

EVOLUTION

Erbfaktor für die Hirnentwicklung

Kopien eines bestimmten Gens förderten die Reifung des menschlichen Denkorgans.

Auf der Suche nach den evolutionären Unterschieden zwischen dem Menschen und seinen tierischen Verwandten sind Wissenschaftler erneut fündig geworden: Fehlerbehaftete Genverdopplungen scheinen die menschliche Hirnentwicklung im Verlauf der Stammesgeschichte maßgeblich vorangetrieben zu haben, berichten zwei Forscherteams.

Laut Evan Eichler von der University of Washington und seinen Kollegen duplizierte sich das Gen *SRGAP2* zunächst vor etwa 3,5 Millionen Jahren. Dieses »Tochtergen« verdoppelte sich dann etwa eine Million Jahre später erneut, so dass wohl schon die ersten Vertreter der Gattung *Homo* über eine Kopie der Kopie verfügten.

Der Erbfaktor *SRGAP2* beeinflusst die Entwicklung der Großhirnrinde. Überraschenderweise führen die neueren Genvarianten dabei zu einer verlangsamten Reifung der Nervenzellen und so zu einer stärkeren Vernetzung der Neurone untereinander, wie die Arbeitsgruppe von Franck Polleux vom Scripps Re-

search Institute berichtet. Der Grund: Die Produkte der Genkopien lagern sich an das ursprüngliche *SRGAP2*-Protein an und hemmen es in seiner Funktion, die Reifung der Neurone voranzutreiben. So hat der Neokortex mehr Zeit zu wachsen, was eine wichtige Grundlage für höhere Funktionen wie Sprache und Bewusstsein bilden könnte.

Die Forscher um Polleux hatten die humane Kopie von *SRGAP2* in das Erbgut von Mäusen übertragen. Daraufhin reiften die Nervenzellen der Nager langsamer und bildeten mehr Verbindungen aus – das Hirnvolumen stieg allerdings nicht.

Wie die Wissenschaftler betonen, stellen die *SRGAP2*-Varianten nicht die alleinige Triebfeder der menschlichen Hirnevolution dar. So gelangten im Lauf der letzten sechs Millionen Jahre etwa 30 weitere Genduplikate ins menschliche Erbgut, von denen einige ebenfalls an der Hirnreifung beteiligt sind.

Cell 149, S. 912–922, 2012

Cell 149, S. 923–935, 2012

SPRACHE

How do you tu?

Bilinguale übersetzen gelesene Wörter unbewusst in die Muttersprache – außer negative Begriffe.



VERTIEFTE LEKTÜRE

Ein fremdsprachiger Text wird beim Lesen unbewusst übersetzt.

Wenn mehrsprachige Personen Wörter ihrer Zweitsprache lesen, übersetzen sie unbewusst in die Muttersprache. Das hatten Yan Jing Wu und Guillaume Thierry von der walisischen Bangor University schon vor Längerem entdeckt. Jetzt konnten sie zeigen, dass emotional negativ gefärbte Ausdrücke von dieser Regel ausgenommen sind.

Die Forscher präsentierten Englisch sprechenden Chinesen verschiedene englische Wortpaare: ein emotional positiver, negativer oder neutraler Ausdruck, jeweils gefolgt von einem neutralen Begriff. Die Teilnehmer sollten die beiden Wörter auf ihren Bedeutungsgehalt hin beurteilen. Tatsächlich interessierten sich Wu und Thierry aber für die Übersetzungsleistung des Gehirns beim Lesen der emotional besetzten Wörter. Zu diesem Zweck erfassten sie die elektrische Hirnaktivität der Probanden mittels EEG.

Die Teilnehmer übersetzen die Wortpaare unbewusst in ihre Muttersprache:

So entspricht etwa dem Wort »Ehrlichkeit« das chinesische »cheng shi« und aus »Programm« wird »cheng xu«. Diese klanglichen Ähnlichkeiten spiegeln sich in bestimmten Mustern im EEG wieder – woran sich laut der Forscher die unbewusste Übersetzung ablesen lässt.

Die entsprechenden Hirnstromsignale traten im neuen Experiment jedoch nur bei positiven sowie neutralen Begriffen auf. Beim Wort »Versagen« (chinesisch: »shi bai«) etwa blieb trotz klanglicher Ähnlichkeit zu »shi ren« (»Poet«) das erwartete EEG-Muster aus.

Wu und Thierry glauben, dass nur positive oder neutrale Ausdrücke die Übersetzung aktivieren, negative dagegen nicht. Eine emotionale Vorverarbeitung in der Zweitsprache beeinflusse, wie gut auf das Wortgedächtnis zugegriffen werden kann – und so werde die Übersetzungsautomatik unterdrückt, sobald ein Begriff »verstörend« wirke.

J. Neurosci. 32, S. 6485–6489, 2012



KEPSTONE / VOITMAR SCHULZ

ALTRUISMUS

Moralische Vollmacht

Der Anblick von Bioprodukten macht egoistisch.

Jeden Tag eine gute Tat – dieses Pfadfindermotto hat offenbar auch Schattenseiten: Denn wer glaubt, sich ethisch korrekt verhalten zu haben, offenbart im Abschluss daran mitunter weniger angenehme Charakterzüge, wie Kedall Eskine von der Loyola University in New Orleans herausfand.

Der Psychologe präsentierte seinen 62 Versuchspersonen zunächst Bilder von Nahrungsmitteln. Diese trugen entweder allesamt ein Biosiegel, oder es handelte sich um »politisch unkorrekte« Süßigkeiten beziehungsweise um sonstige Produkte wie Reis, Senf oder Bohnen. Danach lasen die Probanden Geschichten über Menschen, die sich unmoralisch verhielten – etwa über einen Ladendieb.

Die Versuchspersonen sollten auf einer Skala einschätzen, wie moralisch verwerflich sie die Tat des Protagonisten fanden. Anschließend fragte man sie scheinbar beiläufig, ob

MIT GUTEM GEWISSEN ZUGREIFEN

Wer »politisch korrekt« einkauft, fühlt sich besser: Ist das eigene Moralkonto gut gefüllt, denkt mancher wieder vermehrt an sich selbst.

sie noch Zeit hätten, an einer weiteren Studie ohne Entlohnung teilzunehmen. Der Wissenschaftler wertete die spontanen Reaktionen der Probanden als Maß für ihre Hilfsbereitschaft.

Wie sich herausstellte, hing diese augenscheinlich von den zuvor betrachteten Nahrungsmitteln ab: Wer mit Bioprodukten konfrontiert worden war, zeigte sich weniger bereit, seine Zeit zu opfern. Die moralischen Urteile fielen ebenfalls härter aus.

Allein die Betrachtung der Bioprodukte lasse Menschen sich moralisch integrierter fühlen – und mindere ihre Neigung zu altruistischem Verhalten, so Eskine. Möglicherweise erzeugt eine gute Handlung auf einem inneren »Moralkonto« ein Plus und rechtfertigt so nachfolgenden Egoismus.

Soc. Psychol. Personal. Sci. 1948550612447114, 2012

KONSUMVERHALTEN

Geiz ist ... uncool!

Können wir den Preis für ein Produkt selbst festlegen, kaufen wir oft lieber – nichts.

Wer selbst entscheiden kann, wie viel er für ein Souvenir bezahlen möchte, schlägt umso schneller zu? Weit gefehlt, berichten Forscher um Ayelet Gneezy von der University of California in San Diego. Um nicht geizig zu erscheinen, kaufen wir im Zweifel sogar lieber gar nichts, wenn wir die Preise selbst festlegen können.

Die Wissenschaftler beobachteten in verschiedenen Experimenten eine Reihe von Kaufentscheidungen, die im ersten Moment paradox aussahen. Zunächst testeten Gneezy und ihr Team die Fahrgäste auf mehreren Bootstouren. Nach jedem Trip konnten die Teilnehmer Fotos

von der Schifffahrt erwerben – und zwar zu einem Preis, den sie selbst bestimmen konnten. Zur Überraschung der Forscher schlugen die Teilnehmer hierbei seltener zu, als wenn der Preis auf stolze fünf US-Dollar festgelegt war. Dabei hätten die Probanden doch selbst entscheiden können, wie viel ihnen der Schnappschuss wert war!

Gneezy und ihre Kollegen erklären das unerwartete Verhalten damit, dass die Betroffenen offenbar Angst hatten, zu wenig zu bezahlen und dabei knauserig zu erscheinen. Legt der Verkäufer dagegen selbst einen Preis fest, muss man kein schlechtes Gewissen haben.

Ähnlich verhielten sich auch die Besucher eines Freizeitparks: Nach einer Achterbahnfahrt konnten sie ebenfalls für einen Preis ihrer Wahl ein Foto erwerben. Einigen Fahrgästen erzählten die Forscher außerdem, ein Teil der Summe würde für einen guten Zweck gespendet. In diesem Fall zahlten die Probanden zwar im Schnitt mehr, schlugen aber insgesamt noch seltener zu. Die Spendenaktion dürfte den Druck, bloß nicht zu geizig zu sein, noch erhöht haben, so die Forscher. Also verzichteten viele Fahrgäste lieber ganz auf das Andenken.

*Proc. Natl. Acad. Sci. USA 109,
S. 7236–7240, 2012*

PRIMATEN

Tierische Leseratte

Paviane können Wörter unterscheiden lernen.

Selbst Affen verfügen über ein rudimentäres Lesetalent. Das demonstrierte ein Team um Jonathan Grainger von der Université Aix-Marseille, das sechs Pavianen (*Papio papio*) beibrachte, englische Begriffe von erfundenen Pseudowörtern zu unterscheiden.

Die Forscher wählten 500 vierbuchstellige Wörter mit im Englischen häufigen Buchstabenkombinationen aus (wie DONE, LAND, THEM, VAST) und erzeugten anschließend 7832 Pseudowörter mit seltenen, aber erlaubten Zeichenfolgen (etwa DRAN, LONS, TELK, VIRT). Nun trainierten sie die Tiere darauf, zunächst eine einzelne Letternfolge als »Wort« zu klassifizieren und die restlichen gezeigten Pseudowörter abzulehnen. Sobald der Pavian dies mit einer Trefferquote von über 80 Prozent beherrschte, fügten sie ein neues zu lernendes Wort hinzu und wiederholten den Vorgang, wobei sie immer wieder auch die bereits gelernten Begriffe abfragten.



SCHLAUES KERLCHEN

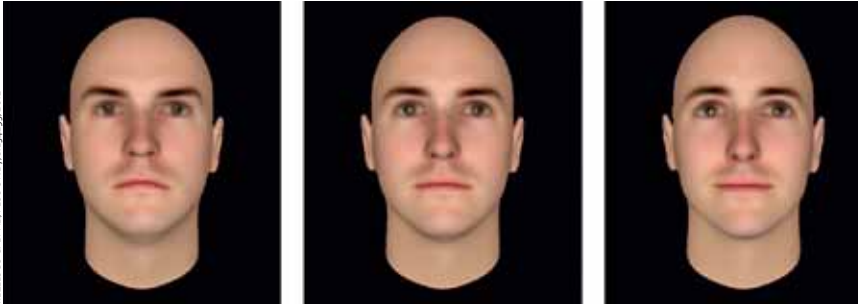
Paviane gelten als äußerst intelligent. Nach Wochen harten Trainings sind sie sogar in der Lage, rudimentär zu lesen.

Das beste Tier konnte sich im Verlauf von rund sechs Wochen 308 Wörter einprägen, das schlechteste kam auf lediglich 81. Die Erkenntnisrate lag bei allen getesteten Affen im Mittel bei rund 75 Prozent. Besonders leicht scheint den Pavianen die Aufgabe allerdings nicht gefallen zu sein: Jedes der Tiere musste im Verlauf der sechs Wochen des Expe-

riments rund 50 000-mal über »Wort« oder »Nichtwort« entscheiden.

Affen sind somit offenbar zu einer Vorverarbeitung sprachlicher Reize in der Lage, betonten die Forscher. Daher dürften die entsprechenden neuronalen Prozesse auf allgemeine, evolutionär alte Fähigkeiten des Gehirns zurückgehen.

Science 336, S. 245–248, 2012



VON ANGESICHT ZU ANGESICHT
Ausgehend von einem neutralen Durchschnittsgesicht (Mitte) kreierte ein Computerprogramm Konterfeis von Personen, die entweder einen besonders unzuverlässigen Eindruck machten (links) oder im Gegenteil Vertrauen erweckten (rechts).

KOOPERATION

Ins Gesicht geschrieben

Die Physiognomie lässt manche Menschen vertrauenswürdiger erscheinen als andere.

Unser Gehirn ist auf das Erkennen von Gesichtsausdrücken programmiert: In Sekundenbruchteilen fahnden wir automatisch nach Absichten und Gefühlen unseres Gegenübers. Ist eine Person etwa zuverlässig oder nicht? Wie Constantin Rezsescu vom University College London und seine Kollegen zeigen konnten, verlassen wir uns bei der Beurteilung eines Menschen sogar eher auf sein Aussehen als auf sein Verhalten.

Mit Hilfe eines Computerprogramms schufen die Forscher ein Set von 20 Ge-

sichtern. Eines der Konterfeis erschien sehr vertrauenswürdig, ein anderes dagegen gar nicht (siehe Bilder oben). Dabei waren hauptsächlich unveränderbare Merkmale manipuliert, wie die Gesichtsform. Anschließend forderten die Wissenschaftler ihre Probanden auf, diesen 40 Personen einen beliebigen Betrag einer vorgegebenen Geldsumme anzuvertrauen. Jede Investition sollte nun dreifach werden, wobei der Empfänger angeblich darüber entschied, wie viel er an den Spender zurückzahlen wollte.

Erwartungsgemäß überließen die Probanden vertrauenswürdig aussehenden Menschen mehr Geld. Zusätzliche Information über frühere unrühmliche Taten der abgebildeten Personen änderten allerdings nichts daran.

Zwar sank die Spenderlaune gegenüber beiden Typen deutlich ab. Dennoch profitierten auch die Konterfeis mit schlechtem Leumund immer noch von dem rein äußerlichen Vertrauensbonus.

PLoS One 7, e34293, 2012

MOTIVATION

Träge trotz Dopaminschub

Das Gehirn antriebschwacher Menschen enthält einen Überschuss des Lustbotenstoffs Dopamin – allerdings an der falschen Stelle.

Wie sich der Transmittercocktail im Gehirn auf das Verhalten von Menschen auswirkt, ist für Forscher schwer zu durchschauen. So gilt der Botenstoff Dopamin zwar allgemein als Motivator, der zu Erfolg versprechendem Tun anspornt. Doch er kann offenbar auch den gegenläufigen Effekt haben, wie ein Team um David Zald von der Vanderbilt University in Nashville berichtet.

Die Wissenschaftler hatten Probanden nach deren Ehrgeiz, schwierige Aufgaben zu lösen, in zwei Gruppen eingeteilt und ihre Gehirne per Positronenemissionstomografie (PET) gescannt. Besonders eifrige Arbeiter offenbarten dabei erwartungsgemäß eine stärkere Dopaminantwort in bestimmten Teilen des neuronalen Belohnungssystems. Aber auch bei

den bequemeren Zeitgenossen war überraschenderweise eine erhöhte Aktivität auf Grund des Dopamins festzustellen – allerdings in der vorderen Insula.

Dies könnte mit dem Unwillen sich anzustrengen zusammenhängen, glauben die Forscher. Denn die Insula mischt unter anderem bei der Verarbeitung körperlicher und emotionaler Zustände sowie bei Suchtverhalten mit.

Die Wissenschaftler verordneten ihren Probanden im Experiment eine monotone Tastendrückerei, für die es je nach Schwierigkeit gestaffelte Geldbeträge als Belohnung gab. Ob mit einem so simplen Versuchsaufbau die allgemeine Motivation der Teilnehmer erfasst werden kann, bezweifeln Zald und seine Kollegen selbst. Doch immerhin dürfte nach An-



MORGEN IST AUCH NOCH EIN TAG!
Trägheit überfällt jeden einmal. Vielleicht liegt's am Dopamin.

sicht der Forscher der Eifer der Probanden grob Aufschluss über ihre individuelle Verhaltenstendenz geben.

J. Neurosci. 32, S. 6170–6176, 2012

ICH HAB RECHT!

Wer selbstbewusst auftritt, überzeugt
Zweifler. Doch bei Entscheidungen im Team
kann das hinderlich sein.



INTELLIGENZ

Vier Augen sehen mehr?

Ob Zweierteams besser entscheiden als einer allein, hängt von der Art der Aufgabe ab.

Sind Gruppen wirklich klüger als der Einzelne? Das war unter Wissenschaftlern lange umstritten. Asher Koriat von der Universität Haifa glaubt, hierzu einen wesentlichen Hinweis gefunden zu haben: Ob zwei Menschen besser entscheiden als einer, hängt von der Art der Aufgabe ab.

Der Psychologe geht davon aus, dass vor allem das Vertrauen in die eigene Entscheidung das Ergebnis bestimmt: So wird sich in einer Gruppe am Ende derjenige durchsetzen, der am meisten von seiner eigenen Meinung überzeugt ist.

Koriat ließ seine Probanden beurteilen, ob ein bestimmter visueller Reiz sichtbar war oder nicht. Außerdem soll-

ten die Versuchsteilnehmer angeben, wie sicher sie sich bei ihrer Antwort waren. Anschließend teilte der Forscher die Teilnehmer in Paare auf und spielte zwei Szenarios durch: Entweder galt die Antwort des Probanden, der mehr von seiner Meinung überzeugt war, oder die desjenigen mit weniger Selbstvertrauen. Wenn das Zweierteam sich immer für die überzeugendere Antwort entschied, schnitten die Probanden gemeinsam wesentlich besser ab als allein.

Das galt allerdings nur bei Aufgaben, zu deren Lösung die Probanden kein spezifisches Wissen benötigten, oder bei simplen Tests zur Allgemeinbildung. Als Koriat seinen Probanden jedoch Aufgaben

mit einer gedanklichen Falle präsentierte, wendete sich das Blatt – so bei der Frage, ob Sydney oder Canberra die Hauptstadt Australiens sei. Sydney ist wesentlich größer und bekannter als Canberra, die wahre australische Hauptstadt. Die Probanden tippten daher häufig mit großer Überzeugung auf Sydney und führten somit das Zweierteam in die Irre.

Koriat schließt daraus, dass Gruppen besser entscheiden, wenn sie mit Problemen konfrontiert sind, bei denen verbreitete Annahmen auch wirklich weiterhelfen. Widerspricht die richtige Antwort jedoch der Intuition, birgt die Gruppendynamik Nachteile.

Science 336, S. 360–362, 2012

TRAUMATA

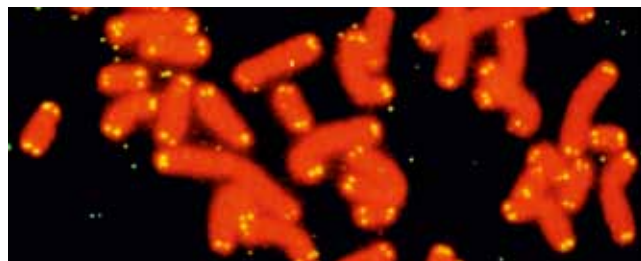
Genetischer Kollateralschaden

Stresserfahrungen in der Kindheit stützen die Schutzkappen der Chromosomen.

Gewalterlebnisse in der Kindheit wirken sich oft lebenslang auf die Betroffenen aus. Wer in jungen Jahren »einschlägige« Erfahrungen gemacht hat, wird als Erwachsener häufiger krank – körperlich wie psychisch. Forscher um Idan Shalev von der amerikanischen Duke University entdeckten nun in einer Langzeitstudie, wie Gewalt im Elternhaus das Erbgut von Kindern schädigt (siehe auch Artikel ab S. 50 in diesem Heft).

Die Wissenschaftler untersuchten die DNA von 236 britischen Kindern im Alter von fünf sowie noch einmal mit zehn Jahren. Dazwischen befragten sie die Mütter regelmäßig, ob der Nachwuchs Formen häuslicher Gewalt erlebt hatte – sei es am eigenen Leib, sei es zwischen den Eltern. Zudem erhoben die Forscher, ob die Kinder in der Schule gemobbt worden waren.

Wie die Erbgutanalyse ergab, hatten sich bei Sprösslingen, die mindestens zwei solcher belastenden Erfahrungen gemacht hatten, die Enden der Chromosomen – Telomere genannt – im Schnitt stärker verkürzt als bei Altersgenossen aus friedlichem Umfeld. Da gestutzte Telomere als typische Begleiterscheinung von Alterungsprozessen in Körperzellen gelten, wären die Zehn-



US DEPARTMENT OF ENERGY GENOMIC SCIENCE PROGRAM, [HTTP://GENOMICSOURCE.ENERGY.GOV](http://genomicscience.energy.gov)

LEUCHTENDE SPITZEN

Telomere, die Endkappen der Chromosomen, lassen sich im Zellkern durch Fluoreszenzfarbstoffe sichtbar machen.

jährigen mit Gewalterfahrungen demnach biologisch »vorgealtert« – ein Umstand, der laut den Forschern ihr erhöhtes Krankheitsrisiko erklären könnte.

Telomere versiegeln wie die Plastikkappen an Schnürsenkeln die DNA-Kette. Mit jeder Zellteilung verlieren die Chromosomen jedoch ein wenig ihres Telomerschutzes, weshalb sich die Zelle irgendwann nicht mehr teilen kann. Die DNA-Kappen schwinden nicht nur mit zunehmendem biologischem Alter, sondern auch durch Einflüsse wie Tabakkonsum oder Fettleibigkeit.

Mol. Psychiatry 10.1038/mp.2012.32, 2012

ANZEIGE

Symposium **turmdersinne** 2012

Das Tier im Menschen

Triebe, Reize, Reaktionen

19.–21. Oktober · Nürnberg

www.turmdersinne.de

mit Julia Fischer, Achim Peters,
Volker Sommer und vielen weiteren
Referentinnen und Referenten.

**Ein Symposium für die interessierte Öffentlichkeit –
Jede(r) kann teilnehmen!**

Der Mensch fiel nicht vom Himmel. Er entstammt dem Tierreich. Das merkt man ihm bis heute an, nicht nur in anatomischer und physiologischer Hinsicht. Auch unsere Gefühle, Antriebe und Verhaltensdispositionen kommen von weit her. Plakative Begriffe wie „Reptiliengehirn“, „Herdentrieb“ oder „Alphamännchen“ erinnern daran.

Evolutionäre Ursprünge und frühe Prägungen zeigen sich etwa im Sozialverhalten bei Aggressionen, Machtkämpfen und Revierabgrenzungen, aber auch bei Kooperationsleistungen, Liebesglück und Mitleid. Wie beeinflusst diese „biologische Erdung“ unser Menschenbild?

Die höheren Kulturleistungen des Menschen wurzeln in seiner Neugier, Weltoffenheit und Sprachfähigkeit. Doch was wird aus der Einzigartigkeit des Menschen? Kann die Kluft zwischen alten Schlüsselreizen und neuen Vernunftidealen überbrückt werden? Wie oberflächlich ist unsere Humanität?

Auf den Feldern der Evolutionsbiologie, der vergleichenden Neuroanatomie, der Paläoanthropologie, Ethologie, Psychologie und Philosophie sind erkenntnisreiche Früchte gereift. Greifen Sie zu!

Programm, Information und Anmeldung:

www.turmdersinne.de → Symposium

Tel.: 0911 94432-81, Fax: -69, symposium@turmdersinne.de

Mit Abendprogramm:
Die Konrad-Lorenz-Revue
Ein Kulturbeitrag zu Neugierverhalten
und Aggressionshemmung
von und mit Franz M. Wuketits.



turmdersinne – eine Einrichtung des HVD Bayern, www.hvd-bayern.de