

BAUCH ODER KOPF

Wie entscheiden wir?

Hirnforschung

Mit Augenmaß

Rationalität

Warum wir doch vernünftig sind

Neuromarketing

Kauf mich!



Antje Findeklee
E-Mail: findeklee@spektrum.de

Folgen Sie uns:



Liebe Leserin, lieber Leser,
wenn Sie eine schwierige Entscheidung treffen müssen, worauf vertrauen Sie mehr – vernünftige Überlegungen oder Bauchgefühl? Meist wird es wohl eine Mischung sein, und das auch abhängig davon, welche Tragweite der Entschluss hat. Was uns in der Entscheidungsfindung beeinflusst, interessiert natürlich Marketingexperten, die uns auf subtile Weise zu Käufen animieren, die vielleicht gar nicht auf unserer Agenda standen.

Wie wir in Zwickmühlen reagieren, was uns die Spieltheorie verrät und warum wir doch irgendwie vernünftig sind, gehören zu den Themen dieses Kompakts.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Antje Findeklee".

Erscheinungsdatum dieser Ausgabe: 20.08.2018

IMPRESSIONUM

CHEFREDAKTEURE: Prof. Dr. Carsten Könneker (v.i.S.d.P.)
REDAKTIONSLINTER: Dr. Daniel Lingenhöhl
ART DIRECTOR DIGITAL: Marc Grove
LAYOUT: Oliver Gabriel, Marina Männle
SCHLUSSREDAKTION: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
BILDREDAKTION: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
PRODUKTMANAGEMENT DIGITAL: Antje Findeklee, Dr. Michaela Maya-Mrschik
VERLAG: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Tiergartenstr. 15–17, 69121 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114, UStd-Id-Nr. DE229038528
GESCHÄFTSLEITUNG: Markus Bossle
MARKETING UND VERTRIEB: Annette Baumbusch (Ltg.), Michaela Knappe (Digital)
LESER- UND BESTELLSERVICE: Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ilona Keith, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.de

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner der Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik).

BEZUGSPREIS: Einzelausgabe € 4,99 inkl. Umsatzsteuer
ANZEIGEN: Wenn Sie an Anzeigen in unseren Digitalpublikationen interessiert sind, schreiben Sie bitte eine E-Mail an service@spektrum.de.

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2018 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bildnachweise: Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

INHALT

UNSPASH / CHRISTOPHER BURRS

SEITE
04



SEITE
14



RICK-JO / GETTY IMAGES / ISTOCK



RAPIDEYE / GETTY IMAGES / ISTOCK



RICK-JO / GETTY IMAGES / ISTOCK

- 04 KOGNITION
Entscheidung mit Augenmaß
- 14 RATIONALITÄT
Warum wir doch vernünftig sind
- 25 DENKFALLEN
»Unser größtes Problem ist die Unsicherheit«
- 32 IMPULSIVITÄT
Gib Gas!
- 39 SPIELTHEORIE
Viele »Neider« und weniger »Optimisten«
- 42 MORALISCHES HANDELN
In realen Zwickmühlen entscheiden wir anders
- 45 TEAMWORK
Vertrauen steckt an
- 47 WEISHEIT
Bauch vor Kopf
- 48 VERHALTEN
Rituale stärken die Selbstkontrolle
- 50 CONSUMER NEUROSCIENCE
Kauf mich!
- 61 KAUFVERHALTEN
Der Konsument, das Gewohnheitstier



KOGNITION

Entscheidung mit **Augenmaß**

Von Tobias H. Donner

Oft entscheiden wir mal so, mal so, auch wenn sich an den Fakten gar nichts verändert hat. Denn unser Urteil hängt davon ab, in welchem Aktivierungszustand sich das Gehirn gerade befindet!

Stellen Sie sich vor, Sie besichtigen eine Wohnung, die Sie eventuell mieten wollen. Vor der Tür steht schon der nächste Interessent, deshalb müssen Sie sich rasch entscheiden. Ob Sie zusagen, hängt sicherlich nicht allein von einem einzelnen Merkmal ab wie etwa der Größe der Küche. Vielmehr werden Sie verschiedene Ihnen wichtige Eigenschaften abwägen, vielleicht wie hell das Apartment ist, ob es ruhig liegt oder ob man wohl die lauen Sommerabende auf einem Balkon verbringen kann. Beim Gang durch die Wohnung werten Sie die Informationen aus und kommen zu einem Schluss, etwa: »Ja, hier möchte ich wohnen!«

Normalerweise denken wir nicht darüber nach, was in unserem Gehirn passiert, wenn wir uns entscheiden müssen und die richtige Alternative nicht klar auf der Hand liegt. Wir tun es tagaus, tagein, sei es beim Einkaufen oder beim Autofahren – beispielsweise, wenn die Ampel soeben rot wird: scharf bremsen oder weiterfahren?

Tobias H. Donner ist Professor für Integrative Neurowissenschaften am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE). 2015 wurde er mit einer Heisenberg-Professur der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgezeichnet.

Interessanterweise sind einige Menschen mehr, andere weniger entscheidungsfreudig. Manche haben krankheitsbedingt Probleme, sich überhaupt zu entschließen. Außerdem entscheidet sich auch ein und dieselbe Person nicht immer gleich, selbst wenn die äußeren Bedingungen identisch sind.

Wie lassen sich solche Beobachtungen erklären? Neurowissenschaftliche Untersuchungen der vergangenen Jahre legen nahe, dass das Gehirn zunächst Argumente für eine bestimmte Entscheidung sammelt und auswertet. Dabei besprechen sich eine ganze Reihe von Hirnregionen. Was letztlich bei einem Meeting herauskommt, hängt nicht nur von den objektiven Fakten ab, sondern auch erheblich davon, wie wach die einzelnen Gesprächspartner gerade sind. Und so ähnlich scheint es im Gehirn zu sein.

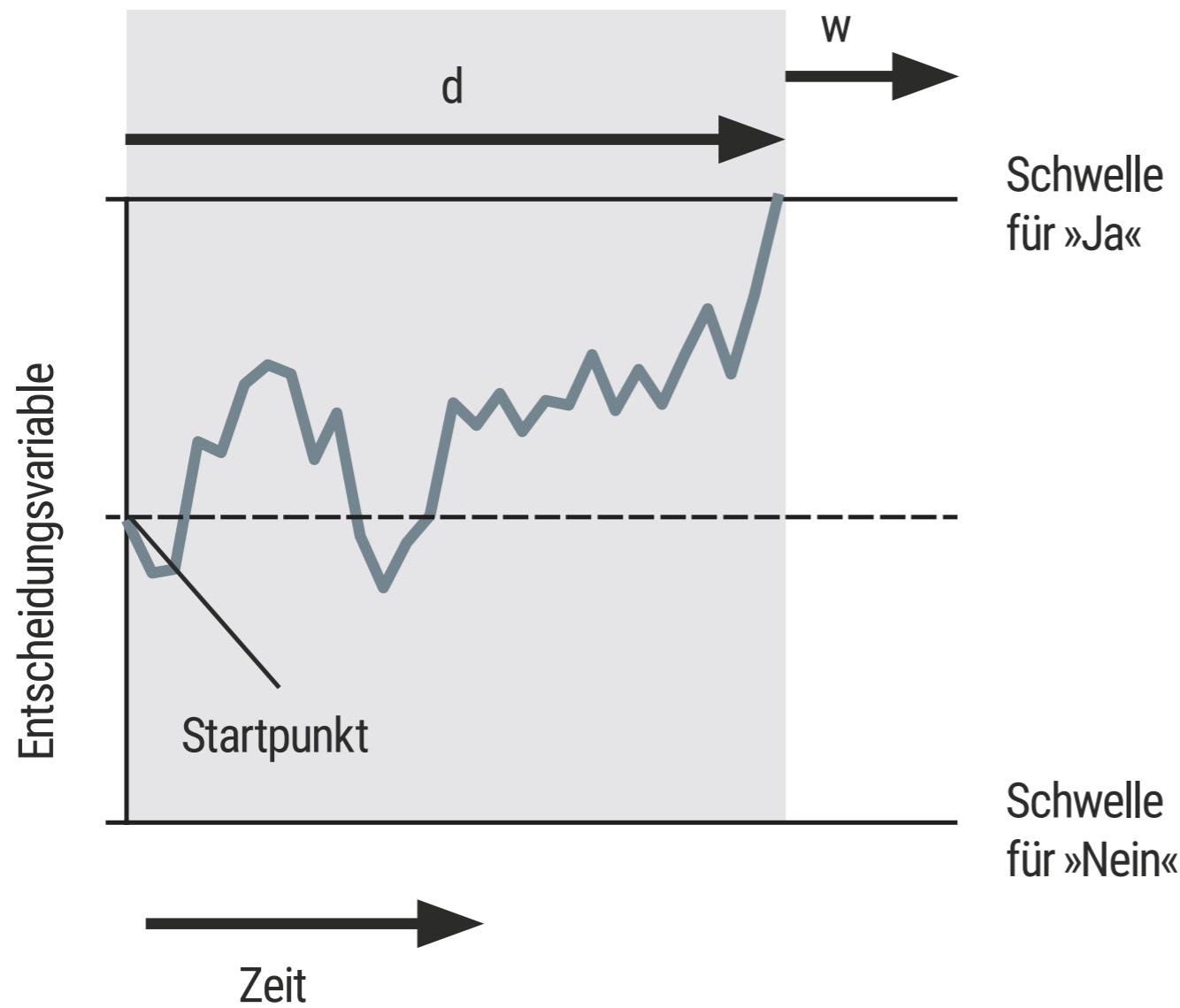
Was würden Sie sagen, wenn ich behauptete, dass der Vermieter an Ihren Pupillen ablesen kann, ob Sie zusagen werden? So könnte man etwas überspitzt formuliert eines der Ergebnisse interpretieren, das mein Team 2014 publizierte. Zugegeben – in unseren Experimenten ging es nicht um eine stark auf subjektiven Vorlieben beru-

AUF EINEN BLICK

Beschlussfreudiges Gehirn

- 1 An jedem Entscheidungsprozess sind viele verschiedene Hirnregionen beteiligt, die sich wechselseitig beeinflussen.
- 2 Insbesondere der Hirnstamm hat dabei ein wichtiges Wort mitzureden. Er kontrolliert über Neuromodulatoren wie Noradrenalin den Aktivierungszustand der Großhirnrinde. Jener bestimmt den Ausgang einer Entscheidung mindestens genauso stark wie Tatsachen.
- 3 Die Pupillen geben direkt Auskunft über die Aktivität des Hirnstamms und damit über den aktuellen Aktivierungszustand des Kortex.

$$\text{Reaktionszeit} = d + w$$



Der Weg zur Entscheidung

Wie kommt das Gehirn auf der Basis gesammelter Informationen schließlich zu einer »Ja«- oder »Nein«-Antwort? Laut den so genannten Akkumulatormodellen der Entscheidungsfindung werden »Evidenzstücke« etwa für das Vorhandensein eines optischen Signals über einen gewissen Zeitraum in eine Entscheidungsvariable integriert. Ihr Wert bewegt sich allmählich auf eine von zwei Schwellen zu. Die Zeit bis zum Überqueren der Schwelle entspricht der Dauer der Entscheidungsfindung (d), die individuell, aber auch bei ein- und derselben Person stark variiert. Ist die Schwelle einmal überschritten, wird während einer verhältnismäßig konstanten Zeitspanne von weniger als 100 Millisekunden die Handlung vorbereitet (w , etwa »Knopf drücken«) und dann ausgeführt.

hende Entscheidung wie die Auswahl einer Wohnung. Wir verwendeten eine Aufgabe, bei der wir die verschiedenen Parameter wesentlich besser kontrollieren konnten. Dennoch machten wir den Versuchspersonen die Wahl nicht leicht, das heißt, auch

sie waren unsicher, ob sie sich richtig entscheiden.

In unserer Studie sollten die Teilnehmer eine Ja- oder eine Nein-Taste drücken, je nachdem, ob sie auf einem Bildschirm ein bestimmtes Muster erkannt hatten oder

nicht. Jenes war nur undeutlich zu sehen und wie ein verrausches Fernsehbild von einem Flimmern überlagert. Folglich zögerten die Probanden und brauchten für ihre Entscheidung manchmal mehrere Sekunden. Unsere Beobachtung: Bei allen

Personen vergrößerten sich die Pupillen, noch während sie überlegten. Vor einer Ja-Antwort aber weiteten sich diese signifikant stärker als bei einer Nein-Antwort!

Vor dem Test hatten wir für jeden Probanden bestimmt, wie deutlich wir das Muster zeigen mussten, damit er in 75 Prozent der Fälle richtiglag. Obwohl wir dadurch die Aufgabe für alle gleich schwierig gestalteten, unterschieden sich die Versuchspersonen in ihrer Bereitschaft, »Ja« zu sagen. Und die Pupillen jener, die generell eher zu einem »Nein« tendierten, vergrößerten sich vor einer Ja-Entscheidung am meisten.

Die Pupillengröße reguliert nicht nur, wie viel Licht ins Auge gelangt. Sie reflektiert manchmal auch den »globalen Aktivierungszustand« der Großhirnrinde (englisch: cortical state). So feuern Neuronenverbände im Gehirn zu jedem Zeitpunkt auch spontan, das heißt nicht als Antwort auf einen äußeren Reiz, dies aber beispielsweise mal weniger, mal stärker miteinander synchronisiert. Der aktuelle Aktivierungszustand bestimmt die Rechenprozesse, die in der Großhirnrinde ablaufen. Deshalb gehen wir davon aus, dass er auch alle unsere Entscheidungen beeinflusst.

Aber zunächst einmal – wie kommt das Gehirn überhaupt zu einem Entschluss? Welche Rechenschritte finden dabei statt?

Bei unserem Experiment handelt es sich um eine elementare, auf visuellen Wahrnehmungen beruhende Entscheidung. Laut der »Signalentdeckungstheorie«, welche die Wahrnehmungsforschung seit Mitte der 1960er Jahre bis vor kurzer Zeit dominierte, wird der Sinneseindruck mit einer internen Entscheidungsschwelle für »Ja« oder »Nein« verglichen und löst bei einem Überschreiten der Schwelle die entsprechende Handlung aus (wie die Taste für »Ja« zu betätigen). Doch die Theorie erklärte nicht, wie es dem Gehirn gelingt, viele aufeinander folgende Sinneseindrücke kombiniert auszuwerten, um zu einer Entscheidung zu gelangen.

Additionsmaschine im Kopf

Theoretiker hatten schon früher postuliert, dass es auf die Summe der wechselnden Sinneseindrücke über einen Zeitraum von Sekunden ankommt. Das kontinuierliche Aufsummieren von Sinneseindrücken entspricht dabei einer Ansammlung von »Evidenzstücken« für eine bestimmte Entscheidung – ähnlich wie ein

1947

Der Mathematiker Abraham Wald (1902–1950) entwickelt den »sequenziellen Hypothesentest«, der das statistische Fundament für die heutigen »Akkumulatormodelle« der Entscheidungsfindung liefert.

1964/66

US-amerikanische Psychologen zeigen erstmals, dass die menschliche Pupille nicht allein auf Änderungen der Lichtintensität reagiert, sondern auch auf Emotionen und anspruchsvolle kognitive Prozesse. Zum Beispiel sind die Pupillen größer, wenn Personen sieben statt drei Zahlen im Kopf behalten.

Richter jedes einzelne Beweisstück bewertet, das für oder gegen den Angeklagten spricht, und sein Urteil dann auf die Gesamtheit der Beweise stützt. Im Gehirn, so die Idee, werden die Evidenzstücke in einen Wert integriert, der »Entscheidungsvariable« genannt wird. Sie ändert sich kontinuierlich mit dem Hinzukommen jedes neuen Evidenzstücks.

Auf solchen Überlegungen aufbauend entstanden die so genannten Akkumulatormodelle, die heute in der neurobiologischen Entscheidungsforschung meistens zu Grunde gelegt werden. Ihnen zufolge schlägt sich der schrittweise Anstieg der Entscheidungsvariablen in einer zunehmend höheren neuronalen Aktivität in bestimmten Hirnregionen nieder, die an der Entscheidung beteiligt sind. Überschreitet die neuronale Aktivität dort eine kritische Schwelle, wird schließlich die entsprechende Handlung in die Wege geleitet.

Viele psychologische Untersuchungen von Entscheidungen unter Unsicherheit haben gezeigt, dass solche Modelle das menschliche Verhalten von Versuchspersonen bei einfachen Entscheidungen gut abbilden. Dasselbe gilt aber auch für komplexe Situationen, zum Beispiel wenn

subjektive Vorlieben mit hineinspielen und es gar keine eindeutig richtige oder falsche Wahl gibt – wie beim Mieten einer Wohnung.

So lassen sich beispielsweise Kaufentscheidungen mit Akkumulatormodellen nachvollziehen. Ian Krajbich und Antonio Rangel präsentierten ihren Versuchspersonen am California Institute of Technology auf einem Bildschirm verschiedene Produkte, von denen sie jeweils eines auswählen sollten. Währenddessen registrierten die Forscher genau, wann und wie lange ein Proband welches Produkt betrachtete, bevor er sich entschied. In solchen Situationen verwandelt das Gehirn offenbar die sensorische Information (auf noch nicht ganz verstandene Weise) in subjektive »Werte« und akkumuliert sie dann ebenso wie die sensorischen Signale in unserem Wahrnehmungsversuch.

Tatsächlich spiegeln die messbaren Hirnaktivitäten die von Akkumulatormodellen postulierten Vorgänge sehr gut wider. Betrachten wir zunächst den sensorischen Kortex, in dem die Informationen aus der Sehbahn einlaufen. Dort fluktuiert die neuronale Aktivität im Millisekundenbereich getreu den schnellen Änderungen

1964

Die Wissenschaftler Wilson Tanner, David Green und John Swets führen die »Signalentdeckungstheorie« in die Psychologie ein – ein Formalismus, der beschreibt, wie Entscheidungen unter Unsicherheit gefällt werden können. Die Theorie dient lange Zeit als Standardmodell für einfache Entscheidungen, die auf Wahrnehmungseindrücken oder Gedächtnisinhalten beruhen.

1978

Der Kognitionspsychologe Roger Ratcliff von der Ohio State University schlägt vor, dass Entscheidungen durch Akkumulation von Beweisstücken gefällt werden. Rund 25 Jahre später findet dieses Akkumulatormodell breite Anwendung bei der neurobiologischen Entscheidungsforschung.

der Sinnesreize in der Außenwelt. Die Schwankungen »kodieren« dabei die für die Entscheidung relevanten Evidenzstücke. In einer Reihe übergeordneter Großhirnregionen verändert sich dagegen die Aktivität während der Entscheidungsfindung eher allmählich. Sie steigt beispielsweise, wie vom Modell postuliert, umso schneller, je größer die über die Zeit gemittelte Evidenz ist.

Eine solche langsame Dynamik der Aktivität findet sich weit über die Großhirnrinde verteilt. Parietale und frontale Areale erscheinen dabei als Knotenpunkte, in denen die Fäden des Entscheidungsnetzwerks zusammenlaufen. Ein allmäßlicher Aufbau neuronaler Aktivität findet sich zudem im motorischen Kortex, wenn die Versuchsteilnehmer ihre Entscheidung unmittelbar etwa durch Drücken einer Taste kundtun sollen.

Die Akkumulatormodelle greifen selbst dann, wenn sich eine Person ohne äußeren Anstoß zu einer Handlung entschließt. So instruierten Forscher um den französischen Neurowissenschaftler Stanislas Dehaene vor einigen Jahren ihre Probanden, einen Knopf zu drücken, wenn sie den inneren Drang dazu verspürten. Gleichzeitig

verfolgten sie die Hirnaktivität mittels EEG: Die vom Gehirn integrierten Evidenzstücke, die zum Überschreiten der Schwellen führten, entstammten dabei offenbar reizunabhängigen, inneren Schwankungen neuronaler Aktivität, wie sie im Gehirn ständig auftreten.

Die Integration einzelner Evidenzstücke ist somit ein Rechenschritt, der vielen (wenn nicht sogar allen) unseren Entscheidungen zu Grunde liegt. Hirnforscher sind damit einem neuronalen Netzwerkmodell für die Entscheidungsfindung wesentlich näher gekommen. Allerdings erklärt es noch nicht, warum wir uns mal so, mal so entscheiden. Um dies zu verstehen, müssen wir tiefer ins Gehirn eindringen, in einen evolutionär gesehen alten Bereich – den Hirnstamm.

Die an der Entscheidung beteiligten Großhirnareale besprechen sich nämlich nicht nur untereinander. Sie werden auch beständig von so genannten aufsteigenden Hirnstammsystemen beeinflusst. Dabei handelt es sich um Kernstrukturen, die jeweils einen anderen modulatorischen Botenstoff freisetzen. Noradrenalin, Dopamin oder Azetylcholin sind bekannte Beispiele. Die Neuromodulatoren verändern in wei-

1996

Die US-amerikanischen Neurowissenschaftler Michael Shadlen und William Newsome leiten während einer einfachen Wahrnehmungsentscheidung Nervenzellaktivität im Scheitellappen von Affen ab. Dabei finden sie erstmals ein neuronales Korrelat der Akkumulatormodelle.

2002

Dem Physiker Xiao-Jing Wang gelingt es, in einem künstlichen neuronalen Netz mit realistischen biophysikalischen Eigenschaften die Dynamik der Evidenzakkumulation zu simulieren.

ten Bereichen der Großhirnrinde wichtige Aspekte des Entscheidungsnetzwerks, etwa die Stärke der Signalübertragung zwischen Nervenzellen oder die Balance zwischen erregenden und hemmenden Einflüssen. So beeinflussen sie maßgeblich den globalen Aktivierungszustand der Großhirnrinde und damit die von ihr durchgeführten Berechnungen zur Entscheidung.

Schon lange war bekannt, dass die Aktivität des Hirnstamms relativ langsam schwankt und so die allgemeine Wachheit reguliert. Vor etwa 15 Jahren jedoch zeigten zwei Pioniere auf dem Gebiet, Gary Aston-Jones und Jonathan Cohen, dass der Hirnstamm auch während eines Entscheidungsprozesses, also sehr kurzfristig – binnen Sekunden –, aktiviert werden und Noradrenalin freisetzen kann. Die beiden Forscher schlugen vor, dass das Noradrenalsystem des Hirnstamms nicht (wie lange geglaubt) ausschließlich autonom arbeitet, sondern auch von der Großhirnrinde mitgesteuert wird. In der Tat senden bestimmte Regionen des Frontalhirns, die mit dem Entscheidungsnetzwerk verbunden sind, »absteigend« Signale zum Zentrum des Noradrenalsystems im Hirnstamm, dem Locus caeruleus (lateinisch für »blauer

Ort«, siehe »Feedback-Schleife für Entscheidungen«). Über diese Route könnte also der Hirnstamm während der Entscheidungsfindung ins Spiel kommen.

Das Gehirn, so die Vorstellung, bedient sich im Entscheidungsprozess einer großen Rückkopplungsschleife: Stehen wir vor einer Wahl, triggern Areale im Stirnhirn eine rasche Aktivierung unseres Hirnstamms und damit eine kurzzeitige Ausschüttung von Noradrenalin und wahrscheinlich auch von anderen Neuromodulatoren. Diese verändern in der Großhirnrinde den internen Aktivierungszustand jener Regionen, welche die Entscheidung berechnen.

Ein Fenster zum Gehirn

So faszinierend die Hypothese ist, stellt sie Neurowissenschaftler doch vor ein Problem, denn der Hirnstamm entzieht sich ihren gängigen Techniken weitgehend. Der Locus caeruleus etwa ist mit einem Durchmesser von wenigen Millimetern sehr klein und liegt in der Nähe großer und lebenswichtiger Blutgefäße. Deshalb lässt sich die Aktivität einzelner Nervenzellen bei Tieren nur schwer ableiten. Auch die herkömmliche Auswertung von Hirnaktivität mittels

2005

Die Neurowissenschaftler Gary Aston-Jones und Jonathan Cohen schlagen vor, dass die kurzzeitige Freisetzung von Noradrenalin im Gehirn eine wesentliche Rolle in der Entscheidungsfindung spielt.

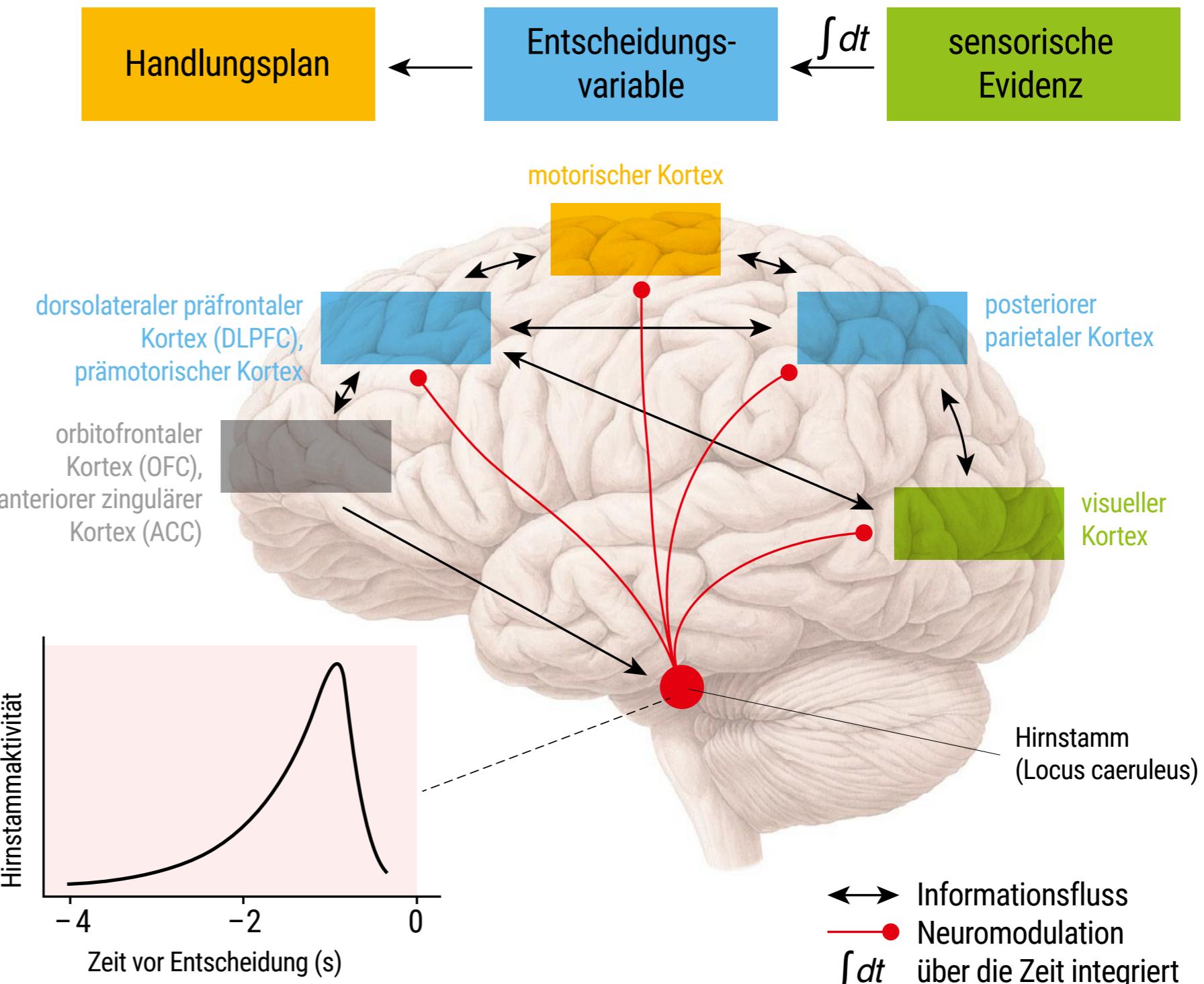
2012/14

Ein Team um den Neurowissenschaftler Aaron Schurger findet bei EEG-Messungen am Menschen Hinweise darauf, dass sich neuronale Signale im Gehirn aufsummieren, bevor wir uns für eine Handlung entscheiden. Forscher um Masayoshi Murakami und Zachary Mainen aus Lissabon beobachten dies analog bei elektrischen Ableitungen einzelner Neurone im Rattenhirn.

Feedback-Schleife für Entscheidungen

Soll eine Versuchsperson auf einem flimmernden Bildschirm ein Signal (etwa ein bestimmtes Muster) erkennen, so schwankt die neuronale Aktivität in sensorischen Regionen der Großhirnrinde, je nachdem, ob es gerade ein Anzeichen dafür gibt oder nicht. Ein Netzwerk von Kortexregionen integriert diese einzelnen »Evidenzstücke« während des Entscheidungsprozesses in die Entscheidungsvariable, wodurch die neuronale Aktivität langsam ansteigt.

Beim Überschreiten einer Schwelle wird die Handlung angestoßen. Wie das Entscheidungsnetzwerk reagiert, hängt von seinem Aktivierungszustand ab, der stetig durch den Hirnstamm moduliert wird. Umgekehrt synchronisieren frontale Großhirnregionen die Hirnstammaktivität mit den Vorgängen im Entscheidungsnetzwerk. Computersimulationen zeigen, dass die Aktivität in der Großhirnrinde durch wiederholtes Zirkulieren der neuronalen Signale in rückgekoppelten neuronalen Netzen langsam zunimmt. Sie erhält sich dabei quasi selbst aufrecht.



bildgebender Verfahren beim Menschen versagt, weil das pulsierende Blut zu starken Verwacklungen führt. Erst in jüngster Zeit haben Forscher damit begonnen, neue Methoden zu entwickeln, mit denen sich die Aktivität dieser Hirnstammkerne genauer als bisher beobachten lässt.

Doch indem sie sich einen skurrilen Zusammenhang zu Nutzen machten, gewannen Forscher bereits in den vergangenen Jahren Erkenntnisse, die die Rolle des Hirnstamms im Entscheidungsprozess bestätigten. Schon vor Jahrzehnten lernten Studierende der Medizin und Psychologie, dass eine entspannte Person kleine Pupillen hat, die sich rasch vergrößern, wenn man sie erschreckt. Erst seit einigen Jahren weiß man jedoch, dass der Locus caeruleus dafür verantwortlich ist. Sobald man ihn kurzzeitig elektrisch stimuliert, weiten sich nämlich die Pupillen. Die Freisetzung modulatorischer Botenstoffe durch den Hirnstamm scheint eng an die Pupillenerweiterung gekoppelt.

In unserem eingangs erwähnten Mustererkennungsversuch schätzten wir den Zeitverlauf der Hirnstammreaktion aus den gemessenen Pupillenantworten über den mitunter mehrere Sekunden an-

dauernden Entscheidungsprozess. Dabei zeigte sich: Der Hirnstamm reagiert nicht etwa erst, wenn die Entscheidungsschwelle bereits überquert ist, wie man noch vor einigen Jahren dachte. Vielmehr begleitet und beeinflusst er die gesamte Begutachtung und Sammlung der Evidenzstücke.

Parallel dazu zeigte eine Reihe anderer Studien aus den vergangenen drei Jahren, wie Änderungen im Pupillendurchmesser mit Schwankungen der Aktivität der Großhirnrinde einhergehen. Die Pupillodynamik sagte bestimmte Parameter der neuronalen Aktivität nahezu fehlerlos vorher! Die Pupille öffnet damit quasi ein Fenster zum Gehirn und ermöglicht es so, indirekt das Wechselspiel zwischen Hirnstamm und Großhirn zu beobachten.

Dennoch gibt es auf dem Weg zu einem umfassenden Verständnis der neuronalen Mechanismen der Entscheidungsfindung noch zahlreiche Hürden zu überwinden. Ein wichtiger Schritt wird darin bestehen, den Akkumulationsprozess in der Großhirnrinde als Funktion ihres globalen Aktivierungszustands zu analysieren. Ferner sollte es mit besseren Auswertungsmethoden möglich sein, beim Menschen mit bildgebenden Verfahren die Aktivität einzel-

ner Hirnstammzentren zu überwachen. Und schließlich könnte deren selektive Manipulation ihre Rolle im Entscheidungsverhalten offenbaren.

Fest steht bereits jetzt: Um die Mechanismen der Entscheidungsfindung zu verstehen, müssen wir das Gehirn als dynamisches System begreifen. Seine Funktion hängt maßgeblich von seinem aktuellen Aktivierungszustand ab. Wir wissen inzwischen, dass der Hirnstamm noch während des Entscheidungsprozesses den Zustand des Großhirns verändert und damit das Entscheidungsergebnis beeinflusst. Diese Erkenntnisse könnten helfen, die individuellen Unterschiede im Entscheidungsverhalten zu verstehen. Vielleicht benötigen Menschen, die generell zu einem »Nein« tendieren, eine stärkere Ausschüttung von Neuromodulatoren, um (entgegen ihrer Tendenz) mit »Ja« zu antworten – sei es nun in einem Wahrnehmungsexperiment oder bei einer Wohnungsbesichtigung. Genauso diese Hypothese testen wir momentan in neuen Experimenten und Computersimulationen.

Aber auch die dramatischen Veränderungen bei bestimmten neurologischen und psychischen Erkrankungen, etwa bei

der Parkinsonkrankheit, bei der Alzheimerdemenz oder bei Depression, gehen mit Funktionsstörungen im Hirnstamm einher. Bei der Frage, wie seine Botenstoffe das Denken und Verhalten der Patienten verändern, stehen wir noch fast am Anfang. ↪

(Gehirn&Geist, 3/2017)

Aston-Jones, G., Cohen, J. D.: An Integrative Theory of Locus Coeruleus-Norepinephrine Function: Adaptive Gain and Optimal Performance. In: Annual Review of Neuroscience 28, S. 403–450, 2005

De Gee, J. W. et al.: Decision-Related Pupil Dilation Reflects Upcoming Choice and Individual Bias. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 111, S. E618–E625, 2014

McGinley, M. et al.: Waking State: Rapid Variations Modulate Neural and Behavioral Responses. In: Neuron 87, S. 1143–1161, 2015

Siegel, M. et al.: Cortical Network Dynamics of Perceptual Decision-Making in the Human Brain. In: Frontiers in Human Neuroscience 5, 21, 2011

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/article/1435069

Spektrum
der Wissenschaft

KOMPAKT



STRESS & RESILIENZ

Wie wir dem täglichen Druck begegnen

Stressreaktion | Hirn unter Druck

Seelische Widerstandskraft | Was die Psyche wachsen lässt

Entspannung | Kau dich fit?

HIER DOWNLOADEN

FÜR NUR
€ 4,99



RATIONALITÄT

Warum wir **doch** vernünftig sind

von Markus Knauff

Menschen denken logischer, als Forscher lange annahmen. Unser Gehirn schlägt sogar Alarm, wenn wir falsche Schlüsse ziehen.

In Buchhandlungen mache ich meist einen großen Bogen um Regale, die mit »Psychologie« beschriftet sind. An Bestseller über Karmalesen und die heilende Kraft der Selbstumarmung habe ich mich schon gewöhnt. Inzwischen finden sich dort aber auch viele Bücher mit Titeln wie »Bauchentscheidungen«, »Das Geheimnis der Intuition« oder »Die Macht der Unvernunft«. Darin raten uns Autoren im Plauderton, mehr auf unser Gefühl als auf den Verstand zu hören. Der Bauch entscheidet oft besser als der Kopf, so lautet die Botschaft. Spaßige Anekdoten über erfolgreiche Bauchentscheidungen und katastrophale Misserfolge durch »zu viel Nachdenken« sollen diese These belegen. In der Öffentlichkeit ist diese Nachricht beliebt. Sie fühlt sich gut an und entlastet unser Gewissen, wenn wir uns mal wieder vor größerer geistiger Anstrengung drücken. Und sie bestätigt unse-

re Alltagserfahrung, dass wir oft irrational handeln.

Für die Zweifel an der menschlichen Vernunft ist auch die denkpsychologische Forschung der letzten Jahrzehnte verantwortlich. Psychologen haben die Art, wie wir denken, experimentell untersucht und von unzähligen Ergebnisse berichtet, nach denen sich Menschen oft nicht an die Regeln der klassischen Logik und Wahrscheinlichkeitstheorie halten. So schließen viele Personen aus der Aussage »Wenn jemand viele Süßigkeiten isst, bekommt er Karies« und der Information, dass Lena an Karies leidet: Das Mädchen hat viele Süßigkeiten gegessen. Gemäß der Aussagenlogik ist dieser Schluss aber unzulässig. Lena kann ja auch eine genetische Veranlagung für schlechte Zähne haben oder sich einfach nicht regelmäßig genug die Zähne putzen.

Der britische Psychologe Peter Wason (1924–2003) ließ seine Versuchspersonen die im Bild dargestellte Aufgabe lösen. Versuchen Sie es einmal selbst! Haben Sie das Problem richtig gelöst? Wenn nein: Das muss Sie nicht beunruhigen, denn Sie befinden sich in guter Gesellschaft. Die Aufgabe wurde seit den 1960er Jahren in dutzenden Experimenten verwendet. Ergeb-

Markus Knauff ist Professor für Allgemeine Psychologie und Kognitionsforschung an der Universität Gießen. Er leitet das interdisziplinäre Schwerpunktprogramm »New Frameworks of Rationality« der Deutschen Forschungsgemeinschaft, in dem Wissenschaftler in rund 20 Projekten aus Psychologie, Philosophie und Logik die Grundlagen menschlicher Rationalität erforschen.

AUF EINEN BLICK

Das Comeback der Vernunft

- 1 Psychologen und Kognitionsforscher haben die Idee populär gemacht, dass Menschen grundlegend irrationale Wesen sind.
- 2 Allerdings mehren sich die Hinweise darauf, dass wir durchaus in vielen Alltagssituationen logisch korrekte Schlüsse ziehen und entsprechend handeln.
- 3 Die Fähigkeit, rational zu denken, ist ein wichtiges Merkmal unserer Spezies und hat sich vermutlich evolutionär entwickelt.

Kurz erklärt: Logik

Die **formale Logik**, von Aristoteles begründet, ist die Lehre vom richtigen und gültigen Schlussfolgern. Dabei führen eine oder mehrere Voraussetzungen (**Prämissen**) zu einer Schlussfolgerung (**Konklusion**). Die Aussagenlogik (auch propositionale Logik genannt) ist ein wichtiger Teilbereich der klassischen Logik, der die Verknüpfung von Aussagen und deren Auswirkung untersucht. Verschiedene Variablen (Aussagen), die entweder als wahr oder falsch angesehen werden können und die über **Junktoren** wie »und«, »oder«, »nicht« miteinander verknüpft sind, erlauben dabei logisch einwandfreie Schlussfolgerungen. Die Sätze der Logik müssen dabei keinen sinnvollen oder wahren Inhalt haben, denn mit logischen Regeln lässt sich die formale Korrektheit von Schlussfolgerungen beurteilen, unabhängig vom Inhalt der Sätze.

nis: Nur ein Bruchteil der Probanden kann die nach den Regeln der formalen Logik richtige Antwort geben. Ergebnisse wie dieses werden oft ausgeschlachtet, um die Story von der Unzuverlässigkeit unseres Verstands zu erzählen.

In jüngster Zeit verändert sich aber das Bild von den Möglichkeiten und Grenzen unseres rationalen Denkens und Urteilens. Mittlerweile wird klar, dass sich die Forschung zu lange auf Fehler beim Denken konzentriert hat. Nach dem Motto »Only bad news is good news« wurden meist logische Fehlschlüsse und irrationale Entscheidungen erforscht und publiziert. Dabei verloren einige Wissenschaftler allerdings aus den Augen, dass Menschen im Alltag und im psychologischen Labor durchaus viele logische Aufgaben mühelos lösen können. In psychologischen Experimenten werden zwar fast immer auch Fehler gemacht. Viele Antworten stimmen jedoch durchaus mit den Regeln der klassischen Logik überein – wenn man von besonders schwierigen Tests wie der Wason-Aufgabe absieht.

Im Alltag ist korrektes logisches Schlussfolgern zudem so selbstverständlich und funktioniert oft so schnell und unbewusst,

dass wir es selbst gar nicht bemerken. Ihre Kollegin sagt beispielsweise: »Wenn das Wetter schön ist, dann fahre ich immer mit dem Fahrrad zur Arbeit.« An diesem Morgen herrscht strahlender Sonnenschein. Sie erwarten nun, dass Ihre Kollegin heute mit dem Rad gekommen ist, oder? Richtig. Das Denken anhand solcher Wenn-dann-Regeln wird als konditionales Schließen bezeichnet. Auch das Karies-Beispiel zählt dazu. Wann immer der Wenn-Teil der Aussage wahr ist, muss auch der Dann-Teil wahr sein.

Ein weiteres Beispiel: Sie kommen zu einer Party. Ihr Freund begrüßt Sie an der Tür und sagt »Alle Gäste sind mittlerweile eingetroffen«. Sie wissen, dass Erika und Matthias ebenfalls eingeladen wurden. Jetzt erwarten Sie, dass die beiden auch schon da sind, oder? Wieder ein gültiger logischer Schluss! Das Denken mit Wörtern wie »alle«, »einige«, »keine« (man nennt sie Quantoren) wird als syllogistisches Schließen bezeichnet. Wenn etwas für alle Elemente einer Menge gilt, gilt es genauso für jedes einzelne Element der Menge.

Noch ein letztes Beispiel. Jemand sagt Ihnen: »Der Psychologe Jerome Bruner wurde früher geboren als der Philosoph Hi-

lary Putnam, und Putnam wurde früher geboren als der Linguist Noam Chomsky.« Sie schließen daraus natürlich, dass Chomsky später als Bruner zur Welt kam, obwohl darüber nichts gesagt wurde, das Wort »später« gar nicht vorkommt und Sie die Namen vielleicht noch nie zuvor gehört haben. Auch das ist ein gültiger Schluss. Die zu Grunde liegenden Denkprozesse werden als relationales Schließen bezeichnet.

In allen drei Arten des Schließens (konditional, syllogistisch, relational) wird aus den gegebenen Prämissen eine Konklusion abgeleitet, die wahr sein muss, wenn die Prämissen wahr sind. Der Schluss wird möglich, weil es ein Element gibt, das in beiden Prämissen vorkommt und eine logische Verbindung zwischen den Aussagen zulässt, die dann zur Konklusion führt.

Denkfehler fliegen schnell auf

Alle bisherigen Beispiele waren logisch gültige Schlüsse. Aber stellen Sie sich vor, Ihr Kollege sagt: »Wenn das Wetter schön ist, dann fahre ich immer mit dem Fahrrad zur Arbeit. Heute Morgen war schönes Wetter, also bin ich mit dem Auto zur Arbeit gekommen.« Klingt ziemlich ballaballa oder? Oder: »Alle Gäste sind eingetroffen. Bisher

sind nur Claudia und Peter da.« Sie werden denken: Spinnt der, oder sind außer mir nur Claudia und Peter eingeladen? Sie merken also sehr schnell, wenn sich Aussagen widersprechen. Der Logiker nennt das Inkonsistenz oder Inkohärenz. Mit »Inkohärenz« bezeichnen klinische Psychologen auch Krankheitssymptome, bei denen Gedankengänge wirr und unverbunden aneinandergereiht werden. Die Konsistenz und Widerspruchsfreiheit von Aussagen und Argumenten sind wesentliche Bedingungen für Rationalität.

Warum kommt dann unsere Vernunft in letzter Zeit so schlecht weg? Das liegt nicht nur daran, dass Versuchspersonen in denpsychologischen Experimenten mitunter Fehler machen. Auch die Forscher tragen zum schlechten Image unseres Denkvermögens bei. Sie haben nämlich zu lange nur eine bestimmte Norm zu Grunde gelegt, die definieren sollte, welche Schlüsse als rational oder irrational gelten: die klassische Logik, deren Grundstein bereits vom antiken griechischen Philosophen Aristoteles gelegt wurde. Ihr zufolge kann eine Aussage oder Überzeugung immer nur entweder wahr oder falsch sein, darüber hinaus gibt es nichts (Zweiwertigkeit). Außerdem

kann keine spätere Information eine einmal durchgeführte Schlussfolgerung wieder ungültig machen (Monotonie).

Seit den 1950er Jahren galt: Wicht eine Entscheidung von den Vorgaben der klassischen Logik ab, wurde sie als falsch oder unvernünftig betrachtet. Auf diese Weise konnten Psychologen viel über die Möglichkeiten und Grenzen unseres Denkvermögens erfahren. Auch im Alltag müssen wir ja oft zwischen zwei Alternativen entscheiden und können einmal gefällte Entscheidungen nicht zurücknehmen. Inzwischen hat sich in der Rationalitätsforschung jedoch eine andere Sichtweise durchgesetzt: Zum einen wird die klassische Logik als alleinige Norm für menschliche Rationalität in Frage gestellt. Zum anderen gibt es zunehmend Zweifel an einer bislang weitgehend akzeptierten Arbeitsteilung: Bisher haben Logiker und Philosophen definiert, was als rational gelten soll – und Psychologen überprüften, wie gut unser Denken diesen normativen Theorien entspricht. So entwickelten sie dann deskriptive Theorien darüber, wie Denkprozesse in der Realität verlaufen. Diese Arbeitsteilung wird aber zunehmend in Frage gestellt und durch eine en-

gere Verbindung von normativen und deskriptiven Theorien abgelöst.

Die Abwendung von der klassischen Logik hat den Blick auf andere formale Systeme frei gegeben, die sich nach heutiger Auffassung besser als Norm für das rationale Denken im Alltag eignen. Ihr Vorteil liegt vor allem in ihrer größeren Flexibilität im Umgang mit Unsicherheit. So kann eine Schlussfolgerung nicht nur wahr oder falsch sei. Sie kann auch mehr oder weniger wahr sein oder nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zutreffen. Lena hat ja womöglich gar keine Karies, obwohl sie viele Süßigkeiten isst. Vielleicht putzt sie sich regelmäßig die Zähne oder isst nur zuckerfreie Bonbons. Viele Befunde der Denkpsychologie zeigen, dass Menschen den folgenden Schluss oft ablehnen, obwohl er in der klassischen Logik gültig ist: »Wenn jemand viele Süßigkeiten isst, bekommt er Karies. Lena isst viele Süßigkeiten. Also bekommt Lena Karies.« Probanden lehnen diesen Schluss insbesondere dann ab, wenn sie Gegenbeispiele oder Ausnahmen von der Regel aus dem Gedächtnis abrufen können. In der traditionellen Denkpsychologie würde das als Fehler gewertet. Es leuchtet aber ein, dass die Berücksichtigung von

Alles auf zwei Karten setzen

Der britische Denkpsychologe Peter Wason führte die wohl bekannteste Aufgabe der Rationalitätsforschung ein. Auf dem Tisch vor Ihnen liegen vier folgendermaßen beschriftete Karten:



Die Karten sind nicht nur auf der Vorderseite beschriftet, sondern tragen jeweils auch auf der Rückseite eine Zahl (wenn vorne ein Buchstabe gedruckt ist) beziehungsweise einen Buchstaben bei bezifferten Karten. Die Frage lautet: Von welchen Karten muss man sich zwingend die Rückseite ansehen, um die Gültigkeit der folgenden Regel zu testen: »Wenn sich auf einer Seite der Karte ein Vokal befindet, dann befindet sich auf der anderen Seite eine gerade Zahl«? (Lösung weiter unten)

Ausnahmen hier durchaus rational ist. Eine Vorliebe für Süßes führt ja nicht zwangsläufig zu Karies.

Einige Psychologen schlagen neuerdings vor, solche Schlussfolgerungen mit den Rationalitätsnormen der so genannten nichtklassischen Logiken zu vergleichen. In solchen Logiken können Schlüsse zurückgenommen werden. Außerdem kann es neben »wahr« und »falsch« weitere Wahrheitswerte geben, zum Beispiel »möglich«, »unsicher« oder »weiß nicht«.

Einige Studien zeigen, dass Menschen durchaus rationale Schlüsse ziehen, wenn man diese anderen Normen zu Grunde legt. Die Psychologin Ruth Byrne vom Trinity College Dublin etwa legte ihren Probanden Aussagen wie diese vor:

Wenn Anna einen Aufsatz schreiben muss, dann wird sie bis spät in der Bibliothek arbeiten.

*Anna muss einen Aufsatz schreiben.
Was folgt daraus?*

In diesem Fall gaben alle Probanden die nach der Aussagenlogik richtige Antwort – Anna wird bis spät in der Bibliothek arbeiten. In einer anderen Versuchsbedingung lauteten die Aussagen:

Wenn Anna einen Aufsatz schreiben muss, dann wird sie bis spät in der Bibliothek arbeiten.

Wenn die Bibliothek lange geöffnet hat, dann wird Anna bis spät in der Bibliothek arbeiten.

Anna muss einen Aufsatz schreiben.

Was folgt daraus?

Die korrekte Antwort lautet hier ebenfalls, dass Anna bis spät in der Bibliothek sitzen wird, weil es zulässig ist, aus »Wenn P, dann Q« und »gegeben P« zu folgern, dass Q zutrifft. Diesmal lehnten aber die meisten Versuchspersonen den Schluss ab, weil nun eine zusätzliche Aussage »Wenn R, dann Q« präsentiert wurde.

Byrne zufolge tritt dieser »Unterdrückungseffekt« auf, weil zusätzliche Aussagen weitere Anforderungen suggerieren: Die Bibliothek muss auch geöffnet sein, damit man lange darin arbeiten kann. Nach den Regeln der klassischen Logik könnte

man diese Einschränkung einfach ignorieren und sich allein auf »Wenn P, dann Q« verlassen. Zusätzliche Informationen zu berücksichtigen, passt aber wesentlich besser zu unserer Alltagserfahrung – Bibliotheken haben in der Regel Öffnungszeiten. Den Schluss abzulehnen, kann deshalb durchaus vernünftig sein.

Andere Forscher schlagen sogar vor, den normativen Rahmen der Logik ganz zu verlassen. Laut ihnen sollte man menschliches Denken allein an den Regeln der Wahrscheinlichkeitstheorie messen. Während in logikbasierten Ansätzen eine Aussage »Wenn A, dann B« immer gilt oder nur, wenn nichts dagegenspricht, wird in diesen Theorien von vornherein angenommen, dass die Regel »Wenn A, dann B« nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gilt. Misst man die Entscheidungen von Menschen an dieser Norm der Wahrscheinlichkeitstheorie, dann verhalten sie sich oft rationaler als gedacht. Wie Studien zeigen, verstehen wir den Satz »Wenn jemand viele Süßigkeiten isst, bekommt er Karies« implizit eigentlich so: »Wenn jemand viele Süßigkeiten isst, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass er Karies bekommt.« Nun überlegen wir, ob uns Menschen einfallen, die

viel Süßigkeiten essen, und wer von ihnen Karies bekommen hat und wer nicht. Auf dieser Grundlage entscheiden wir, ob wir die Konklusion für wahrscheinlich halten oder nicht.

Welche Norm soll der Maßstab sein?

Manche Kognitionsforscher sind noch radikaler: Sie sind nicht mehr bereit, die von Philosophen, Logikern oder Mathematikern gesetzten Normen zu akzeptieren. Die britischen Psychologen Shira Elqayam und Jonathan Evans gehen sogar so weit zu behaupten, dass die normativen Rationalitätstheorien der Philosophie und Logik für ihr Fach überhaupt keine Rolle spielen. Aufgabe der Psychologie sei es, möglichst genau zu beschreiben und zu erklären, wie Menschen denken, ohne dabei Bezug auf irgendwelche normativen Vorgaben zu nehmen. Andere Forscher betonen, dass es verschiedene Rationalitäten geben kann, je nachdem, welche Anforderungen von der Umwelt gestellt werden und was als erfolgreiche Lösung eines Problems gelten soll. Stellt sich in Experimenten heraus, dass Menschen anders denken als von einer bestimmten Rationalitätsnorm vorgeschrieben, ist der Fehler nicht automatisch bei

den Probanden zu suchen. Auch die Norm kann falsch sein und muss dann entsprechend verändert werden.

Eine weitere aktuelle Entwicklung kommt aus den kognitiven Neurowissenschaften. Mit Hilfe funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) wurden vor allem zwei kortikale Netzwerke identifiziert, die an logischen Denkprozessen beteiligt sind. Eines dieser Netzwerke erstreckt sich über Regionen im linken Schläfenlappen und weist auf eine enge Verbindung von Denken und Sprache hin. Das passt gut zu einer zentralen Überzeugung fast aller Logiker: Logisches Denken ist demnach untrennbar an Sprache gebunden.

Das zweite Netzwerk erstreckt sich über Areale im okzipitalen und parietalen Kortex. Diese Regionen werden oft mit anschaulichen Vorstellungen in Verbindung gebracht. Unsere Arbeitsgruppe erforschte als eine der ersten per fMRT die neuronalen Grundlagen logischen Denkens. Bereits im Jahr 2000 entdeckten wir, dass Regionen im okzipitalen und parietalen Kortex aktiv sind, wenn Probanden logische Aufgaben lösen. Wir vermuten daher, dass Menschen diese Probleme meistern, in-

Lösung der Aufgabe oben

Um die Gültigkeit der Regel zu überprüfen, müssen zwei Karten umgedreht werden: die Karte mit dem E und die Karte mit der 7 auf der Vorderseite. Wieso?

In der Aussagenlogik wird die zu überprüfende Regel als (materielle) Implikation bezeichnet. Sie hat die Form »Wenn P, dann Q«. Es gilt also: Wenn P wahr ist und die Implikation wahr ist, dann ist auch Q wahr – und zwar ausnahmslos. Deshalb muss man die Karte E (P) umdrehen, um sicherzustellen, dass auf der Rückseite eine gerade Zahl (Q) steht. Sonst wurde die Regel verletzt. Die Karte mit der ungeraden Zahl 7 (nicht Q) muss man umdrehen, um sicherzustellen, dass die Rückseite auch wirklich keinen Vokal (nicht P) enthält.

Das Umdrehen der anderen beiden Karten erlaubt dagegen keine eindeutigen Schlussfolgerungen. Wenn auf der einen Seite eine gerade Zahl 4 steht (Q), dann kann P wahr oder falsch sein. Das heißt, ob auf der anderen Seite ein Konsonant (nicht P) oder ein Vokal (P) steht, ist für die Gültigkeit der Regel unbedeutend. Analoges gilt für die Karte K (nicht P). Die Implikation ist wahr, egal ob Q wahr oder falsch ist, also spielt es keine Rolle, ob auf der Rückseite eine gerade oder ungerade Zahl steht.

Leichter wird die Aufgabe, wenn sie weniger abstrakt formuliert ist. Betrachten Sie zunächst die Regel: »Wenn ein Jugendlicher Bier trinkt, dann muss er mindestens 16 Jahre alt sein.« Nehmen Sie dann weiter an, Sie seien für ein Fest verantwortlich und möchten prüfen, ob keiner der Gäste gegen die Regel verstößt. Ziemlich sicher werden Sie nach Personen unter 16 Jahren suchen (nicht Q), um sicherzustellen, dass diese kein Bier trinken (nicht P).

dem sie im Geiste simulieren, was wäre, wenn bestimmte Prämissen oder Überzeugungen zuträfen. So lösen sie selbst komplizierte logische Probleme.

Rationales Denken wird also nicht allein durch Sprache geformt – wie es die »Sapir-Whorf-Hypothese« einst postulierte. In vielen Fällen basiert unser Denken auf nichtsprachlichen Prozessen, bei denen wir uns gedanklich ausmalen: »Was wäre, wenn?« Diese Vorstellungen werden auch mentale Modelle genannt. Ursprünglich entwickelte Philip Johnson-Laird von der Princeton University, ein Schüler von Peter Wason, die Theorie mentaler Modelle, um schlussfolgerndes Denken im Rahmen der klassischen Logik zu begreifen. Neuere Befunde legen jedoch nahe, dass sich mentale Simulationen (Modelle) auch eignen, um Schlüsse auf der Basis von Wahrscheinlichkeiten und unter Unsicherheit zu erklären. Allerdings dürfen diese Vorstellungen Ergebnissen unserer Arbeitsgruppe zufolge nicht zu konkret sein. Erfassen die mentalen Modelle zu viele Details, können sie das Denken sogar behindern und zu logischen Fehlern führen.

Andere Bildgebungsstudien zeigen, dass Menschen sehr gut zwischen Ant-

worten unterscheiden können, die nach den Regeln der Logik und Wahrscheinlichkeit richtig oder falsch sind – auch wenn es ihnen nicht immer bewusst ist. Wim de Neys von der Université Paris Descartes präsentierte seinen Versuchspersonen im Hirnscanner Aufgaben, bei denen die Intuition sie zu einer falschen Lösung verleiten sollte. Tatsächlich fielen die Probanden meist darauf herein und gaben viele falsche Antworten. De Neys und seine Kollegen wollten aber wissen: Merken die Probanden, dass sie gerade einen logischen Fehler begehen? Tatsächlich waren zwei Hirnregionen besonders dann aktiv, wenn die Teilnehmer eine normativ falsche, aber intuitiv plausible Schlussfolgerung zogen. Dabei handelte es sich um Areale in vorderen (anterioren) Teilen des Zingulum sowie an den Seiten (lateral) des präfrontalen Kortex. Das anteriore Zingulum wird im Allgemeinen mit Fehler- und Konflikterkennung in Verbindung gebracht, Regionen im lateralen präfrontalen Kortex mit der Unterdrückung von Handlungstendenzen.

Diese Hirngebiete waren bei den Probanden auch dann aktiv, wenn sie sich letztlich für die intuitive Antwort entschie-

den anstatt für die normativ gültige Lösung. De Neys vermutet daher, unsere Intuition könne so stark sein, dass sie eine logisch korrekte Antwort überlagert und wir deshalb zu falschen Schlüssen gelangen, obwohl die »richtige« Lösung im Gehirn verfügbar gewesen wäre. Diesen Ergebnissen zufolge verfügen Menschen also über einen im Gehirn verankerten Mechanismus, der ihnen anzeigt, ob sie gerade logisch korrekt denken oder nicht.

Bereits Babys denken logisch

Gegen die These vom notorisch unvernünftigen Menschen spricht auch, dass bereits Babys in einem gewissen Ausmaß logisch denken können. Der Schweizer Entwicklungspsychologe Jean Piaget (1896–1980) nahm an, wir würden transitive Schlüsse wie »Anna ist größer als Birgit, Birgit ist größer als Claudia, deshalb ist Anna auch größer als Claudia« nicht vor dem achten Lebensjahr beherrschen. Laut neueren Studien können jedoch schon sehr viel jüngere Kindern solche Schlüsse ziehen, wenn man nur richtig fragt. Dazu kann man die Aufgaben beispielsweise in nichtsprachlicher Form darbieten und ihre Blickbewegungen aufzeichnen.

Die Arbeitsgruppe von Stella Lourenco von der Emory University in Atlanta (USA) zeigte 10 bis 13 Monate alten Babys Videos mit drei Stofftieren: einem Elefanten, einem Bären und einem Nilpferd. Zunächst sahen die Kinder, dass der Elefant ein Spielzeug in der Hand hält. Dann wurde es ihm aber vom Bären weggenommen. Anschließend schnappte sich das Nilpferd vom Bären das Spielzeug. Die Babys hatten also gelernt, dass der Elefant schwächer ist als der Bär (kurz: E < B) und der Bär schwächer als das Nilpferd (B < N).

Als Erwachsener sehen Sie sofort, dass deshalb auch E < N gelten muss. Das ist ein logischer Schluss, für den Sie die beiden einzelnen Vergleiche in eine gemeinsame Rangreihenfolge E < B < N bringen müssen. Lourenco präsentierte ihren kleinen Probanden jedoch nun weitere Szenen, in denen zum Beispiel der Elefant dem Nilpferd das Spielzeug wegnahm, also E > N. Diese beiden Stofftiere hatten die Kinder nie zuvor zusammen gesehen. Und trotzdem: Die rund ein Jahr alten Knirpse schauten sich diese Szene länger an und schenkten ihr mehr Aufmerksamkeit als Situationen, in denen nach den Regeln der Logik alles mit rechten Dingen zog. Sie hat-

ten also festgestellt, dass hier etwas nicht stimmt.

Auch aus evolutionärer Sicht ist es wenig sinnvoll, an den elementaren logischen Fähigkeiten unseres Gehirns zu zweifeln. Bereits Fische verfügen darüber. Der Biologe Logan Grosenick und seine Kollegen von der Stanford University untersuchten 2007 das Verhalten von Buntbarschen, die im afrikanischen Tanganjikasee heimisch sind und oft Territorialkämpfe austragen. Sahen die Versuchsfische, dass ein Männchen A einen Rivalen B im Kampf besiegt und B zuvor gegen Fisch C gewonnen hatte, dann verhinderten sie einen Kampf mit Fisch A und forderten C heraus. Offenbar konnten sie aus den beiden getrennten Beobachtungen schließen, dass A auch stärker als C sein muss. Zwar handelt es sich bei solchen Fähigkeiten um Grenzfälle zwischen kognitiver und nichtkognitiver Verhaltenssteuerung, die ziemlich sicher auf anderen Prozessen als bei uns Menschen beruhen. Trotzdem ist bemerkenswert, dass grundlegende logische Fähigkeiten selbst bei Tieren vorkommen, die nicht gerade als Intelligenzbestien gelten. Auch bei Vögeln, Ratten und Affen wurden solche Fähigkeiten nachgewiesen.

Evolutionär gesehen ist es wenig sinnvoll, an den logischen Fähigkeiten des Gehirns zu zweifeln

Vom Tauschgeschäft zum logischen Denken

Unsere Befähigung, logisch zu denken, könnte viele Wurzeln haben. Manche Evolutionspsychologen gehen davon aus, dass sich unser rationales Denken im Lauf der Zeit entwickelt hat, weil bei Tauschgeschäften und beim Handeln die Einhaltung von Absprachen überprüft und Betrüger überführt werden mussten. Andere Theorien basieren auf der engen Verbindung von Denken und Kommunikation. Logik hilft uns bei der Entwicklung einer stichhaltigen Argumentation, sie strukturiert unsere Aussagen und macht sie für den Gesprächspartner nachvollziehbar. Unlogische und inkohärente Argumente finden andere wenig stichhaltig – so lernen wir, kohärent zu denken, um zu überzeugen.

Lange wurde angenommen, beim logischen Denken arbeite unser Gehirn wie ein Computer, der Schritt für Schritt Regeln abarbeitet. Im Allgemeinen funktioniert das Gehirn jedoch nicht auf diese Weise. Computer verwenden nur die Syntax, also die Regeln der Logik, um Schlüsse zu ziehen. Menschen berücksichtigen hingegen oft die ganze Bedeutung von Sätzen, um sich vorzustellen, was der Fall wäre, wenn

die Prämissen einer logischen Aufgabe wahr wären. Dabei können wir auch nach Gegenbeispielen für einen logischen Schluss suchen, um diesen als ungültig zu verwerfen, oder Wahrscheinlichkeiten und unsichere Informationen mit einbeziehen. Mit solchen Vorstellungen arbeiten unsere Standardcomputer normalerweise nicht. Es ist allerdings möglich, sie entsprechend zu programmieren, wie meine Arbeitsgruppe 2013 in einem Experiment zeigte. Interessanterweise ziehen die Programme, wenn man sie mit diesen Fähigkeiten ausstattet, meist dieselben Schlüsse wie Menschen – aber machen manchmal auch dieselben Fehler.

Wahrscheinlich werden Bücher über die vermeintliche Überlegenheit der Intuition bald wieder aus den Regalen verschwinden. Natürlich ist es manchmal gut, aus dem Bauch heraus zu entscheiden. Intuitive Prozesse helfen uns, Entscheidungen unter Zeitdruck oder unter Unsicherheit zu fällen. Dabei greifen wir auf Erfahrungen und Faustregeln zurück. Oft ist jedoch sorgfältiges und vernünftiges Denken, das frei von logischen Widersprüchen ist, die bessere Wahl. Viele Aufgaben unseres Alltags sind nur so zu lösen – ganz zu schwei-

gen von globalen Herausforderungen wie dem Klimawandel, Kriegen, sozialer Unge rechtigkeit und Finanzkrisen. In einer immer komplizierter werdenden Welt brauchen wir nicht weniger, sondern mehr Ver stand. Zwar benötigen wir neue Konzepte dafür, was als rational und irrational gelten soll. Uns zurückzulehnen und auf die Kraft der Bauchentscheidungen zu vertrauen, ist aber keine gute Lösung. Das fühlt sich vielleicht gut an, doch mittlerweile wissen wir: Auch wenn es etwas größerer Anstrengung bedarf, können wir viel rationaler denken, als wir selbst oft glauben und uns populär psychologische Bestseller einreden wollen. Und diese Erkenntnis fühlt sich eigentlich noch viel besser an, oder? ↗

(Gehirn&Geist, 12/2016)

Byrne, R. M.: Suppressing Valid Inferences with Conditionals. In: Cognition 31, S. 61-83, 1989

De Neys, W. et al.: Smarter Than We Think: When Our Brains Detect That We Are Biased. In: Psychological Science 19, S. 483-489, 2008

Elqayam, S., Evans, J. S. B. T.: Subtracting »Ought« From »Is«: Descriptivism Versus Normativism in the Study of Human Thinking. In: Behavioral and Brain Sciences 34, S. 233-248, 2011

Gazes, R. P. et al.: Transitive Inference of Social Dominance

by Human Infants. In: Developmental Science 10.1111/
desc.12367, 2015

Grosenick, L. et al.: Fish Can Infer Social Rank by Observation Alone. In: Nature 445, S. 429-432, 2007

Johnson-Laird, P. N., Wason, P. C.: A Theoretical Analysis of Insight into a Reasoning Task. In: Cognitive Psychology 1, S. 134-148, 1970

Johnson-Laird, P. N.: Mental Models and Human Reasoning. In: Proceedings of the National Academy of Sciences 107, S. 18243-18250, 2010

Knauff, M.: Deduktion und logisches Denken. In: Funke, J. (Hg.): Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C, Bd. 8, Denken und Problemlösen. Hogrefe, Göttingen 2006, S. 167-264

Knauff, M.: Space to Reason. MIT Press, Cambridge 2013

Oaksford, M., Chater, N.: Bayesian Rationality: The Probabilistic Approach to Human Reasoning. Oxford University Press, New York 2007

Ragni, M., Knauff, M.: A Theory and a Computational Model of spatial reasoning with Preferred Mental Models. In: Psychological Review 120, S. 561-588, 2013

Spektrum
der Wissenschaft
KOMPAKT

EPIGENETIK

Prägende Eindrücke im Erbgut



Traumata | Geerbte Erfahrungen
Umweltgifte | Schäden an mehreren Generationen
Evolution | Der Ursprung der Instinkte

FÜR NUR
€ 4,99

HIER DOWNLOADEN



DENKFALLEN

»Unser größtes Problem ist die **Unsicherheit**«

von Steve Ayan

Der Psychologe Joachim Funke erklärt, warum der Appell zum richtigen Denken oft an den Anforderungen unseres Alltags vorbeigeht.

SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT / PHILIPP RÖTHE

Herr Professor Funke, die Unlogik hat einen festen Platz in unserem Leben. Denken wir oft einfach nicht richtig nach?

Die Frage ist zunächst einmal, was das überhaupt sein soll – richtig denken. Das impliziert nämlich zum einen, dass von vornherein klar ist, woran sich das misst. Und zum anderen, dass es natürlich besser ist, Denkfehler zu vermeiden. Ich glaube allerdings, das ist selbst schon der erste Denkfehler: Wir können bestimmte Voreingenommenheiten und Kurzschlüsse kaum vermeiden! Tendenzen wie der so genannte Bestätigungsfehler – dass wir Informationen, die zu den eigenen Erwartungen passen, mehr Glauben schenken – oder das Gesetz der kleinen Zahl, wonach wir Einzelbeobachtungen allzu rasch für repräsentativ halten, lassen sich nicht einfach ausschalten.

Das Wissen um solche Fallen hilft also nicht, sie zu vermeiden?

Nein, meistens jedenfalls nicht. Das zeigen zum Beispiel Untersuchungen, die grobe Fehlschlüsse selbst bei versierten Experten nachweisen. Sie tappen oft in die gleichen



SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT / PHILIPP ROTHE

JOACHIM FUNKE IM GESPRÄCH MIT STEVE AYAN

Joachim Funke wurde 1953 in Düsseldorf geboren und studierte Philosophie, Germanistik und Psychologie in Düsseldorf, Basel und Trier. Seit 1997 ist er Professor für Allgemeine und Theoretische Psychologie an der Universität Heidelberg. Sein Forschungsschwerpunkt liegt auf dem problemlösenden Denken.

Denkfällen wie Laien. Das ist so ähnlich wie mit optischen Täuschungen: Obwohl ich genau weiß, dass der Mond hoch oben am Himmel nicht etwa kleiner ist, als wenn er nahe am Horizont steht, sehe ich ihn beide Male doch ganz unterschiedlich. Daran ändert auch das beste Psychologiestudium nichts. (*lacht*)

Das übliche Kriterium für richtiges Denken ist jedoch logische Korrektheit, oder nicht?

Ja, und es gibt sicherlich Bereiche, wo es vor allem auf diese ankommt. Wenn ich etwa behaupte, 2 plus 2 sei 5, dann könnten Sie mir mathematisch nachweisen, dass ich falschliege. In unserem Alltag geht es uns aber meistens gar nicht darum, formal korrekt zu denken, sondern entweder um Präferenzen, also Urteile wie »Was gefällt mir?«, »Was will ich eigentlich?« oder aber um Wahrscheinlichkeiten. Unser größtes Problem ist, dass wir ständig mit Unsicherheit zurechtkommen müssen, und dabei sind grobe Faustregeln durchaus hilfreich.

Inwiefern?

Nun, wir müssen fast immer unter erschwerten Bedingungen entscheiden, weil

uns entweder nicht alle Informationen zur Verfügung stehen, die wir eigentlich brauchen, oder weil wir schnell handeln müssen oder weil zukünftige Entwicklungen von unüberschaubar vielen Faktoren abhängen. Faustregeln werden nie allen Einzelfällen gerecht, aber sie bieten einen guten Kompromiss zwischen Aufwand und Nutzen. Wir können oft gar nicht so genau überlegen, wie es vielleicht nötig wäre, sondern müssen zügig zum Punkt kommen.

Kann man auch zu viel nachdenken?

Diverse psychologische Studien zeigen, dass uns zu intensives Abwägen und Nachdenken mitunter im Weg stehen – etwa wenn es um Geschmack und Vorlieben geht. Wer sehr lange grübelt, warum er etwas mag oder was ihm am besten schmeckt, weiß es anschließend oft noch weniger als vorher. Oder entscheidet sich für ein objektiv schlechteres Produkt, weil er sich an irgendwelchen Nebensächlichkeiten festbeißt. Diese Erfahrung haben wir alle schon einmal gemacht.

Halten wir am Ideal des richtigen Denkens deshalb fest, weil wir uns wünschen, es gebe den einen optimalen Weg?

Faustregeln werden nie allen Einzelfällen gerecht, aber sie bieten einen guten Kompromiss zwischen Aufwand und Nutzen

Dafür spricht manches. Für viele Entscheidungen im Leben gelten weniger die Kategorien richtig oder falsch, sondern eher klug oder weniger klug, angemessen oder unangemessen. Wir wollen ja meist keine abstrakten Logikprobleme lösen, sondern gut leben, also in Übereinstimmung mit unseren Bedürfnissen. Diese klar zu sehen, ist angesichts der Verlockungen und Anforderungen, die auf uns einprasseln, nicht leicht. Hinzu kommt der so genannte Rückschaufehler: Im Nachhinein scheint immer klar, wie wir hätten handeln sollen. Dass wir rückblickend oft feststellen, »Mensch, da hätte ich besser dies oder jenes tun sollen«, heißt aber nicht, dass wir es in der Situation, unter den jeweiligen Umständen, hätten besser machen können. Wir hatten vielleicht gute Gründe, so zu entscheiden, wie wir entschieden haben, und dennoch ging der Plan nicht auf.

Auf was für Denkweisen greifen wir im Alltag am ehesten zurück?

Denken dient ganz generell dazu, Zusammenhänge zu erkennen und Regeln aufzustellen. Dabei muss man zwei Richtungen unterscheiden. Beim deduktiven Denken schließen wir von gewissen Prämissen auf

den Einzelfall. Ein einfaches, alltagsnahes Beispiel: »Schöne Dinge zu kaufen, macht mich froh. Dieses Paar Schuhe ist schön. Also macht mich sein Erwerb froh.« Im Alltag brauchen wir viel häufiger das induktive Schließen: die Fähigkeit, aus dem, was wir beobachten, allgemeine Prinzipien abzuleiten. Das geschieht fast immer unter Unsicherheit; wir können kaum jemals mit Gewissheit sagen, ob unsere Regel stimmt, sondern nur, ob sie eher zutrifft als eine andere. Die meisten Probleme resultieren daraus, dass wir Wahrscheinlichkeiten abschätzen müssen. Soll ich noch abwarten, ob die Schuhe demnächst im Sonderangebot sind? Oder bekomme ich sie im Internet günstiger? Oder sind sie dann vielleicht schon weg, und ich sollte besser sofort zuschlagen?

Ein beliebter Irrtum ist, dass wir oft Kausalitäten umkehren: Wer raucht, bekommt eher Lungenkrebs; folglich unterstellen wir Menschen mit dieser Krankheit schnell, sie seien selbst schuld. Aber viele haben nie eine Zigarette angefasst!

Ja, mit solchen Verallgemeinerungen liegen wir häufig daneben. Das trifft übrigens

auch für die meisten Faustregeln zu, in der Fachsprache Heuristiken genannt – sie werden dem Einzelfall selten gerecht. Doch sie helfen uns eben, effizient und schnell zu einer Entscheidung zu kommen. Daher haben Heuristiken durchaus praktischen Nutzen. Ich will der Unlogik keineswegs das Wort reden, nur müssen wir uns darüber im Klaren sein, dass richtig und falsch längst nicht immer entscheidend sind. Das Abwägen unter Unsicherheit erfordert eine andere Herangehensweise als die strengen Gesetze der Logik, wie man sie in Lehrbüchern findet.

Sind solche kognitiven Abkürzungen nicht dennoch irrational und häufig auch ungerecht?

Was wäre die Alternative? Gar kein Urteil zu fällen? Diese Art der Zurückhaltung würde uns nur blockieren, weil wir uns ein Bild von anderen Menschen und unseren Handlungsoptionen machen müssen. Was nicht bedeutet, jedem Vorurteil blind zu folgen. Aber ganz davon frei machen können wir uns eben nicht.

Woher weiß ich eigentlich, wann es zu viel mit dem Denken ist?

Fünf Wege zu klügeren Entscheidungen

Die folgenden Grundsätze helfen, bei Abwägungen im Alltag zu Schlüssen zu kommen, die uns persönlich zufrieden stellen.

1 PRÜFE DEINE OPTIONEN!

Da wir oft aus Gewohnheit handeln, entgeht uns leicht die Fülle der Möglichkeiten, die uns tatsächlich offenstehen. Die eigenen Optionen aufmerksam zu sichten, kann dem vorbeugen.

2 ACHTE AUF DEIN GEFÜHL!

Vor lauter gut gemeinten Tipps und Gründen übersehen wir häufig, wie sich eine bestimmte Entscheidung für uns subjektiv anfühlt. Dabei dienen gerade unsere Emotionen als Kompass im Alltagsdschungel.

3 FRAG ANDERE!

Der Erfahrungsschatz unserer Mitmenschen ist ungeheuer wertvoll, wenn man nicht jeden Fehler noch einmal selbst wiederholen will. Wohl dem, der Experten kennt, die weiterhelfen.

4 ÄRGERE DICH NICHT!

Sich wegen der unvermeidlichen Rückschläge im Leben nicht zu sehr zu grämen, erleichtert die positive Neuausrichtung. Wenn also manche Entscheidung nicht so ausgeht wie erhofft, nehmen Sie es leicht und blicken Sie nach vorn!

5 VERMEIDE UNBEANTWORTBARE FRAGEN!

Was passt genau zu mir? Wie kann ich Fehler sicher vermeiden? Wo finde ich dauerhaftes Glück? Wer so hohe Ansprüche stellt, kann fast nur auf die Nase fallen. Zufriedenheit liegt in den kleinen Dingen.

Das ist eine Gretchenfrage der Entscheidungsforschung, auf die es keine einfache Antwort gibt. Das hängt mindestens so sehr von Ihnen persönlich ab wie vom betreffenden Problem. Soll heißen: Manche Menschen fahren mit spontanen Entscheidungen besser, weil das viele Abwägen sie belastet; andere fühlen sich nur dann wohl, wenn sie meinen, alles genau durchdacht zu haben. Aber nicht nur individuelle Vorlieben, sondern auch die Art der Aufgabe spielt eine Rolle. So ergaben Studien von Kognitionsforschern ironischerweise, dass unsere intuitiven Fähigkeiten gerade bei den besonders vertrackten Problemen ihre Trümpfe ausspielen. Die weniger komplizierten Fragen sind eher das Feld, auf dem bewusstes Reflektieren sinnvoll ist.

Populäre Ratgeber empfehlen oft: Folge deinem Bauchgefühl. Was halten Sie als Problemlöseforscher davon?

Solche Verallgemeinerungen greifen nach meiner Erfahrung fast immer zu kurz. Wie die Forschung zeigt, brauchen wir beides: das Sammeln und Abwägen von Informationen, aber auch eine Art Inkubationszeit, während der diese Informationen weiter in uns arbeiten, ohne dass wir bewusst mit ih-

nen umgehen. Deshalb lohnt es meist, sich intensiv mit einer Materie zu beschäftigen und sie dann ruhen zu lassen. Das verbreitete Lob des Bauchgefühls röhrt auch daher, dass Denken ziemlich anstrengt. Wir sehnen uns danach, dass alles einfach ist – wie eine große innere Wahrheit, die uns erscheint. Diesen Wunsch bedienen manche Ratgeberautoren natürlich gern. Das bedeutet aber noch lange nicht, dass man mit ihren Tipps wirklich besser fährt.

In der Öffentlichkeit wird derzeit sehr viel über die psychologischen Folgen der Digitalisierung diskutiert. Manche, teils prominente Forscher wie Manfred Spitzer warnen, elektronische Medien ließen unseren Geist verkümmern. Stimmt das wirklich?

Ich halte von Herrn Spitzers steilen Thesen wenig. Ein solcher Alarmismus ist typisch für technische Umwälzungen, und dass die Leute solche Botschaften begierig aufnehmen, zeugt nur von der Unsicherheit und den Ängsten, die mit der Digitalisierung verbunden sind. Fakt ist, dass digitale Medien natürlich unsere Informationsgewohnheiten verändern. Wir lesen heute sehr viel mehr an Bildschirmen, schreiben

auf Tastaturen, klicken schnell mal hierhin und mal dorthin. Das modifiziert auch die Art, wie wir unsere Aufmerksamkeit steuern, aber es führt nicht zu einem generellen Nachlassen geistiger Fähigkeiten. Die These von der allgemeinen Verdummung ist selbst – dumm.

Lassen sich digitale Medien nutzen, um das Denken zu schulen und klüger zu entscheiden?

Selbstverständlich. Sehen Sie, bei so gut wie jeder Sache gibt es vielleicht fünf bis zehn Prozent der Menschen, die es übertreiben. Computerspiele etwa können für einige Kinder und Jugendliche zur Suchtfalle werden. Das heißt jedoch nicht, dass diese Dinge an sich schon gefährlich sind. Nehmen wir zum Beispiel die Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen. Sie auszubauen, ist in unserer Zeit ungeheuer wichtig. Und dafür sind Computerspiele, Apps und mobile Elektronik an Schulen und Unis hilfreich.

Ich erinnere mich, wie wir in der Schule Frederic Vesters Brettspiel »Ökolopoly« spielten, bei dem man ein komplexes System mittels verschiedener Rädchen im Gleichgewicht halten musste.

So etwas kann man heute per Tablet viel leichter simulieren. Das bietet tolle Möglichkeiten, um complexes, problemlösendes Denken zu trainieren. Wie ich als wissenschaftlicher Leiter der Pisa-Subtests zu dieser Domäne feststellte, schneiden junge Leute hier inzwischen sehr gut ab. Ich glaube, Kinder und Jugendliche werden heute viel selbstverständlicher mit dem Wissen groß, dass die Welt hochgradig vernetzt ist und man bei Entscheidungen immer mehrere Faktoren beachten muss. Die Zeit der monokausalen Erklärungen ist vorbei.

Gerade sie sind aber im Internet überaus beliebt. Ist das Netz kein Ort für differenzierte Betrachtungen?

So pauschal kann man das nicht sagen. Bestimmte Kommunikationsformen wie etwa Kurznachrichten bieten natürlich wenig Raum zum Argumentieren und laden zum Vereinfachen und Zuspitzen ein. Andererseits steht gerade das Internet sinnbildlich dafür, dass alles mit allem verknüpft ist. Hier kann man mit wenigen Klicks Querverbindungen herstellen, für die man früher Bibliotheken durchforsten musste. Ich glaube, wenn sich die Unkenrufe gelegt haben, wird sich die Digitalisie-

rung als sehr gute Schule fürs Denken in komplexen Zusammenhängen erweisen.

Sind wir durch die Möglichkeiten der digitalen Beeinflussung leichter manipulierbar geworden?

Sicher ist es beunruhigend, wenn Firmen wie Cambridge Analytica Daten aus Millionen von Facebookprofilen nutzen, um maßgeschneiderte Werbung und politische Botschaften auszusenden. Wenn dann auch noch gezielt Fake News gestreut werden, ist das Maß des Vertretbaren sicherlich überschritten. Dennoch sind wir keine Marionetten dunkler Mächte. Erstens tut ja die traditionelle Werbung auch nicht viel anderes, und kaum jemand hält riesige Werbeplakate an Häuserwänden für Gehirnwäsche. Ein guter Grundsatz ist, sich stets zu fragen, welche Interessen hinter einer bestimmten Botschaft stecken, und diese nicht einfach für bare Münze zu nehmen. So viel kritisches Denken muss man aufbringen, heute vielleicht mehr denn je. ↪

Die Fragen stellte der Psychologe und »Gehirn&Geist«-Redakteur Steve Ayan.
(Gehirn&Geist, 7/2018)

DAS SELBST

Die Facetten unseres Ichs

Bewusstsein | Der Blick nach innen
Vorlieben | Mir gefällt, was zu mir passt
Naturschutz | Kampf um den Regenwald

[HIER DOWNLOADEN](#)

FÜR NUR
€ 4,99



IMPULSIVITÄT

Gib Gas!

von Christian Wolf

Im Alltag fällen wir am laufenden Band Entscheidungen – manche blitzschnell. Doch wie beugt das Gehirn allzu unüberlegten Aktionen vor? Und warum klappt das bei manchen Menschen oft nicht so gut?



Wie sich Klein-Donald wohl im Labor geschlagen hätte? Wäre Trump als Vierjähriger dem Reiz des süßen Marshmallows erlegen – oder hätte er widerstehen können, um später zwei davon zu bekommen? Seit Ende der 1960er Jahre haben unzählige Kinder in dem berühmten Experiment zum Belohnungsaufschub mehr oder weniger erfolgreich versucht, ihre Impulse im Zaum zu halten. Verhaltensforscher stellen damit bis heute die Impuls- und Selbstkontrolle von jungen Probanden auf die Probe. Wie auch immer sich der amerikanische Präsident bei solchen Tests gemacht hätte, heute jedenfalls steht sein Name wie kaum ein zweiter für Impulsivität – für Entscheidungen »aus dem Bauch heraus«, für unüberlegte Twitter-Tweets, wütende Angriffe auf politische Gegner und außenpolitische Entscheidungen im Eilverfahren.

Nicht nur auf der großen Weltbühne, sondern auch im Alltag ist es wichtig, nicht jeder inneren Regung sofort nachzugeben. Sonst würden wir andauernd vorschnell handeln, etwa übererteute Produkte kaufen, nach denen es uns gerade gelüstet,

oder im Auto noch schnell aufs Gaspedal treten, wenn die Ampel gerade auf Gelb springt. Schon Sigmund Freud (1856–1939) und der Psychiatrie-Pionier Emil Kraepelin (1856–1926) attestierten Hitzköpfen eine »Erkrankung der Impulskontrolle«, bei der unwillkürliche Aktionen gegenüber wohlüberlegten vorherrschen. Das Konzept der Impulsivität als relativ fester Charakterzug fand jedoch erst mit den berühmten Marshmallow-Experimenten des Stanford-Psychologen Walter Mischel Ende der 1960er Jahre Eingang in die Verhaltenswissenschaft.

Der Wesenszug hat viele Gesichter. Sind Menschen beispielsweise motorisch impulsiv, fällt es ihnen schwer, automatisierte Reaktionen zu unterdrücken. Sie greifen etwa prompt zum Handy, sobald eine WhatsApp-Nachricht eintrifft, obwohl sie eigentlich gerade einen Zeitungsartikel lesen. Handlungsimpulse zu bewerten und gegebenenfalls zu unterdrücken, ist Aufgabe eines speziellen Kontrollsystems im Stirnhirn. »Es steuert unsere Reaktion auf neue oder überraschende Situationen«, sagt der Neurologe und Psychiater Oliver Tüscher von der Universitätsmedizin Mainz. Daher ist es eng mit dem Aufmerksamkeitssystem

AUF EINEN BLICK

Zwei Wurzeln des Ungestüms

- 1 Im Alltag ist es wichtig, nicht sofort jeder inneren Regung nachzugeben. Impulsiven Menschen gelingt das jedoch schlechter als anderen. Der Wesenzug äußert sich ganz unterschiedlich, je nachdem, welche Hirnfunktion geschwächt ist.
- 2 Bei der motorischen Impulsivität können betreffende Bewegungen nur schwer stoppen. Ein neuronales Kontrollnetzwerk, das Areale des Frontalhirns und der Basalganglien umfasst, ist hierbei gestört.
- 3 Entscheidungsimpulsive Menschen sind hingegen schlecht darin, mehrere Optionen abzuwägen und Verlockungen zu widerstehen. Häufig liegt dabei eine Fehlregulation im Belohnungszentrum vor.

verknüpft; es wird etwa aktiv, wenn wir auf der Autobahn plötzlich einen Unfall bemerken. Eine Art Stoppsignal verhindert hierbei, dass wir potenziell nachteiligen Impulsen nachgeben. »Wenn der Unfall auf meiner Spur passiert ist, muss ich sofort abbremsen; wenn er sich auf der Gegenfahrbahn zugetragen hat, sollte ich dagegen meine Neugier überwinden und zügig weiterfahren oder aber helfen«, erklärt Tüscher.

Neuronales Bremspedal

Zusammen mit seinen Kollegen untersuchte er die zu Grunde liegenden neuronalen Mechanismen. Im Gehirn gibt es unterschiedliche Netzwerke, die je nach Situation aktiv werden. Das Aufmerksamkeitsnetzwerk umfasst dabei vor allem die Verbindungsstelle zwischen superiorem frontalem und präzentralem Sulcus (siehe Abbildung »Alles im Griff!«). Für das angesprochene Stoppsignal ist hingegen der inferiore frontale Gyrus im Stirnhirn maßgeblich verantwortlich. Diese Hirnregion ist eng mit motorischen Arealen verbunden, schließlich gilt es hier eine vorbereitete Bewegung abzubrechen.

Neben dem Stirnhirn sind auch Teile der Basalganglien beteiligt, wenn wir einen Be-

wegungsimpuls unterdrücken. Diese tief im Gehirn liegenden Kerngebiete erhalten von der Hirnrinde Informationen über eine geplante Bewegung und unterstützen deren Umsetzung – oder unterdrücken sie. Zwei wichtige Akteure sind hier das dorsale Striatum sowie der subthalamische Kern. Menschen, bei denen das Zusammenspiel dieser beiden Regionen gestört ist, können bereits begonnene Bewegungen nur schwer stoppen.

Eine weitere Form der Hitzköpfigkeit ist die so genannte Entscheidungsimpulsivität. Sie beeinträchtigt genau jene Selbstkontrolle, die Walter Mischel in seinen Marshmallow-Experimenten untersuchte. »Betroffene fallen eher kurzsichtige Entscheidungen«, sagt der Psychologe Jan Peters von der Universität zu Köln. In leichter Ausprägung tritt diese Neigung wohl bei jedem hin und wieder zu Tage. Wir schauen beispielsweise lieber eine Fernsehserie, als joggen zu gehen – obwohl wir natürlich wissen, dass Sport gesünder wäre.

Wie bei Bewegungen übernimmt das Stirnhirn auch bei Entscheidungen wichtige Kontrollfunktionen. Allerdings kommen hier andere Areale zum Zuge. »Stört man mittels transkranieller Magnetstimulation

die Arbeit des linken dorsolateralen präfrontalen Kortex, treffen Probanden impulsivere Entscheidungen«, so Peters. »Sie bevorzugen kurzfristigere Belohnungen.« Ähnlich sei es bei Patienten mit einer Läsion im ventromedialen präfrontalen Kortex.

Darüber hinaus ist an der Selbstkontrolle ein Teil des ventralen Striatums, der so genannte Nucleus accumbens, beteiligt. Dieser Kern ist ein wichtiger Akteur des neuronalen Belohnungssystems, schließlich geht es bei der Entscheidungsimpulsivität vor allem um den Drang nach schneller Befriedigung. Im Tiermodell konnten Forscher zeigen, dass eine Schädigung des Nucleus accumbens risikoreichere Entscheidungen nach sich zog. Versuchstiere wählten dann lieber eine große, unsichere Belohnung als eine kleine, sichere.

Angetrieben werden diese Regelkreise unter anderem durch den Botenstoff Dopamin. Das zeigte etwa eine Studie von Joshua Buckholtz und seinem Team von der Vanderbilt University in Nashville. Die Psychologen verabreichten 32 gesunden Probanden ein Amphetamine, das die Dopaminausschüttung ankurbelt, sowie eine schwach radioaktive Substanz, die an so genannte D₂/D₃-Dopaminrezeptoren bindet.

Wie misst man Impulsivität?

Besonders ungestümen Menschen attestieren wir schnell eine gestörte Impulskontrolle. Doch wie können Psychologen und Ärzte Impulsivität objektiv feststellen?

Eine Variante sind Fragebogen, in denen Probanden über eigene Verhaltensweisen Auskunft geben. Ein von Forschern häufig verwendetes Instrument ist die »Barratt Impulsiveness Scale« (BIS) mit insgesamt 30 Aussagen. Darin kreuzen die Teilnehmer etwa an, wie oft sie im Alltag unaufmerksam sind, spontane Einkäufe tätigen oder künftige Vorhaben planen.

Auch in Laborexperimenten kann man verschiedene Formen der Impulsivität messen. Um zu bestimmen, wie vorschnell Probanden Entscheidungen fällen, lassen Wissenschaftler sie zum Beispiel zwischen unterschiedlichen Geldbeträgen wählen: Entscheiden sie sich für 10 Euro, die sie sofort erhalten, oder für 100 Euro in einem halben Jahr? Für Kinder gibt es das berühmte Marshmallow-Experiment, bei dem sie eine verlockende Süßigkeit nicht anrühren dürfen, wollen sie später zwei davon erhalten.

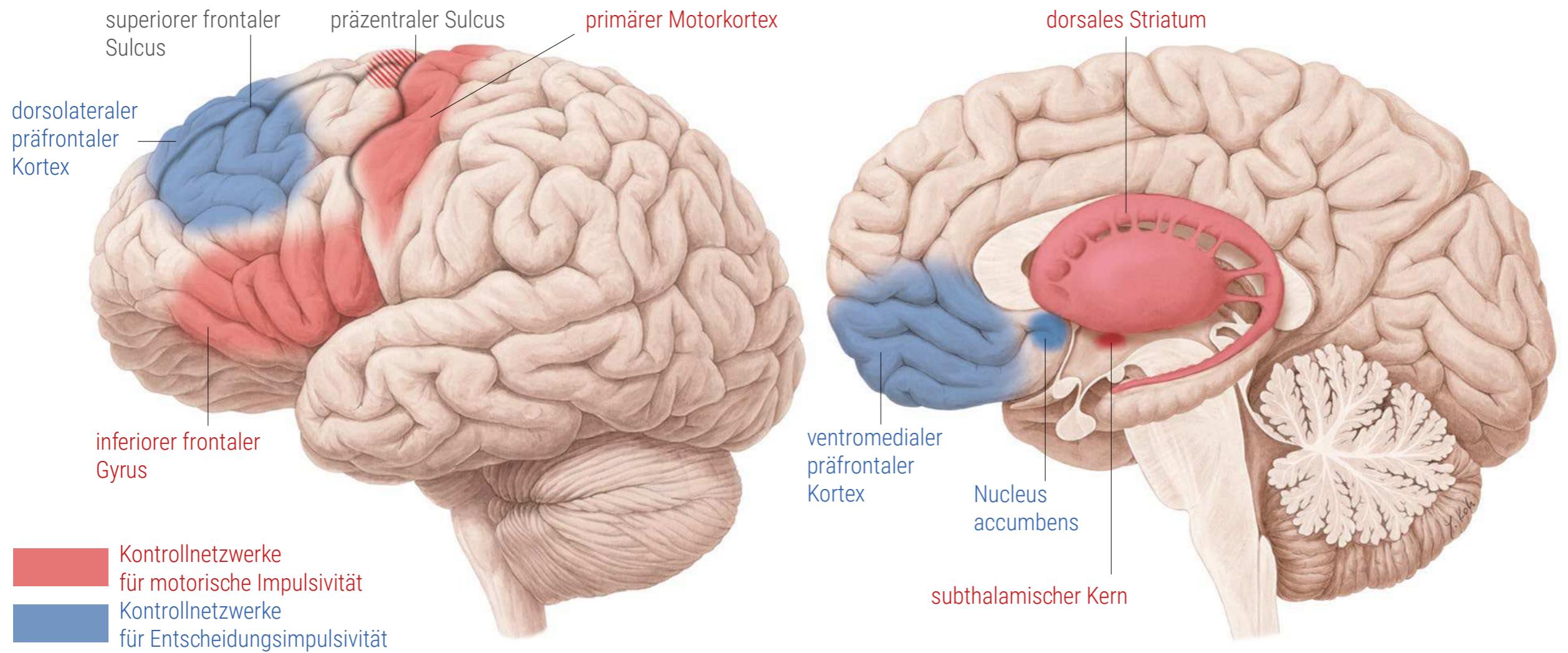
Motorische Impulsivität erfassen Forscher meist mit so genannten Stoppsignal-Reaktionszeittests. Dabei müssen Probanden möglichst schnell eine Taste drücken, sobald auf einem Bildschirm ein bestimmtes Symbol erscheint. In manchen Durchgängen ändert dieses Zeichen kurz nach dem Erscheinen sein Aussehen, etwa die Farbe. Nun gilt es, die bereits begonnene Bewegung zu stoppen. Die Wissenschaftler machen daran fest, wie gut die Teilnehmer automatisierte Reaktionen unterdrücken können.

Anschließend scannten die Forscher das Gehirn der Teilnehmer per Positronen-emissionstomografie (PET). So konnten sie erkennen, wie viele radioaktiv markierte Rezeptoren bestimmte Hirnregionen enthielten. Mit einem Fragebogen hatten die Wissenschaftler zuvor ermittelt, wie impulsiv die Versuchspersonen waren.

Das Ergebnis: Je hitzköpfiger die Probanden, desto weniger Dopaminrezeptoren fanden sich in der Substantia nigra und im ventralen Tegmentum und desto mehr Dopamin wurde im Bereich des Striatums freigesetzt. Bei den Bindestellen an der Oberfläche von dopaminerigen Neuronen handelt es sich um so genannte Autorezeptoren: Bindet der Botenstoff daran, hemmt dies die weitere Ausschüttung. Die geringere Zahl solcher »Dopaminbremsen« führte offenbar dazu, dass im nachgeschalteten Striatum mehr von dem Neurotransmitter nachweisbar war. Bei den impulsiveren Gemütern fiel daher auch die Dopaminausschüttung als Reaktion auf das Amphetamine höher aus.

Dopaminschub im Gehirn

Laut den Forschern kann diese Fehlregulation im Belohnungszentrum ein wichtiger



Alles im Griff!

Das Gehirn beherbergt verschiedene Netzwerke, mit deren Hilfe es innere Impulse im Zaum hält. Fallen etwa auf Grund einer Hirnschädigung Bereiche des Kontrollnetzwerks für motorische Impulsivität aus (rot), können die Betroffenen Bewegungen kaum noch stoppen. Die Kontrollareale für die Entscheidungsimpulsivität (blau) sorgen hingegen dafür, dass wir keine allzu kurzsichtigen Entscheidungen fällen.

Grund für die eingeschränkte Impulskontrolle sein. Ähnliches offenbarten Tierstudien: Besonders impulsive Ratten verfügen ebenfalls über weniger Dopaminbremsen im Gehirn.

Und wie steht es mit Menschen mit ADHS, dem Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätssyndrom? Auch ihnen fällt es meist schwer, ihre Impulse im Zaum zu halten. Kaum setzen sie sich zum Lernen hin oder beschäftigen sich mit einer eintönigen Tätigkeit, rutschen sie unruhig auf dem Stuhl herum – und plötzlich scheint nichts wichtiger zu sein als der Anruf bei der Freundin oder der Blick aufs Handy.

Das bei ADHS am häufigsten eingesetzte Medikament Methylphenidat, besser bekannt unter dem Handelsnamen Ritalin, hemmt die Transporter, die das Dopamin wieder in die Nervenzellen zurückbefördern. So kann der Botenstoff zwischen den Nervenzellen länger seine Wirkung entfalten. Noch ist nicht ganz klar, warum einerseits ein Mangel an Dopamin-Autorezeptoren und eine daraus resultierende »Dopaminflut« die Impulsivität fördern, während andererseits die durch Ritalin verlängerte Wirkung des gleichen Botenstoffs die Symptome von ADHS lindert.

Was allerdings bekannt ist: Ritalin wirkt nicht bei jedem gleich. Der Kölner Psychologe Jan Peters rät daher, die bisherigen Befunde vorsichtig zu interpretieren: »Dopamin scheint bei Impulsivität eine Rolle zu spielen, allerdings gibt es zur genauen Funktion noch viele offene Fragen.« Laut Peters zeigen Studien nicht selten gegensätzliche Effekte, wenn man das Dopaminsystem pharmakologisch beeinflusst. Eine mögliche Erklärung seien individuelle Unterschiede zwischen Probanden. »Die gleiche Manipulation kann bei verschiedenen Personen unterschiedlich wirken, je nachdem, wie hoch der Grundpegel des betreffenden Botenstoffs ist.«

Das bestätigt auch ein Blick ins Tierlabor. In einer Studie der Neurowissenschaftler Trevor Robbins und Jeffrey Dalley von der University of Cambridge von 2015 verringerte eine Dosis Methylphenidat bei impulsiven Nagern zwar vorschnelle Reaktionen, und sogar die Dichte an Dopaminbremsen im ventralen Striatum normalisierte sich. Doch bei weniger impulsiven Artgenossen passierte genau das Gegenteil – das Medikament machte sie ungestümer.

Die Gier nach dem schnellen Kick

Offenbar sind hier noch andere Mechanismen am Werk. Robbins und Dalley etwa haben das Noradrenalin-System in Verdacht. So verringerte der Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer Atomoxetin impulsives Verhalten bei Nagetieren. Und auch Methylphenidat beeinflusst dieses System.

Freilich ist ADHS nicht die einzige Erkrankung, bei der Betroffene häufig impulsiv agieren. »Menschen mit Suchterkrankungen bevorzugen in Experimenten sofortige, kleine Belohnungen gegenüber späteren, großen«, sagt Jan Peters. »Im Alltag ignorieren Raucher beispielsweise die langfristigen negativen Folgen für ihre Gesundheit, um dafür den kurzfristigen Dopaminflash der Zigarette zu erleben.«

Früher gingen Mediziner davon aus, Süchte seien auf ein gestörtes Belohnungssystem zurückzuführen. Demnach schütte das Gehirn von Süchtigen zu wenig Dopamin aus, so dass sie zum Ausgleich besondere »Kicks« suchten, etwa in Form von Drogen oder Glücksspiel. »Wie wir heute wissen, sind weit mehr Areale als nur das Striatum an der Suchtentstehung beteiligt«, erklärt Peters. Entscheidend sei insbesondere das Zusammenspiel zwischen

Frontalhirn und Belohnungsarealen. »Neuere Studien deuten darauf hin, dass der präfrontale Kortex kontrollierend auf das Belohnungssystem einwirkt und so die Impulse im Zaum hält.« Bei Suchtkranken sei diese Kontrolle vermutlich reduziert.

Vor allem Kliniker betonen, dass es neben Bewegungs- und Entscheidungsimpulsivität noch eine dritte Variante der Hitzköpfigkeit gibt: die Unfähigkeit, seine Gefühle zu regulieren. Damit wir nicht von Emotionen wie Wut oder Angst übermannt werden, muss das Gehirn sie immer wieder dämpfen. »Sehe ich etwa während der Autofahrt eine Spinne im Rückspiegel, die sich über meinem Kopf abseilt, sollte ich möglichst die Nerven behalten und kontrolliert weiterfahren«, so der Mainzer Neurologe Oliver Tüscher.

Menschen mit Borderline-Störung haben große Probleme, ihre Emotionen zu zähmen, und handeln oftmals impulsiv. Sie stopfen etwa ungezügelt Essen in sich hinein oder verfallen in einen Kaufrausch. Tüscher und seine Kollegen konnten allerdings zeigen, dass die Betroffenen sehr wohl ihre Impulse kontrollieren können, solange keine Emotionen im Spiel sind. Werden aber Gefühle aktiviert, agieren sie

häufig kopflos. So fahren manche viel zu schnell Auto, wenn sie wütend sind, oder bekommen Fressattacken bei Liebeskummer. Laut den Forschern ist das eigentliche Problem die mangelnde Emotionsregulation. Die sonstige Impulskontrolle im Gehirn funktioniere einwandfrei. ↵

(Gehirn&Geist, 11/2017)

Aron, A. R. et al.: Stop-Signal Inhibition Disrupted by Damage to Right Inferior Frontal Gyrus in Humans. In: *Nature Neuroscience* 6, S. 115–116, 2003

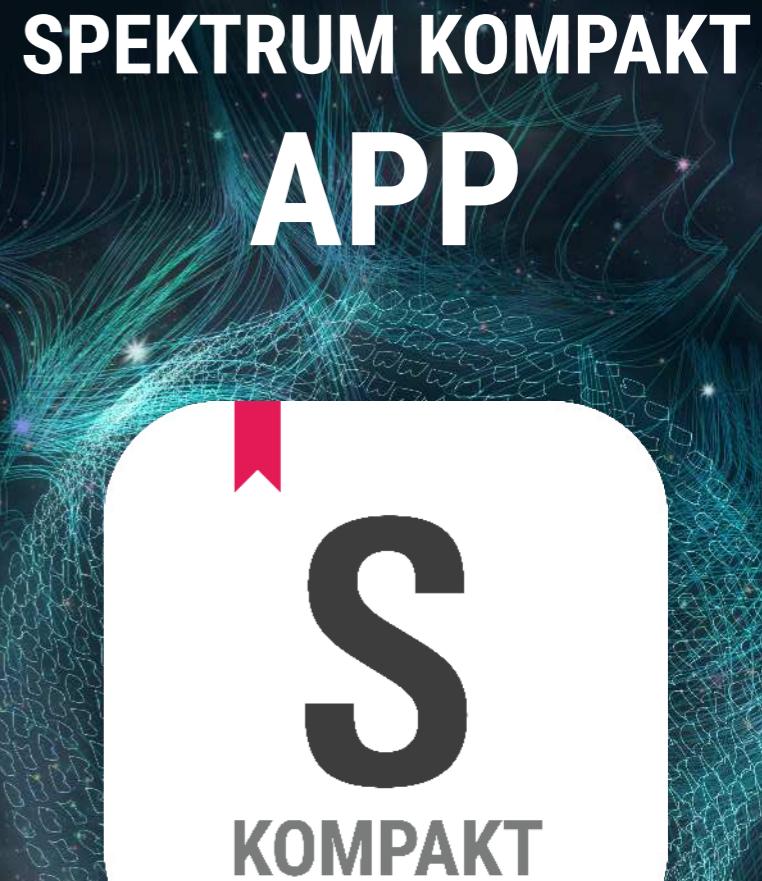
Buckholtz, J. W. et al.: Dopaminergic Network Differences in Human Impulsivity. In: *Science* 329, 532, 2010

Dalley, J. W., Robbins, T. W.: Fractionating Impulsivity: Neuropsychiatric Implications. In: *Nature Reviews Neuroscience* 18, S. 158–171, 2017

Dalley, J. W. et al.: Nucleus Accumbens D2/3 Receptors Predict Trait Impulsivity and Cocaine Reinforcement. In: *Science* 315, S. 1267–1270, 2007

Sebastian, A. et al.: Dissociable Attentional and Inhibitory Networks of Dorsal and Ventral Areas of the Right Inferior Frontal Cortex: A Combined Task-Specific and Coordinate-Based Meta-Analytic fMRI Study. In: *Brain Structure and Function* 221, S. 1635–1651, 2016

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/article/1499057



Lesen Sie Spektrum KOMPAKT optimiert für Smartphone und Tablet in unserer neuen App! Die ausgewählten Ausgaben erwerben Sie direkt im App Store oder Play Store.





SPIELTHEORIE

Viele »Neider« und weniger »Optimisten«

von Katharina Schmitz

In Konflikten entscheiden Menschen unterschiedlich: Einige kooperieren, andere sind Egoisten. Mit Hilfe der Spieltheorie wurden vier Basis-Persönlichkeiten identifiziert.

Wie entscheiden Menschen in sozialen Konfliktsituationen? Die klassische Grundannahme der Spieltheorie, dass Menschen in solchen Fällen rational und mathematisch nachvollziehbar entscheiden, deckt sich nicht unbedingt mit den aktuellen Forschungsergebnissen. Stattdessen handeln Menschen irrational, aus dem Bauch heraus oder mit nicht klar erkennbarer Strategie. Ob sich dennoch Muster in den Entscheidungen erkennen lassen, versuchen Wissenschaftler um Angel Sánchez von der Universität Carlos III in Madrid herauszufinden. Dabei konnten sie vier grundlegende Typen von Persönlichkeiten identifizieren: den Optimisten, den Pessimisten, den Neider und den Vertrauenden – sie unterscheiden sich jeweils in ihrer Handlungsmotivation. Laut Studie sind die meisten von uns vom Typ »Neider«.

Die Wissenschaftler nutzten konstruierte Geschichten, die die Spieler vor ein Dilemma stellten: Sie mussten sich in jeder Runde entscheiden, ob sie mit ihrem Mitspieler kooperieren wollen oder nicht – allerdings ohne sich mit diesem absprechen zu können. Diese Entscheidungen hatten bei allen vier Spielvarianten unterschiedliche Konsequenzen: Wenn beispielsweise beide Spieler die Option »kooperieren« wählten, erreichten in einem Fall auch beide die höchste Gewinnausschüttung. In einem anderen Spiel gewann hingegen nur der Spieler, der sich für sein Eigeninteresse entschieden hatte – der Kooperierende bekam weniger. Jeder spielte alle Varianten mehrfach hintereinander, aber mit ständig wechselnden Partnern. Zu gewinnen gab es Lotteriescheine als Anreiz für ein ertragsorientiertes Spielen.

Wählten die Spieler nach dem Zufallsprinzip, oder folgte jeder seiner eigenen Strategie? Das sollte eine anschließende sta-

tistische Auswertung der insgesamt 8366 Entscheidungen aller 541 Versuchspersonen zeigen. Die Analyse ergab erstens, dass die allermeisten Spieler in der Regel eine einmal gewählte Strategie beibehielten, und zweitens, dass es insgesamt nur vier Basisstrategien zu geben scheint. Der »Optimist«, wie er von den Forschern genannt wird, setzt immer auf die Option mit dem höchsten Gewinn, egal wie hoch das Risiko ist. Der »Pessimist« erwartet, dass sein Gegenspieler ihn im Stich lässt, und wählt daher nach dem Prinzip »Lieber den Spatz in der Hand ...« den Gewinn mit der höchsten Wahrscheinlichkeit, selbst wenn dieser nicht viel einbringt. Der »Vertrauende« verhält sich dagegen stets kooperativ, auch in Fällen, in denen dies von Nachteil sein könnte.

Den größten Anteil machten die »Neider« aus, die laut Studie immer verhindern möchten, dass ihre Gegenspieler mehr Auszahlung als sie selbst erhalten – selbst

wenn sie dadurch ihre eigenen Chancen auf den Gewinn gefährden. Dies traf auf 30 Prozent der Teilnehmer zu, während die anderen Gruppen jeweils 20 Prozent der Versuchspersonen umfassten. Bleiben noch 10 Prozent, die gar nicht zuzuordnen waren – bei ihnen ließ sich keine Strategie erkennen, möglicherweise entschieden sie schlicht per Zufall.

Die Existenz dieser letzten Gruppe legt bereits nahe, dass die Ergebnisse aus der Studie vermutlich nicht direkt auf Entscheidungsverhalten im Alltag übertragen werden können. Im echten Leben sind soziale Konfliktsituationen zumeist deutlich komplexer. Es gibt mehr Entscheidungsmöglichkeiten, die Konsequenzen sind vielfältiger, und meist sind die Menschen in einem Konflikt miteinander in Kontakt und können so einen Kompromiss aushandeln. Offen bleibt auch, ob die Teilnehmer bei späteren Wiederholungen des Experiments erneut nach derselben Strategie entscheiden würden wie zuvor. Womöglich mutiert ja der »Pessimist« zum »Optimisten«, und der »Neider« beginnt plötzlich zu kooperieren. ↵

(Spektrum – Die Woche, 42/2016)

PERSÖNLICHKEIT

Was den Charakter formt

Entwicklung | Wie ich wurde, was ich bin

Erfahrung | Prägendes Familienleben

Erinnerung | Identität durch Autobiografie

AUCH ALS
GEDRUCKTE
AUSGABE
ERHÄLTLICH!

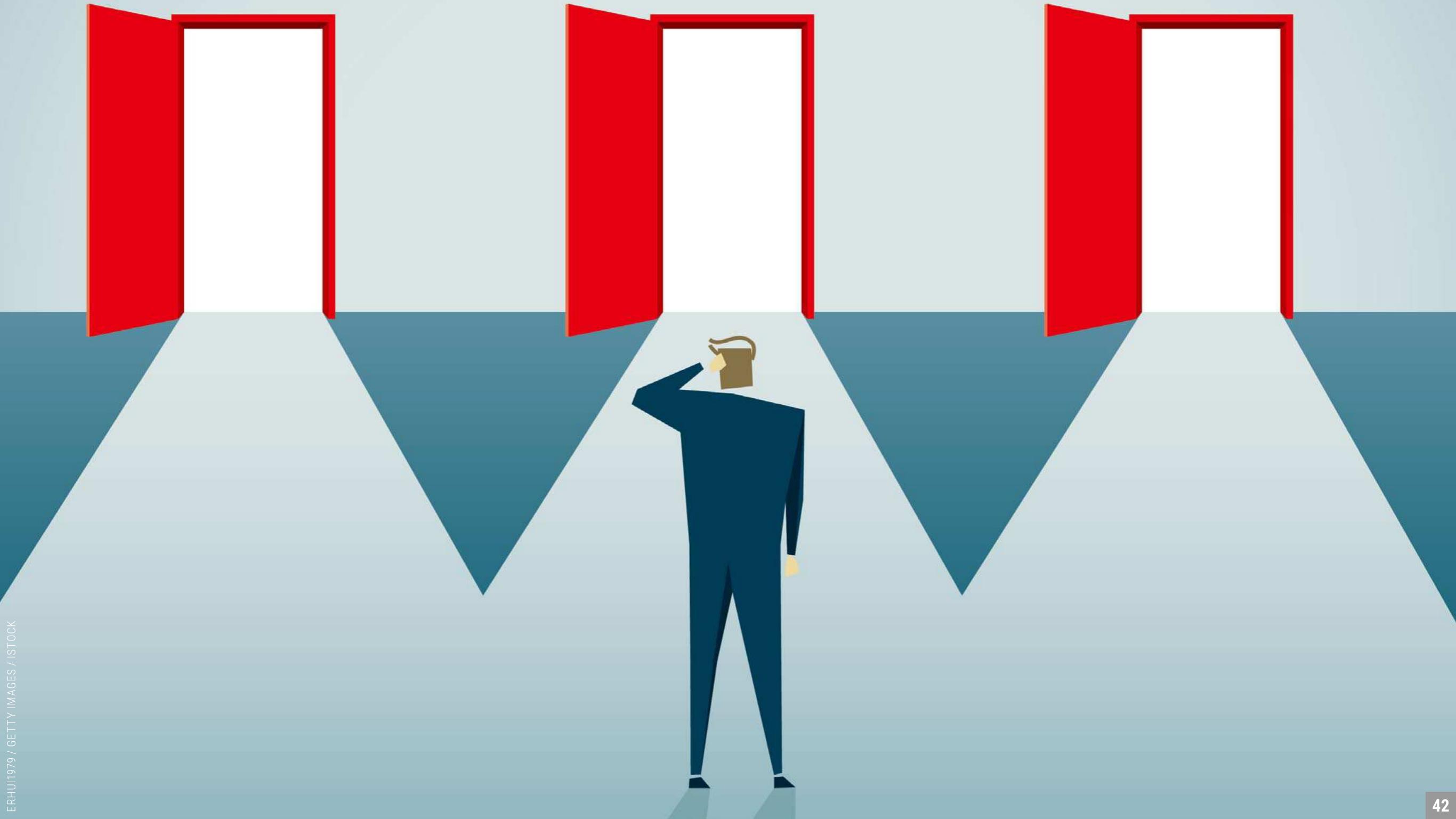
HIER DOWNLOADEN

Print: 5,90 Euro • Download: 4,99 Euro

MORALISCHES HANDELN

In realen Zwickmühlen **entscheiden wir anders**

von Daniela Zeibig



Würden Sie ein Lebewesen opfern, um fünf andere zu retten?
In echten Zwickmühlen neigen wir offenbar eher dazu, diese Frage mit »Ja« zu beantworten als in Gedankenexperimenten.

Wenn Forscher untersuchen wollen, wie es um die Moralvorstellung ihrer Versuchspersonen bestellt ist, konfrontieren sie diese oft mit hypothetischen Dilemmata. Einer der Klassiker lautet dabei in etwa so: Stellen Sie sich vor, ein Zug ist außer Kontrolle geraten und rast auf fünf Gleisarbeiter zu, die bei einem Zusammenstoß getötet würden. Sie können allerdings eine Weiche betätigen und den Zug auf ein Nebengleis umleiten, auf dem sich nur ein Gleisarbeiter befindet. Würden Sie den Hebel umlegen?

Womöglich lassen sich die Ergebnisse solcher Gedankenexperimente allerdings nicht besonders gut auf das Handeln von Menschen in realen moralischen Zwickmühlen übertragen, wie nun ein Team um Dries Bostyn von der Universität Ghent in

Belgien im Fachmagazin »Psychological Science« berichtet.

Die Wissenschaftler ließen zunächst 190 Studenten einen Onlinefragebogen ausfüllen, in dem diese mehrere hypothetische moralische Dilemmata wie das oben genannte »Trolley-Problem« lösen mussten. Außerdem sollten sie Auskunft über persönlichen Variablen wie antisoziale Tendenzen, ihr Moralempfinden und ihre Empathiefähigkeit geben. Wenige Wochen später bestellten Bostyn und Kollegen die Teilnehmer persönlich in ihr Labor und stellten sie dort vor ein echtes Dilemma: Die Probanden sahen zwei Metallkäfige vor sich; in dem einen saßen fünf Mäuse, in dem anderen nur eine einzige. Die Käfige waren mit einer Elektroschockmaschine verbunden, die einen Countdown von 20 Sekunden anzeigte. Bei null angekommen, würden die fünf Nager, die sich den einen

Käfig teilten, einen äußerst schmerzhaften, nicht jedoch tödlichen Elektroschock erhalten, erklärte der Versuchsleiter. Per Knopfdruck konnten die Teilnehmer den fünf Tieren den Schmerz ersparen – und den Stromschlag stattdessen in den Käfig umleiten, in dem sich die einzelne Maus aufhielt.

Tatsächlich kam bei dem Versuch keines der Tiere zu Schaden: Der Versuchsleiter hatte lediglich geblufft und unabhängig vom Knopfdruck wurden weder die Mäuse in dem einen noch die in dem anderen Käfig geschockt, worüber die Forscher ihre Probanden nach dem Experiment auch aufklärten. Dennoch entschieden sich deutlich mehr Versuchspersonen dafür, aktiv wenigstens nur eine Maus zu quälen, als bei einer Kontrollbedingung, bei der 83 weitere Probanden gebeten wurden, sich das Nagerexperiment lediglich im Geiste vorzustellen: Die Wahrscheinlichkeit, dass

die Teilnehmer den Knopf drückten, war im Angesicht der echten Tiere gleich doppelt so hoch! Auf einen weiteren Unterschied stießen die Wissenschaftler, als sie sich die Beweggründe für die Entscheidungen der Versuchspersonen ansahen. Wenn die Probanden sich das Mäuseexperiment lediglich am heimischen Computer vorstellen sollten, gaben vor allem jene Personen an, den Knopf drücken zu wollen, die nach eigenen Aussagen einen eher ergebnisorientierten Entscheidungsstil pflegten. Bei den Teilnehmern im Labor konnten die Forscher keinen solchen Zusammenhang mehr entdecken.

»Bei hypothetischen Entscheidungen fühlen wir uns vermutlich frei, die Option zu wählen, die in unseren Augen sozial am ehesten akzeptiert wird, weil wir nicht mit den Konsequenzen dieser Entscheidung leben müssen«, glaubt Bostyn. »Im echten Leben ist der Druck, ›das Richtige zu tun‹, deutlich größer.« Schlussendlich halten der Forscher und seine Kollegen Gedankenexperimente nach wie vor für ein wichtiges Instrument der Forschung. Man dürfe aber nicht vergessen, die Ergebnisse auch in realen Situationen zu überprüfen. ↵

(Spektrum.de, 17.05.2018)

Spektrum
der Wissenschaft

KOMPAKT

INTELLIGENZ

Was kluge Köpfe auszeichnet

- > Versteckspiel im Genom
- > Anlage kontra Umwelt – ein unsinniger Streit
- > Kann man Intelligenz trainieren?

FÜR NUR
€ 4,99

HIER DOWNLOADEN



TEAMWORK

VERTRAUEN STECKT AN

von Marie-Thérèse Fleischer

Wie sicher wir uns bei Entscheidungen sind, hängt bei Gruppenarbeit auch davon ab, wie sicher andere Teammitglieder auftreten. Das ist ungünstig, wenn einzelne mehr Ahnung haben.

Marie-Thérèse Fleischer ist seit 2009 als Journalistin tätig. Sie schreibt schwerpunktmäßig über Psychologie, Medizin und Kommunikation/Medien.

Tagtäglich müssen Menschen Entscheidungen treffen – und nicht immer können sie das völlig losgelöst von den Meinungen anderer tun. Parteien müssen sich auf ein gemeinsames Programm einigen, Unternehmen auf eine Verkaufsstrategie und Familien auf eine passende Freizeitbeschäftigung am Wochenende. Für manche dieser Entscheidungen ist Erfahrung von Vorteil: Wer jahrelang im Verkauf gearbeitet hat, kann mit besseren Tipps und Tricks aufwarten als ein Berufseinstieger. Warum das Wort eines Experten bei manchen Gruppenentscheidungen dennoch untergeht, haben Wissenschaftler um Dan Bang von der University of Oxford untersucht. Schuld daran ist vermutlich ein Prozess, der auch als »confidence matching« bezeichnet wird, wie die Forscher im Fachmagazin »Nature Human Behaviour« berichten.

Bang und seine Kollegen rekrutierten für eine Reihe von Experimenten insgesamt 202 Probanden aus dem Iran und Großbritannien, die sie in Paare einteilten. Anschließend mussten die Probanden jeder für sich beurteilen, auf welchem von zwei Bildschirmen ein Objekt schwach erkennbar für kur-

ze Zeit aufleuchtete. Außerdem sollten sie angeben, wie sicher sie sich bei ihrer Wahl waren. Am Ende setzte sich die Entscheidung, die mit der höchsten Überzeugung getroffen worden war, durch – sie galt als »Teamentscheidung« für beide Partner, die daraufhin das Ergebnis ihres Mitspielers sowie das Vertrauen, das dieser in seine Wahl gesetzt hatte, zu sehen bekamen.

Im Laufe der Durchgänge, so beobachteten die Forscher, glich sich das Vertrauen, das die beiden Partner in ihre Entscheidungen setzten, immer weiter an. Das sorgte dafür, dass Paare, in denen ein Partner die Aufgabe deutlich besser meisterte als der andere, besonders schwach abschnitten. Der schlechte Partner war sich seiner Entscheidungen im Anbetracht der schwachen Leistung zu sicher, während der starke Partner seine guten Entscheidungen nicht mehr mit genug Sicherheit vertrat.

Einfluss wird aufgeteilt

Doch wie kommt das confidence matching zu Stande? »Möglicherweise gleichen Personen das Vertrauen in ihre Entscheidungen einander an, um sicherzustellen, dass der Einfluss bei Gruppenentscheidungen gleich verteilt ist«, meint Studienleiter Bang. Das

könne einerseits dazu beitragen, Konflikte zu vermeiden, andererseits aber auch dazu dienen, die Verantwortung aufzuteilen. »Alternativ könnten Menschen aber auch Probleme dabei haben, aus ihren vergangenen Fehlern und Erfolgen zu lernen und es deswegen einfacher finden, die Entscheidungssicherheit des anderen zu spiegeln.«

Besonders interessant wurden die Versuche dann, wenn die Forscher die Probanden ohne deren Wissen mit einem computergenerierten Teilnehmer ins Boot setzten. Das Computerprogramm traf entweder ähnlich korrekte Entscheidungen mit ähnlich hoher Sicherheit wie die Probanden oder unterschied sich in diesen Punkten stark von seinem menschlichen Gegenüber. Auch hier glich sich das Vertrauen in die eigene Entscheidungskraft über die Zeit hinweg an: Die Leistung von guten Spielern mit hohem Selbstvertrauen wurde dadurch gedrückt, während schlechte Spieler mit viel Selbstvertrauen von dem Prozess des confidence matching profitierten. Insgesamt lieferten aber jene Paare die beste Performance ab, die gleich viel oder gleich wenig Expertise in der Aufgabe hatten. ↳

(Spektrum.de, 30.05.2017)

WEISHEIT

Bauch vor Kopf

Über vergangene Konflikte urteilen wir keineswegs klüger, wenn wir sie besonders kühl und rational betrachten.

von Joachim Retzbach

Der ehrwürdige Jedi-Meister Yoda aus »Star Wars« und Mr. Spock von »Raumschiff Enterprise« haben etwas gemeinsam: Beide Charaktere gelten als überaus weise. Allerdings unterscheiden sie sich darin, wie sehr sie sich von Emotionen leiten lassen – Yoda vertraut auf sein Bauchgefühl, Spock auf die Logik.

Auf welche Weise gelangen Menschen zu weiseren Entscheidungen? Das untersuchten die kanadischen Psychologen Igor Grossmann und Harrison Oakes von der University of Waterloo in Ontario anhand von zwei Onlinestudien mit insgesamt mehr als 1500 Teilnehmern. Die Probanden sollten sich jeweils eine Gelegenheit aus ihrem Alltag in Erinnerung rufen, bei der es kürzlich zu zwischenmenschlichen Konflikten oder Irritationen gekommen



HIDESY / GETTY IMAGES / ISTOCK

war. Dann sollten sie versuchen, ihre Gedanken, ihre Gefühle und ihr Verhalten in diesem Moment zu verstehen.

Zum einen interessierte die Wissenschaftler, ob es in solchen Situationen hilfreich ist, sich selbst gedanklich von außen zu betrachten. Dazu sollten die Teilnehmer entweder in der Ichform oder in der dritten Person über sich nachdenken und ihre Überlegungen anschließend aufschreiben. Zudem sollten sie angeben, welche Gefühle sie dabei erlebt hatten.

Als Nächstes wollten die Forscher von den Versuchspersonen wissen, welche gedanklichen Strategien sie beim Sinnieren über den Konflikt angewendet hatten. Hierzu nutzten sie einen etablierten Fragebogen, der »praktische Weisheit« misst, definiert durch vier Merkmale: Man weiß um die Beschränktheit des eigenen Wissens, um die Komplexität sozialer Situationen,

kann eine andere Sichtweise einnehmen und sucht nach Lösungen.

Probanden, die sich beim Nachdenken aus der Vogelperspektive betrachten sollten, erwiesen sich in diesem Sinne tatsächlich als weiser im Vergleich zu solchen, die das nicht taten. Einen noch größeren Beitrag leisteten jedoch Emotionen. Teilnehmer, bei denen die Erinnerung stärkere (positive oder negative) Gefühle zu Tage förderte, zogenweisere Schlüsse als ihre Mitstreiter, die emotional unbeeindruckt blieben. In ihrer zweiten Studie kamen Grossmann und Oakes zu denselben Resultaten. Sie schlussfolgern daraus mit einem Augenzwinkern, dass Meister Yoda dem kühlen Mr. Spock in puncto Lebensklugheit etwas voraushabe. ↗

(Gehirn&Geist, 5/2018)

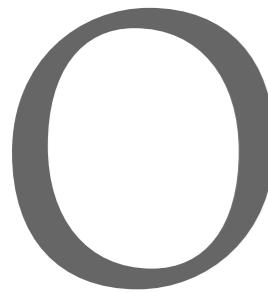
VERHALTEN

RITUALE STÄRKEN DIE SELBSTKONTROLLE



von Daniela Zeibig

Ritualisierte Handlungen können uns dabei helfen, klügere Entscheidungen zu treffen. Selbst wenn es sich bei ihnen nur um bedeutungslose Gesten handelt.



Es um die Wahl zwischen Pizza und Salat geht oder um die Frage, ob man sich am Wochenende der anstehenden Steuererklärung widmen oder sich lieber doch ein wenig wohlverdiente Erholung gönnen sollte – das Leben ist voller Situationen, die unsere Selbstkontrolle auf die Probe stellen. Einen Schubs in die richtige Richtung könnten uns vielleicht Rituale geben, schreibt nun ein Team um Allen Ding Tian von der Shanghai University of Finance and Economics im »Journal of Personality and Social Psychology«. Denn diese scheinen uns dabei zu helfen, vernünftiger zu entscheiden, selbst dann, wenn sie lediglich aus bedeutungslosen Gesten bestehen.

Das schlussfolgern die Wissenschaftler aus insgesamt sechs Experimenten mit mehr als 500 Probanden. Für einen Versuch rekrutierten sie 93 Frauen, die gerne ihr Gewicht reduzieren wollten und zu diesem Zweck über mehrere Tage hinweg ihre Ernährung genau dokumentierten. Während die Hälfte der Teilnehmerinnen zusätzlich die Anweisung bekam, jede Mahlzeit besonders achtsam zu sich zu nehmen, brachten die Forscher den übrigen ein spe-

zielles Ritual bei, das sie vor jedem Essen vollführen sollten: Dabei mussten die Frauen ihr Essen zunächst klein schneiden und anschließend symmetrisch auf dem Teller anordnen. Anschließend sollten sie mit Messer und Gabel dreimal von oben auf die Speisen klopfen. Wer das tat, so entdeckten die Wissenschaftler, nahm im Schnitt weniger Kalorien zu sich als die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe.

In einem anderen Experiment baten die Forscher ihre Versuchspersonen, Karotten zu testen. Manche Probanden mussten vor dem Verzehr jeweils mit ihrer rechten Hand auf den Tisch klopfen; andere vollführten ähnliche Gesten, die sich jedoch nicht ritualisiert wiederholten, sondern jedes Mal wechselten. Eine dritte Gruppe durfte die Möhren dagegen einfach so verspeisen. Nach mehreren Testdurchläufen konnten sich die Versuchsteilnehmer dann entscheiden, ob sie zum Abschluss eine weitere Karotte essen wollten – oder aber eine teure Schokopraline. Auch hier blieben die Probanden der Ritualgruppe deutlich häufiger bei der gesunden Kost als diejenigen der beiden anderen Gruppen.

Wie anschließende Befragungen ergaben, hatten die Teilnehmer nach dem

Durchführen der Rituale das Gefühl, selbstbeherrchter zu sein. Diese könnten damit zum Teil auf einer ähnlichen Ebene wirken wie die ritualisierten Handlungen, die zahlreiche Menschen mit einer Zwangsstörung ausführen, um sich zu beruhigen und das Gefühl der Kontrolle wiederzuerlangen. Noch sei allerdings vieles über den Zusammenhang zwischen Rituale und Selbstkontrolle unklar, schränken die Forscher ein. So können wiederkehrende Handlungen etwa nachweislich auch den gegenteiligen Effekt haben und uns beispielsweise dazu verleiten, unvernünftigere Entscheidungen zu treffen. Wer sich etwa jeden Abend ein Stückchen Schokolade gönnt, bevor er sich auf die Couch setzt und den Fernseher anschaltet, bekommt bald die Schattenseiten von Rituale zu spüren. Unklar ist zudem, ob manche Rituale effektiver sind als andere – und wie es um ihre Langzeitwirkung bestellt ist. Gehen sie uns irgendwann dermaßen in Fleisch und Blut über, dass sie uns helfen können, neue gesunde Gewohnheiten zu schaffen? Das wäre in puncto Selbstdisziplin der absolute Idealfall. ↵

(Spektrum.de, 18.07.2018)

CONSUMER NEUROSCIENCE

Kauf mich!

Von Hilke Plassmann

Um das Verhalten von Konsumenten besser zu verstehen, schauen Forscher ihnen direkt ins Gehirn. Aber was können sie dort wirklich sehen?

Sind Sie Coca-Cola-Fan und nör- geln, wenn ein Restaurant nur Pepsi ausschenkt? Wählen Sie im Supermarkt lieber einen teure- ren Wein, weil Sie sicher sind, dass er Ihnen besser schmeckt als der günstigere? Greifen Sie zur Mousse au Chocolat mit 30 Prozent Fett, oder nehmen Sie eher den Diät-Schokopudding?

Das Kaufverhalten von Menschen zu verstehen und vorherzusagen, ist das Ziel der Konsumentenpsychologie. Traditionellerweise befragen Forscher dazu möglichst viele Testpersonen oder beobachten das Verhalten einer kleineren Zahl unter kontrollierten Bedingungen im Labor. Seit gut zehn Jahren bedienen sie sich aber zunehmend auch psychophysiologischer sowie neurowissenschaftlicher Methoden, von Messungen der elektrischen Hirnströme, der Augenbewegungen, Gesichtsmuskel- und Pupillenreaktionen bis hin zu Ver suchen im Kernspintomografen. »Consu-

mer Neuroscience« nennt sich der neu entstandene Forschungszweig, der seit ein paar Jahren einen regelrechten Boom erfährt.

Auch viele, vor allem große Marktforschungsinstitute wie Nielsen, GfK und TNS haben inzwischen eine entsprechende Sparte aufgebaut. Ihre Kunden, darunter Apple, Google oder Disney, setzen auf das moderne »Neuromarketing« und investieren große Summen, um mit seiner Hilfe Produkte und deren Bewerbung zu optimieren. Aber was leistet die Consumer Neuroscience wirklich, im Vergleich zu rein psychologischen Herangehensweisen? Verbessert die Kenntnis der neurophysiologischen Grundlagen tatsächlich unser Verständnis vom menschlichen Kaufver halten? Kann man mit Messungen der Hirnaktivität gar den Verkaufserfolg eines Produkts vorhersagen? Die Antwort lautet: Ja – wenn man es richtig angeht!

Zusammen mit Uma Karmarkar von der Harvard Business School befragte ich rund 60 international führende Professo ren mit einem Forschungsschwerpunkt im Bereich Consumer Neuroscience zu den von ihnen verwendeten Methoden. Auf Platz eins stehen nach wie vor traditio-

Hilke Plassmann ist Wirtschaftswissenschaftlerin. Sie promovierte im Bereich Marketing und Neurowissen schaften. Seit 2008 ist sie Marketingprofessorin an der Business School Insead (Frankreich) mit den For schungsschwerpunkten Consumer Neuroscience und Entscheidungspsychologie.

AUF EINEN BLICK

Marktforschung per Hirnscan

- 1 Die Consumer Neuroscience trägt dazu bei, die neurophysiologischen Grundlagen von Entscheidungen aufzuklären.
- 2 Zugleich stellt sie psychologische Modelle des Kaufverhaltens auf den Prüfstand und enthüllt Mechanismen, die mit rein verhaltensbasierten Verfahren nicht erfasst werden.
- 3 Bildgebende Verfahren wie die fMRT tau gen nachweislich als Prognoseinstrumen te: So lassen sich etwa auf Basis der Hirnaktivität beim Anschauen von Kino trailern die Abverkaufszahlen der Filme vorhersagen.

nelle psychologische Experimente (Stand 2015). 91 Prozent aller Befragten griffen darauf zurück. Platz zwei erreicht bereits die Magnetresonanztomografie (fMRT). Ihr folgt das Eye-Tracking-Verfahren (57 Prozent), das die Augenbewegungen von potenziellen Käufern erfasst. Die Elektroenzephalografie (EEG) belegt in der akademischen Marktforschung mit 29 Prozent nur einen der hinteren Plätze.

Wie konnte sich die fMRT als wohl komplexeste und auch teuerste Methode derart schnell einen Spaltenplatz in der akademischen Konsumentenpsychologie erkämpfen? Allein die Kosten der Messung betragen zwischen 90 bis 750 Euro pro Stunde. Darüber hinaus liegen die Teilnehmenden auf dem Rücken und sollen sich während der Untersuchung möglichst wenig bewegen. Das entspricht wohl kaum einer natürlichen Kaufsituation, wie Kritiker immer wieder bemängeln.

Objektivität ist gefragt

Doch zum einen sind viele Forscher, aber auch Praktiker der Meinung, dass physiologische Methoden generell objektiver sind als psychologische. Die Testperson könne dem Forscher dabei schließlich nichts »vor-

machen«. Vielleicht weiß der Übergewichtige, warum er den Diät-Pudding verschmäht, will dies aber nicht zugeben? Schließlich begründen Menschen ihre Wahl eher mit Argumenten, für die sie sich Zustimmung erhoffen. Sie geben also »sozial erwünschte« Antworten und verhalten sich im Experiment eher so, wie sie glauben, dass man es von ihnen erwartet. Das verzerrt die Ergebnisse psychologischer Testverfahren. Besonders problematisch wird dies, sobald man die sozialen und moralischen Einflussfaktoren einer Konsumentscheidung verstehen will – zum Beispiel, wann jemand »grüne« oder »faire« Produkte erwirbt und wann er Billigkleidung aus Bangladesch kauft.

Zum anderen wissen die Leute oft selbst nicht, warum sie das eine Produkt besser finden als das andere. Zwar denken sie vielleicht, es käme ihnen etwa auf die tolle Reinigungskraft des Putzmittels oder den besonderen Geschmack des Jogurts an. Doch in vielen Fällen können sie ihr Lieblingsprodukt in neutraler Verpackung gar nicht identifizieren. 2004 beobachtete ein Forscherteam um Samuel McClure am Baylor College of Medicine in Texas, dass selbst eingefleischte Coca-Cola-Fans ihr

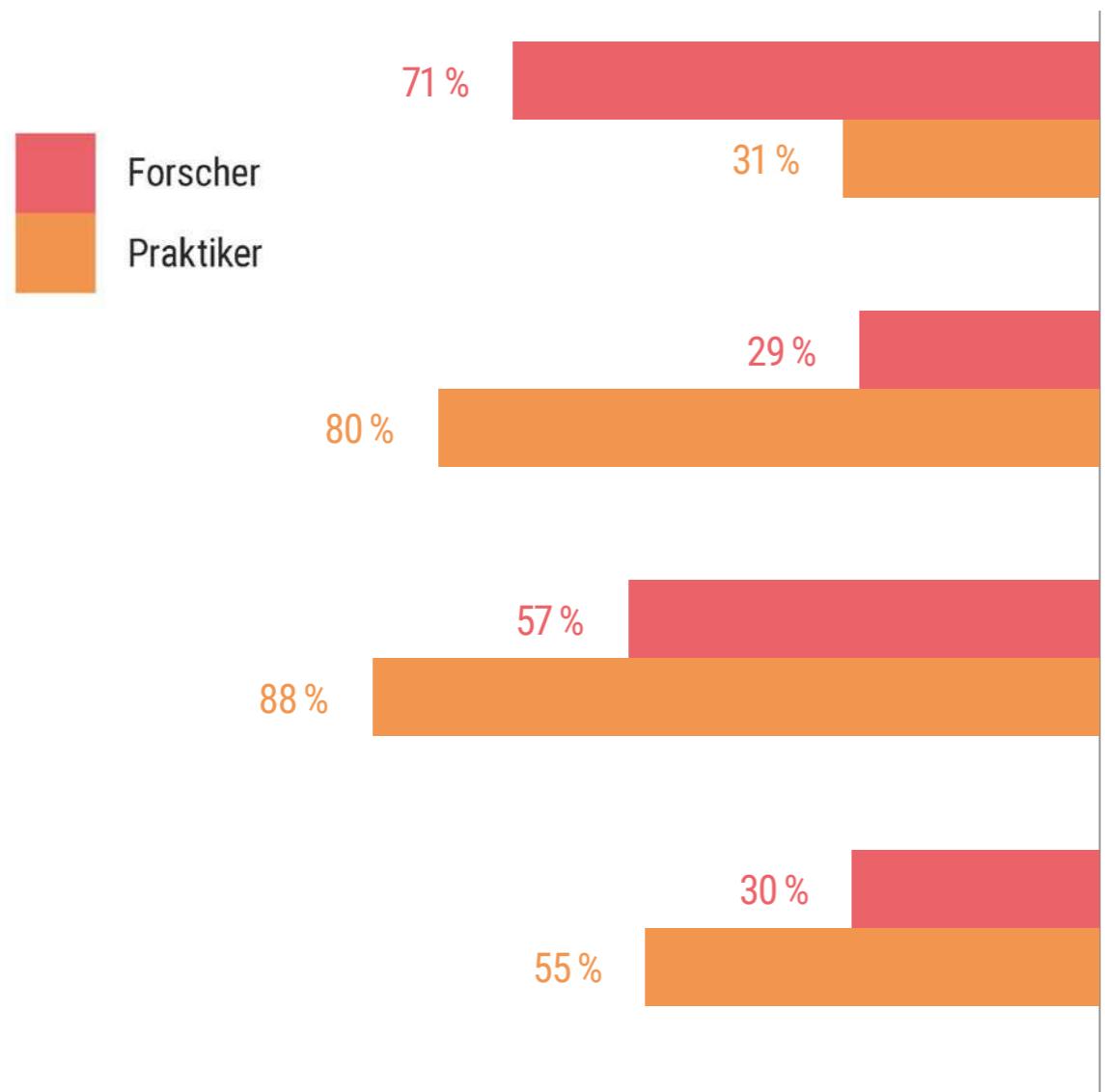
Lieblingsgetränk nicht sicher von Pepsi unterscheiden konnten. Erst als McClure seine Probanden in den Kernspintomografen schob, fand er Hinweise auf die wahren Ursachen ihrer Vorliebe. Dachten die Probanden, sie würden Coca-Cola trinken, weil man die Marke einblendete, wurde bei deren Fans unter anderem der Hippocampus aktiv, eine für Gedächtnisfunktionen zentrale Hirnstruktur. Die Forscher vermuteten, dass die Probanden automatisch positive Assoziationen mit der Marke abriefen.

Dieses wegweisende Experiment führte Marktforschern vor Augen: Die fMRT bildet auch unbewusste Prozesse gut ab, und das quasi fast in Echtzeit, mit einer zeitlichen Auflösung im Sekundenbereich. Dadurch kann sie den entscheidenden Hinweis darauf geben, welche Motivationen und Emotionen das Kaufverhalten beeinflussen.

Die ersten bildgebenden Untersuchungen im Bereich der Consumer Neuroscience liegen noch einige Jahre weiter zurück. Sie beschäftigten sich zunächst einmal damit, welche Hirnareale und -netzwerke überhaupt an der Entscheidungsfindung beteiligt sind. So untersuch-

Der Werkzeugkasten der Consumer Neuroscience

In der empirischen Marktforschung kommen inzwischen unterschiedliche neurophysiologische Methoden zum Einsatz. In einer Umfrage von 2015 gaben Professoren sowie Praktiker aus Marktforschungsfirmen an, welche sie bisher nutzen. Rund 71 Prozent aller befragten Akademiker setzen beispielsweise die funktionelle Magnetresonanztomografie ein, nur 29 Prozent EEG-Messungen. Bei Marktforschungsfirmen ist das Verhältnis in etwa umgekehrt. Jedoch geht der Trend in beiden Gruppen dazu, neurowissenschaftliche Verfahren mit traditionellen, laborbasierten Verhaltensexperimenten oder Feldexperimenten zu kombinieren.

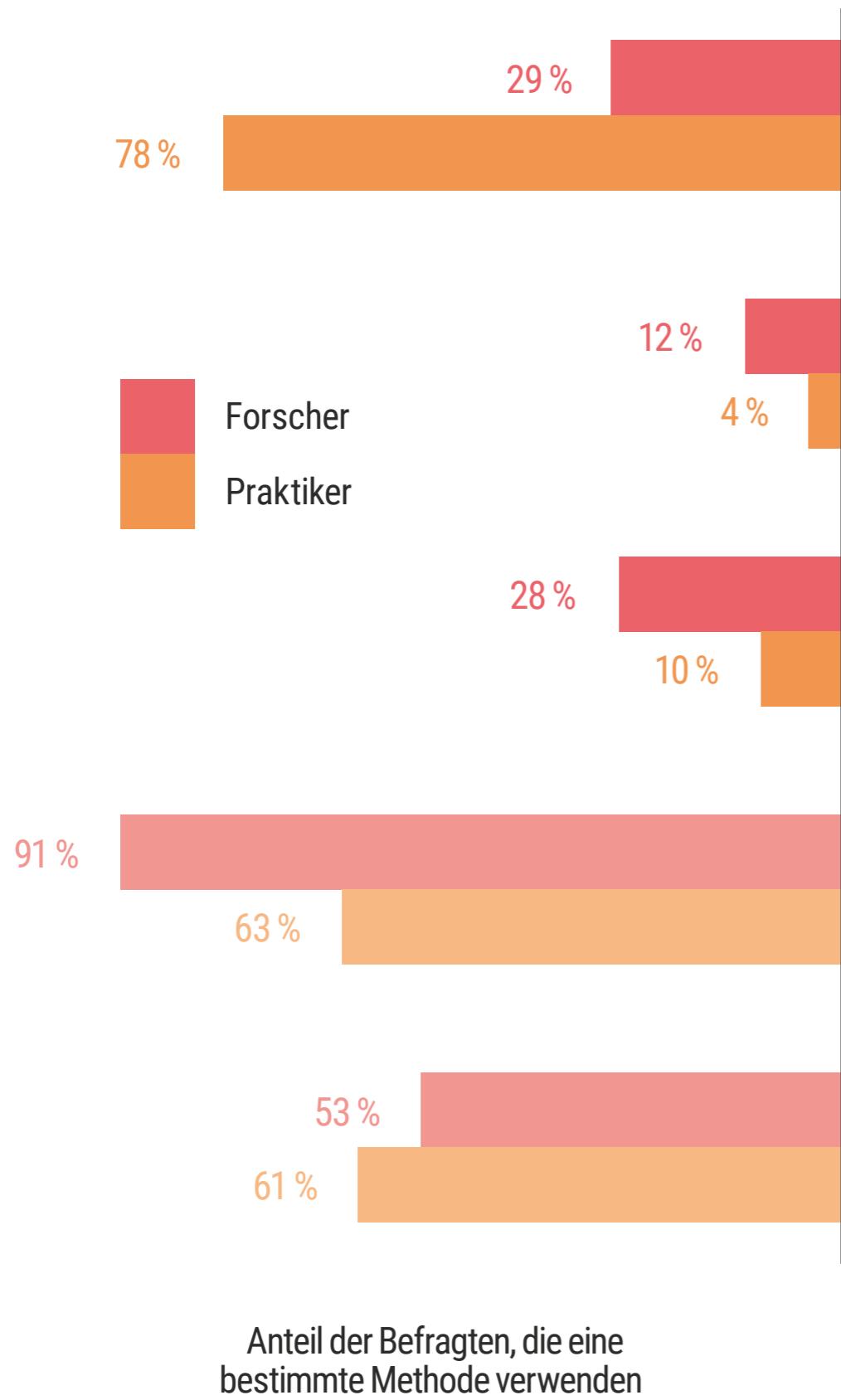


Funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT)
misst und lokализiert die Gehirnantwort auf Stimuli wie Marke und Preis. So wurden etwa die neuronalen Korrelate von Konsumententscheidungen und -fahrungen erfasst. fMRT-Daten besitzen nachweislich prognostischen Wert für den Verkaufserfolg.

Elektroenzephalogramm (EEG)
lässt zum Beispiel Schlüsse zu auf den zeitlichen Verlauf positiver und negativer Erregung, auf Entscheidungskonflikte, Aufmerksamkeit, Sprachverarbeitung und einige Gedächtniseffekte. Mit dieser Methode testen Marktforscher unter anderem die Wirkung von Anzeigen, Werbefilmen, Plakaten oder Produkten.

Eye-Tracking
Die Augenbewegungen geben Auskunft darüber, was vermehrt die Aufmerksamkeit potenzieller Käufer erregt. Die Ergebnisse werden genutzt, um beispielsweise den Aufbau von Waren im Verkauf, das Verpackungsdesign, Werbeplatzierungen oder auch einen Webseitenauftakt zu optimieren.

Elektrodermale Aktivität, Herzfrequenz und Pupillenerweiterung
Die biometrischen Maße spiegeln die physiologische Erregung als Reaktion auf Marketingreize wider, insbesondere bei Werbespots. Sie können auch auf emotionale Irritationen bei Entscheidungsprozessen hinweisen.



Messung des Gesichtsausdrucks per fazialer Elektromyografie
 verfolgt bewusste und unbewusste emotionale Reaktionen etwa beim Anschauen von Werbespots. Im Gegensatz zu den biometrischen Messungen können positive von negativen Emotionen unterschieden werden.

Transkranielle Magnetstimulation
 schaltet über Magnetfelder Hirnregionen temporär aus, wodurch sich deren Rolle für mentale Prozesse wie das Bilden von Markenpräferenzen kausal untersuchen lässt.

Messung/Einsatz von Cortisol, Testosteron und Oxytozin
 hilft den Einfluss etwa von Stress, Aggressionen oder Vertrauen auf das Kaufverhalten besser zu verstehen.

Traditionelle Experimente
 Verhaltensversuche im Labor. Erlauben unter kontrollierten Bedingungen zu testen, wie das Produkt wirkt und welchen Einfluss einzelne Faktoren (höherer Preis, angenehme Hintergrundmusik) dabei auf die Konsumenten haben.
 Nachteil: Letztere wissen, dass sie an einem Experiment teilnehmen.

Feldexperimente
 Bei den Versuchen im »wahren Leben« wissen die Konsumenten nichts von ihrer Teilnahme. Beispiel: Ein Onlineanbieter präsentiert die Preise eine Zeit lang in roter Farbe, dann in schwarz, und vergleicht das Such- und Kaufverhalten der Nutzer in diesen Perioden.

te beispielsweise 2002 ein Team um Susanne Erk, damals an der Universität Ulm, warum manche Menschen Sportwagen gegenüber anderen Autotypen wie Limousinen oder Kleinwagen bevorzugen. Sie stellte fest, dass bei ihnen allein der Anblick von Sportwagen zu einer erhöhten Aktivität im so genannten Belohnungssystem des Gehirns führt, vor allem im Nucleus accumbens (NAcc) und im ventromedialen präfrontalen Kortex (vmPFC).

Ein paar Jahre später beobachteten Wissenschaftler der Stanford University, wie sich Informationen zum Produkt und zu seinem Preis neuronal niederschlagen und wie dies wiederum Kaufentscheidungen vorhersagt. Während die gesteigerte Aktivität im Nucleus accumbens mit der positiven Einstellung gegenüber dem Produkt an sich einherging, beteiligte sich der mediale präfrontale Kortex offenbar an der Kosten-Nutzen-Abwägung. Fand der Proband dagegen einen Artikel schlicht zu teuer, erhöhte sich die Aktivität in der Insula, einer Hirnregion, die sich bekanntermaßen auch bei Schmerzen und Ekel regt. Schon daran konnten die Forscher erkennen, ob die Person das Produkt kaufen wollte oder nicht.

Zusammen mit zwei Kollegen untersuchte ich 2007 und 2010 am California Institute of Technology, ob die Hirnaktivität Schlüsse auf die Zahlungsbereitschaft für ein bestimmtes Produkt zulässt. Bei dem Versuch sollten unsere hungrigen Probanden im Scanner während einer Art Auktion für bestimmte Snacks verschiedene Geldbeträge bieten. Waren die Probanden bereit, für ein begehrtes Produkt mehr Geld auszugeben, spiegelte sich dies in einer erhöhten Aktivität im ventromedialen Präfrontalkortex und im dorsolateralen Präfrontalkortex wider.

Solche Studien brachten erste Einsichten in die neurophysiologischen Grundlagen von Kaufentscheidungen (siehe die beiden Abbildungen »Kaufentscheidungen im Gehirn«). Diese stellen aber nicht den Kern der Konsumentenpsychologie dar. Ihr geht es schließlich darum, das Verhalten der Verbraucher zu erkennen, um auf dieser Basis zum Beispiel den Erfolg von Marketingstrategien zu erhöhen. Welchen Beitrag können neurowissenschaftliche Konzepte und die Werkzeuge des Neuromarketings dazu leisten? Vertreter der Consumer Neuroscience sehen laut unserer Umfrage das Potenzial ihrer Disziplin in vier großen Aufgaben.

Die Frage verlagert sich von »Mag ich die Ware?« zu »Ist sie das Geld wert?«

1. Die »richtige« Theorie identifizieren

Gehen wir zu unserem Eingangsbeispiel zurück. Gehören Sie zu den Menschen, die meinen, einen besonders edlen Tropfen am Geschmack zu erkennen? Machen Sie doch selbst einmal einen Test mit Freunden. Sie werden überrascht sein. Tatsächlich bewerten Versuchspersonen den identischen Wein schon allein dann besser, wenn er mit einem höheren Preis ausgezeichnet ist. Aber warum? Tun sie das, weil sie glauben, er müsste besser schmecken, obwohl er ihnen gar nicht besonders mundet? Laut der Theorie der kognitiven Dissonanz möchten wir einen solchen Widerspruch nämlich gerne auflösen. Oder lassen sie sich bewusst oder unbewusst von der Idee leiten, man erwarte von ihnen, dass sie den teuren Wein zu schätzen wüssten – gemäß der Theorie der sozialen Erwünschtheit? Oder aber trübt das Preisschild etwa den »Geschmackssinn«, ähnlich wie ein Placebo Schmerzen lindert?

An der Wirtschaftshochschule Insead testeten wir 2008 diese unterschiedlichen Theorien in Experimenten, bei denen wir während der Weinverkostung die Hirnaktivität unserer Probanden mittels funktio-

neller Magnetresonanztomografie verfolgten. Das Ergebnis: Tatsächlich führte bereits die Erwartung, die das Preisschild erzeugt, und nicht etwa die Güte des Weins dazu, dass sich die Geschmackswahrnehmung und deren Repräsentation im Gehirn veränderte!

2. Etablierte Theorien hinterfragen

Wie war das gleich mit dem Schokodessert? Vielleicht erscheint Ihnen am Freitag die Mousse au Chocolat in der Kantine unwiderrstehlich, nachdem Sie sich die ganze Woche immer wieder zurückgehalten haben. Erschöpft greifen Sie zu, obwohl Sie doch eigentlich abnehmen wollen! Das in etwa würde das Ressourcen-Modell der Selbstkontrolle vorhersagen. Einfach ausgedrückt verhält sich das Gehirn demnach wie ein Muskel, der mit der Zeit ermüdet. Jedes Mal, wenn es einer Versuchung widersteht, verbraucht es Ressourcen, bis hin zur »Selbsterschöpfung« (englisch: ego depletion), dann verliert es die Kontrolle. Aber um welche mysteriöse Ressource handelt es sich dabei? Liegt auf der Hand, meinten einige Wissenschaftler: um den Energielieferanten des Gehirns, also Zucker, genauer Glukose!

Leider hält diese Idee einer neurophysiologischen Betrachtung nicht stand. Denn wie man weiß, speichert das Gehirn keine Glukose, es besitzt also gar keine Zuckerreserven. Forscher wie der Neurowissenschaftler Michael Inzlicht von der University of Toronto bezweifeln inzwischen sogar, dass unsere Fähigkeit zur Selbstkontrolle überhaupt eine Frage einer irgendwie gearteten Ressource ist.

Dagegen erhielten andere Theorien durch neurowissenschaftliche Überprüfung Aufwind. Psychologische Experimente ließen zum Beispiel darauf schließen: Einstellungen und Vorlieben bilden sich oft automatisch und werden später ebenso schnell und unbewusst wieder aktiviert. Eine Reihe von fMRT-Studien in jüngerer Vergangenheit beschäftigten sich mit dieser These. So präsentierten Forscher ihren Probanden Produkte, lenkten sie aber gleichzeitig durch andere Aufgaben davon ab. Tatsächlich wurde das Bewertungssystem im Gehirn auch dann aktiv, wenn die Versuchspersonen sich gar nicht mit der Kauffrage beschäftigten.

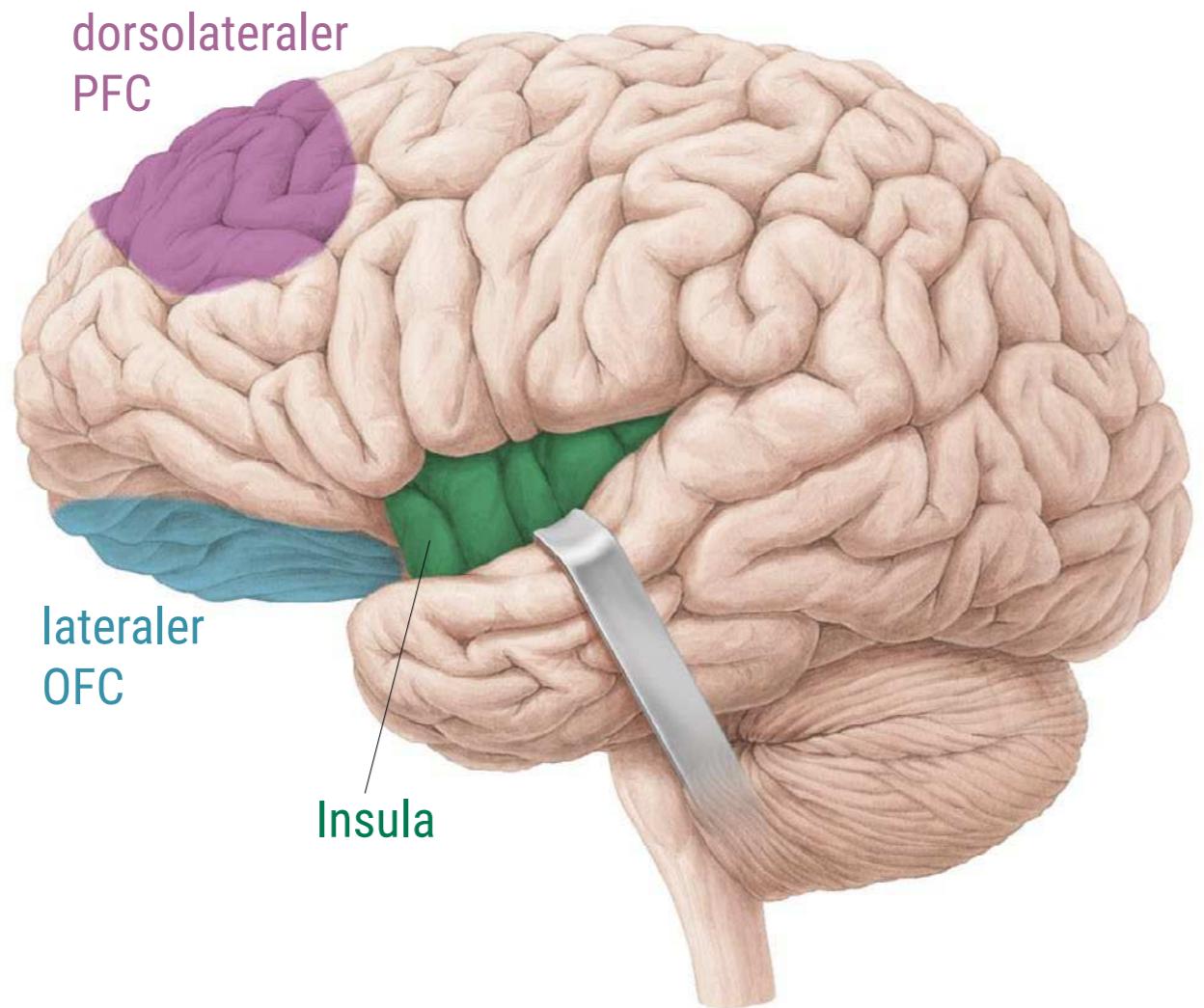
3. Neue Mechanismen erkennen

Neurowissenschaftliche Verfahren können dabei helfen, neue Modelle für Kaufent-

Kaufentscheidungen im Gehirn

In Sekundenbruchteilen erkennt das Gehirn Marken, und fast ebenso schnell bewertet es sie. Diese Prozesse laufen nicht unbedingt bewusst ab. Ist bei einem Menschen die Insellinde besonders aktiv, kann das zum Beispiel seinen »Kaufschmerz« bei zu teuren Produkten anzeigen. Allein am Aktivitätsmuster im Gehirn lässt sich so erkennen, ob er das Produkt kaufen würde oder nicht.

Plassmann, H. et al.: Branding the Brain – A Critical Review. In: J. Consum. Psychol. 22, S. 18–36, 2012



Ansicht von außen

dorsolateraler Präfrontalkortex (dlPFC)

u. a. aktiv, wenn Erinnerungen an das Produkt aus dem Arbeitsgedächtnis abgerufen werden oder bei der Kontrolle der Kaufmotive (beispielsweise »sich gesund ernähren«)

lateraler Orbitofrontalkortex (lOFC)

erhöhte Aktivität bei negativer Bewertung während des Konsums, etwa bei einem unangenehmen Geschmack

Insula

häufig aktiviert bei Ekel, Schmerz; meistens bei negativen Emotionen

Attraktive Produkte führen zu einer erhöhten Aktivität in den Regelkreisen des Belohnungssystems, darunter im Nucleus accumbens (NAcc). Die Zahlungsbereitschaft der Versuchspersonen für mehr oder weniger begehrte Produkte spiegelt sich in Aktivitätsänderungen im ventromedialen und dorsolateralen Präfrontalkortex wider: Je höher deren Aktivität, desto mehr Geld boten Probanden etwa für einen bestimmten Snack.

anteriorer zingulärer Kortex (ACC)

u. a. beteiligt, wenn ein Entscheidungs-konflikt besteht und eine neue Handlungsstrategie notwendig wird

ventromedialer Präfrontalkortex (vmPFC) / medialer Orbitofrontalkortex (mOFC)

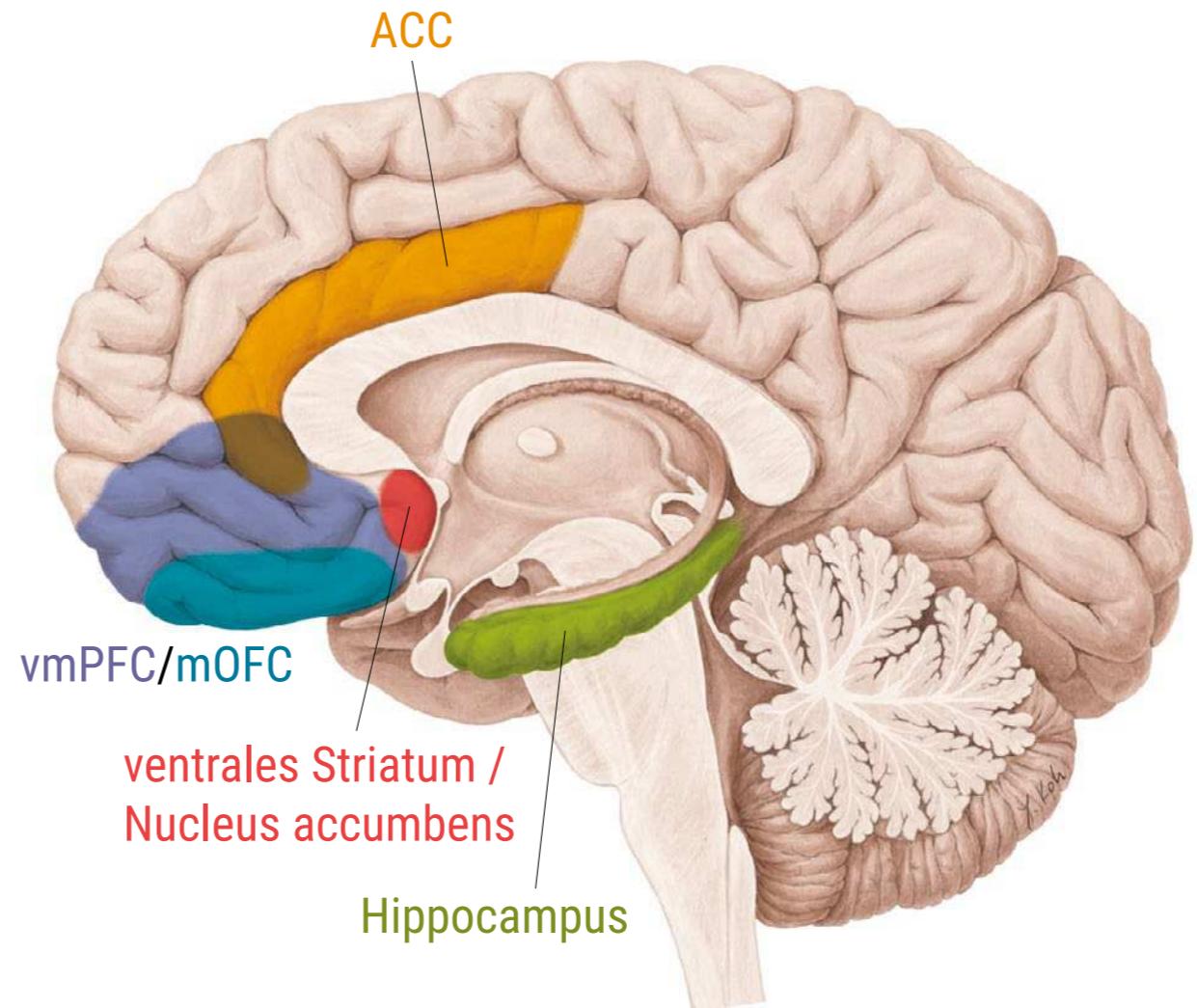
spielen eine Rolle bei der Bestimmung des Werts/Nutzens des Produkts.
Erhöhte Aktivität im vmPFC korreliert mit Zahlungsbereitschaft.

ventrales Striatum / Nucleus accumbens

beteiligt an der Bestimmung des Werts/Nutzens des Produkts sowie der Motivation, es haben zu wollen

Hippocampus

Erhöhte Aktivität könnte darauf hindeuten, dass Erinnerungen oder Assoziationen zur Marke abgerufen werden.



Schnittansicht

Kurz erklärt:

CONSUMER NEUROSCIENCE

Zweig der Konsumentenpsychologie – erforscht das Verhalten von Konsumenten, indem sie Modelle, Theorien und Methoden der Neurowissenschaften miteinbezieht.

NEUROMARKETING

Sparte in der Marktforschungspraxis – nutzt Tools der Neurowissenschaften, um das Verhalten von Verbrauchern zu verstehen, die Produkte eines bestimmten Unternehmens kaufen sollen.

scheidungen zu entwickeln. Uma Karmarker und ihr Team untersuchten in einer fMRT-Studie, wie der Zeitpunkt, zu dem ein Kunde den Preis erfährt, seine Kaufentscheidung beeinflusst. Aus den Aktivitätsmustern im Gehirn schlossen sie 2015: Sieht ein potenzieller Käufer zuerst das Produkt, hängt seine Bewertung von dessen Attraktivität ab. Erfährt er dagegen zuerst den Preis, verlagert sich der Entscheidungsprozess von der Frage »Mag ich die Ware?« hin zu der Überlegung »Ist sie das Geld wert?«. Zunächst auf den günstigen Preis hinzuweisen, könnte sich demnach vor allem bei reinen Gebrauchsgegenständen wie etwa Mülltüten oder Gummiringen positiv auf den Verkauf auswirken. Diese These testeten die Wissenschaftler in einem zweiten Versuch, indem sie im Verhaltensexperiment »emotionale« Produkte wie Schokolade mit funktionalen wie Putzmitteln verglichen. Nur bei Letzteren führte die Vorabinformation über die Preise dazu, dass sie besser bewertet und häufiger gekauft wurden.

4. Den Verkaufserfolg prognostizieren

Wie mehrere Studien belegen, sagen die Werkzeuge des Neuromarketings künftige

Kaufentscheidungen von Menschen besser voraus als psychologische Tests und Befragungen. In einer der ersten derartigen Studien registrierten Gregory Berns und Sara Moore an der Emory University in Atlanta, was im Gehirn von Probanden passierte, während diese sich Lieder weitgehend unbekannter Musiker anhörten. Drei Jahre später wurden viele der Titel kommerziell vermarktet. Das Forscherteam stellte fest: Die durchschnittliche neuronale Aktivität im Nucleus accumbens korrelierte eng mit der späteren Popularität der Songs! Dagegen verrieten Aussagen der Probanden, wie sehr ihnen das Stück gefallen habe, den künftigen Erfolg nicht.

Zu einer ähnlichen Erkenntnis kamen im Jahr 2014 Maarten Boksem und Ale Smidts von der Erasmus-Universität in Rotterdam. Ihnen gelang es anhand der EEG-Aufzeichnungen während des Ansehens von Kinotrailern, die späteren Einspielergebnisse der Filme vorherzusagen. Eine weitere Studie prognostizierte per fMRT-Scan, wie verschiedene Anti-Zigaretten-Kampagnen wirken würden. So konnten die Forscher auf Basis der Hirnaktivitätsmuster ihrer Probanden schon im Voraus die Anruferzahlen bei einer Hotline

abschätzen, die Raucher beim Aufhören unterstützte.

Um den neuen Trend auf den Prüfstand zu stellen, taten sich Forscher mehrerer Universitäten und Unternehmen sowie die Advertising Research Foundation (ARF) zusammen. Sie untersuchten, wie gut unterschiedliche Methoden, die Reaktionen auf Werbefilme messen, den späteren Verkauf der Produkte vorhersagen. Die 2014 publizierten Ergebnisse zeigten: fMRI-Messungen erlaubten die treffendsten Prognosen, besser noch als andere physiologische Methoden. Und sie waren trotz der hohen Kosten der Messungen am wirtschaftlichsten.

Als praktische Marktforscher erstmals mit Neuromarketing experimentierten, wirkte das wegen vieler methodischer Einschränkungen oft unbeholfen. Inzwischen aber haben insbesondere größere Firmen ihre Kompetenzen ausgebaut und Hersteller ihre Messgeräte an die Bedürfnisse der Praxis angepasst. So gibt es mittlerweile Eye-Tracker, die auch bei »mobilen« Probanden, die sich etwa in einem Supermarkt die Regale anschauen, noch zuverlässige Messergebnisse liefern.

Bei den bildgebenden Verfahren bleibt allerdings ein grundsätzliches Problem: Es

ist nicht möglich, von der Aktivierung eines oder mehrerer Hirnareale zuverlässig etwa auf eine spezifische Emotion zu schließen. Wenn es heißt, »Testpersonen lieben ihr neues iPhone, denn schon beim bloßen Gedanken daran regt sich ihre Insula«, sollte man das mit Vorsicht genießen. Die Inselrinde wird schließlich nicht nur bei den berühmten »Schmetterlingen im Bauch« aktiv, sondern viel häufiger bei Ekel oder Schmerz. Es könnte also auch sein, dass die Probanden ganz andere Gefühle für ihr Gerät hegen.

Und ist es ethisch überhaupt vertretbar, dass Firmen ins Gehirn ihrer Kunden schauen, nur um ihre Produkte besser zu verkaufen? Laut Umfragen hat die breite Öffentlichkeit ein eher schlechtes Gefühl dabei, wenn Marktforschungsunternehmen neurowissenschaftliche Methoden einsetzen. Doch nach allem, was man inzwischen über die vernetzte Arbeitsweise und Multifunktionalität von Hirnbereichen weiß, ist es extrem unwahrscheinlich, dass Forscher dabei eine Art »Kaufknopf« im Gehirn entdecken.

Trotz ihrer Vorteile machen die Neuromarketing-Verfahren die traditionellen Werkzeuge der Marktforschung nicht

überflüssig. Es existiert eben für die meisten Fragestellungen nicht die eine, überlegene Methode. Vielmehr gilt es immer, die jeweils beste Mischung zu finden. ↗

(Gehirn&Geist 01/ 2017)

Boksem, M. A., Smidts, A.: Brain Responses to Movie-Trailers Predict Individual Preferences for Movies and their Population-Wide Commercial Success. In: Journal of Marketing Research 52, S. 482–492, 2014

Karmarkar, U. R. et al.: Cost Conscious? The Neural and Behavioral Impact of Price Primacy on Decision-Making. In: Journal of Marketing Research 52, S. 467–481, 2015

Plassmann, H., Karmarkar, U. R.: Consumer Neuroscience: Revealing Meaningful Relationships between Brain and Consumer Behavior. In: Norton, M. et al. (Hg.): Cambridge Handbook of Consumer Psychology. Cambridge University Press, 2015, S. 152–179

Plassmann, H. et al.: Consumer Neuroscience: Applications, Challenges, and Possible Solutions. In: Journal of Marketing Research 52, S. 427–435, 2015

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/article/1428410



KAUFVERHALTEN

Der **Konsument,** das **Gewohnheitstier**

von Peter M. Todd

Beim täglichen Einkauf greifen wir fast immer zu denselben Produkten. Selbst bessere Alternativen lassen wir links liegen. Hat dieses Verhalten evolutionäre Wurzeln?

UNSPASH / MD DURAN

G

reifen Sie im Supermarkt immer nach derselben Kaffeesorte und dem gleichen Waschmittel? Falls ja, sind Sie in guter Gesellschaft.

Dabei wäre es vernünftig, gelegentlich Alternativen auszuprobieren, um herauszufinden, ob ein Lebensmittel, das man noch nicht kennt, besser ist als das gewohnte. Je mehr neu verfügbare Optionen auftauchen, desto sinnvoller wäre es ja, sie hin und wieder zu testen. In Laborstudien mit finanziellen Anreizen verhielten sich Probanden auch tatsächlich so. Doch im echten Leben handeln Menschen offenbar anders, wie Peter S. Riefer vom University College London und seine Kollegen herausfanden: Statt zu kaufen, was sie mögen, beginnen sie zu mögen, was sie kaufen.

Die Forscher analysierten die Einkäufe von 283 000 Konsumenten über einen Zeitraum von 250 Wochen, wobei der Fokus auf Alltagsprodukten wie Bier, Brot, Kaffee, Toilettenpapier, Waschmittel und Jogurt lag. Im Gegensatz zum Verhalten in

Laborstudien neigten die Verbraucher umso seltener dazu, zu einer anderen Option zu wechseln, je länger sie ein bestimmtes Produkt schon gekauft hatten. Sie griffen zu dem, was sie bereits kannten. Auch Sparcoupons bewegten die Gewohnheitstiere kaum dazu, etwas Neues auszuprobieren. Stattdessen nutzten sie diese für ihre altbekannten Produkte. Die Beobachtungen zeigen, wie schwierig es ist, Verhaltensmuster zu ändern. Anstatt nach Waren zu suchen, die den eigenen Vorlieben am ehesten gerecht werden oder das beste Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen, scheinen sich Konsumenten mit ihren gewohnten Produkten zufriedenzugeben und ihre Präferenzen dem anzupassen, was sie ohnehin erwerben.

Ein solches Verhalten kann erstaunen oder sogar unlogisch erscheinen. Viele Entscheidungen im Supermarkt sind zufällig, etwa wenn wir in Eile einfach zum erstbesten Artikel greifen. Wirkt sich so eine spontane Wahl auf spätere aus, die keinem Zeitdruck unterliegen, könnte sich die Präferenz des Käufers in eine unbeabsichtigte Richtung entwickeln. Sollten die Ergebnisse tatsächlich das Konsumverhalten in der Realität widerspiegeln, dürften sich Öko-

nomen einmal mehr darüber wundern, wie irrational menschliche Entscheidungen sind.

Es gibt jedoch auch gute Gründe, warum Menschen im Supermarkt auf diese Weise handeln. So ist es möglich, dass uns bestimmte Lebensmittel mit der Zeit immer besser schmecken. Dieser so genannte Mere-Exposure-Effekt tritt in diversen Experimenten auf, beispielsweise bei Kindern, denen zwei Wochen lang immer wieder rote Paprika aufgetischt wurde. Selbst Nahrungsmittel wie Chilis, die wir auf Grund ihres scharfen oder bitteren Geschmacks zunächst als unangenehm empfinden, mögen wir mit jedem Mal mehr. Warum ist das so?

Unsere Vorfahren lebten in einer Welt, in der vieles, was ihnen als Allesfresser potenziell als Nahrung zur Verfügung stand, schädlich war. Sie mussten aus einer Fülle von Optionen wählen und entscheiden, welche Nahrungsmittel giftig und welche essbar sein könnten. Aus evolutionärer Sicht war es also durchaus sinnvoll, eine Vorliebe für solche Nahrung zu entwickeln, die man bereits mehrmals gegessen hat, ohne Probleme zu bekommen. Obwohl von den Supermarktregalen in dieser Hin-

sicht kaum Gefahr ausgeht, werden unsere Kaufentscheidungen unter Umständen noch immer von der Angst vor Unbekanntem (auch Neophobie genannt) beeinflusst.

Auch wenn man das menschliche Kaufverhalten mit der Nahrungssuche von Tieren vergleicht, erscheint es nachvollziehbar, bei einer getroffenen Wahl zu bleiben. Ein Bär etwa muss bei seiner Suche nach Beeren unter anderem entscheiden, wann er von einem bestimmten Gebiet in einen anderen, noch nicht abgeernteten Bereich weiterzieht. Das entspricht der Frage, wie lange Konsumenten an einer Marke festhalten sollten, bevor sie etwas Neues erkunden. Ein gewohntes Produkt durch ein neues zu ersetzen, ist oft mit Aufwand verbunden, zum Beispiel weil man Zeit benötigt, um eine adäquate Alternative zu finden oder sich an ihre Besonderheiten zu gewöhnen. Je größer dieser Aufwand ist, desto länger dürften Käufer ihrem gewohnten Artikel treu bleiben, ähnlich wie es sich für einen Sammler lohnt, ein Areal noch einmal abzuernten, wenn das nächste geeignete Gebiet weit entfernt ist. Wie der japanische Biomathematiker Yoh Iwasawa und seine Kollegen von der Kyushu University bereits 1981 berechneten, ist es vor

allem in Gegenden mit einigen größeren futterreichen Regionen für ein Tier strategisch sinnvoll, sich umso länger in einem Gebiet aufzuhalten, je mehr Zeit es dort bereits verbracht hat. Denn die Dauer kann darauf hinweisen, dass es sich um eine ergiebige Nahrungsquelle handelt. Wenn Käufer in ähnlicher Weise nach Produkten suchen (und davon ausgehen, dass die meisten nicht gut, aber ein paar auf lange Sicht zufrieden stellend sind), dann ist es vernünftig, länger bei jenen zu bleiben, die sie schon mehrfach konsumiert haben. Menschen scheinen diese Strategie, die der von Tieren bei der Nahrungssuche ähnelt, in vielen verschiedenen Kontexten anzuwenden, etwa bei der Suche nach Informationen.

Dass Konsumenten gerne zu den immer gleichen Produkten greifen, ist sowohl für Vermarkter als auch für Menschen, die andere zu einer gesunden oder nachhaltigen Lebensweise bewegen wollen, eine echte Herausforderung. Sparcoupons oder kostenlose Proben ermöglichen es, Verbraucher an neue Marken heranzuführen, was durch den Mere-Exposure-Effekt nach und nach Präferenzen ändern kann. Die Strategie schlägt manchmal allerdings auch fehl:

beispielsweise wenn Kunden glauben, einen Artikel nur auf Grund des finanziellen Anreizes gekauft zu haben oder wenn die Gratisproben zu klein sind, um Vorlieben zu ändern.

Wenn wir heute durch die Supermarktgänge spazieren, kann es also passieren, dass ausgeklügelte evolutionäre Mechanismen, die einstmals unserem Schutz dienten, unsere Neugier bremsen und dazu führen, dass wir vor allem solche Produkte in den Einkaufswagen legen, die wir schon kennen. ↗

(Gehirn&Geist, 9/2017)

Knox, W. B. et al.: The Nature of Belief-Directed Exploratory Choice in Human Decision-Making. In: Frontiers of Psychology 2, 398, 2012

Riefer, P. S. et al.: Coherency-Maximizing Exploration in the Supermarket. In: Nature Human Behaviour 1, 0017, 2017

NR.

31

02.08.
2018

- > Husarenritt über dem Schwarzen Loch
- > Der Traum vom Terraforming
- > Radioaktives Molekül verblüfft Astronomen

TITELTHEMA: WETTER

Extremwetter durch Erderwärmung?

Hitzewellen, Hochwasser, Orkane: Ob der Klimawandel extreme und daher seltene Wetterphänomene verstärkt, lässt sich nur schwer belegen.



ÄNGSTE UND DEPRESSIONEN

»Du bist nicht allein«

PFLANZENSCHUTZ

Impfen gegen Schädlinge

ALGEBRAISCHE GEOMETRIE

Peter Scholze – der mathematische Hellseher

Mit ausgewählten Inhalten aus **nature**

Im Abo nur
0,92 €
pro Ausgabe

Jetzt bestellen!

**Das wöchentliche
Wissenschaftsmagazin**
als Kombipaket im Abo:
Als App und PDF

HIER ABONNIEREN!