

Bei Süßem können auch Mäuse nicht widerstehen. Ihr Darm besitzt Zuckersensoren mit direktem Draht zum Hirn.



ULADZIMIR ZGURSKI / GETTY IMAGES / ISTOCK

Ernährung

Die verführerische Macht des Zuckers

Nicht nur Menschen lieben Zucker: Auch viele Tiere lecken sich die Pfoten danach. Die Frage, warum das so ist, beschäftigt Forscher bereits seit Jahren. Einer der Hauptverdächtigen ist in diesem Zusammenhang der süße Geschmack des Zuckers. Schließlich aktivieren sowohl das Original als auch andere Süßstoffe spezielle Geschmacksantennen auf der Zunge, die dann ein Signal an das Gehirn schicken, das unter anderem mit einer Aktivierung des Belohnungssystems reagiert. Gegen diese These sprechen allerdings Versuche, die zeigen, dass Tiere selbst dann auf Zucker stehen, wenn sie gar nicht mehr dazu in der Lage sind, Süße überhaupt wahrzunehmen.

Ein Team um Charles S. Zuker von der Columbia University in New York hat deshalb mit Hilfe von Mäusen noch einmal genauer nachgeforscht. Dabei stießen die Wissenschaftler auf einen speziellen Signalweg, der seinen Ursprung im Darm hat und den offenbar nur »echter« Zucker aktiviert.

Die Wissenschaftler boten Mäusen in einem Experiment Wasser an, das entweder mit Zucker oder

einem künstlichen Süßstoff versetzt war. Obwohl die Nager sich zunächst auf beides stürzten, tranken sie nach zwei Tagen fast ausschließlich nur noch das echte Zuckerwasser. Weitere Untersuchungen offenbarten, dass bei den Tieren nur nach dem Konsum von Zucker, nicht aber nach dem von Süßstoff eine Region im Hirnstamm aktiv wurde, die als eine Art Informationsdrehscheibe für Körperzustände fungiert. Die Signale, die diese Region empfängt, stammen dabei aus dem Darm: Kommt hier Zucker an, schicken Sensormoleküle ein Signal los, das über den Vagusnerv direkt zum Gehirn wandert.

Die Sensoren scheinen dabei speziell auf Glukose, einen der beiden Bestandteile unseres Haushaltszuckers, geeicht zu sein. Auf typische Süßstoffe reagierten sie hingegen nicht – ebenso wenig wie auf den Fruchtzucker Fruktose, der ebenfalls in Zucker enthalten ist. Dafür konnte ein Molekül den Signalweg aktivieren, das Glukose chemisch sehr stark ähnelt, aber wie die Süßstoffe keinerlei Kalorien hat.

Nature 10.1038/s41586-020-2199-7, 2020

Persönlichkeit

Was wir an uns nicht ändern würden

Die meisten Menschen würden gern etwas an ihrer Persönlichkeit ändern. In einem Bereich scheinen sie dabei jedoch einen blinden Fleck zu haben: Denn kaum jemand steckt sich das Ziel, sich künftig fairer und moralischer zu verhalten. Darauf lässt eine Studie von Jessie Sun von der University of California in Davis und Geoffrey P. Goodwin von der University of Pennsylvania schließen.

Die Forscher befragten insgesamt 800 Probanden zu deren Charakterzügen. Die Teilnehmer sollten angeben, wie stark bestimmte Eigenschaften in ihren Augen bei ihnen selbst ausgeprägt waren und wie gern sie etwas daran ändern würden. Zusätzlich schätzten Bekannte und Familienmitglieder die Versuchspersonen ein.

Am stärksten waren die Probanden daran interessiert, Charaktereigenschaften zu verändern, die mit negativen Emotionen einhergehen. So wünschte sich fast die Hälfte, weniger ängstlich zu sein. Jeder vierte Befragte wäre zudem gern kontaktfreudiger, jeder fünfte emotional stabiler und produktiver. Vergleichsweise zufrieden waren die Teilnehmer hingegen mit ihrem moralischen Kompass: Lediglich neun Prozent strebten an, mitfühlender zu sein, und nur drei Prozent

wünschten sich, sie würden sich grundsätzlich moralischer verhalten.

Ein ähnliches Muster beobachteten die Forscher bei den Antworten der Freunde und Familienmitglieder. Diese sahen zwar insgesamt weniger Anlass dafür, dass ihre Lieben sich ändern sollten, doch auch bei ihnen spielten moralische Aspekte im Vergleich zu anderen eine deutlich geringere Rolle.

Möglicherweise halten sich die meisten Menschen ohnehin schon für ziemlich moralisch. Das kann die Ergebnisse allerdings nicht vollständig erklären, wie die Daten der Forscher zeigen. Sun und Goodwin vermuten daher, dass Menschen primär versuchen, jene Aspekte ihrer Persönlichkeit zu ändern, die ihrer Ansicht nach einen besonders großen Einfluss auf ihre eigene Zufriedenheit haben. Und in der Hinsicht liege weniger Angst eben eher auf der Hand als mehr Mitgefühl.

Außerdem seien unsere Moralvorstellungen besonders eng mit dem Kern unserer Persönlichkeit verknüpft: Sie machen stärker aus, wer wir sind. Deshalb sehen sowohl wir selbst als auch andere an diesem Punkt vermutlich weniger Änderungsbedarf.

Psychological Science 10.1177/0956797619893078, 2020

Autismus

Möglicher Biomarker

Die Autismus-Spektrum-Störung wird bisher vor allem auf Basis von Verhaltensbeobachtungen diagnostiziert. Da dies mit Unsicherheiten behaftet ist, sucht man händeringend nach objektiven Kriterien. Zunehmende Aufmerksamkeit bekommt in diesem Zusammenhang das Peptidhormon Arginin-Vasopressin. Lange war es nur durch seine Nierenwirksamkeit bekannt, heute weiß man, dass es auch Sozialverhalten und Emotionen beeinflusst.

Karen J. Parker und ihre Kollegen von der Stanford University wollten herausfinden, ob sich anhand der frühkindlichen Zusammensetzung der Hirnflüssigkeit vorhersagen lässt, ob ein Kind später eine Autismus-Spektrum-Störung entwickeln wird. Hierzu analysierten sie Proben von 900 Patienten, denen kurz nach der Geburt auf Grund einer fiebrigen Erkrankung Nervenwasser entnommen worden war. Anschließend identifizierten sie neun Kinder, die im Lauf der Jahre

eine Autismus-Diagnose erhalten hatten, und verglichen ihre Proben mit denen von 17 normal entwickelten Probanden.

Und tatsächlich: In der Hirnflüssigkeit der Kinder mit Entwicklungsstörung fand sich eine deutlich niedrigere Konzentration an Vasopressin als bei der Kontrollgruppe. Die Forscher konnten zudem mit Hilfe der Proben 7 der 9 Fälle mit und 15 der 17 Fälle ohne Diagnose richtig vorhersagen.

In einer vorherigen Studie hatte die Arbeitsgruppe bereits einen negativen Zusammenhang zwischen der Menge an Vasopressin im Blut und der Schwere der Autismus-Symptomatik nachgewiesen. Die Forscher sind deshalb zuversichtlich, mit dem Peptidhormon auf dem richtigen Weg zur Entwicklung eines frühen diagnostischen Biomarkers zu sein. Dafür müssen sich die Ergebnisse aber erst noch an einer größeren Probandengruppe bestätigen.

PNAS 10.1073/pnas.1919050117, 2020



Selbst mit Serienkillern wie Dexter in der gleichnamigen Fernsehserie sympathisieren wir erstaunlich oft.

ALAMY / AF ARCHIVE

Vorlieben

Wann wir Bösewichte mögen

Ein schlechter Charakter findet im wahren Leben wenig Freunde. Anders auf der Leinwand, wie ein US-Forscherteam von der Northwestern University in einer Studienreihe beobachtete. Wir haben eine Vorliebe für Filmbösewichte – unter einer Bedingung: Sie müssen uns ähnlich sein.

Rebecca J. Krause und Derek D. Rucker hatten zunächst Daten einer Website mit mehr als 230 000 registrierten Usern analysiert. Diese konnten dort einen Persönlichkeitstest absolvieren, der nach Ähnlichkeiten mit knapp 4000 Film- und Fernsehcharakteren suchte, darunter gute ebenso wie böse. Ergebnis: Je ähnlicher die Teilnehmenden den Bösewichten waren, desto eher bekundeten sie auch eine Vorliebe für sie.

Aber warum erwärmen wir uns für den düsteren »Darth Vader« und Serienmörder wie »Dexter« eher, wenn wir uns selbst in ihnen erkennen? Um das herauszufinden, führten Krause und Rucker Experimente mit weiteren 1685 Probanden durch. In einem ersten Versuch mit 100 Studierenden fühlten diese sich bei Fragen zu ihnen ähnlichen fiktiven Filmbösewichten wohler, als wenn es um reale böse Menschen ging.

In einem Folgeexperiment wurde einem Teil von ihnen gesagt, dass Ähnlichkeiten mit einem schlechten Menschen darauf schließen lassen, dass man auch

dessen negative Eigenschaften teile. Daraufhin wollten diese Versuchspersonen bei einem ersten Date einen Film mit einem solchen Protagonisten nicht so gern sehen wie die übrigen, die die Information nicht bekommen hatten. In einer weiteren Versuchsvariante sollten sich die Probanden eine neue Serie mit einem bösen Protagonisten vorstellen und ihm vier Eigenschaften zuordnen, die entweder auch auf sie selbst zutrafen oder nicht. Mochten sie diese Serie sehen? Je ähnlicher der Bösewicht, desto eher wollten sie das – sie fanden die Hauptperson dann besonders bedeutungsvoll.

»Ähnlichkeiten signalisieren eine gewisse Relevanz der eigenen Person«, erläutern Krause und Rucker. »Deshalb sind wir ihnen gewogen, trotz aller negativen Eigenschaften.« Das gelte aber nur, solange es sich um fiktive Charaktere handle. Verhält sich eine reale Person unsozial, dann fühlen wir uns unwohl, wenn wir Gemeinsamkeiten entdecken. Die Fiktion diene als eine Art »sicherer Hafen«, in dem wir uns mit den Bösen vergleichen und identifizieren können, ohne dass wir unser Selbstbild gefährden, schreiben Krause und Rucker. »Vielleicht erlauben uns fiktive Geschichten, die eigene dunkle Seite zu betrachten, ohne damit unsere guten Seiten in Frage zu stellen.«

Psychological Science 10.1177/0956797620909742, 2020

Gedächtnis

Dem Gehirn beim Erinnern zugeschaut

Ein Duft oder eine Melodie aus der Kindheit reichen aus, um uns in Sekundenbruchteilen zurück in die Vergangenheit zu versetzen. Doch was genau passiert im Gehirn, wenn wir uns erinnern? Durch Tierexperimente weiß man bereits: Wird eine Erfahrung im episodischen (autobiografischen) Gedächtnis gespeichert, so geht dies mit einem spezifischen Entladungsmuster einzelner Neurone einher – beim Erinnern wird dieses Muster genauso wieder reaktiviert.

Wissenschaftler vom National Institute of Health in Bethesda haben es erstmals geschafft, diesen Prozess bei Menschen in Echtzeit aufzuzeichnen. Gelungen ist ihnen das bei Epilepsiepatienten, denen zuvor Elektroden ins Hirn implantiert worden waren, um den Anfallsherd zu lokalisieren. Wenn keine andere Therapie mehr hilft, kann man so gegebenenfalls die entsprechende Hirnregion operativ entfernen.

Im Zuge dieser Untersuchungen führte das Team um Alex Vaz einen Gedächtnistest mit den Teilnehmern durch. Sie sollten sich verschiedene Wortpaare einprägen, wie etwa »Fuchs« und »Kuchen«. Die Forscher fanden heraus, dass Neurone des Sprachzentrums im Schläfenlappen bei jedem Paar in einer bestimmten Frequenz feuerten. Während eines anschließenden Abruftests sahen die Teilnehmer jeweils eines der Worte am Bildschirm und sollten sich an das zweite Wort erinnern. Bei richtigen Antworten wurde Millisekunden vorher dasselbe Aktivierungsmuster wie zuvor beim Einprägen wieder abgespielt. Die Forscher konnten daran vorhersagen, ob sich ein Proband erfolgreich erinnern würde. Laut Vaz und seinen Kollegen können die Erkenntnisse nicht nur dabei helfen, die grundlegenden Prinzipien, sondern auch Störungen des menschlichen Gedächtnisses besser zu verstehen.

Science 10.1126/science.aba0672, 2020

Parkinson

Ungleicher Abbau

Bei Patienten mit Morbus Parkinson gehen die dopaminergen Nervenzellen im Gehirn zu Grunde. Erkrankte zeigen die typischen motorischen Symptome wie Tremor oder Muskelsteife – anfangs allerdings nur auf einer Körperseite. Denn trotz identischen Aussehens unterscheiden sich unsere Hirnhälften funktional voneinander und sind auch unterschiedlich empfindlich gegenüber Nervenzellzerstörung. Warum das so ist, war bis jetzt eines der größten Rätsel nicht nur in der Parkinson-Forschung.

Eine Arbeitsgruppe um Viviane Labrie vom Van Andel Institute in Michigan hat die genauen molekularen Mechanismen untersucht, die diese hemisphärische Asymmetrie verursachen. Wissenschaftler vermuten schon länger, dass die Epigenetik dabei eine entscheidende Rolle spielt. Spezielle Enzyme heften hierbei Methylgruppen an bestimmte Abschnitte im Erbgut und können somit Gene an- oder ausschalten – entsprechend verändert sich die Proteinproduktion der Zelle. Diese Methylierung hängt etwa von Umweltfaktoren oder dem Alter ab und bewirkt, dass sich Zellen trotz gleicher genetischer Ausstattung funktionell voneinander unterscheiden.

Labrie und ihre Kollegen isolierten Neurone aus beiden Seiten des Präfrontalkortex von 57 verstorbenen Parkinsonpatienten sowie aus dem von 48 Kon-

trollprobanden. Sie fanden heraus, dass das Erbgut im linken Kortex bei Gesunden sowie Erkrankten stärker methyliert war. Das betraf vor allem jene Gene, die mit neuronaler Entwicklung, Signalübertragung und einer Reihe neurodegenerativer Erkrankungen verbunden werden. Bei den Patienten waren diese Unterschiede zwischen linker und rechter Hirnhälfte noch stärker ausgeprägt, zudem wiesen die Forscher bei ihnen Abweichungen in der Regulation von vielen Parkinson-Risikogenen nach. Labrie und ihr Team stellten außerdem fest, dass sich die Hirnasymmetrie mit dem Alter abschwächte – dies könnte erklären, warum die Parkinsonsymptomatik im Verlauf der Erkrankung zunehmend beide Hirn- und Körperhälften betrifft.

Genome Biology 10.1186/s13059-020-01960-1, 2020



BANNASAK KRODKEAW / GETTY IMAGES / ISTOCK

Chronobiologie

Nachteulen haben ihre Gefühle schlechter im Griff



Wer gerne spät ins Bett geht und lange schläft, kann seine Gefühle offenbar schlechter regulieren als eingefleischte Frühaufsteher. Darauf deutet eine Untersuchung von Juan Manuel Antúnez von der Universität Málaga hin.

Der Wissenschaftler befragte mehr als 2200 Probanden zu ihrem Schlafverhalten und dazu, wie sie mit ihren Emotionen umgehen. Auf diese Weise entdeckte er, dass Menschen, die gern früh ins Bett gehen und aufstehen und deshalb auch als »Lerchen« bezeichnet werden, offenbar eher dazu neigen, günstige Emotionsverarbeitungsstrategien wie etwa die kognitive Neubewertung zu nutzen. Dabei werden belastende Situationen auf eine Art und Weise umgedeutet, die

der betreffenden Person weniger Stress verschafft: etwa, indem man ein Vorstellungsgespräch für einen Job nicht als eine Chance betrachtet, die man auf keinen Fall vermasseln darf, sondern als Möglichkeit, die eigenen Fähigkeiten unter Beweis zu stellen.

Bei den »Eulen« unter den Teilnehmern – also jenen Personen, die den Drang verspüren, spät ins Bett zu gehen und morgens lange liegen zu bleiben – war diese Fähigkeit hingegen schwächer ausgeprägt. Stattdessen unterdrückten sie ihre Gefühle häufiger, was oft mit einem niedrigeren Wohlbefinden einhergeht sowie einem höheren Risiko, eine psychische Erkrankung zu entwickeln. Außerdem hatten Eulen insgesamt eine düsterere Sicht auf ihre Gefühle und dachten zum Beispiel eher, Sorgen könnten späteren Problemen vorbeugen und man müsse seine Emotionen jederzeit im Griff haben. Sich selbst schätzten sie als durchsetzungsschwächer ein, als viele Frühaufsteher es taten.

Die Ursache dafür ist bislang unklar. Möglicherweise könnte der soziale Jetlag, unter dem Eulen häufig leiden, dazu beitragen, glaubt Antúnez. Dieser entsteht dadurch, dass die Betroffenen auf Grund von Arbeit oder Schule oft gezwungen sind, ihren natürlichen Schlafrhythmus zu ignorieren. Dadurch sind sie erschöpfter und deshalb vielleicht schlechter in der Lage, mit ihren Gefühlen umzugehen.

PLOS ONE 10.1371/journal.pone.0230169, 2020

Neugier

Lieber schocken lassen als nichts wissen

Kinder lieben Geheimnisse, und auch Erwachsene sind von Verborgenen fasziniert: Das Verlangen, Neues zu erfahren, ist tief im Menschen verankert. So tief, dass manche sogar bereit sind, Wagnisse einzugehen und Elektroschocks in Kauf zu nehmen, wie eine aktuelle Studie zeigt.

Um zu verstehen, was Neugier mit Körper und Geist macht, griff ein Forscherteam zu Magie. Johnny King Lau und Kou Murayama an der University of Reading, Großbritannien, und ihre Kollegen baten Freiwillige, sich Videos von Zaubertricks anzusehen. Anschließend konnten die Testpersonen entscheiden, ob sie erfahren möchten, wie der Trick funktioniert. Der Clou: Das Geheimnis zu erfahren, konnte einen elektrischen Schlag bedeuten. Wie groß die Chancen dafür standen, zeigte eine Grafik. Die Freiwilligen

mussten dann entscheiden, ob es sich lohnte, das Risiko einzugehen, um ihre Neugier zu befriedigen.

»Neugier wird oft als ein wünschenswertes Merkmal dargestellt«, schreiben die Autoren. Wie in dem Versuch deutlich wurde, kann sie Menschen jedoch zu riskanten Entscheidungen treiben, selbst wenn eher unnützes Wissen der Lohn ist: Auch wenn die Wahrscheinlichkeit, einen Schock zu bekommen, bei 50 Prozent oder höher lag, gingen einige Freiwillige das Risiko ein. Hirnscans zeigten, dass die Erwartung, den Trick endlich zu verstehen, dieselben neuronale Bahnen aktivierte wie sonst nur die Erwartung einer Belohnung. Für die Forscher ein deutlicher Hinweis darauf, warum Neugier die Entscheidungsfindung beeinflussen kann.

Nature Human Behaviour 10.1038/s41562-020-0848-3, 2020



Bild der Zerstörung

In Deutschland leiden rund 1,7 Millionen Menschen an Demenz, die meisten davon unter Morbus Alzheimer. Die Betroffenen büßen Stück für Stück wichtige kognitive Fähigkeiten ein – sie werden etwa zunehmend vergesslich und verwirrt und haben Schwierigkeiten, gewohnte Aufgaben zu erledigen.

Inzwischen verstehen Wissenschaftler immer besser, was bei Alzheimer im Gehirn passiert. Die Verbindungen zwischen den Neuronen (über die diese miteinander kommunizieren) werden zerstört; später auch die Nervenzellen selbst. Daran sind das Peptid Beta-Amyloid und das Protein Tau beteiligt, die sich im Lauf der Erkrankung im Gehirn ansammeln.

Zu Beginn ist meist vor allem der Hippocampus betroffen, ein wichtiges Gedächtnisareal. Doch der Abbau breitet sich aus: Die Großhirnrinde mit ihren charakteristischen Furchen und Windungen schrumpft mehr und mehr, während die flüssigkeitsgefüllten Ventrikel im Inneren des Gehirns wachsen.

Wie gravierend die Schädigung ist, verdeutlicht der Vergleich eines gesunden (rechts) und eines an Alzheimer erkrankten Gehirns (links). Die Präparate sind Teil der Ausstellung »Anatomie des Glücks« des Körperwelten Museums in Heidelberg und Berlin.