

EMPATHIE

Parteiisches Mitgefühl

In Menschen mit anderen politischen Ansichten können wir uns schlechter hineinversetzen.

Wenn wir uns in andere einfühlen, projizieren wir häufig eigene Empfindungen auf sie. So halten wir sie etwa eher für hungrig, wenn wir es selbst gerade sind. Das gilt offenbar jedoch nicht, wenn sich unsere Mitmenschen deutlich von uns unterscheiden – zum Beispiel in ihrer politischen Grundhaltung.

Zum Beweis rekrutierten die Psychologen Ed O'Brien und Phoebe Ellsworth von der University of Michigan mitten im Winter Probanden an einer Bushaltestelle. Sie präsentierten ihnen eine Kurzgeschichte über eine fiktive Person, die sich beim Wandern im tief verschneiten Wald verirrt und weder zu essen oder zu

trinken noch warme Kleidung dabei hatte. Mal war die Figur in der Geschichte eher linksliberal gesinnt und trat für die Rechte von Homosexuellen ein, mal vertrat sie stramm konservative Ansichten in Sachen Ehe und Familie.

Anschließend fragten die Forscher ihre Versuchsteilnehmer, was den Verirrten wohl am meisten peinigte: Hunger, Durst oder Kälte. Wer selbst bei Minusgraden befragt wurde, tippte hier eher auf das Frieren – es sei denn, die eigene politische Ansicht widersprach der des fiktiven Charakters. Dann projizierten die Teilnehmer ihre Situation nicht auf den einsamen Wanderer.

O'Brien und Ellsworth überprüften ihr Ergebnis auch im Labor. Dort erhielten die Probanden salziges Gebäck zu essen. Anschließend lasen sie dieselbe Geschichte über den Verirrten im Schnee. Wieder hielten die Versuchsteilnehmer, die zuvor nichts hatten trinken dürfen, den Durst für das größte Leid des Wanderers – es sei denn, dessen Weltbild ging ihnen gegen den Strich.

Anscheinend sind unserer Empathie enge Grenzen gesetzt, vermuten die Forscher. Zumindest versetzen wir uns schlechter in Menschen hinein, die politisch anders ticken.

Psychol. Sci. 23, S. 391–396, 2012

WAHRNEHMUNG

Angst geht durch die Nase

Gefahr schärft den Geruchssinn.

Anhand bestimmter Duftmarken identifizieren Tiere blitzschnell Fressfeinde und ergreifen im Zweifelsfall die Flucht. Auch uns Menschen können Gerüche, die etwa von verdorbenen Lebensmitteln oder giftigen Substanzen ausgehen, vor Gefahren warnen. Werden wir durch unangenehm riechende Substanzen in Alarmbereitschaft versetzt, reagiert unsere Nase sogar besonders sensibel, wie amerikanische Forscher herausfanden.

Im Magnetresonanztomografen ließen Elizabeth Krusemark und Wen Li von der University of Wisconsin-Madison 14 Probanden verschiedene Gerüche erschnuppeln. Die Versuchsteilnehmer sollten unterscheiden, ob es sich um reine Düfte oder um einen Mix verschiedener Aromen handelte. Da die Mischungen stark verdünnt waren, konnten die Versuchspersonen nicht alle richtig einordnen. Waren die Probanden zuvor aber durch negative Gerüche – etwa Fisch oder Ammoniak – in Alarmbereitschaft versetzt worden, gelang ihnen dies besser.

Hirnscans belegten zusätzlich, dass die Duftmischungen im Vergleich zur Raumluft verstärkt den rechten posterioren piriiformen Kortex aktivierten. Dieses Riechzentrum reagierte besonders intensiv, wenn die Versuchsteilnehmer auf Grund des vorausgehenden »Angstgeruchs« Gefahr witterten.

Krusemark und Li konnten außerdem zeigen, dass der primäre olfaktorische Kortex verstärkt mit den emotionalen Zentren im Gehirn kommunizierte, wenn die Probanden negative Gerüche wahrnahmen. Dies könnte die erhöhte Sensibilität erklären.

Chemosens. Percept. 5, S. 37–45, 2012

DA LIEGT WAS IN DER LUFT

Sobald unsere Nase Gefahr wittert, arbeitet sie besonders intensiv.



DREAMTIME / VLADIMIR ALICIBAC



WOHLSORTIERT

Die Nervenfasern des Gehirns laufen parallel zueinander und kreuzen Bündel aus anderen Richtungen rechtwinklig.

HIRNFORSCHUNG

Neuronales Schachbrett

Die Nervenverbindungen im Gehirn verlaufen in geordneten Bahnen.

Die Nervenverbindungen in unserem Gehirn sind wie ein Schachbrett organisiert: Einzelne Fasern verlaufen dabei parallel zueinander und schneiden Bündel aus anderen Richtungen immer nahezu rechtwinklig. Wissenschaftler entdeckten die Gitterstruktur sowohl beim Menschen als auch bei anderen Primatenspezies.

Schon seit Längerem vermuten Forscher: Die Nervenverbindungen im Gehirn bilden kein willkürliches Gewirr. Mehrere Studien konnten zeigen, dass die Ausläufer von Nervenzellen im Hirnstamm und im Rückenmark in geordneten Bahnen verlaufen. Aber auch das restliche Gehirn ist ähnlich aufgebaut, bewiesen nun schließlich Van Wedeen von der Harvard Medical School und seine Kollegen.

Mittels so genannter Diffusionsspektrum-MRI (DSI) vermaßen die Forscher erstmals die räumliche Orientierung

von Nervenfasern in großem Stil. Die DSI macht die Bewegungsrichtung von Wassermolekülen innerhalb der Fasern sichtbar, ebenso wie die Überkreuzung einzelner Nervenstränge. Auf diese Weise untersuchten Wedeen und seine Kollegen die Gehirne von vier verschiedenen Affenarten sowie vom Menschen.

In allen untersuchten Spezies fanden die Forscher zweidimensionale Gitter aus orthogonalen Nervenbündeln, in einigen Bereichen waren die Netzsysteme sogar dreidimensional ausgebildet. Die räumliche Anordnung der Nervenfasern deckt sich mit den drei Achsen, an denen sich auch die Entwicklung eines Embryos orientiert. Die Forscher mutmaßen, dass die Ausläufer der Nervenzellen so besonders leicht die richtigen Bindungsstellen finden können.

Science 335, S. 1628–1634, 2012

Flexibles Sportlerhirn

Dank eines vergrößerten Kleinhirns wirft Eisschnellläufer so schnell nichts aus der Bahn.

Das menschliche Gehirn ist flexibel und anpassungsfähig – davon profitieren auch Sportler, wie Forscher um In Sung Park vom Korea University College of Medicine am Beispiel von Eisläufern zeigen konnten. Mittels Magnetresonanztomografie (MRT) verglichen sie die Gehirne von 16 professionellen Shorttrack-Läufern mit denen einer Kontrollgruppe von Sportmuffeln.

Shorttrack ist eine Form des Eisschnelllaufs, bei der die Läufer auf einer kurzen Kreisbahn mit engen Kurven gegeneinander antreten. Gleichgewichtskontrolle und Bewegungskoordination sind dabei besonders wichtig.

Diese Fähigkeiten vermittelt in erster Linie das Kleinhirn. Tatsächlich offenbarten die Hirnscans, dass bei den Shorttrack-Läufern die rechte Hemisphäre des Kleinhirns sowie einige Verbindungsstränge zwischen rechter und linker Kleinhirnhälfte größer waren als bei den Vergleichsprobanden.

Wieso ausgerechnet die rechte Hemisphäre? Die Erklärung der Forscher: Beim Shorttrack wird üblicherweise gegen den



RASANT UM DIE KURVE

Beim Shorttrack ist neben Schnelligkeit vor allem eine gute Kurventechnik gefragt.

Uhrzeigersinn gelaufen – die Läufer halten die Balance daher vorwiegend auf dem rechten Fuß, der von der rechten Kleinhirnhälfte gesteuert wird. Zudem spielt sich das Erlernen von visuell geführten Handlungen ebenfalls vor allem

im rechten Kleinhirn ab. Genau die Bereiche, die für die erforderlichen Bewegungsabläufe zuständig sind, waren offenbar durch das Training gewachsen.

Cerebellum 10.1007/s12311-012-0366-6, 2012

VERHALTEN

Den Frust ertränken

Sexuell frustrierte Fliegenmännchen neigen dem Alkohol zu.

Taufliegenmänner auf Liebesentzug sprechen dem Alkohol stärker zu als Männchen, die sich zuvor mit Weibchen paaren konnten, berichten US-amerikanische Forscher. Offenbar funktionieren die neuronalen Belohnungsprozesse im Gehirn der Insekten analog zu denen höherer Organismen – und verlangen, wenn ein Trieb nicht befriedigt wird, nach einer verstärkten Ersatzkompensation.

Die Forscher um Ulrike Heberlein von der University of California in San Francisco hatten zunächst in ihren Experimenten einige männlichen Taufliegen

(*Drosophila melanogaster*) mit paarungsfreudigen Weibchen zusammengebracht; andere Männchen hingegen konfrontierten sie mit unwilligen Weibchen, die sich bereits vorher gepaart hatten, oder mit toten. Die Männchen beider Gruppen durften unter den Augen der Experimentatoren zwischen hochprozentigem und alkoholfreiem Nahrungsbrei wählen. Wie sich herausstellte, flogen die sexuell frustrierten Männchen deutlich häufiger zum Alkoholnapf.

Diese Neigung korreliert offenbar mit dem Pegel eines bestimmten Botenstoffs

im Insektenhirn: dem Neuropeptid F, einem Analogon des bei Säugetieren nachgewiesenen Neuropeptids Y. Dieses wird in höherer Konzentration ausgeschüttet, wenn ein Trieb befriedigt wurde; niedrige Werte signalisieren demnach offenbar Frustration.

Diese Enttäuschung scheinen die Tiere zu kompensieren, indem sie Alkohol zu sich nehmen. Schon zuvor war gezeigt worden, dass Alkohol – wie auch Sex – das Belohnungssystem der Insekten aktiviert.

Science 335, S. 1351–1355, 2012

Aufforderung zum Tanz

Motorische Areale im Gehirn von Ballettfreunden reagieren beim Betrachten einer Tanzvorführung besonders sensibel.

Schon lange ist bekannt, dass sowohl beim Ausführen als auch beim bloßen Beobachten einer Handlung dieselben Hirnareale aktiv werden. Corinne Jola von der University of Surrey und ihr Team wählten gezielt 20 Probanden aus, die für Tanzdarbietungen schwärmten, selbst aber nicht tänzerisch aktiv waren. Eigens für das Experiment präsentierten zwei professionelle Tänzerinnen den Probanden zunächst fünf Minuten lang klassisches Ballett oder den indischen Tanz »Bharatanatyam«.

Gleichzeitig stimulierten die Forscher die Neurone des primären motorischen Kortex mittels Magnetfeldern (siehe kleines Bild unten) und maßen die Spannungsänderungen in Hand- und Armmuskulatur – so genannte motorisch evozierte Potenziale (MEP). Tatsächlich wiesen die erfahrenen Ballettzuschauer größere Amplituden in den MEPs der Armmuskulatur auf, wenn sie die vertraute Ballettdarbietung sahen. Demnach schien allein das Zuschauen die motorischen Hirnareale zu aktivieren – die Probanden ahmten die Bewegungen quasi innerlich nach.

Nur die Liebhaber indischer Tänze zeigten entgegen der Erwartungen der Forscher keine erhöhten MEPs in der Fingermuskulatur. Die gestenreichen Bewegungen der Tänzerinnen könnten möglicherweise zu kompliziert für die Nachahmung sein.

PLoS One 7, e33343, 2012



MIT GEFÜHL

Während die Versuchsperson einen Balletttanz beobachtete, wurde ihr Gehirn magnetisch stimuliert (links). Erhöhte Spannungsänderungen in der Armmuskulatur zeigten, dass sie innerlich »mittanzte«.

LINKS: MIT FRIEDRICH GEN. VON CORINNE JOLA, UNIVERSITY OF SURREY; RECHTS: DREAMTIME / IVAS KALIMULIN

Netzstrom

Elektrokrampftherapie stützt im Übermaß vorhandene Nervenverbindungen.

Sich elektrische Stromstöße durchs Hirn schicken zu lassen, klingt nicht gerade nach einem heilsamen Umgang mit psychischen Problemen. So schrecken viele Patienten, die eigentlich für die so genannte Elektrokrampftherapie in Frage kämen, vor der Behandlung zurück. Dabei hatte sich unter anderem in einer groß angelegten Übersichtsstudie aus dem Jahr 2003 he-

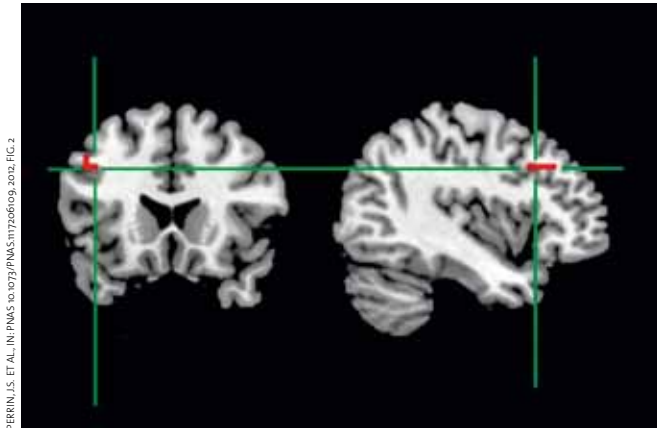
rausgestellt, dass sie vor allem als kurzfristige Intervention taugt und oft besser hilft als Psychopharmaka.

Bei der Elektrokrampftherapie werden mittels zweier Elektroden an der Schädeloberfläche starke Ströme in das Gehirn von schwerstdepressiven Patienten geleitet. Diese Prozedur verschafft den Leidenden häufig Linderung – doch was dabei im Denkorgan passiert, ist kaum verstanden.

Nun stießen Jennifer Perrin von der University of Aberdeen und Kollegen bei Vorher-nachher-Aufnahmen im Hirnscanner auf deutliche Unterschiede in einer Hirnregion – dem linken dorsolateralen Präfrontalkortex, einem Teil des Stirnhirns. Hier wiesen neun Probanden vor der Therapie auffallend starke Verknüpfungen zu anderen Hirnarealen auf. Nach der Behandlung im Umfang von im Schnitt acht Sitzungen waren diese deutlich schwächer ausgeprägt – und auch das Befinden der Patienten hatte sich gebessert.

Die Ergebnisse fügen sich in die »Hyperkonnektivitätstheorie« der Depression ein, der zufolge übermäßig verbundene Netzwerke an der Erkrankung der Patienten schuld sein könnten. Der dorsolaterale Präfrontalkortex, den die Forscher um Perrin als Ort der Veränderungen ausmachten, gilt hierbei als zentrale Schaltstelle. Er spielt eine Rolle bei der Entscheidungsfindung und anderen höheren kognitiver Funktionen.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 109, S. 5464–5468, 2012



PERRIN, J.S. ET AL. / IN: PNAS 109/17/5464-5468, 2012, FIG. 2

IM VISIER

Zu starke neuronale Verknüpfungen des dorsolateralen Präfrontalkortex (rot markiert) mit anderen Hirnarealen fördern Depression.

LERNEN

Das kenn ich doch!

Bekannte und unbekannte Objekte aktivieren unterschiedliche Hirnzellen.

Beim Anblick von Neuem zieht das Gehirn offenbar die Handbremse an, wie Forscher von der Brown University in Providence (USA) bei Tierexperimenten herausgefunden haben. Sehen Affen einen Gegenstand zum ersten Mal, so werden in ihrem Gehirn in erster Linie hemmende Nervenzellen aktiv; bei vertrauten Bildern feuern dagegen vermehrt erregende Neurone.

Luke Woloszyn und David Sheinberg präsentierten zwei Rhesusaffen jeweils 125 Bilder von Objekten, welche die Tiere bereits kannten, sowie von solchen, die sie noch nie zuvor gesehen hatten. Dabei maßen die Forscher per Elektroden die Aktivität einzelner Neurone im inferi-

oren temporalen Kortex. Frühere Versuche hatten bereits gezeigt, dass diese Hirnregion bei der visuellen Wiedererkennung von Objekten eine wichtige Rolle spielt.

Auf Grund der gemessenen Spannungsänderung konnten die beiden Neurowissenschaftler zwei unterschiedliche Arten von Nervenzellen im inferioren temporalen Kortex der Makaken ausmachen: Die exzitatorischen, also erregenden Neurone zeigten besonders breite Spannungsspitzen – die inhibitorischen (hemmenden) Hirnzellen wiesen dagegen eher schmale Ausschläge auf.

Die Nervenzellen reagierten zudem unterschiedlich, je nachdem ob es gerade

Altbekanntes oder Neues zu sehen gab: Erblickten die Affen Bilder mit vertrauten Objekten, feuerten eher die exzitatorischen Neurone. Bei neuen Bildern hielten sich diese Zellen dagegen zurück, und die etwas langsameren, inhibitorischen Neurone wurden aktiv.

Woloszyn und Sheinberg vermuten, dass die hemmenden Signale Lernprozesse einleiten. Sieht der Affe dagegen das vertraute Bild einer Banane, wird diese Information unverzüglich an andere Hirnbereiche weitergeleitet, um die passende Reaktion einzuleiten. Ähnliche Vorgänge sind auch im menschlichen Gehirn anzunehmen.

Neuron 74, S. 193–205, 2012

MOTORIK

Alles in Griff

Dank Elektrostimulation können Affen ihre gelähmten Gliedmaßen bewegen.

Weltweit erleiden jährlich rund 130000 Menschen Rückenmarksverletzungen. Die meisten Betroffenen haben mit vielfältigen Lähmungserscheinungen zu kämpfen. Forscher arbeiten bereits seit Längerem daran, ihnen zumindest einfache Bewegungen wieder zu ermöglichen. Einen Schritt in diese Richtung machten nun Lee Miller von der Northwestern University und seine Kollegen: Mittels funktioneller Elektrostimulation (FES) gelang es ihnen im Tierexperiment, betäubte Nervenverbindungen zu überbrücken.

Zunächst trainierten die Forscher aus Chicago zwei Rhesusaffen darauf, Gummibälle zu nehmen und in einer Apparatur abzulegen. Winzige Elektroden im primären motorischen Kortex der Tiere maßen dabei die Aktivität von rund 100

Neuronen, welche die Greifbewegungen steuerten. Implantierte Elektroden an den beteiligten Muskeln gaben außerdem Aufschluss über die elektrische Muskelaktivität.

Auf dieser Datenbasis konnten die Wissenschaftler nun ein mathematisches Modell entwickeln, das in Echtzeit anhand der Hirnsignale die beabsichtigte Muskelbewegung vorhersagte. Anschließend lähmten die Wissenschaftler mit einem Betäubungsmittel einige Nervenverbindungen zu Hand und Unterarm.

Die Affen waren dadurch zunächst unfähig, weiterhin die trainierte Bewegung auszuführen. Doch indem die Forscher nun erneut neuronale Signale aufzeichneten und mit ihrem System interpretierten, gelang es ihnen, die Elektroden am Arm so präzise zu stimulieren, dass

die Tiere die Greifbewegung wieder normal ausführen konnten. Die blockierten Nervenverbindungen wurden so einfach umgangen.

Bisher konnten Mediziner mit Elektrostimulation nur sehr einfache Bewegungen bei Patienten mit Rückenmarksverletzungen herbeiführen. Eine Technik, die wie bei Miller und seinem Team neuronale Signale ausliest und direkt in Muskelbewegungen übersetzt, könnte die Lage der Betroffenen möglicherweise verbessern, hoffen die Forscher. Anders als beim menschlichen Patienten waren die Gliedmaßen der Affen jedoch nur kurzzeitig betäubt. Um zu klären, ob die Methode auch bei echten Rückenmarksverletzungen funktioniert, bedarf es noch weiterer Forschung.

Nature 10.1038/nature10987, 2012

Tagesaktuelle Meldungen aus
Psychologie und Hirnforschung finden
Sie im Internet unter
www.spektrum.de/psychologie

Spektrum.de

ANZEIGE



1. WIENER KONGRESS FÜR MENTALE STÄRKE

29./30. Juni 2012

29.06. 09:00 bis 18:00 Uhr / 30.06. 09:00 bis 13:00 Uhr

Tech Gate Vienna

1220 Wien, Donau-City-Straße 1



Prof. DDR.
Manfred Spitzer



Dr.
Antonia Rados



Mag.
Wolfram Pirchner

Foto: © ORF

Impulsvorträge – Workshops – Podiumsdiskussion – uvm.

Info & Anmeldung:

www.mentalkongress-wien.at