

KINDESENTWICKLUNG

Kleine Freiheitskämpfer

Bereits Vierjährige verteidigen ihr Recht auf persönliche Entfaltung.



MIT FREILEGEN VON KRISTIN HANSEN LAGATTUTA, UC DAVIS

Laut Forschern der University of California in Davis (USA) unterscheiden schon Vierjährige zwischen diverse Arten von Regeln. Die Kurzen rebellieren vor allem gegen Eingriffe in persönliche Vorlieben wie die Wahl ihres Spielzeugs oder ihrer Freunde. Die Psychologin Kristin Lagattuta und ihr Team zeigten jungen Probanden Bildergeschichten (siehe Bilder oben). Darin verboten Eltern ihren Kindern verschiedene Handlungen, ohne dies näher zu begründen. Rund 60 Vor- und Grundschüler im Alter von vier bis sieben Jahren sollten jeweils einschätzen, ob und warum die Figuren die Anweisung befolgen oder ignorieren würden.

Über alle Altersgruppen hinweg sagten die Kinder besonders häufig einen Regel-

bruch voraus, wenn das Verbot eine besondere Vorliebe der Figur betraf – wenn etwa »die Fußballerin Linda« plötzlich nicht mehr kicken gehen sollte oder Max seinen besten Freund nicht zum Spielen treffen durfte. In diesem Fall vermuteten die kleinen Probanden auch, dass sich die Regelbrecher gut dabei fühlen würden, wenn sie sich ihren Eltern widersetzen.

Altersunterschiede zeigten sich erst, als die elterlichen Verbote auf allgemein gültigen moralischen Gesetzen gründeten, etwa dass Linda nicht einfach einen Fußball von anderen stehlen dürfe. Hier glaubten die Siebenjährigen öfter als die jüngeren Kinder, dass die Figuren die sozialen Regeln einhalten würden und sich dies für sie sogar gut anfühlen würde.

ENTSCHEIDUNGSVORLAGE

Die Bildergeschichte illustriert das mütterliche Verbot, zu malen (links). Sobald Mama nicht mehr da ist, hat die kleine Künstlerin die Wahl: Soll sie sich brav der Anweisung fügen (Mitte) oder sich rebellisch darüber hinwegsetzen (rechts)?

Wie die Forscher vermuten, entwickeln Kinder schon früher als bisher angenommen ein Bewusstsein dafür, welche elterlichen Gebote angemessen sind und welche nicht. Willkürliche Vorgaben, die ihre persönliche Freiheit ohne ersichtlichen Grund einschränken, dürften in den Augen der Kleinen eher gebrochen werden.

Child Development 81, S. 616–635, 2010



STOCKPHOTO / FREDRIK KRISTENSEN

TRAUMATA

Akkurate Angst

Rattenhirne unterscheiden erschreckende Erinnerungen überraschend detailgenau.

Ist Angst eine immer gleiche Reaktion? Oder lösen unterschiedliche Reize im Gehirn verschiedene Arten von Furcht aus? Auf Letzteres deutet ein Experiment von Neurobiologen um Jacek Dębiec von der New York University hin.

Die Forscher lehrten Ratten das Fürchten, indem sie ihnen wiederholt einen von zwei Tönen vorspielten und ihnen anschließend jeweils einen Stromschlag an einer bestimmten Körperstelle versetzten, entweder am Kopf oder an der Pfote. Danach wurde die Angst mit einer erprobten Methode wieder gelöscht: Bei erneuten Elektroschocks an einer der

beiden Körperstellen bekamen die Tiere gleichzeitig ein gedächtnishemmendes Medikament direkt in die Amygdala injiziert – das »Angstzentrum« des Gehirns.

24 Stunden später hatten die Ratten die Furcht vor dem entsprechenden Ton verlernt; sie erstarren nicht mehr vor Schreck, wenn sie den Laut hörten. Der zweite Ton, der einen Stromschlag an der anderen Stelle ankündigte, flößte den Nagern jedoch weiterhin Angst ein. Das widerspricht der bisherigen Annahme von Forschern, dass allein die Art eines unangenehmen Reizes entscheidend für das Angst-

gedächtnis sei, nicht aber Details wie der genaue Ort eines Schmerzreizes. Demzufolge hätte nach der Löschung der erlernten Furcht auch die vor dem anderen Ton verschwinden müssen, was aber nicht der Fall war.

Auch bei Menschen kann das erneute Durchleben einer traumatischen Situation der Erinnerung an das ursprüngliche Ereignis den Schrecken nehmen. Nach den nun erzielten Erkenntnissen könnte es dabei wichtig sein, sogar feine Details der Erinnerung genau nachzuvollziehen.

Nature Neuroscience online 2010; DOI: 10.1038/nn.2520

Auf Dauer gepolt

Rentiere stellen ihre innere Uhr anders als der Mensch.

Mit Hilfe einer inneren Uhr bewältigen auch Tiere die täglichen Lichtwechsel und synchronisieren ihre Stoffwechselaktivitäten. Das ist aber nur sinnvoll, wenn in ihrer Umwelt tatsächlich ein regelmäßiger Tag-Nacht-Rhythmus vorherrscht, meinen Andrew Loudon von der University of Manchester und seine Kollegen. Die alljährlich in winterlicher Dauerdunkelheit am Polarkreis lebenden Rentiere können darauf verzichten.

Das Team belegte dies mit Messungen der Melatoninkonzentration bei Rentieren (*Rangifer tarandus*), die sie einem alle zweieinhalb Stunden wechselnden Licht-Dunkel-Rhythmus unterzogen. Melatonin wird normalerweise bei Säugetieren wie auch beim Menschen unter der Kon-

trolle der inneren Uhr jeden späten Nachmittag vermehrt ausgeschüttet – der Hormonanstieg bereitet den Körper auf die kommende Nachtruhe vor.

Die Rentiere in der Studie produzierten dagegen immer sofort Melatonin im Dunkeln und stoppten die Produktion im Hellen sogleich wieder. Offenbar reguliert ausschließlich der Lichtwechsel die Hormonproduktion, ohne dass ein übergeordneter zirkadianer 24-Stunden-Taktgeber eingreift.

Der Ausfall der inneren Uhr passt zum natürlichen Lebensraum der Rentiere mit seinem jahreszeitlichen Wechsel zwischen langen winterlichen Polarnächten und Dauerlicht im Sommer. Nur in den Wochen um die Tag-und-Nacht-Gleiche zeigen die Tiere tageszeitlich wechselnde

Melatoninkonzentrationen. Diese Phase der Hormonschwankung könnte somit den Startschuss für einen langfristigen saisonalen Zyklus mit einer »zirkaannularen Uhr« geben, um etwa die jährliche Paarungszeit festzulegen, vermuten die Forscher.

Die innere Uhr fast aller Säuger wird von zwei unabhängigen Systemen eingestellt: von Proteinen im so genannten suprachiasmatischen Nucleus des Hypothalamus sowie von bestimmten Fotopigmenten, die sensibel auf die Umgebungshelligkeit reagieren und den 24-Stunden-Rhythmus nachjustieren. So kann beispielsweise nach einer Reise über mehrere Zeitzonen der Beginn des 24-Stunden-Zyklus dezent hinausgezögert oder beschleunigt werden. Bei Rentieren – und womöglich auch noch bei anderen Tierarten jenseits des Polarkreises – funktioniert offenbar nur dieses zweite System.

Current Biology 20(6), S. 533–537, 2010



FOTOLIA / FRETUS

NORDISCHE LICHTGESTALT

Im Gegensatz zu anderen Säugern verfügen Rentiere nicht über eine innere zirkadiane Uhr mit 24-Stunden-Rhythmus, denn in ihrer polaren Heimat fehlt der tägliche Tag-Nacht-Wechsel.



PERSÖNLICHKEIT

Psychopathen auf Dopamintrip

Menschen mit antisozialer Persönlichkeitsstörung haben ein überaktives Belohnungssystem.

Auf den ersten Blick oft charmant – in Wahrheit aber gefühllos und böswillig: So lautet die klassische Charakterisierung von Psychopathen. Eine antisoziale Persönlichkeit haben laut Experten rund drei Prozent der Männer sowie eine unter 100 Frauen.

Ursache der Störung könnte unter anderem ein überaktives Belohnungssystem im Gehirn sein, vermuten nun Neurologen um Joshua Buckholtz von der Vanderbilt University in Nashville (US-Bundesstaat Tennessee). Die Forscher ließen 30 Probanden einen Persönlichkeitstest ausfüllen; anschließend injizierten sie den Versuchspersonen ein Amphetamin und verfolgten mit Hilfe der Positronenemissionstomografie (PET), wie das Gehirn auf die Droge reagiert.

Bei Personen, die im Fragebogen impulsiv-antisoziale Tendenzen offenbart hatten, schüttete der Nucleus accumbens – eines der Suchtzentren des Ge-

hirns – deutlich größere Mengen des Botenstoffs Dopamin aus. Auch wenn die Probanden im Hirnscanner Aussicht auf einen Geldgewinn bei einem (virtuellen) Glücksspiel hatten, gab das Belohnungssystem der psychopathisch veranlagten Teilnehmer mehr Dopamin frei.

Bereits zuvor hatten Studien gezeigt, dass Menschen mit antisozialer Persönlichkeit besonders häufig zu Drogensucht neigen. Möglicherweise fördert ein überaktives Belohnungssystem die Neigung zu impulsivem, rücksichtslosem Verhalten, vermutet Buckholtz.

Eine antisoziale Störung besteht jedoch erst dann, wenn außerdem noch die Unfähigkeit hinzutritt, Mitgefühl für andere zu empfinden (siehe G&G 7-8/2009, S. 28). Die für Psychopathen typische Empathielosigkeit scheint nicht mit der Aktivität des Belohnungssystems zusammenzuhängen.

Nature Neuroscience 13(4), S. 419–421, 2010

EISKALTER ENGEL

Psychopathen zeichnen sich durch eine besondere Gefühlskälte gegenüber ihren Mitmenschen aus.

ISTOCKPHOTO / RASNAUS RASNAUSEN

WAHRNEHMUNG

Getimtes Feuerwerk

Synchronisierte Aktivität macht Neurone des Thalamus zur Schaltstelle für Sinnesreize.

Ob beim Sehen, Hören oder Fühlen – bevor Sinnesreize ins Großhirn gelangen, laufen sie allesamt durch den Thalamus. Die zentrale Schaltstelle im Zwischenhirn verteilt die Signale anschließend an die zuständigen Hirnteile. Allerdings gibt es im Thalamus vergleichsweise wenige Neurone. Und doch vermögen sie, sich im Konzert von Milliarden anderen Großhirnzellen Gehör zu verschaffen. Eine Erklärung für diese erstaunliche Leistung fanden nun Forscher um Hsi-Ping Wang von der University of California in San Diego. Demnach zeichnet die thalamischen Zellen ein besonders gutes Timing aus: Mit hochsynchronen Impulsen übertönen sie das Durcheinander der übrigen Nervensignale.

Die Biologen entwarfen ein Computermodell anhand der Daten früherer Messungen an den Nervenzellen von Katzen, um damit die Feuerraten von Neuronen in der primären Sehrinde zu untersuchen. Jede von ihnen unterhält tausende

Verbindungen zu Nachbarzellen in der Großhirnrinde, aber nur wenige hundert Koppelungen mit Neuronen im Zwischenhirn. Die von dort eintreffenden Sinnesreize können sich jedoch gegen das »Umgebungsrauschen« durchsetzen – indem stets mehrere Thalamuszellen exakt zeitgleich feuern. Bereits eine präzise Salve von fünf Neuronen genügt offenbar, um das Ausgangssignal einer Sehrindenzelle merklich zu beeinflussen.

Die Impulse, die von der Netzhaut im Zwischenhirn ankommen, seien dagegen nicht so stark synchronisiert, erklärten Wang und sein Team. Offenbar diene die Verschaltung im Thalamus als eine Art Filter für unwichtige Reize: Nur ausreichend starke Impulse vom Sehnerv können eine gemeinsame Signalsalve im Thalamus auslösen, die wiederum in der Sehrinde Beachtung findet.

Science 328(5974), S. 106–109, 2010

VORURTEILE

Unterschiedliche Schwarz-Weiß-Malereien

Rassismus und Geschlechterdiskriminierung sind im Kopf verschieden verdrahtet.

Erlernte Klischees, Furcht vor dem Unbekannten, genetische Prägung – die Psychologie kennt viele Theorien darüber, warum Menschen oft Personen eines Geschlechts, einer Hautfarbe oder Religion mit stereotypen Eigenschaften verbinden. Studien an Kindern mit Williams-Beuren-Syndrom (WBS) – einer seltenen Erbkrankheit, bei der die geistige Entwicklung gehemmt ist – zeigen nun, dass nicht alle Vorurteile auf dieselbe Weise im Gehirn entstehen: Die Betroffenen empfinden nicht nur kaum Misstrauen und Furcht vor sozialer Ablehnung, sondern für sie spielt offenbar auch Hautfarbe keinerlei Rolle!

Mit Hilfe kurzer Geschichten um fiktive Personen untersuchten Forscher um Andreas Meyer-Lindenberg vom Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mann-

heim, welche Charakterzüge die 5- bis 15-jährigen WBS-Patienten mit Menschen desselben Geschlechts oder einer bestimmten Hautfarbe in Verbindung brachten. Zu jeder Erzählung erhielten die Kinder zwei gezeichnete Figuren und sollten auf die Person zeigen, auf welche die Beschreibung vermeintlich besser passte.

Wie sich herausstellte, spielte die Hautfarbe für die Probanden nahezu keine Rolle, wenn sie wertende Beschreibungen wie »lügnerisch«, »gewalttätig« oder »mitfühlend« zuordnen sollten. Typisch geschlechtsspezifische Klischees wie eine Vorliebe für Fußball oder Kochen gehörten dagegen für die WBS-Kinder jeweils klar entweder zu Jungen oder Mädchen.

In Studien mit der gleichen Methode neigten selbst Vorschüler verschiedener Länder und Ethnien dazu, negative Attri-

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



wissenschaft-online
Wissenschaft im Überblick

bute eher Personen mit dunkler Haut zuzuweisen. Messungen der Hirnaktivität von Probanden zeigten starke Reaktionen der Amygdala, die für Gefühlsassoziationen zuständig ist, beim Betrachten dunkelhäutiger Menschen. WBS beeinträchtigt die Verschaltung dieses Areals unter anderem mit Arealen der Gesichtserkennung. Für Meyer-Lindenberg und seine Kollegen sprechen die Befunde dafür, dass Rassismus eine generell negative Gefühlsprägung darstellt, während es sich bei Geschlechterrollen eher um erlernte Inhalte handelt.

Current Biology 20(7), S. R307–R308, 2010

ORIENTIERUNG

Wegweisende Neurone

Nervenzellen im entorhinalen Kortex feuern »zielgerichtet«.

Menschen orientieren sich mit Hilfe kognitiver Landkarten, bei denen unter anderem spezielle Nervenzellen für das Erkennen von Orten und Entfernungen zuständig sind. Nun fanden Neurowissenschaftler von der University of Pennsylvania in Philadelphia erstmals Neurone, deren Aktivität anzeigt, in welcher Richtung das Ziel einer Bewegung liegt.

Joshua Jacobs und seine Kollegen arbeiteten mit Epilepsiepatienten, denen zwecks genauerer Diagnose des Anfallherds feine Elektroden ins Gehirn implantiert worden waren. Damit registrierten die Neurologen Signale einzelner Nervenzellen im Hippocampus – einer evolutionär alten Hirnregion, die unter anderem am Ortsgedächtnis beteiligt ist – sowie in seinem wichtigsten Informanten, dem benachbarten entorhinalen Kortex.

Während der Tests steuerten die Probanden ein virtuelles Taxi zu vorgege-

benen Stellen auf einer kreisförmigen Fahrstrecke auf einem Computermonitor. Einige Nervenzellen des entorhinalen Kortex feuerten dabei umso stärker, je weiter sich die Person von ihrer aktuellen Position nach rechts drehen musste, um in die jeweils angepeilte Richtung zu blicken. Andere Neurone signalisierten dagegen die Stärke der Linksdrehung.

Aus Versuchen mit Ratten kennen Forscher bereits verschiedene andere Typen von Navigationszellen, deren Signale etwa die Distanz zu einem Punkt anzeigen. Neurone des Hippocampus reagieren hingegen erst, wenn wir uns an einem bestimmten Ort befinden. Laut Jacobs sprechen die neuen Ergebnisse dafür, dass der entorhinale Kortex räumliche Informationen noch auf abstrakter Ebene verarbeitet, während der Hippocampus diese zu Erinnerungen an konkrete Orte verknüpft.

PNAS 107(14), S. 6487–6492, 2010



WOHIN DES WEGS?

Bei der Orientierung scheinen bestimmte Hirnzellen die Richtung zu kennen, in der das angestrebte Ziel liegt.