

VISUALISIERUNG: ALEXANDER HUTH; SOFTWARE: IPCORTEX, WWW.IPCORTEX.ORG;  
JAMES GAO, MARK LESCHROART UND ALEXANDER HUTH

Ein Gehirn voller Wörter –  
hier künstlerisch  
vereinfacht dargestellt.

## Sprache Kopf-Lexikon

Verschiedene Wörter aktivieren auch verschiedene Areale im Gehirn. Das zeigt eindrucksvoll ein detaillierter semantischer Atlas, den Jack Gallant und seine Kollegen von der University of California in Berkeley entwickelten. Die Forscher zeichneten die Hirnaktivität von sieben Probanden auf, die zwei Stunden lang im Kernspintomografen Geschichten aus einer Radiosendung lauschten. Im Anschluss analysierten die Wissenschaftler, welche Areale sich vermehrt regten, wenn die Teilnehmer bestimmte Begriffe hörten, und trugen diese Verteilung schematisch für jeden einzelnen Probanden auf ein Modell der Großhirnrinde auf. Um die Karten übersichtlicher zu gestalten, teilten sie die Wörter zudem in verschiedene Kategorien ein und versahen jede Gruppe mit einem eigenen Farbkode, beispielsweise Rot für soziale Begriffe wie »Ehefrau« oder »Familie«.

Der »Wortatlas« offenbart, dass insgesamt mehr als 100 unterschiedliche Regionen im Gehirn eine Rolle bei der Sprachverarbeitung spielen – in der linken wie in der rechten Hemisphäre. Zudem konnten die

Forscher bei ihren Probanden gewisse Gemeinsamkeiten ausmachen: Zwar variierte die exakte Position mancher Wortfelder zwischen den Teilnehmern, insgesamt blieb ihre Orientierung aber immer ähnlich. So gab es etwa im lateralen parietalen Kortex aller sieben Probanden ein Areal, das sich verstärkt regte, wenn sie unterschiedliche Bezeichnungen für Menschen hörten. Auf manche Wörter reagieren zudem gleich mehrere Kortexareale – abhängig vom Kontext, in dem sie benutzt werden.

Wie genau die Bedeutung verschiedener Begriffe im Gehirn repräsentiert wird, könnte aber auch mit der Muttersprache und mit kulturellen Faktoren zusammenhängen, schränken die Forscher ein. Gallants Versuchsteilnehmer sprachen alle englisch und wuchsen in westlichen Industrienationen auf. Ob sich die Ergebnisse auch auf Menschen aus anderen Kulturen übertragen lassen – oder was passiert, wenn jemand Wörter in einer Fremdsprache hört –, wollen die Wissenschaftler daher im nächsten Schritt herausfinden. (dz)

*Nature* 532, S. 453–458, 2016

## Kinder, die mit ihren Eltern in Museen oder Konzerte gehen, setzen nach der mittleren Reife die Schule eher fort. Intensiveres gemeinsames Lernen steigert die Lust auf Bildung dagegen nicht.

*J. Youth Stud. 10.1080/13676261.2016.1145634, 2016*



ISTOCK / UYGARGEOGRAPHIC

### Partnerschaft

## Unbewusstes Verlangen

Bei Befragungen äußern sich sexuell besonders aktive Paare kaum zufriedener mit ihrer Beziehung als jene, die wenig Geschlechtsverkehr haben – doch die unbewussten Reaktionen fallen deutlich verschieden aus, entdeckte ein Team um Lindsey Hicks von der Florida State University. Die Forscher hatten 108 frisch verheiratete Paare zunächst umfassend zu ihrem Liebesleben und ihrer allgemeinen Zufriedenheit befragt. Anschließend sollten die Probanden in einem Test am Computer per Knopfdruck entscheiden, ob ein Begriff positiv oder negativ besetzt ist – nachdem sie zuvor etwa eine Drittelsekunde lang ein Foto von Partner oder Partnerin oder einer neutralen Person gesehen hatten. Wer seinem Lebensgefährten gewogen ist, so die Annahme des Tests, reagiert schneller, wenn auf dessen Bild ein positiver Begriff folgt. Ein negativ besetztes Wort bremst die Reaktion.

Dieser Effekt trat tatsächlich bei jenen Paaren am stärksten auf, die laut Fragebogen viel Sex miteinander hatten. Dagegen konnten die Forscher keinen Zusammenhang zwischen der bewussten Bewertung der Beziehungsqualität und der Sexhäufigkeit ausmachen. Hicks und ihr Team schließen daraus, dass solche Antworten von Moral- und Wunschvorstellungen beeinflusst sind und Tests unbewusster Assoziationen womöglich bessere Aussagen über die Qualität von Beziehungen erlauben. (lf)

*Psychol. Sci. 10.1177/0956797616638650, 2016*



ISTOCK / PEOPLEIMAGES

**Sind Paare, die oft miteinander schlafen, glücklicher?**

### Schlaf

## Links bleibt wach

In fremden Betten schläft man anfangs selten so erholsam wie daheim. Laut Yuka Sasaki von der Brown University und ihrem Team ist daran unsere linke Hirnhälfte schuld, die in der ungewohnten Umgebung zunächst keine Ruhe findet und wachsammer bleibt als die rechte. Diesen so genannten Ein-Hemisphären-Schlaf kennt man bislang vor allem von Delfinen und Vögeln. Sie wappnen sich damit gegen Angriffe, die sie im Schlaf überraschen könnten.

Sasaki und ihre Kollegen baten 35 Freiwillige für mehrere Nächte in ihr Schlaflabor und überwachten die Hirnaktivität ihrer schlafenden Teilnehmer in der ersten sowie der achten Nacht. Dabei entdeckten sie, dass die linke Hirnhälfte der Probanden in der ersten Nacht während der normalerweise erholsamen, langweiligen Tiefschlafphase besonders leicht ansprechbar war und sensibler auf Geräusche reagierte. Besonders deutlich zeigten sich diese Unterschiede im so genannten Default-Mode-Netzwerk, das sich tagsüber vor allem beim Nichtstun regt und mit Tagträumen in Verbindung gebracht wird. Nach mehr als einer Woche im Schlaflabor hatte sich die nächtliche Hirnaktivität der Teilnehmer schließlich wieder normalisiert.

Warum nur die linke Seite aktiver ist, wissen die Forscher noch nicht – womöglich, weil sie stärker vernetzt sei, so eine Hypothese. Da Sasaki und ihr Team nur die erste Tiefschlafphase ihrer Probanden näher überwachten, wäre es aber auch denkbar, dass sich die Hirnhälften im Lauf der Nacht schlicht abwechseln.

Wer auch im Hotel besser schlafen möchte, sollte sich daher vielleicht ein eigenes Kissen von zu Hause mitbringen, empfehlen die Forscher. Außerdem könne es helfen, stets in ähnlichen Zimmern zu übernachten. So entstehe für unser Gehirn auch in fremder Umgebung ein gewisses Gefühl der Vertrautheit. (dl)

*Curr. Biol. 10.1016/j.cub.2016.02.063, 2016*



**Ian Burkhart ist von den Schultern an abwärts gelähmt. Dank eines speziellen Implantats kann er seine Hand wieder bewegen und damit etwa ein Gitarrenvideospiel bedienen oder eine Scheckkarte benutzen.**



## Querschnittslähmung Neuronaler Bypass

Eine spezielle Nervenüberbrückung gab einem gelähmten Probanden die Kontrolle über seine Hand zurück. Ian Burkhart aus Dublin im Bundesstaat Ohio ist seit einem Unfall von den Schultern an abwärts gelähmt, seine Arme kann er nur noch rudimentär bewegen. Dank des »Nerven-Bypasses«, den Wissenschaftler vom US-amerikanischen Battelle Memorial Institute und von der Ohio State University entwickelten, gelang es ihm nun, Hand und Finger wieder präziser zu steuern – allein indem er sich die Bewegung vorstellt.

Burkharts Rückenmark ist im Bereich der Halswirbelsäule beschädigt, so dass die Bewegungssignale des Gehirns nicht mehr bei den Muskeln in Armen oder Beinen ankommen. Um diese Lücke zu überbrücken, implantierten ihm die Forscher um Chad Bouton einen winzigen Chip in den linken motori-

schen Kortex seines Gehirns. Dieser zeichnet die Hirnsignale auf und schickt sie an einen Rechner, der im Lauf der Zeit lernt, die Signale in Bewegungsbefehle zu übersetzen und über eine Manschette mit 130 Elektroden die Unterarmmuskeln des Patienten entsprechend zu stimulieren.

Inzwischen kann Burkhart dank des Nerven-Bypasses auch komplexe Bewegungen ausführen, etwa eine Flasche greifen, den Inhalt in ein Glas kippen und anschließend mit einem dünnen Stift darin rühren. Insgesamt beherrscht er sechs verschiedene Bewegungen von Hand und Handgelenk und kann jeden Finger einzeln rühren. Das reicht, um beispielsweise einen Telefonhörer ans Ohr zu halten oder auch ein Gitarrenvideospiel zu bedienen.

Die Forscher hoffen, dass ihr Nerven-Bypass eines Tages auch im Alltag die Lebensqualität von gelähmten Patienten verbessern wird – egal, ob diese wie Burkhart eine Rückenmarkschädigung oder einen Schlaganfall erlitten haben. Dafür muss das Verfahren an vielen Stellen aber noch besser werden: 15 Monate lang musste Burkhart dreimal pro Woche mit dem Bypass-System trainieren, bis der Algorithmus seine Hirnaktivität verlässlich genug entschlüsseln konnte. Ab und zu hakt es trotzdem noch. (dz)

*Nature 10.1038/nature17435, 2016*

## Seit die Überwachungsmaßnahmen der NSA bekannt wurden, rufen Internetnutzer seltener Wikipedia-Einträge zu Begriffen wie »Autobombe«, »Dschihad« oder »Al Kaida« auf.

Berkeley Technol. Law J., 2016



### Gedächtnis

## Amnesie per Genschalter

Wissenschaftlern um Dirk Montag vom Leibniz-Institut für Neurobiologie in Magdeburg ist es gelungen, bei Mäusen durch das Ausschalten eines speziellen Gens eine retrograde Amnesie herbeizuführen. Bei dieser Form der Gedächtnisstörung verlieren menschliche Patienten üblicherweise alle Erinnerungen, die vor einem bestimmten traumatischen Ereignis gebildet wurden.

Um diesen Prozess auch im Tiermodell näher untersuchen zu können, trainierten die Forscher ihre Tiere zunächst darauf, in einer Kiste die Seite zu wechseln, wenn ein Lampe aufleuchtete. Anschließend deaktivierten sie bei den Nagern ein Gen, das für das Protein Neuroplastin kodiert. Dieses ist für die Plastizität des Gehirns wichtig und wurde bereits mit

Intelligenz, aber auch mit einem erhöhten Schizophrenierisiko in Verbindung gebracht.

Schalteten die Forscher das Gen aus, hatten die Mäuse das zuvor angeeignete Verhalten vergessen – und konnten es auch nicht erneut lernen. Montag und sein Team schließen daraus, dass die Inaktivierung des Neuroplastin-Gens das so genannte assoziative Lernen beeinträchtigt, das auch beim Menschen eine wichtige Rolle spielt. Dabei werden üblicherweise zwei Ereignisse miteinander verknüpft, etwa: stehen bleiben, wenn die Ampel rot ist. Andere Gedächtnisaufgaben, die beispielsweise mit Navigation oder räumlichem Erinnern zu tun hatten, konnten die Mäuse dagegen weiterhin bewältigen. (dz)

Biol. Psychiatry 10.1016/j.biopsych.2016.03.2107, 2016

## DAS LEBEN IST SCHWER

an manchen Tagen. Doch mit der richtigen

Einstellung kommt es **IN ORDNUNG.**

DAS BEWEGT MICH!

PSYCHOLOGIE  
HEUTE





ISTOCK / LATSALOMAO

## Ein neues Computerprogramm kann Menschen anhand ihrer Hirnstromwellen mit 100-prozentiger Sicherheit identifizieren. Dazu misst es die neuronale Aktivität, während die Personen sich viele verschiedene Bilder anschauen.

IEEE T. Inf. Foren. Sec. 10.1109/TIFS.2016.2543524, 2016

### Erziehung

## Abschweifen steckt an

Wenn Eltern ihren Blick beim Spielen mit dem Nachwuchs immer wieder abgelenkt durch die Gegend schweifen lassen, beeinträchtigt das möglicherweise auch die Aufmerksamkeit ihrer Kinder. Chen Yu und Linda Smith von der Indiana University in Bloomington präsentierten Eltern mit ihren Kleinkindern verschiedene Spielzeuge, mit denen sie sich gemeinsam beschäftigen durften. Die Probanden saßen sich dabei gegenüber und trugen jeweils eine Kamera auf dem Kopf, die es den Wissenschaftlern später erlaubte, die Blicke der Teilnehmer genau zu analysieren.

Tatsächlich beschäftigten sich die Kinder länger mit einem Spielzeug, wenn deren Eltern sich diesem ebenfalls für mehrere Sekunden ohne Ablenkung widmeten. Ihr Interesse blieb dann auch länger bestehen, wenn Mutter oder Vater den Blick schließlich wieder abwandte. Grundsätzlich schien es zudem wirkungsvoller zu sein, das Kind entscheiden zu lassen, womit gespielt werden soll: Eltern, die selbst den Ton angeben wollten, sorgten stattdessen dafür, dass der Nachwuchs schnell das Interesse verlor.

Wie gut Kinder bei verschiedenen Aufgaben bei der Stange bleiben, sei ein wichtiger Indikator für den späteren Bildungserfolg, betonten die Forscher. Das fördere auch die Entwicklung von Sprach- oder Problemlösekompetenzen. (dz)

Curr. Biol. 10.1016/j.cub.2016.03.026, 2016

### Sozialverhalten

## Klassenkampf im Flieger

Auf Linienflügen, bei denen es neben der »Economy Class« auch eine »First Class« gibt, sind Passagiere häufiger wütend oder zetteln Streit mit der Crew oder Mitreisenden an. Katherine DeCelles von der University of Toronto und Michael Norton von der Harvard Business School analysierten alle Fälle solcher Flugkoller, die sich im Lauf der vergangenen Jahre bei einer großen internationalen Airline ereignet hatten. Insgesamt sichteten sie dabei Daten von mehr als einer Million Flüge.

Mit einer separaten ersten Klasse kam es, unabhängig von anderen Einflussfaktoren, insgesamt viermal so häufig zu Ausschreitungen bei Passagieren der Economy Class – das entspräche etwa dem Effekt, den eine neuneinhalbstündige Verspätung auf die Stimmung der Reisenden hat, rechneten die Forscher vor. Wurden diese beim Boarding auch noch demonstrativ an der ersten Klasse und den Passagieren vorbeigeführt, die dort bereits Platz genommen hatten, verdoppelte das die Streitwahrscheinlichkeit zusätzlich. Und auch den Erste-Klasse-Reisenden tat dieses Prozedere

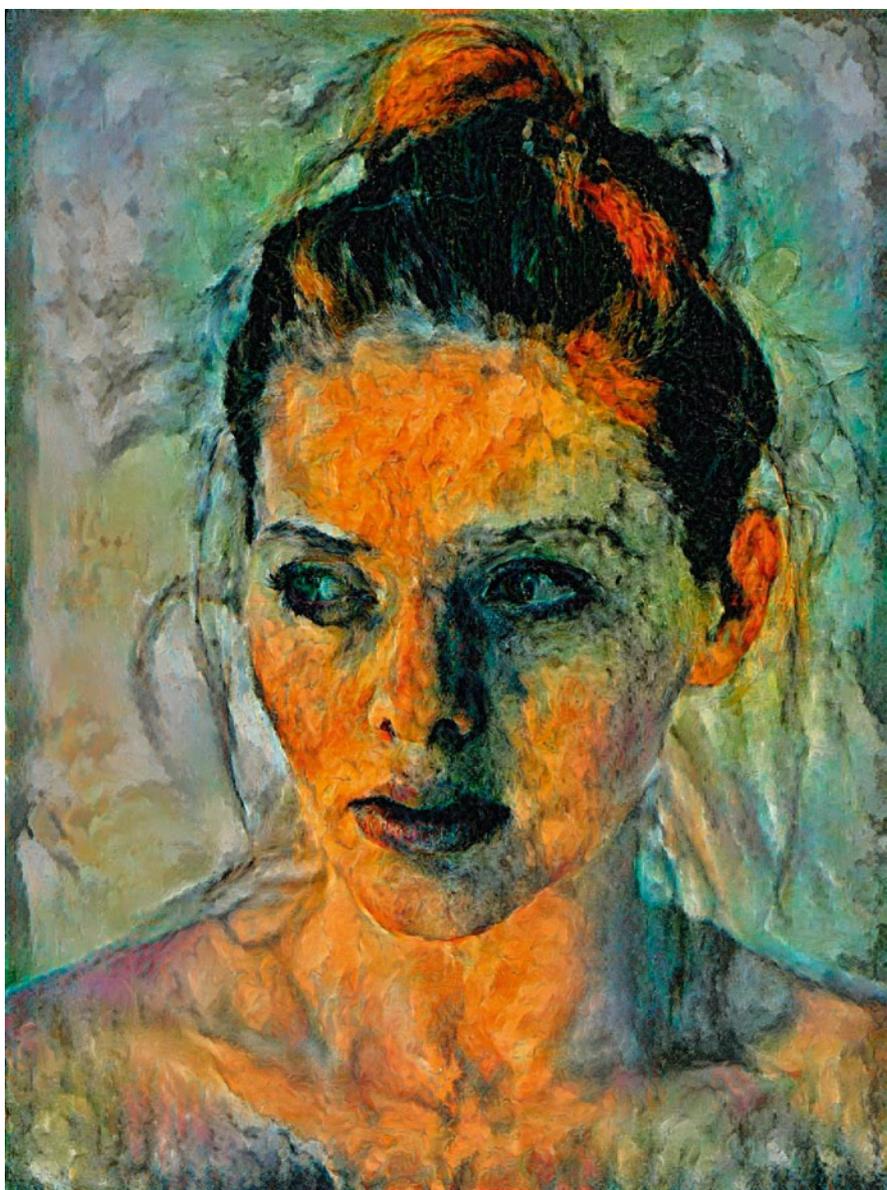


PHOTOCASE / ZARZAB

offenbar nicht gut: Bei ihnen kam es sogar elfmal so häufig zum Flugkoller, wenn man ihnen zuvor vor Augen geführt hatte, dass am anderen Ende des Fliegers Passagiere mit schlechterem Service und weniger Beinfreiheit reisten.

DeCelles und Norton werten die Ergebnisse als Hinweis darauf, dass sich Ungleichheit negativ auf das Sozialverhalten auswirkt. Um diesen Effekt auszulösen, reiche es schon, wenn wir sie vorübergehend in einer Alltagssituation zu spüren bekämen. Die Forscher plädieren daher dafür, die Schere zwischen erster und zweiter Klasse nicht zu groß werden zu lassen – im Flieger wie im übrigen Leben. (dz)

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 10.1073/pnas.1521727113, 2016



ORIGINALFOTO: GETTY IMAGES / GUIDO NIETH; VERFREMUNG: DEEP ART (HTTPS://DEEPART.IO)

## Auf Cézanne getrimmt

Eine frühe Geliebte Paul Cézannes? Nein, dieses Bild basiert auf dem aktuellen Gehirn&Geist-Covermotiv! Ein Algorithmus hat das Foto derart verfremdet, dass es aussieht wie ein Werk des französischen Meisters. Tübinger Neurowissenschaftler um Matthias Bethge haben das Programm geschrieben, das Fotos den Look der Male-ri beliebiger Künstler

verpasst. Die Software basiert auf so genannten Deep-Learning-Netzwerken, künstlichen neuronalen Netzen, die ähnlich wie Nervenzellen im Gehirn verschaltet sind. Wie ihr biologisches Vorbild sind sie in der Lage, selbstständig zu lernen – in diesem Fall etwa zu erkennen, ob ein Bild eine Person oder einen Gegenstand zeigt. Diese Fähigkeit ergänzen

die Wissenschaftler durch eine neue Methode, mit der das System den Stil des Gemäldes erfassen kann. Dazu analysiert der »DeepArt«-Algorithmus die Farbkomposition des Werks, ob zum Beispiel der Künstler die Farbe mit breiten oder mit dünnen Pinselstrichen auf die Leinwand auftrug und welche Gestaltungselemente er einsetzte. Auf diese Weise kann der

Algorithmus jeden Malstil glaubhaft imitieren. Wer sich von den erstaunlichen Ergebnissen selbst überzeugen möchte, kann auf der Website [deepart.io](https://deepart.io) kostenlos ein eigenes Foto sowie ein Gemälde hochladen, die »DeepArt« dann zu einem neuen Bild verschmilzt. (ch)

*Gatys, L. A. et al.: A Neural Algorithm of Artistic Style. arXiv: 1508.06576*