieren damit. (sa)

*Psychological Science 19(3), 2008, S. 221–225*



## TRAUMATA

### Zu allem Unglück

*Vom US-Militär verabreichte Medikamente verursachten womöglich das Golfkriegssyndrom.*

Gelenk- und Muskelschmerzen, Erschöpfung, Gedächtnislücken, Depressionen, Magen-Darm-Probleme – rund 200 000 Veteranen der US-Army leiden heute noch am Golfkriegssyndrom. 17 Jahre nach dem Truppenabzug rätseln Forscher nach wie vor über die Ursachen. Vieles zogen sie als mögliche Auslöser der mysteriösen Symptome bereits in Betracht: neben dem psychischen Stress auch die beim Kuwait-Feldzug verwendete Uranmunition, Gifte aus brennenden Ölquellen oder Impfstoffe.

Die Medizinerin Beatrice Alexandra Golomb von der University of California in San Diego analysierte nun mehr als 100 Studien zum Thema. Ihr Fazit: Schuld sind vermutlich Chemikalien, die den Abbau des Neurotransmitters Acetylcholin behindern. Dieser Botenstoff wirkt unter anderem bei der Steuerung von Schlaf und Wachheit, Konzentrationsvermögen und der Muskelspannung mit – und genau diese sind bei den betroffenen Veteranen gestört.

Der Verdacht der Wissenschaftlerin gründet auch auf der Tatsache, dass den US-Soldaten häufig Acetylcholinesterase-Hemmer zum Schutz gegen mögliche Giftgasangriffe verabreicht wurden. Sie führen zu einem Überangebot des Hirnbotsenstoffs an den Synapsen im Gehirn. Ähnliche Wirkstoffe sind in Pestiziden enthalten, mit denen die amerikanischen Truppen Insekten bekämpften. Und knapp 100 000 Soldaten atmeten das Nervengift Sarin ein, als ein Munitionsdepot in der irakischen Wüste explodierte – auch sie kamen dabei mit Acetylcholinesterase-Hemmern in Kontakt.

Allerdings leiden nicht alle Ex-GIs, die diesen Gefahrenquellen ausgesetzt waren, am Golfkriegssyndrom. Golomb erklärt dies mit genetischen Unterschieden: Je nach den individuellen Erbanlagen stelle der Organismus Enzyme her, die mal besser und mal schlechter vor der Chemieattacke schützen. (sb)

*PNAS online 2008, DOI: 10.1073/pnas.0711986105*



#### GENERATION GOLFKRIEG

An den körperlichen und psychischen Folgen des Wüstenfeldzugs von 1991 leiden viele Ex-GIs bis heute.



FORSTEN-SCHON / FOTOLIA

**KLIMPERKUNDE** Beim Stegreifspielen ist »Fließenlassen« das A und O.

## MUSIK

### Ungehemmte Tonfolge

*Im Gehirn improvisierender Jazzmusiker schaltet sich der »innere Kontrolleur« ab.*

Wie in Trance spielt Keith Jarrett eine Melodie. Was seine Fans fasziniert: Der berühmte Jazzpianist kennt die Musik selbst noch nicht – sie entsteht gerade erst in seinem Kopf. Musikalische Improvisation ist eine bemerkenswerte, höchst spontane und kreative Leistung. Ihren neurobiologischen Grundlagen kamen jetzt Charles Limb und sein Kollege Allen Braun von den National Institutes of Health in Bethesda (USA) auf die Spur.

Mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRT) untersuchten die Wissenschaftler die Hirnaktivität von sechs professionellen Jazzpianisten, während diese im Scanner liegend auf speziellen Keyboards improvisierten. Dabei zeigte das Gehirn im vorderen Teil der Großhirnrinde – dem präfrontalen Cortex – ein ganz anderes Erregungsmuster, als wenn die Musiker ein einige Tage zuvor gehörtes Stück nachspielten.

Laut Limb lässt dies auf den besonderen Bewusstseinszustand beim musikalischen Improvisieren schließen: Dabei schöpft der Kreative rein aus sich selbst, ohne sein Handeln rational zu kontrollieren.

Tatsächlich regte sich bei den Jazzmusikern vermehrt der mittlere präfrontale Cortex, der für innerlich motiviertes Verhalten verantwortlich zeichnen soll. Gleichzeitig nahm die Aktivität in seitlichen Teilen des präfrontalen Cortex ab – sie sind sonst mit von der Partie, wenn wir das eigene zielgerichtete Handeln beurteilen oder korrigieren. Der neuronale Umschwung fördert somit einen Zustand ungerichteter Aufmerksamkeit, in dem der Musiker mühelos assoziieren kann und offen ist für spontane Einfälle. (cw)

*PLoS ONE online 2008, DOI:10.1371/journal.pone.0001679*

# Das eigene Potenzial nutzen



Mit einem Vorwort von Prof. Lutz Jäncke. 2008. 211 S., 4 Abb., 20 Tab., Kt € 19,95 / CHF 33,90 ISBN 978-3-456-84445-9

**Ulrike Stedtnitz**

## Mythos Begabung

Vom Potenzial zum Erfolg

«Mythos Begabung» präsentiert die wichtigsten Antworten auf der Basis der aktuellen Forschung und zeigt eindrucksvoll auf, warum die Etikettierung von Kindern als «hochbegabt» problematisch – und warum ein engagiertes Training so wichtig ist.



2., überarb. Aufl. 2008. 134 S., im Format A4, 121 Aufgaben, Kt € 19,95 / CHF 33,90 ISBN 978-3-456-84553-1

**Karl Josef Klauer**

## Denksport für Ältere

Geistig fit bleiben

Das erprobte Training wendet sich an Senioren, die dem allmählichen geistigen Abbau gezielt entgegenwirken wollen. Das Programm bietet zahlreiche Aufgaben, um jene Denkprozesse zu aktivieren, die zentral sind für die Gedächtniskompetenz.

Erhältlich im Buchhandel oder über [www.verlag-hanshuber.com](http://www.verlag-hanshuber.com)

THOMAS GRÜTER ist Mediziner  
und freier Autor in Münster.



ANGEMERKT!

## Die zweifelhafte Macht der Bilder

*Hirnschans machen psychologische Resultate glaubwürdiger. Zu Recht?*

**E**uphorisch vermeldeten viele Medien Anfang März 2008 eine in der Zeitschrift »Nature« erschienene Studie: »US-Forscher können Gedanken lesen! Können sie das wirklich? Ich kann Sie beruhigen: Sie können es nicht.

Die Forscher um den Psychologen Kendrick Kay von der University of California in Berkeley haben mittels funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) Neuronengruppen identifiziert, die mit bestimmten Abschnitten der Netzhaut im Auge verknüpft sind. Die ungefähre Hell-dunkel-Verteilung auf der Retina ließ sich somit in der Sehrinde des Gehirns ablesen, woraus man auf die gezeigten Bilder schloss.

Spannende Forschung, ohne Frage – aber vom Gedankenlesen weit entfernt. Weshalb nur pries das seriöse Fachjournal »Nature« den Artikel mit den Worten »Gedankenlesen per Gehirnschans«?

Neuroforschung mittels bildgebender Verfahren wie der fMRT hat Hochkonjunktur. Die Glanzlichter auf den räumlichen Abbildern unseres Denkkorgans sind nun einmal beeindruckend. Die Psychologen David McCabe und Alan Castel von der Colorado State University in Fort

Collins haben jetzt getestet, wie viel sie zur Glaubwürdigkeit wissenschaftlicher Studien beitragen. Ihr Ergebnis: Irrlichternde Gedankenflämmchen in der grauen Masse überzeugen weit mehr als Zahlen und Tabellen – und zwar nicht nur Laien oder Studenten, sondern selbst Fachleute. Bereits die bloße Erwähnung von »Neuro-Fakten« verleiht einer psychologischen Arbeit mehr Durchschlagskraft, wie ein zweites Team unter Leitung von Deena Skolnick Weisberg von der Yale University in New Haven bestätigt.

**Aber was misst fMRT eigentlich?** Zunächst einmal die Verteilung von sauerstoffreichem Blut. Feinste Gefäße liefern den zum Energiestoffwechsel benötigten Sauerstoff gezielt dahin, wo die Nervenzellen gerade besonders aktiv sind. Registriert man diese Veränderungen wiederholt in kurzen Abständen, erhält man ein zeitliches Muster der neuronalen Aktivität.

Nun ist das Gehirn allerdings niemals untätig. Will man also wissen, welche Aktivität für eine Aufgabe typisch ist, braucht man einen exakt definierten Vergleich: Man subtrahiert sozusagen die Hirnaktivität während einer bestimmten Aufgabe von derjenigen während einer anderen.

Dies engt bereits die möglichen Ergebnisse ein – denn es geht stets nur um »Mehr-Aktivität« verglichen mit anderen Hirnzuständen, nie um absolute Werte. Und selbst wenn die Forscher alles richtig machen, wissen sie am Ende zwar, welche Hirnregionen stärker arbeiten, aber nicht, was dort geschieht.

Stellen Sie sich vor, Sie geben an einem trüben Tag einen Antrag in einer großen Behörde ab. Sie sehen dann, wie hinter einigen Fenstern des Gebäudes das Licht angeht und anderswo erlischt. Sie geben den Antrag immer wieder ab und erkennen nach und nach ein Muster. Aber verrät Ihnen das, welchen Weg Ihr Antrag geht und wer am Ende darüber befindet?

Laut McCabe und Castel beklagten sich viele Neurowissenschaftler über unzulässige Vereinfachung ihrer Ergebnisse. Andererseits spielt jedoch deren öffentliche Wahrnehmung eine immer größere Rolle bei der Vergabe von Fördermitteln.

Mit anderen Worten: Wer nicht die Werbetrommel in eigener Sache rührt, hat womöglich das Nachsehen. Wenn es aber Geld nur für spektakuläre Ergebnisse gibt, wundert es nicht, dass die bunten Hirnbilder zur Munition im Kampf um mediale Aufmerksamkeit verkommen.

### LITERATURTIPPS

**Kay, K.N. et al.:** Identifying Natural Images from Human Brain Activity. In: Nature 452, 2008, S. 352–356.

**McCabe, D.P., Castel, A.D.:** Seeing is Believing: The Effect of Brain Images on Judgments of Scientific Reasoning. In: Cognition 107(1), 2008, S. 343–352.

**Skolnick Weisberg, D. et al.:** The Seductive Allure of Neuroscience Explanations. In: Journal of Cognitive Neuroscience 20(3), 2008, S. 470–477.

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)