

# ESSEN UND PSYCHE

Wie **unsere Ernährung**  
auf das Gehirn wirkt

## Darmflora

Macht der Darm  
uns glücklich?

## Neurogenese

Nahrung für neue  
Nervenzellen







Antje Findekleee  
E-Mail: [findekleee@spektrum.de](mailto:findekleee@spektrum.de)

*Liebe Leserin, lieber Leser,*  
ich gebe zu: Wenn mich etwas frustriert oder nervt, tröste ich mich gern mit einem Stück Schokolade. Gleichzeitig verfolge ich Nachrichten zum vermeintlich gesundheitsförderlichen Effekt verschiedener Nahrungsergänzungsmittel sehr skeptisch. Was ist wirklich dran an der Wirkung von Omega-3-Fettsäuren, macht Zucker tatsächlich süchtig und lassen sich über bestimmte Inhaltsstoffe gar psychische Erkrankungen lindern? In diesem Kompakt beschäftigen wir uns intensiv mit dem Einfluss, den unsere Ernährung auf unser Gehirn hat – von seelischen Effekten bis hin zur Förderung oder Hemmung der Neubildung von Nervenzellen.

Eine genussvolle Lektüre wünscht Ihnen

**CHEFREDAKTEURE:** Prof. Dr. Carsten Könneker (v.i.S.d.P.), Dr. Uwe Reichert  
**REDAKTIONSLEITER:** Christiane Gelitz, Dr. Hartwig Hanser, Dr. Daniel Lingenhöhl  
**ART DIRECTOR DIGITAL:** Marc Grove  
**LAYOUT:** Oliver Gabriel  
**SCHLUSSREDAKTION:** Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle  
**BILDREDAKTION:** Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe  
**PAID-CONTENT-MANAGERIN:** Antje Findekleee  
**VERLAG:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114, UStd-Id-Nr. DE147514638  
**GESCHÄFTSLEITUNG:** Markus Bossle, Thomas Bleck  
**MARKETING UND VERTRIEB:** Annette Baumbusch (Ltg.)  
**LESER- UND BESTELLSERVICE:** Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: [service@spektrum.de](mailto:service@spektrum.de)

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner der Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik). Das NaWik ist ein Institut der Klaus Tschira Stiftung gGmbH und des Karlsruher Instituts für Technologie. Wissenschaftlicher Direktor des NaWik ist Spektrum-Chefredakteur Prof. Dr. Carsten Könneker.

**BEZUGSPREIS:** Einzelausgabe € 4,99 inkl. Umsatzsteuer.  
**ANZEIGEN:** Wenn Sie an Anzeigen in unseren Digitalpublikationen interessiert sind, schreiben Sie bitte eine E-Mail an [anzeigen@spektrum.de](mailto:anzeigen@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: © 2015 (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.

FOLGEN SIE UNS:

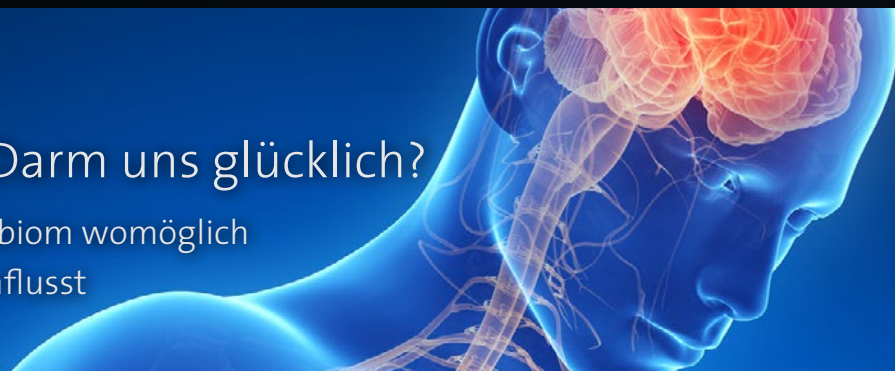


04

DARMFLORA

## Macht der Darm uns glücklich?

Wie unser Mikrobiom womöglich das Gehirn beeinflusst



FOTOLIA / SEBASTIAN KAULITZKI

09

NERVENZELLNEUBILDUNG

## Nahrung für neue Nervenzellen

Neurogenese dank richtiger Ernährung



FOTOLIA / OLIVER SCHAFELD

21

FETTLEIBIGKEIT

## Süchtig nach Essen

Sind krankhaft übergewichtige Menschen genauso vom Essen abhängig wie Drogensüchtige von Rauschmitteln?



FOTOLIA / JULIÁN ROVAGNATI

32

WERBUNG

## Zunehmen vom Zusehen

Allein der Anblick von sündiger Nahrung kann Übergewicht fördern



FOTOLIA / BRENT HOFACKER

44

PSYCHISCHE ERKRANKUNGEN

## Essen für die Seele

Fettsäuren in der Nahrung können sich auf unsere Gemütslage auswirken



ISTOCK / LIJUPKO SMOKOVSKI

55

NÄHRSTOFFE

## Ist Zucker Gift?

Die Weltgesundheitsorganisation schlägt Alarm: Wir essen zu viel Zucker



FOTOLIA / MARIUS GRAF

61

SÜSSIGKEITEN

## Warum hebt Schokolade die Stimmung?

Schokolade werden viele positive Effekte nachgesagt. Was davon stimmt?



FOTOLIA / HIPHOTO39

65

LEBENSMITTELUNVERTRÄGLICHKEITEN

## Die Angst vor dem Teller

Diagnose Lebensmittelunverträglichkeit: Ernst zu nehmende Realität oder Humbug?



TELLER: DREAMSTIME / JON HELGASON; TOAST: FOTOLIA / SAL BURCIAGA





DARMFLORA

# Macht der Darm uns glücklich?

von Kathrin Burger

Tierstudien deuten darauf hin, dass der Darm über seine Mikroben mit dem Gehirn kommuniziert und damit Angst- und Stressreaktionen beeinflusst. Um Genaueres zu wissen, fehlen aber aussagekräftige Untersuchungen an Menschen.

**DARM UND HIRN SPRECHEN MITEINANDER ...  
... und zwar auf vielfältige Weise. Gerät das  
System aus dem Tritt, können Verdauungsstö-  
rungen die Folge sein.**

Essen für die gute Laune? Immer wieder wird diskutiert, ob der Mensch über die Auswahl seiner Lebensmittel seinen Gemütszustand beeinflussen könne. So gelten **Schokolade oder Nudeln als Glücksmacher**, aber auch Fisch mit seinen **Omega-3-Fettsäuren** soll gegen depressive Verstimmungen schützen. All dies ist kaum belegt, Schokolade muss man etwa in horrenden Mengen essen, um einen Glücksmoment zu spüren.

Mit neuen Erkenntnissen zum Einfluss der **Darmflora** auf die menschliche Gesundheit wird nun jedoch gemunkelt, ob nicht vielleicht das Mikrobengemisch im Verdauungsorgan eine Rolle für den Gemütszustand spielen könnte. Dafür spricht auch, dass eine Vielzahl der Magen-Darm-Kranken unter psychischen Verstimmungen leiden. Das **Reizdarmsyndrom** geht etwa bei 50 Prozent der Betroffenen mit Depressionen oder Angststörungen einher. Umgekehrt leiden Autisten häufig unter Darmbeschwerden. Helfen probiotische Joghurts also gegen Depressionen? Verdrückt Sauerkraut Angststörungen? Könnte eine Diät Symptome des **Autismus** abschwächen?

### Existiert eine Darm-Hirn-Achse?

Das klingt abstrus – wäre aber eine logische Schlussfolgerung aus den mittlerweile zahlreichen Tier- und Reagenzglasstudien, die es in Sachen »Mikrobiom-Hirn-Achse« gibt. Zwar ist schon länger bekannt, dass bakterielle Infektionen durchaus auch auf die Stimmung schlagen können. Dies geschieht über das Immunsystem: Bestimmte Entzündungsmarker wie Zytokine werden dann hochreguliert, mit der Folge, dass sich depressive Symptome, Angst und chronische Ermüdungserscheinungen verschärfen. Doch es muss, so glauben einige Forscher wie der Mediziner Mark Lyte von der University of Texas, noch einen anderen Weg geben, auf dem Mikroben das Gehirn beeinflussen können: In einer ersten Studie hat er Mäusen kleine Mengen des Durchfallerregers *Campylobacter jejuni* eingeblendet, was ängstlicheres Verhalten zur Folge hatte – jedoch ohne irgendwelche Anzeichen einer Infektion. Lyte ist davon überzeugt, dass die Informationen über den Vagusnerv vermittelt werden.

Der Nervus vagus durchzieht die Wirbelsäule und verbindet das Gehirn mit den Eingeweiden, wobei efferente Bahnen Signale vom Gehirn in den Verdauungstrakt

leiten, während afferente Leitbündel Informationen vom Darm ans Oberstübchen weitergeben. Involviert ist dabei vor allem das limbische System, das für die Verarbeitung von Gefühlen zuständig ist. In einer Studie der ETH Zürich haben Forscher um Melanie Klarer die afferenten Bahnen bei Mäusen durchtrennt. Die Tiere wurden dann Situationen ausgesetzt, die Angst und Stress erzeugen, wie etwa hell erleuchtete Käfige ohne Unterschlupfmöglichkeit. Das Ergebnis: Die manipulierten Mäuse waren furchtloser. »Das angeborene Angstverhalten scheint deutlich durch Signale vom Bauch ans Gehirn beeinflusst zu werden«, sagt Koautor Urs Meyer. Zwar haben die Mikroben keinen direkten Kontakt zu den Nerven ihres Wirtes, sie können jedoch genau dieselben Neurochemikalien bilden wie menschliche Zellen: etwa Dopamin, Serotonin oder **Gamma-Aminobuttersäure** (GABA). Zudem besitzen sie Antennenmoleküle auf der Zelloberfläche, die diese Botenstoffe erkennen. »Vermutlich waren die entsprechenden Gene zuerst in den Kleinstlebewesen vorhanden«, meint Lyte, »und sind dann erst über lateralen Gentransfer auch von tierischen und pflanzlichen Zellen ins Genom integriert worden.«



## Bakterienfrei mutiger

Auch der Immunologe Sven Pettersson vom Stockholmer Karolinska Institut vermutet, dass die Informationen über den Vagusnerv verlaufen. Bereits vor drei Jahren hatte er in einer Mäusestudie den Einfluss der Bakterien auf die Biochemie des Gehirns untersucht. Dafür wurden keimfreie Mäuse aufgezogen und dann mit normalen Mäusen verglichen. Dabei waren die steri-

len Tiere insgesamt aktiver. Bei Verhaltens-tests waren sie zudem mutiger. In der frühen Jugend konnte man diese Veränderungen durch Kolonisation mit den mäuseüblichen Bakterien noch rückgängig machen, im Erwachsenenalter aber nicht mehr. »Möglicherweise gibt es also ein Zeitfenster, in dem die bakterielle Besiedlung das Gehirn nachhaltig prägt«, sagt er. Parallel dazu hat Pettersson Gene untersucht,

die bei Angstreaktionen eine Rolle spielen, etwa das NGF- und das BDNF-Gen. Diese waren bei keimfreien Mäusen herunterreguliert.

Der zweite wichtige Mitspieler bei der möglichen Weiterleitung von Mikrobensignalen ist das so genannte ENS, das **Enterische Nervensystem**. Das ist ein Nervengeflecht, das die Darmwände durchzieht und unter anderem mit dem Vagus kommuniziert. Es besitzt zahlreiche Chemosensoren, die von Darmbakterien produzierte Neurotransmitter erkennen. Karen-Anne Neufeld, Neurogastrologin vom University College Cork demonstrierte im Jahr 2011, dass bestimmte Neuronen im ENS nur reagieren, wenn gutartige Bakterien vor Ort sind.

Allerdings gibt es womöglich auch noch einen anderen Weg, der nicht über die Nervenbahnen verläuft. Und zwar könnten

## BAUCHSCHMERZEN

**Der Darm wird gerne auch als zweites Gehirn bezeichnet. Tatsächlich sind die Beziehungen zwischen ihm und dem eigentlichen Denkapparat sehr eng – und Mikroben spielen dabei vielleicht eine entscheidende Rolle.**



über die Darmbarriere bestimmte Stoffe ins Blut und zum Gehirn gelangen, die das menschliche Wohlbefinden verändern. Tatsächlich erhöhen Leistungssport, pathogene Keime oder auch Medikamente wie Ibuprofen die Durchlässigkeit des Darms. Damit gelangen größere Moleküle, etwa Bakterienbestandteile ins Blut, die das Immunsystem alarmieren und über Zytokine das Gehirn beeinflussen.

Unbewiesen ist jedoch, dass eine ungesunde Ernährung oder der Weizenbestandteil Gluten die Darmwand löchriger macht, wie es Verfechter des »Leaky Gut Syndroms« behaupten. Weiter glauben sie, dass dies eine systemische Entzündung auslöst, die zu zahlreichen Krankheiten wie Lebensmittelallergien, Migräne, chronischem Erschöpfungssyndrom, Asthma, Autoimmunerkrankungen, Hauterkrankungen und Autismus führt. Es gibt etwa Einzelfallberichte, wo Gluten zu Halluzinationen, Schizophrenie und Psychosen geführt haben soll. Doch dass ein Verzicht auf Gluten oder bestimmte Nahrungsergänzungsmittel diese Krankheiten heilt, entbehrt jeglicher wissenschaftlicher Fakten. Trotzdem werden entsprechende Diäten von einigen Heilpraktikern verordnet.

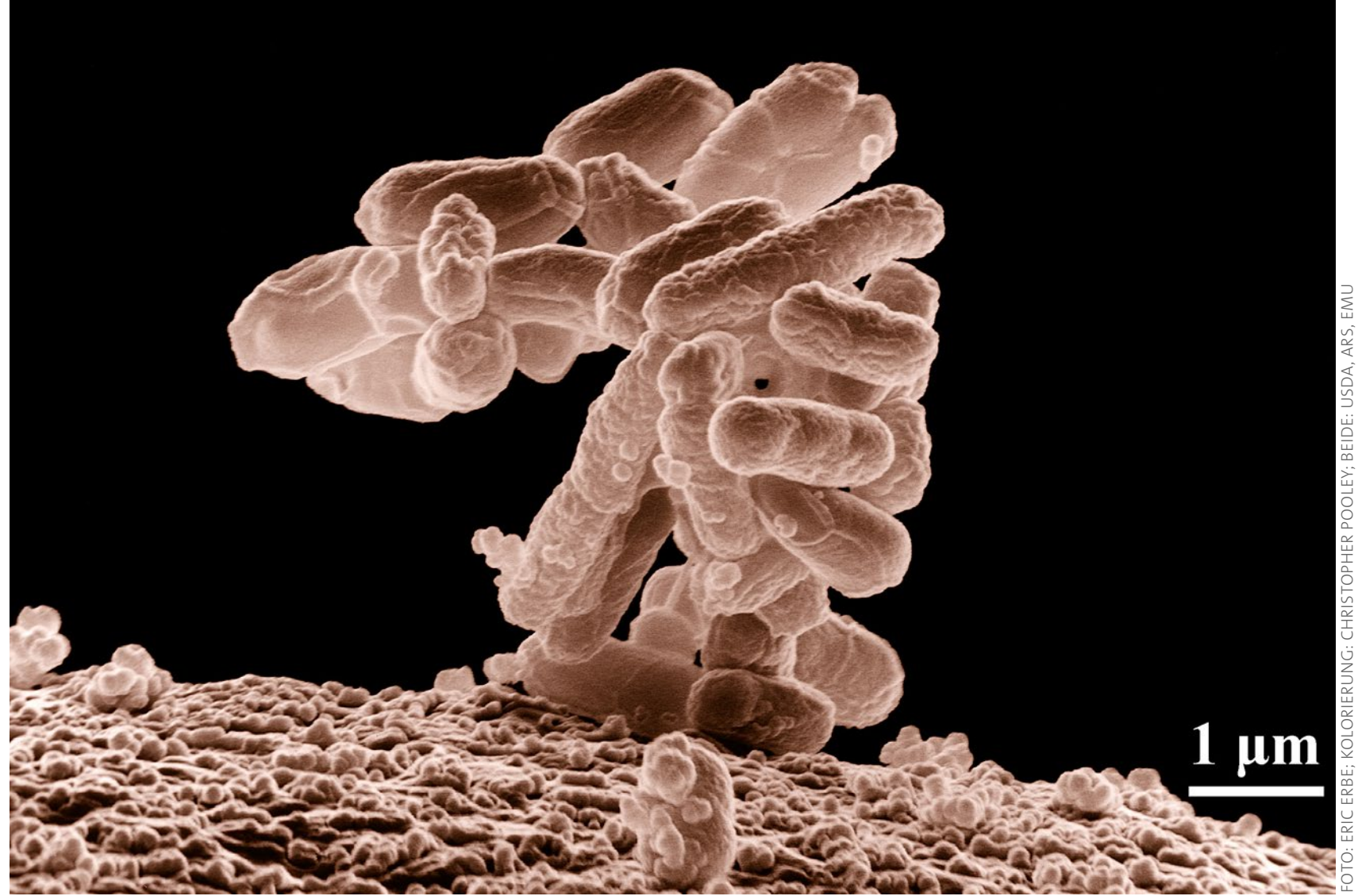


FOTO: ERIC ERBE; KOLORIERUNG: CHRISTOPHER POOLEY; BEIDE: USDA, ARS, EMU

### Helfen Probiotika?

Überhaupt hat die Forschung in Sachen Therapiemöglichkeiten, die die Darmflora beeinflussen, derzeit nichts zu bieten. Zwar gibt es vereinzelte Humanstudien, die untersuchten, wie sich probiotische Drinks auf die Stimmung auswirken. »Psychobiotika« werden diese seit Ende 2013 genannt. Schließlich zeigten wiederum Mäusestudien, dass etwa der Milchsäurekeim *Lactobacillus rhamnosus* das emotionale Verhalten über den GABA-Rezeptor beeinflusst. »Um

### DARMFLORA UNTER DEM MIKROSKOP

**Die Abbildung zeigt Bakterien der Art *Escherichia coli*, die ein häufiger Bewohner der Mikrobencommunity ist. Immer deutlicher wird, wie zentral die Rolle der Darmflora ist: Die Mikroben tauschen mit dem restlichen Körper wichtige Informationen aus.**



die Neurotransmitter zu bilden, müssen aber auch die richtigen Grundbausteine über die Ernährung zugeführt werden«, sagt Lyte und mahnt mehr Ernährungsstudien an. Für den Botenstoff GABA braucht der Körper etwa Mononatriumglutamat, eine Substanz, die in großen Mengen in Tomaten oder Sojasauce enthalten ist.

Auch beim Menschen erwiesen sich bestimmte Probiotika als hilfreich. Bei einer Studie des Neurobiologen Emeran Mayer von der University of California aus dem Jahr 2013 nahmen zwölf gesunde Frauen über vier Wochen täglich zwei probiotische Milchgetränke zu sich, während elf Frauen nur Milch tranken und 13 Frauen als Kontrollgruppe gar keine Anweisungen erhielten. Insgesamt konnte man sagen, dass die Jogurtesserinnen emotional gelassener waren. Und im Kernspintomografen zeigte sich beim Hirnsan, dass die Probiotikagruppe ebenfalls deutlich von den anderen Probandinnen abwich und in vielen Hirnregionen unterschiedliche Aktivitätsmuster aufwies. In einer anderen Studie linderte die Mikrobe *Bifidobacterium infantis* Reizdarmsymptome bei Betroffenen. Hinweise gibt es zudem, dass bestimmte Bakterien Depressionen und das

chronische Erschöpfungssyndrom abmildern können. Doch bislang kränken all diese Humanstudien an einem Manko: zu geringe Teilnehmerzahlen. Und viele wurden von der Industrie mitfinanziert, so dass sie nicht als neutral gelten können. Schlüsse lassen sich also daraus insgesamt nicht ziehen. »Allerdings gibt es Hinweise, dass bestimmte Ernährungsweisen wie etwa die mediterrane Diät oder auch die traditionelle japanische Ernährung das Risiko für Depressionen mindern«, schrieb Eva Selhub, Medizinerin an der Harvard Medical School, kürzlich in einem Übersichtsartikel. Beide Ernährungsformen beinhalten viele fermentierte Lebensmittel wie Wein, Jogurt, grüne Oliven, Tee oder Sojasauce, die gute Bakterien liefern und möglicherweise mit ihren Kollegen in der Darmflora interagieren.

Die Stimmung in der Neurogastrologenszene ist deshalb gespannt. Während einige Wissenschaftler sehr euphorisch sind, wiegeln andere lieber ab: »Wir haben noch viel zu wenig Fakten, um irgendeine Schlussfolgerung für den Menschen zu ziehen«, sagt Dirk Haller, Mikrobiologe an der TU München. »Wir sehen, dass es eine Verbindung zwischen Mikrobiom und Gehirn

gibt, aber ob Veränderungen in beiden Organen kausal zusammenhängen, ist unklar.« Weiterhin weiß man nicht, was zuerst da ist: ob das Unglück sprichwörtlich auf den Magen schlägt oder ob ein aus den Fugen geratenes Darmmilieu auch die Psyche stört. Es muss also viel mehr Studien geben, um hier Fakten zu schaffen. Damit es Fortschritte gibt, hat die Europäische Kommission kürzlich Gelder bereitgestellt. So soll in dem 13 Millionen Euro schweren Projekt »MyNewGut« erforscht werden, wie Mikroben Energie aus der Nahrung ziehen und wie sie auf die Hirnfunktion wirken. Es läuft bis 2018. Haller, der selbst als Forscher dabei ist, rechnet jedoch damit, dass es noch länger dauert, bis man sagen könne, ob an der ganzen Sache etwas dran ist. <

(Spektrum.de, 26. September 2014)

J Neurosci 34, S. 7067-7076, 2014

Proc Nat Acad Sci 108, S. 3047-3052, 2011

Comm Integr Bio 4, S. 492-494, 2011

J Phys Anth 10.1186/1880-6805-33-2, 2014

Physiol Behav 65, S. 63-68, 1998

PLoS Path 9, e1003726, 2013

J Appl Microbiol 113, S. 411-417, 2012

Gastroenter 144, S. 1394-401, 2013



NEUROGENESE

# Nahrung für neue Nervenzellen

von Mascha Elbers

In einigen Hirngebieten sprießen auch beim Erwachsenen noch frische Neurone – was vor allem das Gedächtnis stärkt. Mit der richtigen Ernährung lässt sich diese Nervenzellneubildung ankurbeln.





**A**ufgeregt paddelt die Maus im Wasserbottich umher. Sie hat nur ein Ziel: schnell raus hier! Dafür muss sie die unter der Wasseroberfläche versteckte Plattform finden. Inzwischen sollte ihr das nicht mehr so schwerfallen, hat sie doch diese Übung in den vergangenen Tagen immer wieder absolvieren müssen. Das »Morris-Wasserlabyrinth« ist eine der am häufigsten verwendeten Apparaturen, um die Lernfähigkeit von Nagern zu messen.

Ungewöhnlich zielstrebig steuert die Maus im neurobiologischen Labor des Londoner King's College das rettende Podest an. Um ihr Gedächtnis ist es offenbar sehr gut bestellt. Eine spezielle Diät, die ihr die Forscher unter der Leitung von Sandrine Thuret in den Wochen vor dem Experiment verabreicht haben, zeigt Wirkung. Wenige Tage nach dem Experiment untersucht die Forscherin das Mäusegehirn und findet eine erhöhte Zahl frischer Nervenzellen.

Wie für die Maus so gilt offenbar auch für den Menschen, dass wir mit der Nahrung unsere geistige Leistungsfähigkeit erheblich beeinflussen können. Und damit

## Datumsstempel für Neurone

Mit bildgebenden Verfahren ist es noch nicht möglich, die Neurogenese am Menschen direkt zu beobachten. Doch hier helfen unerwarteterweise die Altlasten des Kalten Kriegs weiter: Die Kernwaffentests der 1950er Jahre ließen den Gehalt an Kohlenstoff-14 (C-14) in der Atmosphäre weltweit sprunghaft ansteigen; seit 1963 geht er wieder zurück. Über die Nahrung gelangt C-14 in den menschlichen Körper. Wann immer eine Zelle sich teilt, baut sie C-14 in genau jener Konzentration in ihre DNA ein, die zum Zeitpunkt der Teilung in der Umgebung vorherrscht. Damit verpasst sie ihren Tochterzellen praktisch einen Datumsstempel, anhand dessen sich dann später vergleichsweise präzise das Alter von Nervenzellen in den Gehirnen Verstorbener bestimmen lässt.

Mit dieser Methode wiesen Wissenschaftler um den Neurobiologen Jonas Frisé vom Karolinska-Institut in Stockholm 2014 die Existenz von neu gebildeten Nervenzellen auch im menschlichen Striatum nach. Ob diese Zellen wie vermutet aus der subventrikulären Zone stammen und welche Rolle sie spielen, muss allerdings noch erforscht werden. Das Striatum ist an der Koordination von Bewegungsabläufen beteiligt, zählt aber auch zum Belohnungssystem des Gehirns. Frisés Entdeckung weckt Hoffnungen auf neue Therapieansätze für Erkrankungen, die sich durch die fortschreitende Zerstörung des Striatums auszeichnen, etwa die Huntington-Krankheit. Selbst für die Behandlung des Aufmerksamkeitsdefizitsyndroms ADHS oder von Suchterkrankungen könnte die Neurogenese im Striatum einen Ansatzpunkt bieten.



ist nicht nur der starke Kaffee gemeint, der uns kurzfristig auf Hochtouren bringt – geschweige denn allerlei andere Stimulanzien, die etwa unter Studierenden beliebt sind. Derartiges »Neuro-Enhancement« birgt teils erhebliche Nebenwirkungen und steigert die geistige Leistung auch nur vorübergehend.

Wenn von gesunder Ernährung die Rede ist, dann meist im Zusammenhang mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder anderen medizinischen Problemen, denen sich damit vorbeugen lässt. Dass tierische Fette Arteriosklerose begünstigen und Obst das Immunsystem stärkt, wissen wir längst. Aber unser Gehirn braucht ebenfalls täg-

lich vielfältige Nährstoffe. Wie Studien belegen, beeinflusst die Ernährungsweise nicht nur unsere Lernfähigkeit, sondern auch unsere emotionale Verfassung.

### Eine junge Erkenntnis

Die Wirkung verschiedener Nährstoffe zu untersuchen, ist allerdings nicht ganz einfach. Schließlich prägen schon kleine Unterschiede in der Lebensweise das Gehirn auf mannigfaltige, kaum überschaubare Art. Menschen sind nun einmal keine Laborratten, die man in einer standardisierten Umgebung mit vorgegebenem Tagesablauf aufziehen und beobachten kann. Es gilt zunächst die Mechanismen zu verstehen, mit denen Nährstoffe und Essverhalten an den vielen Schraubchen in unserem Kopf drehen.

Ein entscheidender Faktor ist offenbar das Wachstum neuer Nervenzellen. Dass im erwachsenen Gehirn überhaupt frische Neurone entstehen können, gilt als eine re-

### WOHL BEKOMM'S

**Fisch, regelmäßig Obst und Gemüse, Curry, ein wenig Schokolade sowie ab und zu ein Gläschen Wein tun den grauen Zellen gut.**

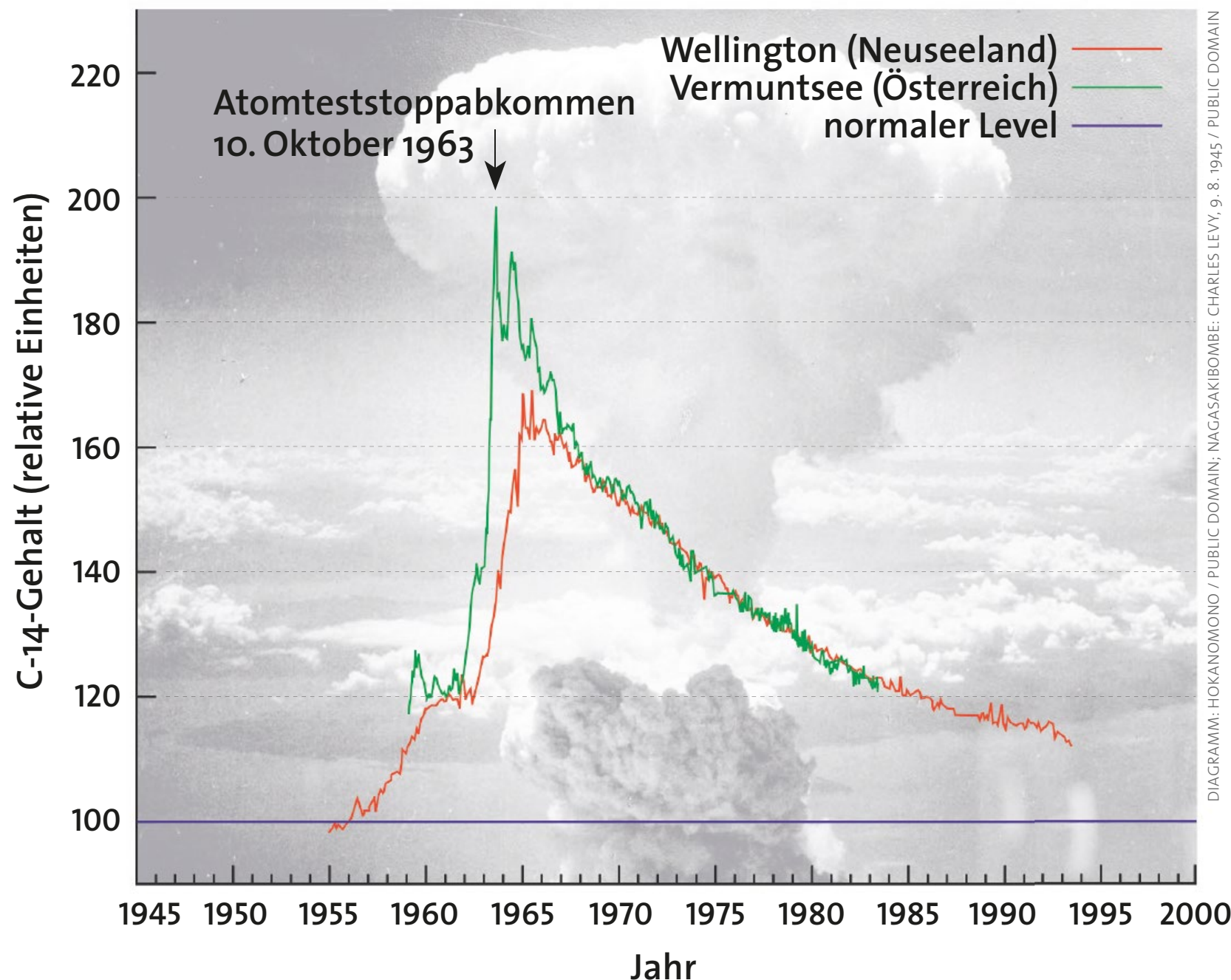




lativ junge Erkenntnis. Lange waren Wissenschaftler davon ausgegangen, ausschließlich die synaptischen Verbindungen zwischen bestehenden Hirnzellen seien wandelbar, neue Gedächtnisinhalte sollten somit lediglich auf neuen Verknüp-

fungsmustern beruhen. Erst im Lauf der 1990er Jahre setzte sich unter Hirnforschern die Erkenntnis durch, dass sich bis ans Lebensende neue Nervenzellen in unserem Gehirn bilden und dass diese »Neurogenese« maßgeblichen Anteil an unse-

rem Lernvermögen haben dürfte. Dabei scheint die Fähigkeit zur Bildung neuer Nervenzellen auf zwei Hirnregionen beschränkt zu sein: zum einen auf die subventrikuläre Zone, die mit dem Riechkolben verbunden ist, und zum anderen auf den Gyrus dentatus im Hippocampus. Am eingehendsten erforscht ist das Nachwachsen von Nervenzellen im Hippocampus, dem eine zentrale Rolle beim Abspeichern neuer Erinnerungen zukommt. Die beiden Hippocampi des Menschen – einer in jeder Hemisphäre des Gehirns – sind unter anderem dafür zuständig, neue Gedächtnisinhalte in das Langzeitgedächtnis zu überführen. Werden die seepferdchenförmigen Strukturen entfernt oder durch einen Tumor zerstört, bleibt zwar altes Wissen größtenteils erhalten, doch neue Erinnerungen können meist nicht mehr gebildet werden. Man spricht von anterograder Amnesie.



#### RADIOAKTIVER MARKER

**Auf Grund oberirdischer Kernwaffentests stieg ab 1955 der Gehalt des radioaktiven Kohlenstoffisotops C-14 in der Atmosphäre sprunghaft an. Seit dem Moskauer Atomteststoppabkommen von 1963 sank er wieder ab.**



## Schlecht für die Stimmung

Wie die Gedächtniskonsolidierung im Hippocampus genau abläuft, ist zwar noch nicht erschöpfend verstanden, aber es deutet einiges darauf hin, dass die Neubildung von Nervenzellen, die »Adulte Hippocampale Neurogenese« (AHN), daran entscheidenden Anteil hat. So zeigen Mäuse, deren AHN durch Röntgenbestrahlung oder Medikamente unterbunden wurde, in Merktests deutliche Lernschwierigkeiten.

Doch nicht nur am Lernen, sondern auch an der Regulation unseres Gemütszustands scheinen der Hippocampus und insbesondere die hier neu gebildeten Nervenzellen beteiligt zu sein. So hat ein Forscherteam um Nuno Sousa von der Universität in Braga (Portugal) 2013 gezeigt, dass Ratten mit blockierter Neurogenese die typischen Symptome einer Depression entwickeln: Sie verlieren das Interesse an Zuckerwasser und geben schneller auf, wenn sie im Wasserbecken um ihr Leben schwimmen müssen.

Für einen Zusammenhang zwischen verminderter Neurogenese und Depression spricht auch, dass bei den Tieren mit blockierter Nervenzellneubildung einige Antidepressiva nicht ansprechen. Offen-

bar entfalten diese Medikamente ihre stimmungsaufhellende Wirkung unter anderem dadurch, dass sie die Bildung neuer Hirnzellen anregen. Das könnte auch erklären, warum viele Antidepressiva erst etwa zwei bis vier Wochen nach Beginn der Einnahme wirken – so lange dauert es, bis neue Nervenzellen ausdifferenziert sind und ihre Arbeit aufnehmen.

Die Wissenschaftler sind sich noch nicht einig darüber, ob Störungen der Neurogenese Ursache oder Symptom psychischer Krankheitsbilder sind. Außerdem kommt es nicht nur darauf an, wie viele Nervenzellen neu entstehen, sondern vor allem, wie viele von ihnen langfristig überleben und sich schließlich aktiv in das Netzwerk des Hippocampus einfügen. Die Mehrheit der jungen Nervenzellen stirbt nämlich schon nach kurzer Zeit wieder ab.

## Wie man die neuronale Wachstumsfreude fördern kann

Die Entstehung neuer Nervenzellen unterliegt einem komplexen Regulationsmechanismus, der von verschiedenen Wachstumsstoffen, Neurotransmittern und Hormonen abhängt und somit an vielen Punkten gestört oder gefördert werden

## Stress und Neurogenese

Das Nagetierstresshormon Corticosteron, Pendant zum menschlichen Cortisol, hemmt bei Ratten die Neurogenese. Umgekehrt dämpft eine Neubildung von Nervenzellen aber die schädlichen Folgen von Stress: Mäuse mit blockierter Neurogenese im Hippocampus erholen sich schlechter von stressreichen Erfahrungen und entwickeln eher depressive Symptome.

kann. Folglich gibt es zahlreiche Pfade, auf denen genetische, aber auch umweltbedingte Faktoren die Wachstumsfreude von Nervenzellen beeinflussen. Sandrine Thuret ist davon überzeugt, dass man mit der eigenen Lebensführung die Neurogenese fördern könne, was eine Reihe von positiven Effekten habe. »Das Wirken der neu gebildeten Nervenzellen bleibt zwar auf den Hippocampus beschränkt«, erklärt die Neurowissenschaftlerin, »doch scheint dieser als Schaltstelle an etlichen Hirnpro-



zessen beteiligt zu sein.« Vor allem die Ernährung könnte sich hier auswirken. Neben einzelnen Nährstoffen spielen auch die Gesamtzusammensetzung der Nahrung und sogar die Häufigkeit von Mahlzeiten eine Rolle. So verlängert zum Beispiel eine strenge Reduktion der Kalorienzufuhr bei vielen Tierarten nicht nur das Leben, sondern lässt auch Nervenzellen sprießen, wie 2002 die Arbeitsgruppe von Mark Mattson vom National Institute on Aging in Baltimore (USA) etwa bei Mäusen nachwies.

Ob sich ein schmaler Speiseplan auch auf die kognitive Leistungsfähigkeit beim Menschen auswirkt, überprüfte ein Forscherteam von der Universität Münster um die Neurologin Agnes Flöel 2009: Die Wissenschaftler setzten Senioren auf eine dreimonatige Diät mit rund einem Drittel weniger Kalorien, als die Probanden zuvor zu sich genommen hatten. Schon nach dieser kurzen Zeitspanne schnitten die Versuchspersonen in Gedächtnistests deutlich besser ab als die Kontrollgruppe. Evolutionsbiologisch lässt sich das dadurch erklären, dass der Mensch in Hungerzeiten besonders geistesgegenwärtig sein musste, um Nahrung zu finden.

	Neurogenese	Lernen und Gedächtnis	Besserung depressiver Symptome
Kalorienreduktion	↑	↑*	↑
intermittierendes Fasten	↑	↑*	↑
Omega-3-Fettsäuren	↑	↑	↑*
Flavonoide	↑	↑*	↑
Curcumin	↑	↑*	↑
Resveratrol	↑	↑	↑
fett- und zuckerreiche Ernährung	↓	↓	↓

GEHIRN UND GEIST

### REZEPTE FÜR DIE GRAUEN ZELLEN

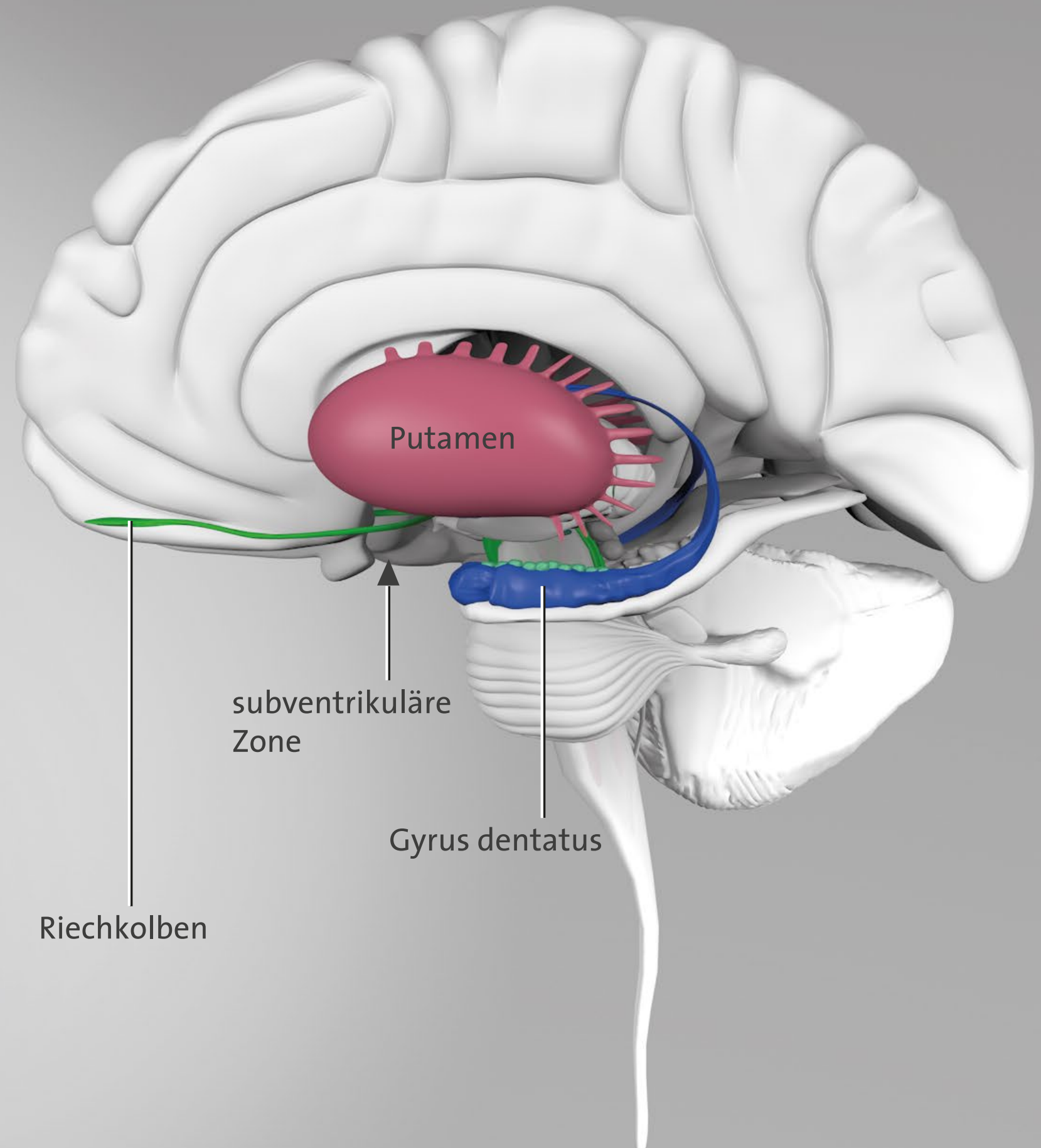
**Nicht zu viel, und vor allem das Richtige – so lautet kurz gefasst das Rezept, um seine Neurone sprießen zu lassen (Pfeil nach oben). Die Auswirkungen verschiedener Lebensmittelbestandteile wurden an Versuchstieren getestet; die mit einem Stern (\*) versehenen Pfeile zeigen Effekte, die inzwischen auch beim Menschen nachgewiesen sind.**

J. Neurochem. 80, S. 539 – 547, 2002; PLoS One 6, e16581, 2011; Proc. Natl. Acad. Sci. USA 106, S. 1255 – 1260, 2009; Age 34, S. 917 – 933, 2012; Proc. Natl. Acad. Sci. USA 106, S. 11370–11375, 2009; Aust. N. Z. Psychiatry 42, S. 192–198, 2008; PLoS One 8, e63535, 2013; PLoS One 7, e31211, 2012; Am. J. Epidemiol. 164, S. 898 – 906, 2006; Int. J. Dev. Neurosci. 31, S. 580 – 858, 2013; J. Nutr. Biochem. 22, S. 1150 – 1159, 2011; Br. Med. Bull. 103, S. 89 – 114, 2012



## DIE WIEGEN NEUER HIRNZELLEN

Heute gilt als sicher, dass im Gyrus dentatus des Hippocampus – einem wichtigen Areal für das Gedächtnis – auch im erwachsenen menschlichen Gehirn neue Nervenzellen entstehen. Eine weitere Wiege der Neurogenese liegt vermutlich in der subventrikulären Zone, von wo aus die Neurone zum Riechkolben gelangen können. 2014 wurden auch im Putamen sowie im Nucleus caudatus, die zusammen das so genannte Striatum bilden, neue Hirnzellen entdeckt. Woher diese Zellen stammen, ist noch unklar.





Fasten für mehr mentale Power? Das klingt sicher nicht für jedermann verlockend. Thuret wartet immerhin mit einer etwas milderen Alternative auf: Ihre Mäuse bekamen zwar nur jeden zweiten Tag Futter, durften dafür dann aber ordentlich zulangen, so dass ihre Gesamtkalorienaufnahme nur wenig niedriger lag als gewöhnlich und sie auch kaum an Gewicht verloren. Dieses so genannte intermittierende Fasten kurbelte das Wachstum von Nervenzellen ebenfalls an. Schon allein den Abstand zwischen den Mahlzeiten auszu dehnen, greift offenbar in die Regulation bestimmter Gene ein, die für die Neubildung von Nervenzellen zuständig sind, vermutet Thuret. Auch mit der Auswahl des Essens kann man die Neurogenese fördern. Als besonders viel versprechend haben sich hier die Omega-3-Fettsäuren erwiesen, die zahlreichen Studien zufolge das Nervenzellwachstum im Hippocampus von Nagern anregen. Das Gehirn besteht zu 60 Prozent seiner Trockenmasse aus Fett, darunter zu einem großen Teil Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) – damit neue Zellen entstehen können, muss eine ausreichende Versorgung mit diesen Fettsäuren gewährleistet sein.

### Fisch macht munter

Das zeigte sich zum Beispiel an »Fat-1-Mäusen«, denen Forscher ein Gen des Fadenwurms *Caenorhabditis elegans* eingebaut hatten: Die Mäuse produzierten daraufhin selbst Omega-3-Fettsäuren. Bei den genetisch veränderten Tieren sprossen nun nicht nur signifikant mehr Nervenzellen als bei normalen Mäusen, sondern sie schnitten auch in Gedächtnistests wie beispielsweise im Morris-Wasserlabyrinth deutlich besser ab. Menschen müssen Omega-3-Fettsäuren mit der Nahrung aufnehmen. EPA und DHA finden sich vor allem in fettem Fisch. Die in Pflanzenölen vorwiegend vorkommende  $\alpha$ -Linolensäure (ALA) kann vom Körper nur zu einem geringen Teil in EPA und DHA umgewandelt werden. Daher raten Forscher dazu, regelmäßig fetten Fisch wie Lachs oder Sardellen zu verzehren.

Auch für die Seelenlage scheint das Fischöl von Bedeutung zu sein, denn manche psychische Leiden könnten mit einem gestörten Omega-3-Stoffwechsel zusammenhängen. Vor allem bei Patienten mit Depressionen lässt sich häufig ein erniedrigter Omega-3-Spiegel im Blut nachweisen. Und eine achtwöchige Einnahme von

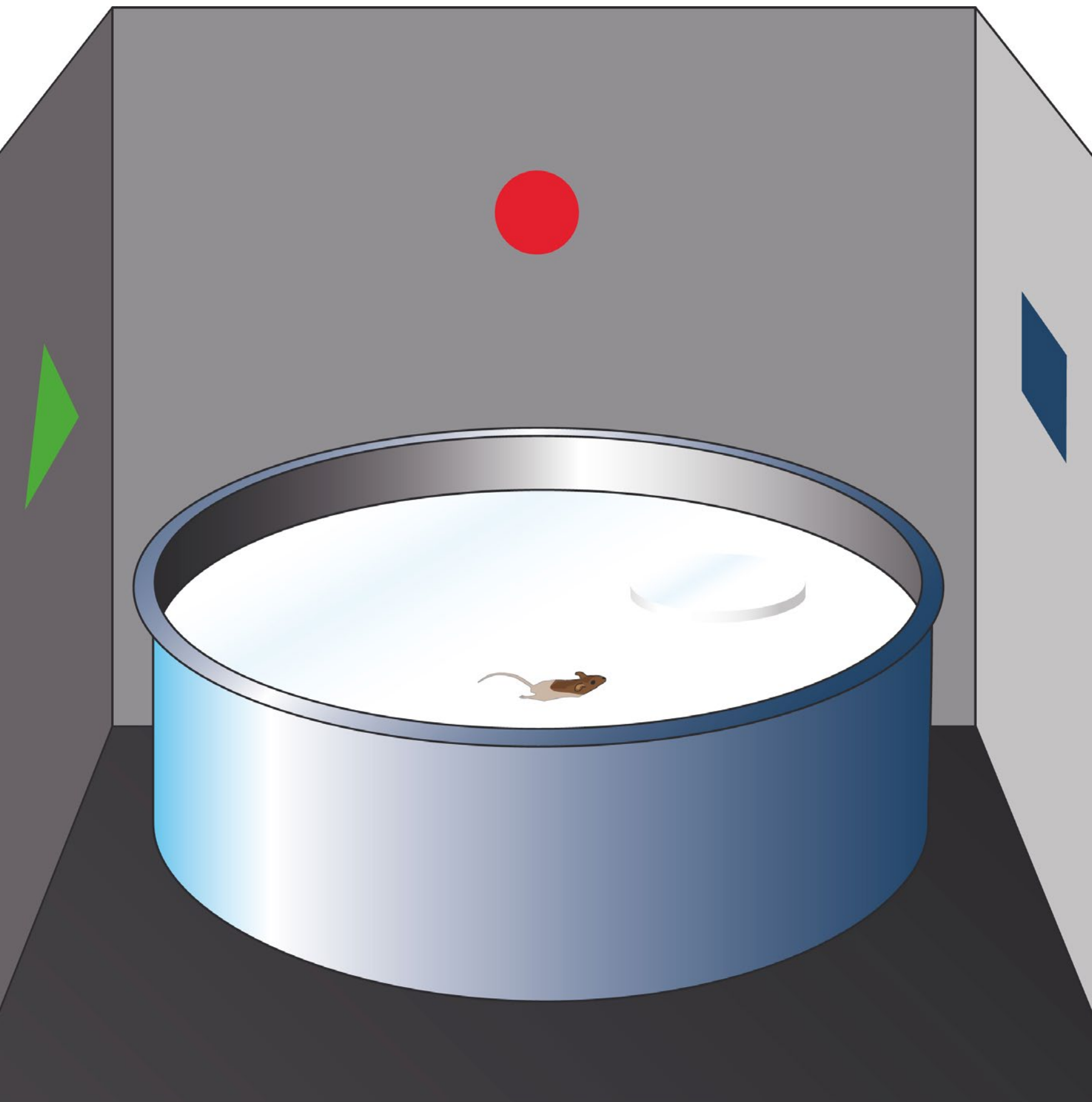
EPA-Präparaten linderte bei Depressionspatienten die Symptome genauso gut wie das herkömmliche Antidepressivum Fluoxetin, fand die Arbeitsgruppe von Mehdi Tehrani-Doost von der Universität Teheran 2008 heraus.

Bei so unterschiedlichen Störungen wie ADHS, Schizophrenie und Alzheimerdemenz erzielten manche Wissenschaftler mit Omega-3-Fettsäuren zwar auch positive Effekte; allerdings ist die Studienlage noch sehr widersprüchlich. So konnten andere Forschergruppen diese Resultate nicht bestätigen. Hier wird deutlich, dass es bei so komplexen Krankheitsbildern selten eine einfache Ursache-Wirkung-Beziehung gibt. So zirkulieren beispielsweise im Blut von depressiven Patienten auch besonders viele entzündungsfördernde 1- $\beta$ -Zytokine, die sich ebenfalls hemmend auf die Neubildung von Nervenzellen auswirken. Die Omega-3-Fettsäuren sind also nur eines von vielen Puzzleteilen.

### Curry fürs Gedächtnis

Neben den Fischölen interessieren sich die Neurogeneseforscher auch für die zu den sekundären Pflanzenstoffen gehörenden Polyphenole. Diese Substanzgruppe um-





GEHIRN UND GEIST / BUSKE-GRAFIK

fasst verschiedene chemische Verbindungen, die von Pflanzen unter anderem zum Schutz ihrer Zellen vor UV-Strahlung, freien Radikalen oder anderen schädlichen Umwelteinflüssen produziert werden. Hierzu zählt auch Curcumin, einer der Hauptbestandteile des Currypulvers. Bei Ratten regt es die Neubildung von Nervenzellen an und kann die Symptome von Stress, Angststörungen und Depressionen mildern. Aus diesem Grund testeten der Neurobiologe Tze-Pin Ng von der National University of Singapore und seine Kolle-

#### **DAS MORRIS-WASSERLABYRINTH**

**1984 entwickelte Richard Morris von der schottischen University of St Andrews eine Apparatur, um das Lernvermögen von Ratten und Mäusen zu testen: Das Versuchstier wird in ein großes, rundes Becken mit weiß gefärbtem Wasser gesetzt. Knapp unterhalb der Wasseroberfläche befindet sich eine kleine, nicht sichtbare Plattform. Sobald das Tier auf diese rettende Insel klettert, ist der größte Stress für es vorbei. Hat der Nager die Plattform einmal entdeckt, wird er nach ein paar Tests die Position gelernt haben.**

J. Neurosci. Methods 11, S. 47 – 60, 1984



gen 2006 nicht nur die Gedächtnisleistungen von mehr als 1000 Senioren, sondern befragten sie auch zu ihrem Currykonsum: Diejenigen, die wenigstens einmal im Halbjahr zu der Gewürzmischung griffen, erzielten beim so genannten Mini-Mental-Status-Test im Schnitt 25 Punkte, während Curryverweigerer bei 23 Zählern lagen. Der für die Diagnose von Alzheimerdemenz verwendete Test geht bis maximal 30 Punkte; eine Zahl unter 20 gilt als Warnzeichen für eine mittlere Demenz.

Polyphenole scheinen das Wachstum der Hirnzellen über den Umweg verschiedener körpereigener Botenstoffe zu stimulieren. So fanden Forscher um Kenji Okajima von der japanischen Universität Nagoya 2011 heraus, dass die Einnahme von Resveratrol bei Mäusen zu einer erhöhten Ausschüttung des Wachstumsfaktors IGF-1 (insuline-like growth factor 1) im Hippocampus führt und somit die Neurogenese stimuliert. Resveratrol findet sich in hoher Konzentration vor allem in Rotwein. Zu beherz sollte man dennoch nicht zum Glas greifen: Alkohol ist dem Wachstum neuer Nervenzellen äußerst abträglich, wie die Arbeitsgruppe von Tracey Shors von der Rutgers University 2012 nachwies.

## Functional Food: Fluch oder Segen?

Die Lebensmittelindustrie setzt auf zwei gegensätzliche Werbestrategien: Auf der einen Seite werden Lebensmitteln vielfach Zucker, Salz, ungesättigte Fettsäuren und künstliche Aromastoffe zugefügt. So lässt sich kostengünstig der Appetit des Urmenschen in uns wecken, der nach Kalorien lechzt. Auf der anderen Seite machen sich die Werbeprofis das moderne Streben nach Selbstoptimierung zu Nutze. Nur derjenige bleibe fit, schlau und jung, der Lebensmittel mit Zusatznutzen kauft. Der Zunahme von Fettleibigkeit in der Gesellschaft steht so das noch junge Krankheitsbild der Orthorexie entgegen, bei dem die optimierte Ernährung zum Zwang wird.

Das Europäische Parlament reagierte auf den Trend zum so genannten Functional Food, indem es die Zulässigkeit gesundheitsbezogener Werbeaussagen streng begrenzte. Seit 2012 dürfen Firmen nur mit dem gesundheitlichen Nutzen von Inhaltsstoffen werben, die in einem EU-Register gelistet sind.

Zukünftig soll auch verboten werden, Lebensmittel als gesund zu bezeichnen, deren Gesamtzusammensetzung der Gesundheit schadet. Bislang genügt es jedoch, eine zuckerhaltige Süßigkeit mit Vitamin C anzureichern, um sie als wertvolle Unterstützung des Immunsystems vermarkten zu können.

Eine Untergruppe der Polyphenole sind die Flavonoide, die sich besonders in farbintensivem Obst wie Blaubeeren finden. Ein Forscherteam um den Biochemiker Jeremy Spencer von der englischen University of Reading entdeckte 2013, dass die Gabe von Blaubeerpulver bei Mäusen zu einem erhöhten Spiegel des Nervensignalstoffes BDNF (brain-derived neurotrophic factor) im Hippocampus führt und dadurch dort das Wachstum neuer Nervenzellen fördert. In Gedächtnistests erzielten die Mäuse 30 Prozent bessere Ergebnisse als ihre herkömmlich gefütterten Artgenossen.

### Nervennahrung Schokolade

Auch Tee und Kakao sind reich an Flavonoiden. Insofern ist der Spitzname von Schokolade als »Nervennahrung« nicht ganz falsch. Das gilt allerdings nur für die kakaoreichere dunkle Schokolade und – wegen des hohen Fett- und Zuckeranteils – auch nur in Maßen. Eine fett- und zuckerreiche Ernährung beeinträchtigt nämlich selbst bei normalem Körpergewicht die Regulationsmechanismen der Neurogenese.

Ist es also angesichts dieser Ergebnisse ratsam, seinen grauen Zellen mit Nahrungsergänzungsmitteln auf die Sprünge

zu helfen? »Es steckt doch alles im Essen, warum soll man es in Pillen pressen?«, meint Thuret, bei der zu Hause keine Pillen, dafür häufig Fisch und immer frisches Obst und Gemüse auf den Tisch kommen. Die Grenze zwischen Ernährung und Medizin verschwimmt somit zunehmend. Das weckt wiederum Begehrlichkeiten bei der Lebensmittelindustrie, die schon seit Längerem ihre Produkte gerne mit vermeintlichen medizinischen Zusatznutzen bewirbt. Doch die sicherste Option, seinen Nervenzellen etwas Gutes zu tun, bleibt eine ausgewogene Ernährung mit Obst und Gemüse sowie regelmäßig fettem Fisch.

Wer allerdings lediglich seinen Speiseplan optimiert, während sich sein Leben zwischen Stress im Job und Berieselung vom Fernseher abspielt, handelt ähnlich konsequent wie der Übergewichtige, der sich zu seiner XXL-Portion Pommes eine Cola light bestellt. Sandrine Thurin rät: »Wenn sich Stress auch manchmal nicht vermeiden lässt, gehen Sie zumindest nicht auch noch zum Fastfoodimbiss. Was wir zu uns nehmen, haben wir schließlich selbst in der Hand.«

(Gehirn und Geist, 2/2015)

Anderson, M. L. et al.: Moderate Drinking? Alcohol Consumption Significantly Decreases Neurogenesis in the Adult Hippocampus. In: Neuroscience 224, S. 202-209, 2012

Dal-Pan, A. et al.: Cognitive Performances Are Selectively Enhanced during Chronic Caloric Restriction or Resveratrol Supplementation in a Primate. In: PLoS One 6, e16581, 2011

Dias, G. P. et al.: The Role of Dietary Polyphenols on Adult Hippocampal Neurogenesis: Molecular Mechanisms and Behavioural Effects on Depression and Anxiety. In: Oxidative Medicine and Cellular Longevity 2012, 541971, 2012

Dong, S. et al.: Curcumin Enhances Neurogenesis and Cognition in Aged Rats: Implications for Transcriptional Interactions Related to Growth and Synaptic Plasticity. In: PLoS One 7, e31211, 2012

Ernst, A. et al.: Neurogenesis in the Striatum of the Adult Human Brain. In: Cell 156, S. 1072-1083, 2014

Harada, N. et al.: Resveratrol Improves Cognitive Function in Mice by Increasing Production of Insulin-Like Growth Factor-I in the Hippocampus. In: Journal of Nutritional Biochemistry 22, S. 1150-1159, 2011

He, C. et al.: Improved Spatial Learning Performance of Fat-1 Mice Is Associated with Enhanced Neurogenesis and Neuritegenesis by Docosahexaenoic Acid. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 106, S. 11370-11375, 2009

Jazayeri, S. et al.: Comparison of Therapeutic Effects of



Omega-3 Fatty Acid Eicosapentaenoic Acid and Fluoxetine, Separately and in Combination, in Major Depressive Disorder. In: Australian & New Zealand Journal of Psychiatry 42, S. 192-198, 2008

Jun, H. et al.: Functional Role of Adult Hippocampal Neurogenesis as a Therapeutic Strategy for Mental Disorders. In: Neural Plasticity 2012, 854285, 2012

Lee, J. et al.: Dietary Restriction Enhances Neurotrophin Expression and Neurogenesis in the Hippocampus of Adult Mice. In: Journal of Neurochemistry 80, S. 539-547, 2002

Madhyastha, S. et al.: Resveratrol Improves Postnatal Hippocampal Neurogenesis and Brain Derived Neurotrophic Factor in Prenatally Stressed Rats. In: International Journal of Developmental Neuroscience 31, S. 580-585, 2013

Mateus-Pinheiro, A. et al.: Sustained Remission from Depressive-Like Behavior Depends on Hippocampal Neurogenesis. In: Translational Psychiatry 3, e210, 2013

Maruszak, A. et al.: Hippocampal Neurogenesis in Alzheimer's Disease: Is There a Role for Dietary Modulation? In: Journal of Alzheimer's Disease 38, S. 11-38, 2014

Morris, R.: Developments of a Water-Maze Procedure for Studying Spatial Learning in the Rat. In: Journal of Neuroscience Methods 11, S. 47-60, 1984

Murphy, T. et al.: Effects of Diet on Brain Plasticity in Animal and Human Studies: Mind the Gap. In: Neural Plasticity 2014, 563160, 2014

Ng, T.-P. et al.: Curry Consumption and Cognitive Function in the Elderly. In: American Journal of Epidemiology 164, S. 898-906, 2006

Rendeiro, C. et al.: Blueberry Supplementation Induces Spatial Memory Improvements and Region-Specific Regulation of Hippocampal BDNF mRNA Expression in Young Rats. In: Psychopharmacology 223, S. 319-330, 2012

Rendeiro, C. et al.: Dietary Levels of Pure Flavonoids Improve Spatial Memory Performance and Increase Hippocampal Brain-Derived Neurotrophic Factor. In: PLoS One 8, e63535, 2013

Revest, J.-M. et al.: Adult Hippocampal Neurogenesis Is Involved in Anxiety-Related Behaviors. In: Molecular Psychiatry 14, S. 959-967, 2009

Santarelli, L. et al.: Requirement of Hippocampal Neurogenesis for the Behavioral Effects of Antidepressants. In: Science 301, S. 805-809, 2003

Singh, R. et al.: Late-Onset Intermittent Fasting Dietary Restriction as a Potential Intervention to Retard Age-Associated Brain Function Impairments in Male Rats. In: Age 34, S. 917-933, 2012

Sinn, N. et al.: Oiling the Brain: A Review of Randomized Controlled Trials of Omega-3 Fatty Acids in Psychopathology across the Lifespan. In: Nutrients 2, S. 128-170, 2010

Snyder, J. S. et al.: Adult Hippocampal Neurogenesis Buffers Stress Responses and Depressive Behaviour. In: Nature 476, S. 458-461, 2011

Spalding, K. L. et al.: Dynamics of Hippocampal Neurogenesis in Adult Humans. In: Cell 153, S. 1219-1227, 2013

Thuret, S. et al.: Hippocampus-Dependent Learning Is Associated with Adult Neurogenesis in MRL/MpJ Mice. In: Hippocampus 19, S. 658-669, 2009

Witte, A. V. et al.: Caloric Restriction Improves Memory in Elderly Humans. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 106, S. 1255-1260, 2009

Zainuddin, M. S. A., Thuret, S.: Nutrition, Adult Hippocampal Neurogenesis and Mental Health. In: British Medical Bulletin 103, S. 89-114, 2012



FETTLLEIBIGKEIT

# Süchtig nach Essen

von Paul J. Kenny

Neue Erkenntnisse könnten erklären, warum fett- und zuckerhaltige Nahrungsmittel dick machen – durch ähnliche Mechanismen nämlich, die auch bei Drogenabhängigkeit eine Rolle spielen.





# W

ürde eine Ratte den Tod riskieren, nur um ein Stückchen Schokolade zu fressen?

Kürzlich habe ich es herausgefunden. In meinem Labor gaben wir Ratten uneingeschränkten Zugang zu ihrem normalen Futter. Zusätzlich boten wir ihnen aber auch äußerst appetitanregende, kalorienreiche Nahrungsmittel an: Wurst, Käsekuchen, Schokolade. Die Ratten verschmähten daraufhin ihr gesundes, aber »langweiliges« Standardfressen und bedienten sich fast nur noch an den Kalorienbomben. Sie nahmen immer mehr zu und wurden schließlich fettleibig.

Dann installierten wir ein Blitzlicht, das den fressenden Ratten signalisierte, dass sie gleich einen sehr unangenehmen elektrischen Schlag an den Pfoten erhalten würden. Tiere, die sich gerade über normales Futter hermachten, hörten nach einem solchen Blitz sofort mit dem Fressen auf und rannten weg. Fettleibige Ratten hingegen, die Wurst, Kuchen oder Schokolade vertilgten, ignorierten das Warnsignal. Ihr Verlangen danach war stärker als ihr Selbsterhaltungstrieb. Ähnliche Beobachtungen hatte zuvor schon der Neurowissenschaftler Bar-

Auf einen Blick

## Unersättlich – und abhängig?

- 1 Neuen Forschungen zufolge entsteht krankhafte Fettleibigkeit (Adipositas) oft dadurch, dass kalorienreiche Nahrungsmittel die Belohnungszentren des Gehirns zu stark stimulieren und somit Kontrollmechanismen aushebeln, die normalerweise das Essverhalten regulieren.
- 2 Forscher streiten darüber, ob Menschen, die dauerhaft exzessiv essen, an einer Form von Sucht leiden. Falls ja, könnten sich daraus neue Ansätze ergeben, um Adipositas zu behandeln.
- 3 Bereits jetzt gibt es Arzneistoffe, die sowohl gegen Essstörungen als auch gegen Drogensüchte helfen. Rimonabant etwa reduziert bei Rauchern das Verlangen nach Nikotin und zügelt zugleich den Appetit, hat aber auch gefährliche Nebenwirkungen.

ry Everitt von der University of Cambridge gemacht – allerdings waren seine Ratten nicht scharf auf Schokolade, sondern koka-insüchtig.

Sind demnach die fettleibigen Nager fress süchtig? Die Unfähigkeit, ein bestimmtes Verhalten zu vermeiden, obwohl es vorhersehbare schädliche Folgen hat, ist ein allgemeines Merkmal von Suchtkran-

ken. Sie findet sich auch bei übergewichtigen Menschen. Fast alle Fettleibigen geben an, weniger essen zu wollen. Dennoch nehmen sie weiterhin viel zu viel zu sich, obwohl sie sich der negativen Konsequenzen für ihre Gesundheit und ihr Sozialleben bewusst sind. Studien zufolge aktiviert das exzessive Aufnehmen von Nahrung die Belohnungssysteme in unserem Gehirn – bei

manchen Menschen so sehr, dass kein Sättigungsgefühl mehr entsteht. Je mehr diese Menschen essen, umso stärker wächst ihr Verlangen nach weiterer Nahrung – ähnlich wie bei Alkoholikern und Rauschgiftabhängigen die Gier nach der Droge mit dem Konsum zunimmt. Stimuliert übermäßige Nahrungsaufnahme also dieselben Hirnregionen wie Drogenkonsum? Falls ja, sollten Medikamente, die das Belohnungssystem im Gehirn dämpfen, übergewichtigen Menschen dabei helfen, ihre Kalorienaufnahme einzuschränken.

Bis in die frühen 1990er Jahre hinein galt Fettleibigkeit, lateinisch »adipositas«, lediglich als Verhaltensstörung. Übergewichtigen Menschen, so glaubte man, mangle es einfach an Willenskraft und Selbstbeherrschung. Seither hat sich die Sichtweise dramatisch verändert, zumindest bei Wissenschaftlern. Grund dafür ist nicht zuletzt, dass sich die Fettleibigkeit epidemisch ausbreitet.

Einer der Ersten, die diesen Sinneswandel angestoßen haben, war der kanadische Biochemiker Douglas Coleman, der früher am Jackson Laboratory in Bar Harbor (Maine, USA) forschte. Er fand bereits in den 1960er Jahren Hinweise darauf, dass

krankhaftes Übergewicht und gestörtes Essverhalten unter anderem auf genetische Faktoren zurückgehen. Zahlreiche seiner Überlegungen konnte später der amerikanische Molekulargenetiker Jeffrey Friedman von der Rockefeller University (New York) bestätigen. Beide Wissenschaftler führten Experimente mit Mäusestämmen durch, die erblich bedingt dazu neigen, an Adipositas und Diabetes mellitus zu erkranken.

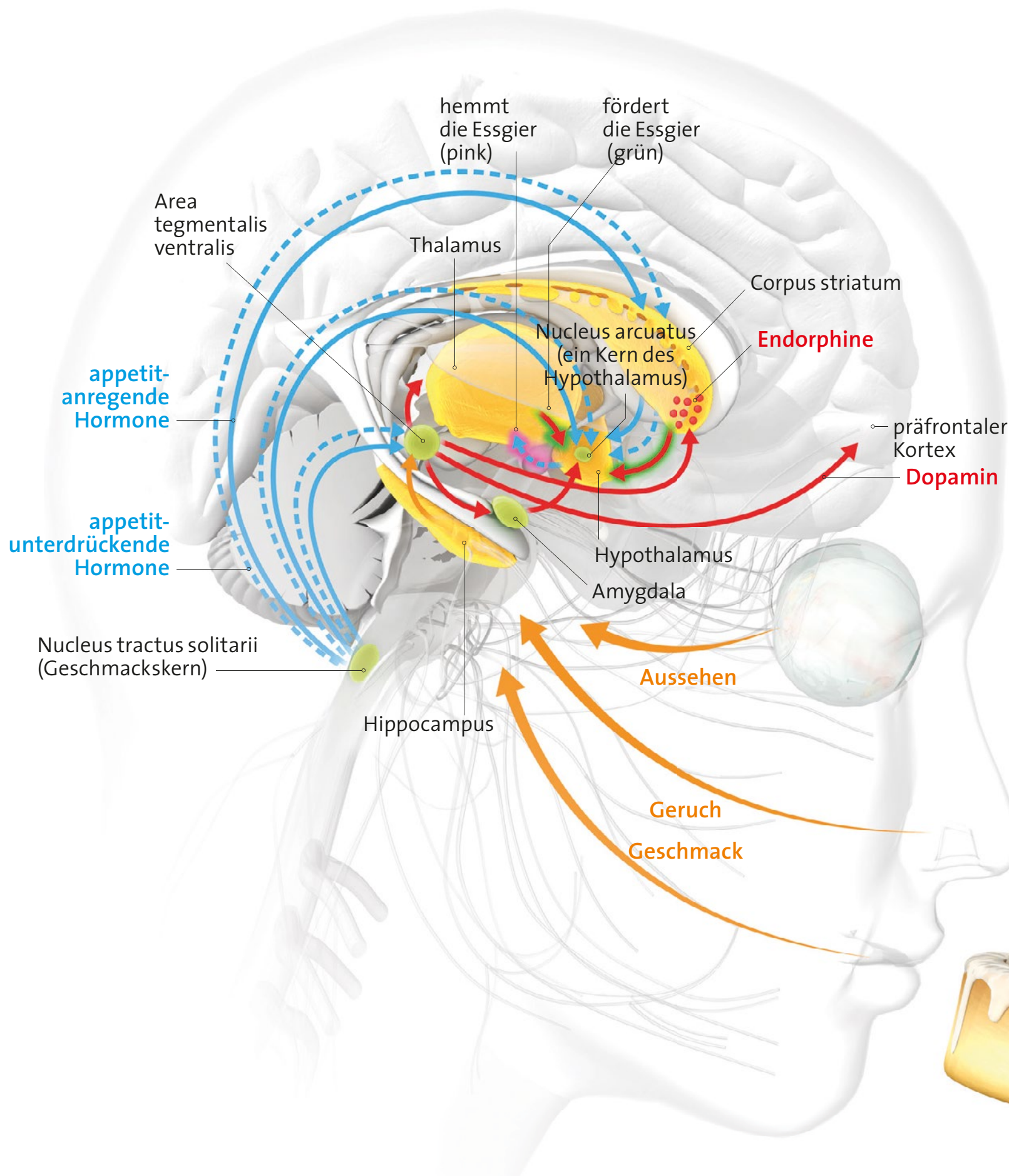
Wie sich herausstellte, besitzt einer dieser Stämme einen Gendefekt, der verhindert, dass die Fettzellen das Hormon Leptin freisetzen. Der Signalstoff wird bei Mäusen und Menschen normalerweise nach den Mahlzeiten ausgeschüttet, zügelt den Appetit und dämpft so das Verlangen nach weiterer Nahrung. Ein anderer Mäusestamm, der zur Fettleibigkeit tendiert, erwies sich ebenfalls als Träger einer Genmutation: Die Körperzellen der betroffenen Tiere sprechen nicht mehr richtig auf Leptin an. Zusammengenommen bestätigten diese Ergebnisse, dass Hormone den Appetit und damit das Körpergewicht regulieren. Ein hormonelles Ungleichgewicht kann demnach zu gestörtem Essverhalten führen. Tatsächlich kommt Fettleibigkeit

in bestimmten Familien mit genetisch bedingtem Leptinmangel häufig vor.

Doch es wäre zu kurz gesprungen, Adipositas nur auf eine Hormonstörung zurückzuführen. Erstens leiden längst nicht alle Übergewichtigen an einem erblich erworbenen Missverhältnis von appetitregulierenden Hormonen. Zweitens müssten Bluttests an adipösen Menschen dann regelmäßig entweder zu wenig appetitzügelnde oder zu viel appetitsteigernde Hormone anzeigen. Jedoch ist eher das Gegenteil der Fall. Paradoxerweise fallen fettsüchtige Menschen oft durch erhöhte Spiegel an appetitzügelnden Hormonen auf, unter anderem Leptin und Insulin.


Hier kommt das Konzept von der Esssucht ins Spiel. Appetitsteuernde Hormone beeinflussen neuronale Schaltkreise im Hypothalamus – jenem Abschnitt des Zwischenhirns, der die vegetativen Körperfunktionen reguliert. Zudem stehen sie in Wechselwirkung mit Belohnungssystemen im Gehirn. Je heftiger der Hunger, umso intensiver die Befriedigung, sobald wir etwas essen. Für diesen Mechanismus sind Hormone verantwortlich, die in Fastenzeiten das Reaktionsvermögen von mit Nahrung assoziierten Belohnungszentren er-





## ZWISCHEN HUNGER UND SÄTTIGUNG

Unser Gehirn steuert das Körpergewicht, indem es signalisiert, wann wir essen müssen und wann wir damit aufhören sollten. Hormone regulieren neuronale Netze, die den Appetit und das Sättigungsgefühl kontrollieren (blau). Kalorienreiche Nahrungsmittel, die sehr viel Fett und Zucker enthalten, verleiten manche Menschen dazu, immer weiter zu essen (rot). Je mehr die Betroffenen verzehren, umso stärker wird ihr Verlangen nach weiteren Leckereien. Ähnliche Muster sind von Drogensüchtigen bekannt.



## **Normales Essverhalten: Hormone signalisieren »Start« und »Stopp«**

Appetitanregende Hormone aus dem Magen-Darm-Trakt aktivieren neuronale Netzwerke im Hypothalamus (durchgezogene blaue Linien). Sie stimulieren zudem Belohnungszentren, etwa die Area tegmentalis ventralis im Mittelhirn und das Corpus striatum im Großhirn, was das Genussempfinden beim Essen steigert. Während einer Mahlzeit, wenn sich der Magen füllt und der Blutzuckerspiegel steigt, werden appetitunterdrückende Hormone wie Leptin und Insulin freigesetzt (gestrichelte blaue Linien). Ihre Wirkung auf den Hypothalamus und die Belohnungszentren führt zu verminderter Esslust und gedämpftem Genussempfinden, was weiteres Essen weniger attraktiv erscheinen lässt.

## **Exzessiver Verzehr: Neurotransmitter übernehmen die Kontrolle**

Stark fett- und zuckerhaltige Nahrung regt das Corpus striatum dazu an, Endorphine zu produzieren, »Glückshormone«, die exzessives Essen auslösen können. Zudem kommt es zur Ausschüttung von Dopamin, einem Neurotransmitter, der die Nahrungsaufnahme anregt und im präfrontalen Kortex Entscheidungen beeinflusst. Endorphine, Dopamin und andere Stoffe wirken auf die Belohnungszentren. Sie können hormonelle Signale, die eine Sättigung anzeigen, überdecken und so zu immer weiterem Essen antreiben. Selbst das Wissen um die schädlichen Folgen kann die Völlerei oft nicht unterbinden.

## **Behandlungsansätze**

So wie kalorienreiche Nahrungsmittel führen auch Sucht erzeugende Drogen zur Ausschüttung von Dopamin und setzen Rückkopplungsschleifen in Gang, die das Verlangen nach dem Reiz mehr und mehr ansteigen lassen. Arzneistoffe, die dem entgegenwirken, könnten möglicherweise sowohl gegen Fettleibigkeit als auch gegen Drogensucht helfen.



höhen, vor allem im Corpus striatum (kurz Striatum). Dieses Hirnareal ist durch hohe Spiegel an Endorphinen gekennzeichnet, körpereigenen Verbindungen, die Glücks- und Belohnungsgefühle verstärken.

Während wir einer guten Mahlzeit fröhnen, produzieren Magen und Darm appetitzügelnde Hormone, welche die vom Striatum und von anderen Teilen des Belohnungssystems ausgehenden Glücksgefühle dämpfen. Zugleich setzen sie die Intensität des Genussempfindens herab. Die Speisen erscheinen uns daraufhin immer weniger begehrenswert, bis wir schließlich aufhören zu essen.

### **Wenn das Gefühl, satt zu sein, nicht mehr durchdringt**

Moderne, extrem kalorienreiche Nahrungsmittel jedoch, die viel Fett und Zucker enthalten und oft besonders ansprechend aussehen, stimulieren unsere Belohnungssysteme so stark, dass die appetitzügelnde Wirkung von Leptin und anderen Hormonen nicht mehr dagegen ankommt. Infolgedessen essen wir immer weiter, auch wenn wir keinen Hunger mehr haben. Wir alle kennen diesen Effekt: Eben haben wir ein reichliches Abendessen zu

uns genommen und kriegen keinen Bissen mehr herunter. Da serviert die Gastgeberin Schokoladentorte, und auf wundersame Weise geht diese Leckerei – eine der kalorienreichsten des Tages – dann doch noch irgendwie rein.

Unser Gehirn hat eine effiziente Maschinerie entwickelt, um das Körpergewicht auf stabilem, gesundem Niveau zu halten. Sie signalisiert uns, wann es Zeit ist zu essen und wann nicht. Unnatürlich kalorienreiche Nahrungsmittel können diese Signale jedoch aushebeln und uns zu einem krank machenden Essverhalten antreiben. Sahnetorte, Mousse au Chocolat & Co sind künstliche Leckereien, mit denen unsere Vorfahren nicht konfrontiert waren – weshalb wir auch keine Gelegenheit hatten, im Zuge der Evolution einen angemessenen Umgang damit zu entwickeln.

Der Organismus reagiert auf das Kalorienbombardement, indem er den Blutspiegel appetitzügelnder Hormone wie Leptin und Insulin in dem Maß erhöht, in dem das Körpergewicht steigt. Jedoch büßen diese Signalstoffe irgendwann an Wirkung ein, weil der Körper eine Toleranz gegen sie entwickelt. Zudem reagieren die Belohnungssysteme im Gehirn übergewichtiger

Menschen nur noch schwach auf den Verzehr von Speisen, wie Forscher des Brookhaven National Laboratory und des Oregon Research Institute mittels bildgebender Verfahren feststellten. Diese Abstumpfung führt zu ausbleibender Befriedigung und damit zu depressiver Verstimmung. Und was tut der Mensch dagegen? Er isst noch mehr, um seine Stimmung zeitweilig aufzuhellen – was den Teufelskreis perfekt macht. Fettleibige müssen wahrscheinlich erheblich mehr verzehren als Schlanke, um den gleichen Grad an Befriedigung zu erreichen.

Adipositas entsteht also offenbar nicht (nur) aus einem Mangel an Willenskraft. Auch Hormonstörungen sind als Auslöser eher selten. Zumindest in einigen Fällen scheint ihre Ursache in einem Außer-Kraft-Setzen der Belohnungssysteme im Gehirn durch extrem gehaltvolle und wohlschmeckende Nahrungsmittel zu liegen. Genau wie Sucht erzeugende Drogen können sie eine Rückkopplungsschleife im Gehirn anstoßen – je mehr Leckereien der Mensch zu sich nimmt, umso stärker wird sein Verlangen danach und desto schwerer fällt es, die Begierde zu stillen. Aber ist lustvolles Essen deswegen eine Sucht?



Abhängig machende Drogen, etwa Morphine, stimulieren die Belohnungssysteme des Gehirns auf die gleiche Weise wie Nahrungsmittel. Doch es gibt noch weitere Gemeinsamkeiten. Injiziert man Ratten Morphin in das Striatum, so löst dies bei den Tieren exzessive Fressanfälle aus, und zwar auch dann, wenn sie sich kurz zuvor satt fressen konnten. Morphine und andere Opiate imitieren demzufolge die Effekte von bestimmten Neurotransmittern – Botenstoffen, mit denen unser Gehirn das Essverhalten reguliert.

Können dann nicht Medikamente, die solche Botenstoffe hemmen, auch das übermäßige Verlangen nach Nahrung dämpfen? Laut neueren Studien senken Endorphinblocker die Aktivität von Belohnungszentren bei Menschen und Nagern, denen verlockende Speisen dargeboten werden – mit dem Ergebnis, dass die Be-

#### **HAMBURGER ESSEN**

**Pizza, Burger, Eis: Kalorienreiche Lebensmittel können die normalen Sättigungsmechanismen außer Kraft setzen und zu suchtvähnlichem Essverhalten antreiben.**



troffenen weniger davon zu sich nehmen. Behandelt man Drogenabhängige mit solchen Wirkstoffen, konsumieren sie anschließend weniger Heroin, Alkohol oder Kokain. Dies stützt die These, wonach exzessivem Essen und Drogensucht dieselben Mechanismen zu Grunde liegen. Wenn Ratten, die an tägliche Völlerei gewohnt sind, Endorphinblocker erhalten, dann zeigen sie ein Verhalten ähnlich den Entzugssymptomen bei Drogenabhängigen. Übermäßiges Essen kann demnach einen Zustand herbeiführen, der einer Drogensucht gleicht.

Auch im Hinblick auf einen weiteren wichtigen Neurotransmitter, Dopamin, gibt es Gemeinsamkeiten. Bekanntermaßen bewirken Sucht erzeugende Drogen die Freisetzung von Dopamin ins Striatum. Der Botenstoff spielt eine wesentliche Rolle beim Entstehen von Motivationen und treibt Süchtige dazu an, sich die Droge zu beschaffen. Die meisten Experten meinen, dass dieser Mechanismus die Abhängigkeit herbeiführt, wenngleich die genauen Vorgänge umstritten sind. Experimenten zufolge stimulieren auch attraktive Nahrungsmittel die Ausschüttung von Dopamin ins Striatum. Der Neurotransmitter

motiviert die Betroffenen dazu, sich auf das Essen zu fokussieren. Bildgebende Verfahren belegen nun, dass im Striatum fettleibiger Menschen auffallend wenig Dopamin-2-Rezeptoren (D2R) vorhanden sind – Andockproteine für Dopamin, die Signalprozesse in Hirnzellen auslösen. Ähnliche Befunde sind von Alkoholikern bekannt sowie von Personen mit einer Sucht nach Kokain, Methamphetamin oder Opiaten.

Zudem erkranken Menschen, die auf Grund genetischer Besonderheiten nur verhältnismäßig wenige Dopamin-2-Rezeptoren produzieren, häufiger an Adipositas oder Drogenabhängigkeit. Der Mangel an diesen Molekülen führt zu einer verminderten Aktivität der Belohnungszentren des Gehirns, so dass die Betroffenen intensivere Stimuli durch Nahrungs- oder Rauschmittel benötigen, um den gleichen Grad an Befriedigung zu erlangen wie andere Menschen. Es fällt ihnen auch schwerer, Handlungen zu vermeiden, die negative Folgen haben. Offenbar ist hier die Funktion von Hirnregionen beeinträchtigt, die riskante, aber potenziell befriedigende Verhaltensweisen unterdrücken, etwa den exzessiven Konsum von Speisen oder Drogen.

Unsere Laborversuche an Ratten untermauern diese These. Fettleibige Tiere, die trotz unangenehmer elektrischer Schläge nicht davon abließen, kalorienreiche Leckereien zu fressen, wiesen nur wenige Dopamin-2-Rezeptoren im Striatum auf. Auch andere Untersuchungen ergaben, dass drogensüchtige oder adipöse Ratten nicht vom Objekt ihrer Begierde ablassen, selbst wenn daraus negative Konsequenzen erwachsen. Bei Menschen beobachten wir ähnliche Phänomene: Viele Adipöse leiden so sehr unter der Unfähigkeit, ihr Essverhalten zu steuern, dass sie sich freiwillig riskanten Eingriffen unterziehen, etwa einer Magen-Bypass-Operation. Oft erleiden sie trotzdem einen Rückfall und nehmen wieder zu.

### **Starkes Übergewicht – eine psychische Krankheit? So weit gehen die Experten dann doch nicht**

Destruktives Fehlverhalten, das kurzfristige Glücksgefühle verursacht, gefolgt vom Versuch, davon loszukommen – und schließlich der Rückfall: Dieses Muster ähnelt auffallend dem Teufelskreis einer Drogenabhängigkeit. Den neuesten Forschungsergebnissen zufolge ist Fettleibig-

keit das Ergebnis eines übermächtigen Verlangens, die Belohnungszentren im Gehirn zu aktivieren und Befriedigung zu erreichen. Hormonelle Störungen und Stoffwechselentgleisungen könnten demnach die Folgen der Gewichtszunahme sein – und nicht ihre Ursachen.

Wegen der Gemeinsamkeiten zwischen Adipositas und Suchterkrankungen haben einige Experten vorgeschlagen, beides mit den gleichen Methoden zu therapieren. Einige empfahlen sogar, das Krankheitsbild Fettleibigkeit in die neueste Auflage des »Diagnostical and Statistical Manual of Mental Disorders« (Diagnostisches und statistisches Handbuch psychischer Störungen) aufzunehmen, der »Bibel« der Psychiater. Das unter dem Kürzel DSM-5 bekannte Werk enthält Richtlinien zur Diagnostik psychischer Erkrankungen. Dieser Vorschlag führte unter Fachleuten zu lebhaften Debatten, wurde aber letztlich abgelehnt – in erster Linie, um fettleibige Menschen nicht als seelisch krank zu stigmatisieren.

Vorsicht scheint tatsächlich angebracht, da sich Adipositas und Suchterkrankungen trotz aller Ähnlichkeiten deutlich unterscheiden. Wenn Nahrungsmittel eine Sucht

hervorrufen können, so müssten dafür bestimmte Inhaltsstoffe verantwortlich sein – das »Nikotin des Junkfood« sozusagen. Tatsächlich legen Arbeiten der Neurowissenschaftlerin Nicole Avena von der University of Florida und anderen Forschern nahe, es könnte sich um Fette oder Zucker handeln. Einer kleinen Studie des Mediziners David Ludwig vom Boston Children's Hospital (USA) zufolge könnten industriell aufbereitete, leicht verdauliche Kohlenhydrate das Verlangen auslösen. Dennoch deutet die Erkenntnislage insgesamt darauf hin, dass nicht einzelne Inhaltsstoffe die Abhängigkeit verursachen. Vielmehr scheint eine Kombination aus Fetten, Zuckern und hohem Kaloriengehalt die »Glückswirkung« zu maximieren.

Andere Experten vertreten die Auffassung, dass sich Adipositas und Drogenabhängigkeit grundsätzlich voneinander unterscheiden. Und ernten damit reichlich Widerspruch. Denn wenn fettleibige Menschen mehr und mehr essen müssen, um Befriedigung zu erlangen, dann ähnelt das doch sehr der Toleranzentwicklung, die man von Rauschmittelsüchtigen kennt. Und wenn man Übergewichtige auf Diät setzt, damit sie abnehmen, kann das bei ih-

nen zu Verstimmungen und Depressionen führen, was wiederum einer Entzugssymptomatik nahekommt.

Schließlich gibt es Fachleute, die das Postulat einer Esssucht durchweg für unsinnig halten. Schließlich, so ihr Argument, seien wir doch alle irgendwie süchtig nach Nahrungsmitteln. Wären wir es nicht, würden wir nicht überleben. Diese Sichtweise vernachlässigt aber einen wichtigen Aspekt der Adipositas: Moderne, unnatürlich kalorienreiche Speisen können die biologischen Rückkopplungsmechanismen unseres Körpers so effektiv außer Kraft setzen, wie es mit natürlichen Nahrungsmitteln gar nicht möglich ist. Während Millionen von Jahren der Evolution lag die größte Sorge der Menschen nicht darin, ihren Appetit zu zügeln, sondern ausreichend Nahrung zu erjagen, zu sammeln oder anzubauen.

Die Gefahr zu verhungern dürfte weit größer gewesen sein als die, zu viel zu essen. Es erscheint plausibel, dass unser Gehirn den exzessiven Verzehr kalorienreicher Nahrung positiv bewertet und mit Zufriedenheitsgefühlen belohnt – denn er führt dazu, dass wir uns Reserven anfuttern. Für unsere Vorfahren ein durchaus sinnvolles Verhalten, denn in ihrem Leben



als Wildbeuter war es stets unsicher, wann man das nächste Mal etwas zwischen die Zähne bekommen würde. Heute jedoch, angesichts eines in westlichen Ländern überreichen Angebots an Nahrungsmitteln, führt dieses Verhalten zu schädlichen Konsequenzen.

### Medikamente mit gefährlichen Nebenwirkungen

Wissenschaftler, die den Suchtcharakter der Adipositas bestreiten, bringen durchaus vernünftige Einwände vor. Sie haben Recht damit, dass der Begriff »Abhängigkeit« mit Konnotationen befrachtet ist, die hier wenig helfen. Dennoch weisen exzessives Essen und Drogensucht viele Gemeinsamkeiten auf, in erster Linie einen Kontrollverlust. Wir müssen herausfinden, ob es sich dabei um mehr handelt als um oberflächliche Parallelen. Noch wichtiger ist die Frage, ob ein verändertes Verständnis der Adipositas uns erlaubt, neue Behandlungsansätze zu entwickeln. Andernfalls bleibt die Diskussion nur eine akademische Übung.

Erste Therapien, die in die neue Richtung weisen, gibt es bereits. Das Arzneimittelunternehmen Arena Pharmaceuticals

hat kürzlich von der US-Arzneimittelbehörde FDA die Zulassung für seinen Appetitzügler Lorcaserin erhalten. Er soll übergewichtige Patienten beim Abnehmen unterstützen. Lorcaserin stimuliert sogenannte Serotonin-2C-Rezeptoren im Gehirn. An Laborratten hat sich gezeigt, dass dies auch zu einem verminderten Verlangen nach Nikotin führen kann.

Ein anderer Arzneistoff ist Rimonabant, das in Europa eine Zeit lang als Appetitminderer zur Behandlung fettleibiger Menschen zugelassen war. Der Stoff hemmt den Cannabinoidrezeptor 1, der eine wichtige Rolle bei Heißhungerattacken spielt, wie sie etwa nach dem Konsum von Cannabis auftreten. Das Blockieren des Rezeptors dämpft die Gier nach Essen ein. Aber nicht nur das: Rimonabant erleichtert es Rauchern zudem, auf Zigaretten zu verzichten. Bei Ratten senkt es das Verlangen nach Alkohol, Opiaten und Kokain.

Allerdings löst Rimonabant bei einigen Patienten Depressionen aus, manche entwickeln sogar Selbstmordgedanken. Die Europäische Arzneimittelagentur empfahl deshalb vor fünf Jahren, die Zulassung auszusetzen, und die FDA lehnte die Einführung des Mittels auf dem US-Markt von

vornherein ab. Warum das Präparat Depressionen verursacht, ist weiterhin unklar. Jedoch zeigt das Beispiel, dass neue Therapieansätze, die sich aus dem Konzept der Adipositas als Suchterkrankung ergeben, sorgfältig zu prüfen sind.

Um definitiv zu klären, ob Fettleibigkeit eine Suchterkrankung darstellt, müssen die Forscher zunächst detailliert offenlegen, welche neuronalen Netzwerke und zellulären Anpassungsvorgänge eine Drogensucht hervorrufen – um anschließend zu prüfen, ob dieselben Mechanismen auch Völlerei fördern. Es ist möglich und sogar wahrscheinlich, dass die neuronalen Netze, die bei Kokainabhängigkeit beziehungsweise übermäßigem Essen eine Rolle spielen, zwar in verschiedenen Hirnregionen lokalisiert sind, jedoch ähnlich arbeiten. Eine wichtige Frage ist auch, ob genetische Abweichungen wie der Mangel an Dopaminrezeptoren sowohl Drogenabhängigkeit als auch Adipositas begünstigen. Falls es gemeinsame Risikogene gibt, könnten sie vielleicht als Angriffspunkte für Medikamente dienen, die beide Störungen lindern.

Selbst wenn sich herausstellt, dass Fettleibigkeit auf einer echten Nahrungsmit-

telsucht beruht, und man wirksame Arzneistoffe dagegen findet, werden übergewichtige Menschen weiterhin mit Familienmitgliedern, Freunden und Kollegen zusammenleben, die ihrerseits zu viel essen. An ihrem oft problematischen Umfeld wird sich also nichts ändern. Wie wir von Drogenabhängigen und Alkoholikern wissen, die den Ausstieg aus der Sucht geschafft haben, sind Umgebungsreize ein sehr häufiger Grund für Rückfälle. Die westlichen Gesellschaften mit ihrem Überfluss an fett- und zuckerhaltigen Versuchungen werden es deshalb auch künftig jedem Übergewichtigen schwer machen, von seinem Laster loszukommen. <

(Spektrum der Wissenschaft, 11/2013)

Johnson, P.M., Kenny, P.J.: Dopamine D2 Receptors in Addiction-like Reward Dysfunction and Compulsive Eating in Obese Rats. In: Nature Neuroscience 13, S. 635-641, 2010

Stice, E. et al.: Relation between Obesity and Blunted Striatal Response to Food is Moderated by TaqIA A1 Allele. In: Science 322, S. 449-452, 2008

Ziauddeen, H. et al.: Obesity and the Brain: How Convincing is the Addiction Model? In: Nature Reviews Neuroscience 13, S. 279-286, 2012

**Spektrum** **KOMPAKT**  
DER WISSENSCHAFT

# GLAUBE UND WISSENSCHAFT

## Wie uns Religion und Spiritualität beeinflussen

- > Das Rittier Mensch
- > Zeigt sich Religiosität im Gehirn?
- > Moderne Sinnsuche

FÜR NUR  
€ 4,99

HIER DOWNLOADEN





WERBUNG

# Zunehmen vom Zusehen

von Kerstin Viering

Manche Menschen sind davon überzeugt, sie würden schon beim Anblick sündiger Lebensmittel dick. Und tatsächlich zeigen psychologische Studien inzwischen: Die Macht der Werbebilder ist groß!



Das Ding sieht einfach zum Reinbeißen aus: knuspriger Boden, üppiger Belag, gekrönt von geschmolzenem Käse. Wäre jetzt nicht genau der richtige Moment für so eine Pizza? Fast meint man, schon den appetitlichen Geruch in der Nase zu haben. Dabei ist die Verlockung nur aus Papier – ein einfaches, flaches, aromaloses Werbeplakat. Und trotzdem wirkt es. Genau wie all die anderen appetitanregenden Bilder von Speisen und Getränken, die auf Reklametafeln und in Schaufenstern prangen, die das Fernsehprogramm unterbrechen und einem auf Internetseiten ins Auge springen. Kalorienreiches und schmackhaftes Essen ist in vielen Ländern heutzutage nicht nur leicht verfügbar, man wird auch noch ständig auf diese Tatsache hingewiesen.

Was aber bewirken all diese optischen Appetitanreger eigentlich in unserem Gehirn? Können wir uns ihren geballten Lockrufen überhaupt entziehen? Oder sind sie zumindest mitverantwortlich dafür, dass immer mehr Menschen mit überflüssigen Pfunden zu kämpfen haben? Mit solchen Fragen beschäftigen sich Psychologen um Jens Blechert von der Universität Salzburg.

»Die Vorgänge, denen diese Bilder ihre Wirkung verdanken, sind in ihren Grundzügen schon lange bekannt«, sagt der Forscher. So lässt ein gut gemachtes Foto von einem schmackhaften Gericht den meisten Betrachtern genauso das Wasser im Mund zusammenlaufen wie dem berühmten [pawlowschen Hund](#). Dieser hatte zu Beginn des 20. Jahrhunderts in einem Experiment gelernt, dass er beim Läuten einer Glocke etwas zu fressen bekam. Rasch hatte das Tier diesen Zusammenhang so verinnerlicht, dass es das Futter gar nicht mehr brauchte. Der Glockenton allein genügte, um den Speichel im Hundemaul fließen zu lassen: Aus dem ursprünglich neutralen Reiz war ein positiv besetzter geworden.

### **Konditioniert aufs Essen**

Solche Lernprozesse, die Verhaltensforscher als [klassische Konditionierung](#) bezeichnen, gibt es auch beim Menschen. Allerdings hatten sie in den vergangenen Jahrzehnten kaum wissenschaftliches Interesse geweckt, das Konzept war etwas aus der Mode gekommen. »Das hat sich in letzter Zeit jedoch geändert«, sagt Jens Blechert. Denn Übergewicht und seine gesundheitlichen Folgen sind in vielen Ge-

---

»Das Plakat eines Fastfood-Restaurants genügt, um Speichelfluss, Insulinproduktion und allerlei psychologische Prozesse in Gang zu setzen«

---





## ZUM ANBEISSEN

**Oft reicht schon ein Bild von schmackhaften Nahrungsmitteln aus, damit uns das Wasser im Mund zusammenläuft. Ein Umstand, den sich die Lebensmittelindustrie nur zu gerne zu Nutze macht, wie Psychologen wissen.**

Doch oft genügt es, sie einmal probiert und für gut befunden zu haben – und schon hat die Konditionierung funktioniert.

Wenn man beispielsweise einen Burger isst, regt das den Speichelfluss an, der Blutzuckerspiegel steigt, das stoffwechselfördernde Hormon Insulin wird ausgeschüttet – und relativ schnell stellt sich ein angenehmes Gefühl der Sättigung ein. Diese positive Erfahrung aber merkt sich das Gehirn. Beim nächsten Mal muss man den Burger dann gar nicht real vor der Nase haben, um wieder einen zu wollen. Das Plakat eines Fastfood-Restaurants genügt, um Speichelfluss, Insulinproduktion und allerlei psychologische Prozesse in Gang zu setzen.

Der Anblick der appetitlichen Bilder **wirkt dabei vor allem auf das Belohnungssystem im Gehirn** – jenes komplexe Netzwerk aus Nervenzellen, das Sinneswahr-

sellschaften zu einem massiven Problem geworden. Da würde man gern besser verstehen, warum so viele Menschen mehr essen, als gut für sie ist. Und dabei scheinen ganz ähnliche Lernprozesse eine Rolle zu spielen wie bei Pawlows Hund.

**Mit Hunger hat die Essenslust nämlich oft gar nichts zu tun.** Da kann man gerade ein Mahl mit 2000 Kilokalorien verdrückt haben, was je nach Geschlecht und körperlicher Betätigung durchaus den Energiebedarf eines ganzen Tages deckt, und trotz-

dem gelüstet es einen noch nach einem süßen Nachtisch – umso mehr, wenn dieser auch noch in der Speisekarte abgebildet ist. Ein solches Foto ist nämlich für viele Menschen tatsächlich das, was der Glockenton für Pawlows Hund war: ein Reiz, den sie in ihrem Gehirn mit positiven Assoziationen verknüpft haben. »Diese Bilder ziehen ihre Kraft aus früheren Erfahrungen mit dem jeweiligen Lebensmittel«, erklärt Jens Blechert. Unbekannte Nahrung ist wahrscheinlich erst einmal neutral besetzt.

nehmungen, Emotionen und Gedächtnis miteinander verknüpft. Es springt an, wenn Menschen oder Tiere etwas Positives erleben – und bewirkt, dass sie diesen Glückszustand immer wieder erreichen wollen. Egal, **ob es sich dabei um Sex handelt** oder um das Verspeisen eines Burgers. Ein Foto kann uns also durchaus dazu verführen, mehr zu essen, als wir eigentlich müssten. Oder wollen.

### Erbe aus grauer Vorzeit

»Dass die meisten Leute so gut darauf anspringen, ist wohl ein Erbe aus der Frühzeit der Menschheitsgeschichte«, meint Jens Blechert. Unsere Ahnen waren schließlich oft mehrere Tage unterwegs, bis sie ihren Hunger stillen konnten. Die Herausforderung war dabei, die Motivation lange genug aufrechtzuerhalten. Um das zu gewährleisten, hat sich vermutlich das Belohnungssystem entwickelt. Wenn sich dann die Chance für eine Mahlzeit bot, musste man zudem möglichst umgehend bereit sein. So schnell wie möglich galt es, Essbares von Nichtessbarem zu unterscheiden. Und das passiert bis heute vor allem anhand des Aussehens und des Geruchs von Nahrung: Diese ersten Reize, die eine Mahlzeit an-

kündigen, lösen bereits körperliche Reaktionen aus. Der Speichel beginnt zu fließen, die Insulinausschüttung wird vorbereitet – kurz: Das Verdauungssystem stellt sich schon einmal auf kommende Aufgaben ein. »Wenn die Urzeit-Jäger zum Beispiel ein Mammut erlegt hatten, brauchten sie schließlich eine ganze Menge Verdauungssäfte«, sagt der Psychologe. Da war es sinnvoll, nicht erst mit der Produktion anzufangen, wenn der Magen schon voll war.

Durch das ausgeklügelte Zusammenspiel von Sinnesorganen, Gehirn und Verdauungssystem hat die Evolution den Organismus des Menschen gut auf diese alten Herausforderungen eingestellt. Und die Anpassungen aus grauer Vorzeit sind bis heute aktiv. Geruch oder Anblick eines appetitlichen Lebensmittels **lösen auch beim modernen Großstadtmenschen noch Reaktionen aus, die den Körper auf die Nahrungsaufnahme vorbereiten**. Und das wiederum steigert das Verlangen nach den jeweiligen Nahrungsmitteln. Da fällt es schwer zu widerstehen. Zumal die beworbenen Produkte meist auch noch äußerst schmackhaft sind. Die Hersteller wissen nämlich sehr genau, **dass die meisten Menschen ein Faible für Süßes und Salziges ha-**

**ben**. Auch dieses stammt wohl noch aus den frühen Tagen der Menschheitsgeschichte. Schließlich waren sowohl energiereicher Zucker als auch das für den Elektrolythaushalt wichtige Salz für unsere Ahnen schwer zu beschaffen – und entsprechend wertvoll und begehrt. Die moderne Nahrungsmittelindustrie schafft es ganz hervorragend, an diese Vorlieben zu appellieren und Kreationen mit besonders reizvollem Geschmack herzustellen: Von würzigen Chips bis zu den verschiedensten Süßigkeiten gibt es eine große Palette an Leckereien, die auf eine maximale Stimulation des Belohnungszentrums im Gehirn zielen **und deren verlockende Wirkung nur wenig durch Gewöhnungsprozesse abstumpft**. »Wir sind heute mit raffinierten Nahrungsmitteln konfrontiert, die wir psychologisch nicht in den Griff bekommen«, meint Jens Blechert.

### Das Problem mit den Diäten

Der Motor des übermäßigen Essens ist also häufig die Schmackhaftigkeit. Und die allgegenwärtigen appetitanregenden Bilder sorgen für zusätzlichen Treibstoff. Bei ihrem Anblick neigen Menschen offenbar dazu, den kurzfristigen, **angenehmen Ef-**



fechten des Essens mehr Beachtung zu schenken als den langfristig zu erwartenden negativen Folgen von Übergewicht. Das macht es so schwer, den geballten Verlockungen der Bilderflut zu widerstehen. Wer sich dagegen wehren und die Zufuhr von kalorienreicher Kost bremsen will, muss sich ständig beobachten und unter Kontrolle haben. Und trotzdem klappt es nicht immer. »Auch wenn wir wissen, dass wir manipuliert werden, ist die Beherrschung oft nicht stark genug, um den Kräften des Gehirns und der Evolution zu widerstehen«, erklärt der Psychologe. »Bei den meisten Menschen funktionieren Diäten deshalb nur eine Zeit lang.«

Oft steigert der Entzug nämlich das Verlangen nach den Leckereien nur noch weiter. Macht das die Betroffenen also auch anfälliger für visuelle Verführungen? Um das herauszufinden, [hat der Salzburger Wissenschaftler gemeinsam mit Kollegen der Universitäten in Freiburg und Ulm die Versuchung Nummer eins unter die Lupe genommen: Schokolade](#). Kein anderes Lebensmittel löst in westlichen Gesellschaften ein derart starkes Verlangen aus. [Was aber passiert mit Schokoladenfans](#), die sich den Genuss vorübergehend versagen? Die

Forscher baten 29 weibliche Schokoladenliebhaber, eine Woche lang auf die Süßigkeit zu verzichten, sich sonst aber normal zu ernähren. Vorher und nachher zeigten sie ihnen Bilder von schokoladehaltigen Leckereien und von anderen kalorienreichen Nahrungsmitteln wie Waffeln, Popcorn, Brezeln oder Chips. Die Versuchsteilnehmerinnen sollten angeben, ob sie der Anblick frustrierte oder deprimierte, wie schmackhaft ihnen das Gezeigte erschien und wie groß ihr Verlangen danach war. Anschließend sollten sie Kostproben der gezeigten Lebensmittel bezüglich ihres Geschmacks bewerten. Und schließlich wurden die Probandinnen aufgefordert, sich zu bedienen, während der Versuchsleiter den Raum verließ.

Das Ergebnis war eindeutig: Nach einer Woche Verzicht erschienen die fotografierten Schokoriegel und Schokoladenkuchen nicht nur deutlich appetitlicher und begehrenswerter als zuvor. Gleichzeitig wirkte ihr Anblick auch frustrierender und deprimierender. Und am Ende des Versuchs aßen die Teilnehmerinnen deutlich mehr Schokoladen-Kostproben als andere angebotene Nahrungsmittel – und auch mehr als vor dem Verzicht. Man müsse also auf-

---

»Von würzigen Chips bis zu den verschiedensten Süßigkeiten gibt es eine große Palette an Leckereien, die auf eine maximale Stimulation des Belohnungszentrums im Gehirn zielen«

---

passen, wenn man begehrte Lebensmittel bei einer Diät komplett aus seinem Speiseplan verbanne, warnen die Forscher: Das könne die jeweiligen Leckereien noch begehrenswerter erscheinen lassen und gleichzeitig negative Erfahrungen vermitteln. Impulsive Menschen und solche, die auf Verzicht sehr frustriert und deprimiert reagieren, zeigten eine besonders deutliche Reaktion auf eine solche Kurzzeitdiät.

### Emotionales Essen

Wie stark der Lockruf der Bilder wirkt, hängt also auch von den Eigenheiten des Betrachters ab. Dabei kann es zum Beispiel eine Rolle spielen, wie dieser mit Stress und negativen Gefühlen umgeht. Manche Menschen neigen dazu, in solchen Situationen weniger zu essen als normalerweise. Das könnte daran liegen, dass ihr Nervensystem bei starken Emotionen die Magenbewegungen reduziert und die Ausschüttung von Glukose ins Blut anregt. Diese Reaktionen sind im Lauf der Evolution entstanden, um den Körper auf Kampf oder Flucht vorzubereiten – mit appetitdämpfenden Nebenwirkungen. Andere Menschen dagegen greifen gerade bei Stress besonders gern zu und versuchen, ihre Probleme

»wegzuessen«. Sie lernen offenbar, dass Essen eine Strategie zur Regulierung negativer Gefühle sein kann. Wenn sie also schlechter Stimmung sind, steigt ihre Motivation zu essen – und wenn sie das dann tun, fühlen sie sich manchmal tatsächlich besser. Reagieren solche emotionalen Esser auch anders auf visuelle Versuchungen als andere Menschen? Dieser Frage sind die Forscher [in einer Studie nachgegangen](#), in der sie die Reaktionen von 45 Salzburger Psychologiestudentinnen mit und ohne Hang zum Frustessen testeten. Dass bei solchen Studien generell häufiger Frauen zum Einsatz kommen, liegt übrigens daran, dass die öfter als Männer von einem starken Verlangen nach bestimmten Lebensmitteln berichten.

Zunächst fragten die Forscher die Teilnehmerinnen nach besonders stressreichen und mit negativen Emotionen behafteten Ereignissen der vergangenen Monate aus und versetzten sie damit kurzzeitig in negative Stimmung. Zwischendurch gab es Essensbilder zu sehen, und die Frauen sollten angeben, wie groß ihre Gelüste nach verschiedenen Nahrungsmitteln waren. Während des Versuchs maßen die Wissenschaftler zudem die Gehirnströme der Pro-

bandinnen. In den Wellenmustern des so erstellten Elektroenzephalogramms (EEG) können Experten verfolgen, wie die visuelle Verlockung im Gehirn verarbeitet wird. Verräterisch ist zum Beispiel ein bestimmter positiver Ausschlag im EEG, der etwa 300 bis 600 Millisekunden nach dem Reiz auftritt und sich durch Nahrungsentzug und individuelle Unterschiede im Essverhalten verändert. Dieses »late positive potential« (LPP) zeigt unter anderem an, wie intensiv das Gehirn auf einen Nahrungsreiz reagiert. Die meisten Studien fanden größere Ausschläge des LPP beim Betrachten von Essensbildern im Vergleich zu anderen Fotos – [vor allem wenn die Leute hungrig waren](#). Tatsächlich zeigten in den Salzburger Experimenten sowohl die EEG-Signale als auch die Befragungen, dass die Bilder von Schokoriegeln und Chips, Burgern und Pizza je nach Stimmung und Essensstil der Betrachter unterschiedliche Wirkungen entfalteten. Bei den Frustesserinnen kurbelte die schlechte Stimmung das Verlangen nach solchen Lebensmitteln an, den anderen Teilnehmerinnen dagegen verging in dieser Situation eher die Lust auf Kalorienbomben. Die Bildverarbeitung im Gehirn ist also sowohl abhängig von der



aktuellen Gefühlslage als auch vom Essensstil, den man sich angewöhnt hat.

### Eine Frage der Perspektive

»Das heißt allerdings nicht, dass bewusste Überlegungen gar keine Rolle spielen«, betont Jens Blechert. Trotz aller Verführbarkeit ist man dem Lockruf der Bilder nicht ganz hilflos ausgeliefert. Diese gute Nachricht für alle Diätwilligen **liefert eine Studie, die Jens Blechert zusammen mit Adrian Meule von der Universität Würzburg durchgeführt hat.** Die Forscher wollten wissen, ob man die Essensgelüste mit kognitiven Strategien beeinflussen kann – etwa, indem man sich gezielt die langfristigen Folgen der Völlerei vor Augen führt.

Also zeigten sie 25 Frauen Bilder von Nahrungsmitteln mit unterschiedlichem Kaloriengehalt – von verschiedenen Obst- und Gemüsesorten oder Knäckebrot mit Hüttenkäse bis hin zu Chips, Pizza oder Sahnetorte. Dabei sollten sich die Teilnehmerinnen entweder vorstellen, was der Verzehr jetzt bewirken würde oder wie er sich später auswirken könnte. Wieder haben die Forscher bei allen Versuchspersonen die Gehirnströme gemessen und das aktuelle Verlangen nach verschiedenen Le-

bensmitteln abgefragt. In diesem Experiment wurde deutlich, dass wir den Energiegehalt von Nahrung sehr gut und vor allem unglaublich schnell einschätzen können. Wir brauchen dazu kaum mehr als 15 hundertstel Sekunden. Die EEGs zeigten, dass die Reize von kalorienreichen und kalorienarmen Lebensmitteln im Gehirn unterschiedlich verarbeitet werden. Dabei ist es aber keineswegs so, dass die Kalorienbomben immer Esslust auslösen. Generell hatten die Teilnehmerinnen nach dem Versuch zwar ein höheres Verlangen nach Nahrung als zuvor. Doch die einzelnen Lebensmittel wirkten unterschiedlich attraktiv – je nachdem, ob die Kandidatinnen ihre Gedanken auf den kurzfristig zu erwartenden Genuss oder auf möglicherweise in der Zukunft lauende Gesundheits- und Figurprobleme richteten. Bei den kalorienreichen Essensbildern verstärkte die Jetzt-Perspektive das Verlangen, die Aussicht auf später reduzierte es. Bei den kalorienarmen war es umgekehrt. Wer Essensbilder gezielt aus der Langzeitperspektive betrachtet, entscheidet sich letztlich also doch eher für gesündere Lebensmittel. <

(Spektrum.de, 6. Februar 2015)

FÜR NUR  
€ 4,99

# BERUF UND KARRIERE

Den Überblick behalten  
im digitalen Arbeitsleben

- > Recruiting 2.0
- > Wie viel Perfektionismus darf es sein?
- > Fünf Tipps für effektives Arbeiten

HIER DOWNLOADEN



ÜBERGEWICHT

# Viele Pfunde, viele Sorgen

von Kathrin Burger

Übergewichtige werden zunehmend stigmatisiert. Das begünstigt die Entstehung von Depressionen und konterkariert Diäten. Psychologen hoffen, diesen Teufelskreis mit speziellen Therapien zu durchbrechen.





»» **A**bnehmen ist doch ganz einfach: weniger essen – mehr bewegen!« Diese Auffassung vertreten viele Normalgewichtige, wenn es um Diäten geht – schließlich wird es sogar in etablierten Abnehmprogrammen so beworben. Wer da nicht mithalten kann, gilt schnell als verfressen, faul oder unmotiviert. Laut einer Befragung der Universität Marburg aus dem Jahr 2008 glauben 85 Prozent der Deutschen, zu viele Pfunde auf den Rippen seien selbst verschuldet. Dabei weiß man inzwischen, [dass die Gene bis zu 80 Prozent an der Entstehung von Übergewicht beteiligt sein können](#), ebenso wie nur schwer zu beeinflussende Umweltfaktoren wie der Wohnort, die Bildung der Eltern, die kulturelle Verwurzelung oder auch der allzu leichte Zugang zu Nahrungsmitteln in westlichen Überflussgesellschaften.

Doch die weit verbreitete Annahme, Menschen mit mehr Hüftspeck seien schlichtweg disziplinos, hat Folgen: Übergewicht wird dadurch stigmatisiert. [Laut der Marburger Studie haben rund 23 Prozent der Bevölkerung Vorurteile gegenüber Übergewichtigen](#), 55 Prozent sind sich nicht sicher, ob die Stereotype zutreffen,

und nur 22 Prozent begegnen ihnen vorbehaltslos. Schon in der Schule sind mollige Kinder ungeliebte Kameraden und werden gehänselt. In einer US-Studie gaben 64 Prozent der befragten 14- bis 18-Jährigen an, in der Schule gemobbt zu werden. Je höher das Gewicht war, desto häufiger wurden sie Mobbingopfer. Übergewichtige erhalten auch weniger Unterstützung durch Eltern und Lehrer dabei, höhere Bildungswege einzuschlagen. Das betrifft vor allem Mädchen. Bei der Ausbildungsplatzsuche sinken die Chancen ebenfalls, wenn sich die Pfunde auf den Hüften sammeln.

Dieser Trend setzt sich auch später im Leben fort: Personaler laden Menschen mit Übergewicht seltener zu Vorstellungsgesprächen ein – und wenn doch, bekommen beleibte Männer und Frauen trotzdem seltener die ausgeschriebene Stelle. Auch bei Beförderungen werden sie häufig übergangen und sind die Ersten, wenn es um betriebsbedingte Kündigungen geht. Vor allem Frauen bekommen unliebsamere Tätigkeiten zugeteilt und verdienen weniger. Ärzte halten Übergewichtige für unkoooperativ und wenig reinlich. Sie wenden weniger Zeit für die Behandlung der Betroffenen auf, und bestimmte Untersuchungen

werden seltener durchgeführt. Gerne geben Ärzte ungefragt Diättipps.

### Kein Glück in der Liebe

Rundliche Frauen sind auch in der Partnerschaft unzufriedener, fühlen sich permanent unter Druck, abzunehmen. Übergewichtige haben es allgemein schwerer, einen Partner zu finden. Bedrückend ist, dass viele Menschen auf soziale Distanz gehen: [Laut einer aktuellen Leipziger Studie](#) würden 14 Prozent der Befragten Menschen mit Adipositas ([ab einem Body-Mass-Index von 30](#)) nicht ihren Freunden vorstellen, und 13 Prozent hätten etwas dagegen, wenn jemand mit starkem Übergewicht in die Familie einheiratet.

Betroffene berichten auf der Website der »Gesellschaft gegen Gewichtsdiskriminierung«, dass ihnen ihr Fitnessabo gekündigt wurde, weil andere Trainierende ihren Anblick abstoßend fänden. Dazu kommt die Diskriminierung durch ungeeignete Ausstattung, etwa zu kleine Stühle in Restaurants, im öffentlichen Nahverkehr, im Flugzeug. Auch Sportgeräte sind oft nur bis zu einem bestimmten Gewicht belastbar. Ganz zu schweigen von den schiefen Blicken und dem Tuscheln von Passanten.

Das geht so weit, dass sich Übergewichtige auch in Abwesenheit von offener Diskriminierung in der Öffentlichkeit beobachtet und beurteilt fühlen.

So hat [eine aktuelle Literaturübersicht mit 46 Studien](#) von Forschern um Claudia Sikorski [vom Integrierten Forschungs- und Behandlungszentrum \(IFB\) Adipositas-Erkrankungen der Universität Leipzig](#) aufgedeckt: Übergewichtige haben starke Min-

derwertigkeitsgefühle und ein schlechtes Körpergefühl. Sie verinnerlichen das negative Bild, das sich durch die Stigmatisierung zeigt, als Selbstbild. Und das erhöht die Wahrscheinlichkeit, [an einer Depression oder Angststörung zu erkranken](#). Menschen mit Adipositas haben ein um etwa 50 Prozent erhöhtes Risiko, eine Depression zu entwickeln – der humorvolle, fröhliche Dicke ist also ein Mythos. Auch un-

günstige Bewältigungsstrategien kommen bei ihnen im Vergleich zu Normalgewichtigen deutlich häufiger vor. Studien belegen etwa, dass Übergewichtige, die einem starken sozialen Druck ausgesetzt sind, eher noch mehr essen, Diäten abbrechen und weniger Sport machen.

Eine Zeit lang glaubte man, dass es hilfreich sei, den Betroffenen ins Gewissen zu reden, um ihnen beim Abnehmen zu helfen. Doch der Körper macht dem einen Strich durch die Rechnung: Er reagiert auf chronischen Stress mit einem dauerhaft erhöhten Cortisolspiegel im Blut, was den Appetit stimuliert, Sättigungsmechanismen hemmt und den Fettabbau blockiert. US-Studien zeigen, dass krankhaftes abdominales Übergewicht, also Fettpolster am Bauch, und eine gestörte Glukosetoleranz vor allem bei denjenigen Übergewichtigen vorkommt, die stark diskriminiert wer-

### TEUFELSKREIS

**Wer nicht dem schlanken Schönheitsideal entspricht, wird schneller depressiv – was häufig zu verstärkter Nahrungsaufnahme führt. Ein Grund dafür ist vor allem die gesellschaftliche Stigmatisierung.**





den – und das unabhängig vom BMI. Möglicherweise gehen auch die Folgeerkrankungen wie Diabetes oder Fettstoffwechselstörungen zum Teil direkt auf das Konto der ablehnenden Haltung gegenüber Menschen jenseits des Schönheitsideals.

»Der Einfluss der Stigmatisierung auf die Gesundheit der Betroffenen ist beunruhigend«, schreibt Rebecca Puhl, Psychologin an der Yale University, [in einem Review aus dem Jahr 2010](#). Die Betroffenen ziehen sich zurück, isolieren sich, vereinsamen. Hilfe beim Arzt suchen sie nicht, sie nehmen auch seltener Vorsorgeuntersuchungen wie Krebs screenings in Anspruch – schließlich haben sie allzu oft schlechte Erfahrungen gemacht. Schon übergewichtige Kinder und Jugendliche scheuen den Gang zum Arzt. Auch sie internalisieren das Fremdbild, leiden unter Depressionen, haben im schlimmsten Fall Todessehnsüchte. Das kann dazu führen, dass die Betroffenen schlechtere Noten mit nach Hause bringen, weniger Sport treiben und die Schule schwänzen. Eva Barlösius, Soziologin an der Universität Hannover, hat in einer Studie im Jahr 2012 aufgedeckt, dass Dicksein in der Pubertät, also in der Zeit, in der Zurückweisung durch das ande-

re Geschlecht als besonders dramatisch empfunden wird, ein erheblich belastendes und prägendes Ereignis darstellt.

### Die Diskriminierung nimmt zu

Laut US-Studien ist das Ausmaß der Diskriminierung von 2000 bis 2010 um 66 Prozent gestiegen. Was aber nicht heißt, dass dicke Menschen vor 20 Jahren nicht gemobbt wurden. »Wir können davon ausgehen, dass es die Stigmatisierung schon länger gibt, sie heute aber durch gewisse gesellschaftliche Tendenzen verstärkt wird«, sagt Claudia Sikorski. So werde etwa in den letzten zehn Jahren von einer regelrechten »Adipositas-Epidemie« gesprochen, die fast den Eindruck vermittele, dass wir es mit einer ansteckenden Erkrankung zu tun hätten. Auch die Berichte über mögliche Folgeerkrankungen werfen kein gutes Bild auf die Betroffenen. »Da scheint es vielen legitim, von Übergewichtigen zu verlangen, sich angesichts der Sparzwänge im Gesundheitssystem stärker selbst zu beteiligen«, so die Leipziger Psychologin.

Doch es gibt auch noch andere gesellschaftliche Strömungen, die es den Übergewichtigen schwer machen. Eva Barlösius spricht von einer »Moralisierung des Es-

sens«: »Das Essen ist der Bereich unseres Lebens, der am stärksten normiert ist.« Essen werde nicht mehr als etwas Natürliches behandelt, es sei etwas, worüber man ständig reflektieren müsse. Und damit auch über das vermeintlich kontrollierbare Gewicht. So entsteht ein hoher Anspruch an jeden Einzelnen, fit und gesund bis ins hohe Alter zu bleiben. »Abweichungen von der Norm werden weniger akzeptiert und häufiger sanktioniert«, erklärt Sikorski.

Die Forscherin glaubt, dass man hier in einem ersten Schritt ansetzen könne, um der Stigmatisierung entgegenzuwirken. So hätten erste experimentelle Studien gezeigt: »Wenn eine schlechte Meinung über Adipöse in der Allgemeinbevölkerung völlig inakzeptabel ist, bessern sich Einstellungen und Meinungen.« Dafür bräuchte es beispielsweise eine Gegenbewegung zu dem herrschenden Schlankheitswahn [wie die Fat-Acceptance-Bewegung in den USA](#). Theoretisch sind auch Anti-Stigma-Kampagnen wirksam, das hat sich etwa im Fall von Aids gezeigt. Doch die sind aufwändig und teuer. Der Weg, ein Umdenken zu bewirken, ist in jedem Fall lang. Denn: »Es ist leichter, ein Atom zu zerstören als ein Vorurteil«, soll schon Albert Einstein gesagt



haben. In der Fachwelt wird auch heftig diskutiert, ob eine Einstufung der Adipositas als Behinderung dabei hilft, der Diskriminierung etwa in der Arbeitswelt Herr zu werden.

In Leipzig verfolgt man einen ganz anderen Ansatz. Claudia Sikorski arbeitet derzeit an einer speziellen Therapie, die den Betroffenen ermöglicht, mit dem Stigma besser umzugehen und sich zu wehren, und die letztlich auch das Abnehmen erleichtert. Erste Ansätze gibt es bereits im Therapiekonzept der Leipziger Adipositas-Ambulanz: »Wichtig ist, dass adipöse Menschen lernen, ihren Körper so zu akzeptieren, wie er ist, und negative Gedanken-schleifen loszuwerden«, sagt die Psychologin Anja Hilbert. Spiegelübungen und kognitive Verhaltenstherapie helfen dabei und stärken das Selbstwertgefühl. »Dadurch gewinnen die Patienten eher die Kraft, ihr Essverhalten zu kontrollieren«, sagt Hilbert. Ein solches Coaching-Programm ist bereits [für die Essanfallstörung, auch »Binge-Eating-Störung«](#) genannt, evaluiert: 60 Prozent der Patienten sind langfristig völlig symptomfrei. <

(Spektrum.de, 25. März 2015)

**Spektrum** DER WISSENSCHAFT **RATGEBER**

**GEHIRN UND GEIST**

**GLÜCK**

Was uns wirklich zufrieden macht

- > Wie wir Neues ausprobieren und Grenzen überwinden
  - > Welcher Urlaub am besten stärkt
- > Warum schöne Erlebnisse so wertvoll sind

HIER DOWNLOADEN

FÜR NUR € 4,99

FOTOLIA / EVGENY ATAMANENKO



# Essen für die Seele

**von Stefanie Reinberger**

Du bist, was du isst – diese Redensart bestätigen heute auch zahlreiche Studien. Vor allem der Gehalt an Omega-3-Fettsäuren im Essen schlägt sich in der Stimmung nieder. Eine Extraportion Fisch senkt womöglich sogar das Risiko für seelische Erkrankungen.



»**W**er weiß, ob wir nicht einer guten Suppe die Erfindung der Luftpumpe zu verdanken haben, und einer schlechten oft den Krieg«, philosophierte einst Georg Christoph Lichtenberg (1742 – 1799). Der berühmte Göttinger Naturforscher und Aphoristiker war auf der richtigen Spur – auch wenn die Qualität einer Suppe vielleicht nicht unmittelbar über das Weltgeschehen entscheidet. Doch wer hat nicht schon selbst erlebt, dass ein leckeres Mahl die Stimmung hebt, während ein Fastfood-Exzess mit Burger und Fritten oft eher matt und träge macht?

Wie sehr die Psyche unter einem unausgewogenen Speiseplan leidet, hat der US-Dokumentarfilmer Morgan Spurlock am eigenen Leib erfahren. Für seinen Film »Super Size Me« haute er sich den Bauch 30 Tage lang ausschließlich bei der Fastfood-Kette McDonald's voll. Mit verheerenden Konsequenzen für Leib und Seele: Elf Kilo Gewichtszunahme verbuchte der Amerikaner nach eigenen Angaben, dazu gesellten sich bedenkliche Leberwerte und eine miese Stimmung. »Launisch, wütend und unglücklich«, so beschrieb Spurlock seinen

Gemütszustand am Ende der Junkfood-Diät. Wissenschaftlich fundiert ist der Selbstversuch des Filmemachers freilich nicht. Ein Einzelfall erlaubt keine statistisch relevanten Aussagen; zu viel hängt vom individuellen Stoffwechsel ab, aber auch vom Zufall. Der schwedische Endokrinologe Fredrik Nyström von der Universität Linköping spielte deshalb das Fastfood-Experiment im Jahr 2010 unter Laborbedingungen nach. Er verpasste seinen 18 Probanden einen Ernährungsplan, der es in sich hatte: Einen Monat lang gab es Fastfood in rauen Mengen und damit fast das Doppelte der normalen Kalorienzufuhr. Noch dazu sollten sich die Teilnehmer möglichst wenig bewegen. Zwar nahmen die meisten nicht in gleichem Maß zu wie Filmemacher Spurlock. Die Stimmung allerdings ging bei allen in den Keller – und zwar umso tiefer, je mehr sie aßen.

### **Machen Pommes traurig?**

Neben der erhöhten Kalorienzufuhr und der verminderten Bewegung könnten daran auch so genannte Trans-Fettsäuren schuld sein, die in Pommes frites und Chicken-Nuggets besonders reichlich enthalten sind. Denn jüngst ergab eine spanische

Auf einen Blick

## **Soulfood = Seafood**

- 1 Welche Fettsäuren wir mit der Nahrung aufnehmen, beeinflusst unser seelisches Gleichgewicht.
- 2 Zu viel gehärtete Fette und Zucker beeinträchtigen die Stimmung und das Lernvermögen. Bestimmte Omega-3-Fettsäuren hingegen, die vor allem in Fischölen enthalten sind, beugen Depressionen, Psychosen und impulsivem Verhalten vor.
- 3 Forscher führen den Effekt auf Veränderungen an den Membranen der Nervenzellen zurück, die die Signalübertragung erleichtern. Eine vermittelnde Rolle spielt dabei der Wachstumsfaktor BDNF.



Studie: Das ungesunde Fett macht nicht nur körperlich krank, sondern auch depressiv. Sechs Jahre lang erfassten Wissenschaftler um Almuenda Sánchez-Villegas von der Universität Las Palmas de Gran Canaria den Lebensstil, die Ernährungsgewohnheiten und Erkrankungen von mehr als 12 000 Menschen. Bis zum Ende des Untersuchungszeitraums registrierten die Forscher insgesamt 675 Fälle von Depressionen. Personen, die mit ihrer Ernährung bis dahin schon mehr Trans-Fettsäuren konsumiert hatten, trugen ein um 48 Prozent erhöhtes Erkrankungsrisiko. Mit zunehmender Menge an schlechten Fetten im Essen stieg es sogar noch weiter an. Gesunde Fette etwa aus Olivenöl und Seefisch schienen dagegen einen leicht positiven Effekt zu haben.

Was dem Körper guttut, ist offenbar auch gut für die Nerven. Einen Beweis dafür lieferte 2010 ein Experiment an 200 Insassen aus acht Gefängnissen in den Niederlanden. Über einen Zeitraum von einem bis drei Monaten bekamen die Häftlinge zusätzlich zur üblichen Verpflegung Kapseln ausgeteilt, die entweder einen Cocktail aus Vitaminen, Mineralien und Omega-3-Fettsäuren enthielten oder

Kurz erklärt

## Familie der Fettsäuren

Fette unterscheiden sich darin, ob und wo ihre chemische Struktur Doppelbindungen aufweist:

- 1 **Gesättigte Fettsäuren** (keine Doppelbindung) sind besonders reichlich in Butter, Sahne, Wurst und Fleisch enthalten. In großen Mengen konsumiert, schaden sie der Gesundheit.
- 2 **Trans-Fette** (gehärtete pflanzliche Fette) kommen vermehrt in Fertig- mahlzeiten, Fastfood, Kuchen und Süßigkeiten vor.
- 3 **Einfach ungesättigte Fettsäuren** (eine Doppelbindung) stecken zum Beispiel in Nüssen, Avocados und Oliven und sind in Maßen gesund.
- 4 Zu den **mehrfach ungesättigten Fettsäuren** (zwei oder mehr Doppelbindungen) zählen unter anderem zwei lebensnotwendige Verbindungen, die unser Körper nicht selbst herstellen kann:
  - A **Die Omega-6-Fettsäuren** mit ihrem Hauptvertreter Linolsäure finden sich besonders in Sonnenblumen-, Maiskeim- und Sojaöl. Sie gelten als gesund, wenn sie in einem Verhältnis von 5 : 1 zu Omega-3-Fettsäuren stehen, denn die beiden essenziellen Nährstoffe konkurrieren um begrenzten Speicherplatz im Organismus.
  - B **Omega-3-Fettsäuren** umfassen zum einen die Alpha-Linolensäure (ALA), in hohem Anteil enthalten zum Beispiel in Lein-, Raps- und Walnussöl. Zum anderen gehören dazu Eicosapentaensäure (EPA) sowie Docosahexaensäure (DHA), die vor allem in Fischölen, aber auch in Wild und Fleisch aus Weidehaltung vorkommen.



### **Zuchtlachs**

Gehalt an Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA: 2,1 %  
und damit Omega-Rekordhalter. 100 Gramm  
Muskelfleisch vom Zuchtlachs enthalten  
2,6 Gramm Eicosapentaensäure (EPA) und  
Docosahexaensäure (DHA), zwei antidepressiv  
wirkende Omega-3-Fettsäuren. Die Werte  
schwanken je nach Saison und anderen Einflüssen.



### **Sardelle**

Gehalt an Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA: 2,1 %



### **Hering**

Gehalt an Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA: 2,0%



### **Makrele**

Gehalt an Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA: 1,2 %



### **Sardine**

Gehalt an Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA: 1,0 %



lediglich ein Placebo. In der Gruppe mit dem Nährstoffextra trat daraufhin aggressives Verhalten deutlich seltener auf. Das Forscherteam um den Psychologen Ap Zaalberg beobachtete weniger Ausschreitungen und Gewalttätigkeiten – und das, obwohl weder die Inhaftierten noch die Strafvollzugsbeamten wussten, wer welche Kapsel bekommen hatte. Ähnliches berich-

tete im Jahr 2002 Bernard Gesch, Physiologe an der University of Oxford, von den Insassen des schottischen Jugendgefängnisses Polmont in Reddingmuirhead. Und auch in einer Studie der US-Gesundheitsbehörde National Institutes of Health zeigten sich Alkoholiker, die zuvor wiederholt durch Gewalttaten aufgefallen waren, dank Nahrungsergänzung weniger aggressiv.

»Es sieht ganz danach aus, als stünde die Ernährung in unmittelbarem Zusammenhang mit auffälligem Verhalten«, folgert Zaalberg. Er und seine Kollegen glauben, dass sich mit einer Extradosis an Vitaminen, Mineralien und Fischölen die Gewaltbereitschaft und möglicherweise sogar die Suizidrate in Gefängnissen verringern ließen. Stephen Schoenthaler, Professor für Strafrecht an der California State University in Stanislaus, will diese Erkenntnisse in die Praxis übertragen. Im Rahmen eines von ihm entwickelten Programms sollen zunächst 300 Häftlinge im Alter von 18 bis 20 Jahren profitieren, die innerhalb des Vorjahrs mehrmals durch aggressives Verhalten aufgefallen sind. Später will Schoenthaler die Maßnahme auf Haftanstalten und sogar auf Schulen im ganzen Land ausweiten.

#### **GARNELE**

**Gehalt der Omega-3-Fettsäuren**

**EPA und DHA: 0,3 %**



#### **Gut fürs Gemüt**

Mehrfach ungesättigte Fettsäuren wirken nicht nur bei Straffälligen positiv aufs Gemüt, wie mittlerweile eine ganze Reihe von Untersuchungen zeigen. So belegen placebokontrollierte Studien einen günstigen Effekt von Omega-3-Fettsäuren sowohl bei Depressiven als auch bei Patienten mit einer manisch-depressiven (bipolaren) Stö-

## Gesund bis giftig: Das Was-ist-was der Meeresküche

Gesundheitsbehörden und Ernährungsexperten empfehlen in der Regel, zweimal pro Woche eine große Portion Fisch zu essen. Weil der Körper die Omega-3-Fettsäuren speichert, erreiche man so schon den wünschenswerten täglichen Schnitt von 250 Milligramm der Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA. Der Körper kann EPA und DHA zwar zu einem geringen Teil aus (Omega-3-)Linolensäure herstellen, doch dieser Umwandlung wirkt die (Omega-6-)Linolsäure entgegen. Deshalb wird bei der Nahrungsaufnahme ein Verhältnis von Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren von 5 : 1 empfohlen – und darum sollte man lieber zum Leinöl als zum Sonnenblumenöl greifen. Auch das Verhältnis von EPA zu DHA scheint eine Rolle zu spielen: EPA hat allein einen antidepressiven Effekt; DHA bestenfalls einen schwachen. In Kombination heben sie nur dann die Stimmung, wenn mehr EPA als DHA enthalten ist. Entsprechende Nahrungsergänzungsmittel für jedermann hält der Mediziner und Stiftung-Warentest-Experte Peter Singer für unnötig: »Fischölkapseln sind als Ergänzung geeignet, wenn wenig oder gar kein Fisch gegessen wird oder wenn Herz-Kreislauf-Risiken vorliegen.«

### **VORTEIL FÜR DIE GESUNDHEIT**

Omega-3-Fettsäuren reduzieren das Risiko für eine Reihe von Erkrankungen. Sie verbessern unter anderem die Durchblutung und den Blutdruck, mindern die Gefahr von Herzinfarkt und Herzrhythmusstörung sowie von rheumatischen Beschwerden. Ein amerikanisch-britisches Forscherteam berichtete außerdem in einer großen Längsschnittstudie, dass

Fisch auf dem Speisezettel einer schwangeren Mutter auch der Entwicklung ihres Kindes zugutekomme: Der Verzehr von Meerestieren fördere unter anderem die Intelligenz und die soziale Entwicklung des Nachwuchses.

### **Risiko Quecksilber**

In Fischen und anderen Meerestieren können sich giftige Stoffe anreichern, darunter vor allem das toxische Schwermetall Quecksilber. Laut der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit sind Schwertfisch, Haifisch, Tunfisch, Heilbutt und Hecht am stärksten belastet. Schwangere und stillende Frauen sowie Kleinkinder sollten deshalb auf diese Fischarten verzichten. Den niedrigsten Quecksilbergehalt haben nach Angaben von US-Gesundheitsbehörden unter anderem Garnelen, Lachs und Wels. Die oben aufgelisteten Top Five der Fische mit dem höchsten Omega-3-Gehalt enthalten einer Untersuchung zufolge ebenfalls nicht mehr als 0,05 Milligramm Quecksilber, den Grenzwert für giftige Schwermetalle in Meerestieren.

### **Gefahr der Überfischung**

Da viele Fischarten vom Aussterben bedroht sind, empfehlen Umwelt- und Tierschutzorganisationen, nur unbedrohte Arten zu kaufen, zum Beispiel Hering und Makrele aus dem Nordatlantik oder ostpazifischen Lachs, Karpfen, Kabeljau und Dorsch aus der Ostsee. Die Tierschutzorganisation WWF verweist in ihrem Einkaufsratgeber auf Fische und Fischprodukte mit den Siegeln von MSC, Bioland und Naturland.



rung. Auch die Symptome der Borderline-Persönlichkeitsstörung könnten sich auf diese Weise lindern lassen, glaubt die amerikanische Psychiaterin Mary Zanarini von der Harvard Medical School. Sie verabreichte in einer 2003 veröffentlichten Pilotstudie zehn Borderline-Patientinnen acht Wochen lang ein Nahrungsergänzungsmittel mit den betreffenden Fettsäuren. Hinterher zeigten die Probandinnen weniger depressive Symptome und aggressive Impulse als eine Kontrollgruppe, die ein Placebo erhalten hatte. Natürlich wussten die Versuchspersonen dabei nicht, ob sie den Wirkstoff oder ein Scheinpräparat bekommen hatten. Auf welchem Weg die Omega-3-Fettsäuren die Stimmung beeinflussen, ist noch nicht endgültig geklärt. Vieles deutet jedoch darauf hin, dass es psychisch Kranken und Verhaltensauffälligen an diesen Nährstoffen mangelt. So treten Depressionen und bipolare Störungen häufiger bei Personen auf, die wenig Omega-3-Fettsäuren zu sich nehmen. Einen Mangel an diesem Nahrungsbestandteil werten Wissenschaftler um die Psychiaterin Elizabeth Sublette von der Columbia University in New York sogar als einen Indikator für die Selbstmordgefährdung.

### Japanische Depressionsprophylaxe

Laut Angaben der US-amerikanischen National Institutes of Health aus dem Jahr 1998 verzehren Japaner im Schnitt mehr als viermal so viel Fisch wie ein Durchschnittsdeutscher. Und während in der Bundesrepublik rund 5 von 100 Personen jedes Jahr an einer schweren Depression erkranken, trifft dasselbe Schicksal weniger als einen von 100 Japanern.

Der Neurowissenschaftler Fernando Gómez-Pinilla von der University of California in Los Angeles stellt 2008 in einem Übersichtsartikel fest: »In den vergangenen 100 Jahren ist die Aufnahme von gesättigten Fettsäuren, Linolsäure und Trans-Fettsäuren in der westlichen Welt dramatisch gestiegen, während der Konsum von Omega-3-Fettsäuren zurückging.« Das, so folgert er, könne mit dazu beitragen, dass in Ländern wie Deutschland oder den USA die Zahl der depressiven Erkrankungen steigt.

Den biochemischen Mechanismen, über die Omega-3-Fettsäuren im Gehirn wirken, kommen Wissenschaftler erst allmählich auf die Spur. Sicher ist: Die Trockenmasse des Denkkorgans besteht zu 50 bis 60 Prozent aus Fetten, darunter beson-

### Auf der Schwarzen Liste

Trans-Fettsäuren stecken in industriell gehärteten Fetten und entstehen außerdem beim Braten und Frittieren, wenn Pflanzenöle auf mehr als 130 Grad Celsius erhitzt werden. Ein übermäßiger Konsum erhöht das Risiko für koronare Herzerkrankungen. In einigen US-Bundesstaaten verbietet das Gesetz daher, bei der Nahrungszubereitung in Lokalen und Konditoreien Trans-Fette zu verwenden. In der Europäischen Union gibt es noch keine einheitliche Regelung; allein für Baby-nahrung sind maximal vier Prozent am gesamten Nahrungsfettanteil erlaubt. In Deutschland besteht darüber hinaus lediglich eine Kennzeichnungspflicht, während in Dänemark und Island Nahrungsfett generell nicht mehr als zwei Prozent Trans-Fette enthalten darf.

ders viele langkettige, mehrfach ungesättigte Fettsäuren. Sie gehören zur Grundausstattung einer jeden Zellmembran und sind schon allein deswegen unentbehrlich für eine normale Hirnfunktion. Möglicherweise war der Konsum von Fischölen in der Menschheitsgeschichte sogar eine wichtige Voraussetzung dafür, dass *Homo sapiens* ein derart leistungsfähiges Denkorgan entwickelte. Archäologen haben Hinweise dafür gefunden, dass die Hirnmasse ungefähr zu dem Zeitpunkt einen Wachstumsschub erfuhr, als die frühen Hominiden anfangen, vermehrt Fisch zu verzehren.

Fehlt es dem Gehirn an essenziellen Nährstoffen, lässt es uns diesen Mangel deutlich spüren. Omega-3-Fettsäuren zählen dazu: Sie sind lebenswichtig, aber der Körper kann sie nicht selbst herstellen. Wir müssen sie deshalb mit der Nahrung aufnehmen, zum Beispiel mit fettem Fisch und Algen. Docosahexaensäure (DHA) und Eicosapentaensäure (EPA), die in ihnen enthalten sind, helfen dem menschlichen Körper unter anderem bei der Bildung von Hormonen, die das Immunsystem stärken und Entzündungen mildern. Insbesondere DHA dient auch als Baustein für die Hülle von Nervenzellen, bildet aber eine wesent-

lich durchlässigere Schicht als etwa gesättigte Fettsäuren. Damit erleichtert DHA den Proteintransport und trägt so zur Entstehung neuer Synapsen bei.

### Futter für die Synapsen

Mit anderen Worten: Eine Extraportion des Membranbestandteils fördert die synaptische Plastizität und damit die Lernfähigkeit. Das konnte Hirnforscher Gómez-Pinilla 2008 im Tierversuch bestätigen. Der Wissenschaftler versorgte dazu Ratten eine Woche lang mit DHA-angereicherter Nahrung. Die Kontrollgruppe bekam normales Futter. Danach mussten die Nager in einem Becken voll trübem Wasser schwimmen, in dem sich eine Plattform befand, auf die sie sich retten konnten. Eine auffällige Markierung am Beckenrand erleichterte den Tieren die Orientierung. Je besser sich die Ratten diese Markierungen einprägten, desto schneller erklommen sie die knapp unter der Wasseroberfläche liegende Plattform. Tatsächlich zeigte sich, dass die Labortiere mit DHA-Diät den Weg deutlich schneller fanden als ihre Artgenossen, die nur gewöhnliches Futter bekamen. Zusätzliche Bewegung im Laufrad steigerte den Effekt noch.

Eine weitere Beobachtung gab einen Hinweis darauf, wie DHA die Gehirnplastizität steigern könnte: Dank der speziellen Diät stieg im Rattenhirn nämlich das Level des so genannten Wachstumsfaktors (brain derived neurotrophic factor, BDNF), eines körpereigenen Signalstoffs, der die Verknüpfung von Neuronen fördert. Er schützt auch bestehende Nervenzellen und ihre Synapsen und spielt bei mehreren psychischen Störungen eine Rolle. So ist die BDNF-Konzentration etwa bei Depressiven und bei Schizophreniepatienten unter anderem im Hippocampus, einem wichtigen Gedächtniszentrum, verringert. Medikamentöse Behandlung und Ausdauersport heben den Spiegel und lindern die depressiven Symptome. Sehr wahrscheinlich mischt der Botenstoff auch bei anderen Erkrankungen wie Demenz und der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS) mit. So züchteten Forscher um den Mediziner Peter Grass vom Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim im Jahr 2003 genetisch veränderte Mäuse, denen der so genannte trkB-Rezeptor fehlte, die wichtigste Andockstelle für den Wachstumsfaktor. Die Nager waren hyperaktiv und zeigten stereotype Verhaltensweisen



## Kakao – Glückspulver oder Krankmacher?

Ein Stück Schokolade zu verspeisen, hebt kurzfristig die Stimmung – da sind sich Konsumenten und Wissenschaftler einig. Schokolade taugt selbst als Stresspuffer für ungeborenen Nachwuchs, wie finnische Forscher 2004 berichteten. Verzehren Mütter während der Schwangerschaft täglich Schokolade, zeigten sich demnach ihre Babys mit sechs Monaten aktiver und glücklicher, gemessen zum Beispiel an der Häufigkeit ihres Lächelns oder Lachens. Bei Kindern von gestressten Müttern fiel der Effekt noch deutlicher aus.

Beeinflusst Schokolade tatsächlich die Stimmung – und wenn ja, auf welchen Wegen? Der Körper benötigt eine Reihe so genannter essenzieller Aminosäuren, unter anderem zum Herstellen von Neurotransmittern, die Signale von Nervenzelle zu Nervenzelle weitergeben. Die Aminosäure Tryptophan etwa dient als Ausgangsprodukt für den »Glücksbotenstoff« Serotonin. Mangelt es an diesem Signalmolekül, können Depressionen und Angstzustände die Folge sein. Tatsächlich scheint die Gabe von Tryptophan depressive Symptome zu lindern. Je mehr davon ins Gehirn wandert, desto mehr Serotonin entsteht. Tryptophan ist reichlich enthalten in Sojabohnen, Cashewkernen und ungesüßtem Kakaopulver. Der Zucker in der Schokolade unterstützt diese Wirkung: Er regt die Bauchspeicheldrüse dazu an, Insulin auszuschütten. Das sorgt unter anderem dafür, dass Tryptophan leichter ins Gehirn gelangt, und hebt so den Serotoninspiegel und damit die Laune.

Neben Tryptophan haben auch die Inhaltsstoffe Anandamid und Phenylethylamin erwiesenermaßen einen positiven Effekt auf

die seelische Verfassung. Doch liegen in Schokolade viel zu geringe Mengen vor, als dass sie eine spürbare Wirkung entfalten könnten. Kakaobohnen enthalten allerdings auch etwas Koffein sowie das koffeinähnliche Theobromin, das ebenfalls einen leicht anregenden und stimmungsaufhellenden Effekt hat.

Die verbreitete Lust auf Schokolade wurzelt aber wohl eher in der Esspsychologie als in den genannten Muntermachern, vermutet Peter Rodgers von der University of Bristol. Pharmakologisch aktive Substanzen wie Tryptophan stecken nämlich auch in anderen Lebensmitteln, ohne dass diese merklich die Stimmung aufhellen würden. Für das kurzfristige Schoko-High sei vielmehr ein evolutionär verankertes Ernährungsprogramm verantwortlich, das den Menschen auf fett- und zuckerhaltige Nahrung geeicht hat, denn die Inhaltsstoffe Zucker und Fett (Kakaobutter) liefern dem Gehirn Energie. Das neuronale Belohnungszentrum spricht deshalb schon auf Bilder der süßen Tafeln an. Noch dazu haben wir gelernt, uns mit Schokolade zu belohnen oder zu trösten. Wenn sich beim Naschen ein Glücksgefühl einstellt, kann das also auch an unseren Erwartungen liegen.

Auf körperlicher Ebene hat der häufige Genuss zuckerreicher Nahrung allerdings eine ganze Reihe weniger erfreulicher Folgen wie Übergewicht und Diabetes. Langfristig und verbunden mit einem bewegungsarmen Lebensstil stellen die beiden gewichtigsten Inhaltsstoffe von Schokolade – Fett und Zucker – also einen Risikofaktor für die Gesundheit und für das seelische Wohlbefinden dar.

sowie Lernstörungen. Die Wissenschaftler sahen in den Symptomen Parallelen zu denen von ADHS-Patienten.

### Zucker mindert das Denkvermögen

Denkbar ist also, dass Omega-3-Fettsäuren auf diesem Weg das psychische Wohlbefinden beeinflussen. Dafür spricht auch, dass »Junkfood« bei den Nagern einen umgekehrten Effekt erzielte. Bereits nach drei Wochen, in denen hauptsächlich Zucker und gesättigte Fettsäuren auf dem Speiseplan der Mäuse standen, war die BDNF-vermittelte Plastizität im Hippocampus der Versuchstiere drastisch reduziert. Entsprechend ließen auch die kognitiven Leistungen der Tiere zu wünschen übrig.

Ob Omega-3-Fettsäuren direkt oder indirekt auch die Signalübertragung durch Neurotransmitter wie Dopamin oder Serotonin beeinflussen, wird derzeit erforscht. Viele psychische Erkrankungen gehen mit einer Störung des Stoffwechsels dieser Hirnbotsstoffe einher, und die gängigen Psychopharmaka verändern wiederum den Transmitterspiegel.

Der Neurowissenschaftler Gómez-Pinilla ist überzeugt: »Nahrung wirkt wie eine pharmazeutische Substanz auf unser Ge-

hirn.« Nach Ansicht des Forschers eröffnet eine Veränderung der Ernährungsgewohnheiten genau wie Bewegung und ausreichender Schlaf die Möglichkeit, »die kognitiven Fähigkeiten zu verbessern und das Gehirn vor Schäden zu schützen«. Etwas vorsichtiger äußert sich Peter Falkai, Direktor der Abteilung Psychiatrie und Psychotherapie der Universitätsklinik Göttingen: »Die Euphorie war groß, als man herausfand, dass Omega-3-Fettsäuren – genauer DHA – die Plastizität im Gehirn erhöhen«, sagt er. »Allerdings hat sich der Effekt in der Praxis nur bei Depressionen sowie bei depressiven Episoden bipolarer Störungen eindeutig bestätigt.«

Schizophrene Patienten dagegen profitierten kaum von Omega-3-Fettsäuren; zumindest nicht, wenn die Krankheit bereits voll ausgeprägt ist. In Vorläuferstadien dagegen, dem so genannten Prodrom, zeigt DHA durchaus Wirkung, wie der Wiener Kinder- und Jugendpsychiater Paul Amminger mit seinem Team 2010 herausfand.

In einer Hochrisikogruppe von 13- bis 25-Jährigen, die familiär vorbelastet waren oder bereits Vorzeichen einer schizophrenen Erkrankung aufwiesen, senkten Fischölkapseln als Nahrungsergänzung das



### SOJABOHNEN

**Gehalt der Omega-3-Fettsäure ALA  
in Sojaöl: 7 %**



Risiko einer Psychose innerhalb eines Jahres im Vergleich zu einer Placebogabe um 25 Prozent. Brach die Krankheit doch aus, so milderten Omega-3-Fettsäuren zumindest die Symptome der Patienten, und auch die damit verbundenen Einschränkungen im Alltag fielen weniger gravierend aus. Die Forscher führten den Effekt der Fettsäuren auf Veränderungen an den Membranen der Nervenzellen zurück, die nach ihrer Ansicht wiederum die Signalübertragung durch Neurotransmitter erleichtern. »Die Ernährung spielt gemeinsam mit Bewegung und sozialer Stimulierung eine wichtige Rolle für die psychische Gesundheit«, erklärt Falkai. Wie sich dieses Potenzial nutzen lässt, müsse sich im Einzelnen noch erweisen. Der Göttinger Forscher untersucht derzeit, wie sich die Therapieerfolge bei Schizophreniepatienten durch Sport und kognitives Training verbessern lassen. Er plant, das Programm in einer künftigen Studie um eine entsprechende Nahrungsergänzung zu erweitern.

Gesunden rät er, auf eine ausgewogene Ernährung und ausreichend Bewegung zu achten. Zwar können Fischölkapseln allein wohl keine psychische Erkrankung abwenden, und sie schützen den Einzelnen auch

nur bedingt vor Stimmungsschwankungen. Zu zahlreich sind die sonstigen sozialen und medizinischen Faktoren, die unsere Gemütslage beeinflussen. Doch ein gesunder Lebensstil und die entsprechende Ernährung können zum seelischen Wohlbefinden eine Menge beitragen. <

(Gehirn und Geist, 5/2012)

Amminger, G. et al.: Long-Chain Omega-3 Fatty Acids for Indicated Prevention of Psychotic Disorders: A Randomized, Placebo-Controlled Trial. In: Archives of General Psychiatry 67, S. 146-154, 2010

Ernersson, Å et al.: An Obesity Provoking Behaviour Negatively Influences Young Normal Weight Subjects' Health Related Quality of Life and Causes Depressive Symptoms. In: Eating Behaviors 11, S. 247-252, 2010

Eves, A., Gesch, B.: Food Provision and the Nutritional Implications of Food Choices Made by Young Adult Males, in a Young Offenders' Institution. In: Journal of Human Nutrition and Dietetics 16, S. 167-179, 2003

Gómez-Pinilla, F.: Brain Foods: The Effects of Nutrients on Brain Function. In: Nature Reviews Neuroscience 9, S. 568-578, 2008

Hausteiner, C. et. al.: Über den möglichen Einfluss der Ernährung auf die psychische Gesundheit. In: Der Nervenarzt 78, S. 696-705, 2007

Hibbeln, J. R. et al.: Maternal Seafood Consumption in Pregnancy and Neurodevelopmental Outcomes in

Childhood (ALSPAC Study): An Observational Cohort Study. In: The Lancet 369, S. 578-585, 2007

Molteni, R. et al.: A High-Fat, Refined Sugar Diet Reduces Hippocampal Brain-Derived Neurotrophic Factor, Neuronal Plasticity, and Learning. In: Neuroscience 112, S. 803-814, 2002

Räikkönen, K. et al.: Sweet Babies: Chocolate Consumption During Pregnancy and Infant Temperament at Six Months. In: Early Human Development 76, S. 139-145, 2004

Sánchez-Villegas, A. et al.: Dietary Fat Intake and the Risk of Depression: the SUN Project. In: PLoS One 6, e16268, 2011

Wu, A. et al.: Docosahexaenoic Acid Dietary Supplementation Enhances the Effects of Exercise on Synaptic Plasticity and Cognition. In: Neuroscience 155, S. 751-759, 2008

Zaalberg, A. et al.: Effects of Nutritional Supplements on Aggression, Rule-Breaking, and Psychopathology among Young Adult Prisoners. In: Aggressive Behavior 36, S. 117-126, 2010

Zanarini, M. C.: Omega-3 Fatty Acid Treatment of Women with Borderline Personality Disorder: A Double-Blind, Placebo-Controlled Pilot Study. In: American Journal of Psychiatry 106, S. 167-169, 2003

Zörner, B. et al.: Forebrain-Specific trkB-Receptor Knockout Mice: Behaviorally More Hyperactive than »Depressive«. In: Biological Psychiatry 54, S. 972-82, 2003





NÄHRSTOFFE

# Ist Zucker Gift?

von Kathrin Burger

Die Weltgesundheitsorganisation hat vorgeschlagen, die pro Tag empfohlene Zuckeraufnahme zu halbieren. Wissenschaftler sind darüber geteilter Meinung.



**Z**ucker ist derzeit der »Schurke« unter den Nährstoffen, so wie es vor 20 Jahren das Fett war. In Büchern wird das Süßmittel als Krankmacher und Droge tituliert. Den Anstoß gab Robert Lustig von der University of California in San Francisco mit seinem Artikel »[The toxic truth about sugar](#)« in »Nature« im Jahr 2012. Der Kindermediziner glaubt, dass ein hoher Zuckerkonsum zu Übergewicht, Bluthochdruck und [Diabetes](#) führt oder sogar süchtig machen könne.

Lustig fordert deshalb gesellschaftliche Maßnahmen wie etwa Verkaufsverbote von Süßkram und Softdrinks an Kinder und Jugendliche in Schulen, um den Konsum einzuschränken. Mit anderen Wissenschaftlern hat er Anfang des Jahres 2014 die Plattform »[Action on Sugar](#)« ins Leben gerufen. Schließlich essen Amerikaner heute [fast 20-mal mehr Gezuckertes als im Jahr 1822](#), fast die Hälfte davon geht auf das Konto von gesüßten Getränken. Vor allem die Übergewichtsraten in den USA sind immens. Fettleibigkeit kommt beispielsweise bei jedem dritten Amerikaner vor, während es hier zu Lande erst jeder Fünfte ist. Als adipös gelten Menschen, die einen Bo-

dy-Mass-Index von mehr als 30 aufweisen. Rückenwind bekamen Lustig und seine Mitstreiter Anfang März 2014 von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) in Genf. Das für Ernährung zuständige Gremium hatte vorgeschlagen, den bislang geltenden Richtwert für Zucker von zehn Prozent der täglichen Kalorienzufuhr auf fünf Prozent zu senken. Neuere Studien vor allem zu Übergewicht und kindlichem Karies würden dies rechtfertigen. Fünf Prozent Zuckerhaltiges pro Tag – das entspräche einer knappen Dose Limonade. Danach müsste der Kaffee schwarz getrunken werden, Süßigkeiten, Kekse und zahlreiche Fertigprodukte, denen Zucker in allen möglichen chemischen Varianten als Konservierungsmittel beigemischt wird, wären tabu. Zwar ist der Zuckerkonsum in vielen Ländern den letzten Jahren schon leicht zurückgegangen, vor allem weil mehr Diätlimonaden gekauft werden, dennoch überschreiten Menschen in Industrieländern den Grenzwert – es werden rund 15 Prozent der täglichen Kalorien aus Zucker, Honig und Sirup bezogen. »Die fünf Prozent einzuhalten, ist natürlich unrealistisch, das entspräche einer strengen Diät«, gibt Martin Wabitsch, Kinder- und Jugendarzt an

der Universität Ulm und Präsident der [Deutschen Adipositas Gesellschaft](#), zu.

### **Expertenstreit um den süßen Stoff**

Trotzdem bewerten er und einige andere Experten den von der WHO vorgeschlagenen Zuckerwert, der für Fachgesellschaften und Industrie nicht verpflichtend ist, als wichtiges Signal, dass die Toleranz für hohe Zuckergehalte in Lebensmitteln schwindet. »Appelle an den Einzelnen, sich gesund zu ernähren und sich mehr zu bewegen, haben in den letzten Jahrzehnten die Übergewichts- und Diabetesschwemme nicht aufhalten können«, sagt Stefanie Gerlach, Ernährungswissenschaftlerin bei der [Deutschen Diabetes-Hilfe](#). »Gesundes Verhalten muss den Menschen leicht gemacht werden, etwa durch eine Beschränkung des Marketings für stark zuckerhaltige Produkte und Verteuerung ungesunder Produkte, zum Beispiel durch eine Zuckersteuer.« Zudem seien fünf Prozent laut dem Ulmer Pädater Wabitsch auch medizinisch richtig. »Das hätte immense Effekte auf die Übergewichtsraten und auch auf die Entstehung von Diabetes«, sagt er. Gerade beim Übergewicht sei es bewiesen, dass Zucker ein alleinstehender Risikofaktor bei

der Entstehung von zu vielen Pfunden auf den Hüften ist. Der Mechanismus dahinter: Zucker bringt die Regelkreise des Energiehaushalts durcheinander. Zum einen treibt der im Haushaltszucker enthaltene Traubenzucker, die Glukose, den Insulinspiegel kurzfristig stark in die Höhe. Als Folge davon fällt der Glukosewert im Blut steil ab, was bereits kurz nach einer Mahlzeit Hungergefühle signalisiert. Wer eine Naschkatze ist, nimmt dadurch automatisch zu viele Kalorien zu sich.

Andererseits beeinflusst Zucker Belohnungssysteme im Gehirn. Genauer: Süßes führt – ähnlich wie bei Zigaretten- oder Drogenkonsum – zur Ausschüttung von Dopamin. »Zucker vermittelt darum kurzfristig eine Befriedigung, doch bald danach verlangt der Körper mehr«, so Wabitsch. Wegen seiner Eigenschaft als Seelentröster wird derzeit heftig gestritten, ob Zucker womöglich wie eine Droge wirkt, also süchtig macht, wie der US-Wissenschaftler Lustig behauptet. Zumindest in Rattenversuchen konnte man nachweisen, dass exzessive Zuckermengen im Futter Veränderungen im Gehirn auslösten, die ähnlich bei Suchtkrankheiten vorkommen. Beim Menschen sind solche Suchterscheinungen durch



FOTOLIA / BRENT HOFACKER

dauernd hohen Zuckerkonsum jedoch bislang nicht nachgewiesen.

### Sucht oder keine Sucht?

Stefanie Gerlach sieht den Drang nach Süßem, den viele Menschen verspüren, denn auch nicht als klassische stoffgebundene Sucht wie beispielsweise die Sucht nach Alkohol. Es gäbe jedoch einen psychologischen Mechanismus, den manche Überge-

### LIMONADEN

**Von Ernährungswissenschaftlern gefürchtet werden besonders Limonaden mit ihrem hohen Zuckergehalt. Vor allem der große Fruktoseanteil in den Softdrinks soll Fettleibigkeit fördern.**



wichtige als »starkes Verlangen« oder »suchtähnlich« beschreiben und das im Englischen »[craving](#)« heißt. »Wenn Zuckerkhaltiges regelmäßig in bestimmten emotionalen Situationen verzehrt wird, kann ein Reflex entstehen, der das Hochgefühl mit der Zuckeraufnahme koppelt. Man kann

dann beides nicht mehr auseinanderhalten«, sagt Gerlach. Doch beim Thema Zucker sind sich beileibe nicht alle Wissenschaftler einig. So liest man in einem Positionspapier der [Deutschen Gesellschaft für Ernährung](#) (DGE) anlässlich des WHO-Vorschlags: »Dass ein höherer Zuckerkonsum

zu einem Gewichtsanstieg beiträgt, ist plausibel. Das trifft aber genauso für den Fettkonsum zu und ist ein Effekt der Energiedichte der Nahrung.« In Sachen Kariesentstehung hält die DGE die Faktenlage zwar für besser. Von einem Grenzwert für Zucker halten die Experten trotzdem wenig: »Ernährungsempfehlungen sollten sich nicht allein auf ein Lebensmittel konzentrieren, sondern die Kombination im Blick haben.« So wäre es sinnvoller, mehr ballaststoffhaltige Lebensmittel zu essen, um ernährungsbedingten Krankheiten vorzubeugen.

Einigkeit herrscht derzeit beim Thema Softdrinks. Drei Studien, die im Jahr 2012 erschienen, haben hier Fakten geschaffen. So hat etwa Lu Qi, Mediziner an der Harvard School of Public Health, an mehr als 30 000 Erwachsenen [herausgefunden](#),

#### BLUTZUCKERTEST

**Heute kann jeder Diabetiker rasch selbst seinen Blutzuckerspiegel testen – dank moderner Analysegeräte, die in die Hosentasche passen. Bald soll das mit vielen anderen Blutwerten und Markern auch gehen.**



FOTOLIA / SKYFOTOSTOCK

dass sich eine genetische Veranlagung für Übergewicht besonders deutlich auswirkt, wenn Menschen regelmäßig gezuckerte Getränke konsumieren. Die beiden anderen Studien zeigten zudem, dass ein Verzicht auf solche Getränke vor einer übermäßigen Ansammlung von Fettpolstern schützt.

### Softdrinks als Übeltäter

Gesichert ist, dass die gewichtstreibende Wirkung von zuckergesüßten Getränken einerseits durch den bloßen Kalorienüberschuss zu Stande kommt. Dabei wird vermutet, dass der Körper flüssige Kalorien nicht als solche in seine Energiebilanz einrechnet. Allerdings lässt sich der Effekt von Zucker auf das Körpergewicht nicht allein durch das Kalorienplus erklären. Einige Wissenschaftler wie Robert Lustig sehen darum vor allem die Fruktose als Übeltäter an, die in Softdrinks genauso wie normaler Kristallzucker etwa zur Hälfte vorkommt.

Abgesehen von ihrem Kaloriengehalt treibt Fruktose die Leber zur Neubildung von Fett an, was schließlich zu einer so genannten Insulinresistenz führt. Dabei hören die Antennenmoleküle der Zellen nicht mehr auf das Signal des Hormons Insulin,

das den Zucker aus dem Blut in die Zellen schaffen soll. Die Folge sind ständig erhöhte Blutzucker- und Insulinwerte, eine Vorstufe des Diabetes. Sogar laut DGE führt ein Übermaß an Softdrinks daher nicht nur zu Übergewicht, sondern auch sehr wahrscheinlich zu Diabetes. Das übermäßig gebildete Fett wird schließlich auch in der Leber selbst abgelagert. Dadurch entsteht eine nichtalkoholische Fettleber, die wiederum Diabetes und Herzkrankheiten Vorschub leistet. Zudem werden vermehrt Gallensäuren gebildet, was das Gichtisiko zumindest bei Männern erhöht. Fruktose soll auch die Entstehung des **metabolischen Syndroms** fördern. Gegner von Lustigs Hypothese meinen jedoch, dass Fruktosemengen, wie sie üblicherweise verzehrt werden, nicht schädlich seien.

Doch die Negativschlagzeilen rund um den Zucker reißen nicht ab: Kürzlich hatte eine epidemiologische Studie gezeigt, dass mit hohem Zuckerkonsum Blutdruck und Blutfette ansteigen – und das unabhängig vom Körpergewicht. Eine schwedische Studie zeigte, dass mit einer täglichen Softdrinkmenge von zwei Getränken das Risiko steigt, einen Schlaganfall zu erleiden. Und ganz aktuell fordern Zahnmediziner um

Philip James von der London School of Hygiene and Tropical Medicine sogar nur drei Prozent Zucker in der Ernährung, um Karies vorzubeugen.

Der Zuckerindustrie schmeckt all das natürlich nicht. Laut einer Analyse der Union of Concerned Scientists konterkariert sie das Anliegen der Wissenschaftler, Licht ins Dunkel zu bringen, etwa indem sie Studien finanziert, die die Vorwürfe entkräften sollen. So wurde wiederholt belegt, dass Industriestudien zu gesüßten Getränken wesentlich seltener negative Effekte von Zucker auf die Gesundheit finden. In PR-Kampagnen wird Übergewicht regelmäßig auf zu wenig Bewegung geschoben. Zwar gibt es Anstrengungen der Industrie, die Rezepte neu zu formulieren und weniger Zucker zuzusetzen oder auch Diätvarianten besser zu bewerben; allerdings geht das den Zuckergegnern nicht weit genug. Als die WHO den 10-Prozent-Wert im Jahr 2003 festsetzen wollte, drohte die Zuckerindustrie, Geldförderungen abzuziehen. Doch das zuständige Komitee ließ sich nicht abbringen. Bleibt abzuwarten, ob die WHO auch dieses Mal standhaft bleibt. <

(Spektrum.de, 29. Dezember 2014)



STUDIE

# Zucker belohnt die Hirne übergewichtiger Kinder stärker

von Lars Fischer

Möglicherweise sind einige Kinder von Natur aus stärker anfällig für Belohnung durch Essen

Ü

bergewichtige Kinder zeigen eine stärkere Reaktion auf Zucker als ihre normalgewichtigen Altersgenossen. Zu diesem Schluss

kommt ein Team um Kerri Boutelle von der University of California in San Diego nach einer Studie an 23 Kindern zwischen 8 und 12 Jahren, die für das Experiment eine kleine Menge Zuckerwasser in den Mund nehmen sollten. Die Hirnscans zeigten, dass in den Gehirnen der übergewichtigen Kinder Amygdala und Inselcortex deutlich aktiver sind – zwei von jenen Regionen, die an Wahrnehmung, Emotionen

und Belohnung beteiligt sind. Die Forscherinnen vermuten, dass der Effekt angeboren ist und einige Kinder **prinzipiell stärker motiviert sind, Zucker zu sich zu nehmen**.

Um eventuelle Störeffekte auszuschließen, wählten die Forscherinnen um Boutelle für ihre Studie ausschließlich rechtshändige, psychisch gesunde Kinder, die Zucker gern mögen. Diese sollten sich auf den Geschmack des Zuckerwassers konzentrieren, während der Scanner die Hirnaktivität maß. Während die erhöhte Reaktion von Amygdala und Inselcortex nicht völlig überraschend kommt, sehen Boutelle und

ihr Team es als bemerkenswert an, dass zusätzliche Aktivität im **Corpus striatum** bei beiden Gruppen fehlt. Dieses Areal des Gehirns ist ebenfalls Teil des Belohnungssystems, und höhere Aktivität dort hängt bei Erwachsenen mit Übergewicht zusammen. Das sei möglicherweise ein Indiz dafür, wie sich das Belohnungssystem während des Wachstums entwickelt. Ob die Größe der Stichprobe für derartige Schlussfolgerungen ausreicht, sei dahingestellt. <

(Spektrum.de, 12. Dezember 2014)

International Journal of Obesity doi:10.1038/ijo.2014.206, 2014



SÜSSIGKEITEN

# Warum hebt Schokolade die Stimmung?

von Christiane Gelitz

Sie gilt als Stresspuffer, Seelentröster oder auch Krankmacher: Der Schokolade werden viele positive Effekte nachgesagt. Was davon stimmt?



**S**chokolade hebt kurzfristig die Stimmung – da sind sich Konsumenten und Wissenschaftler einig. Schokolade taugt sogar als Glücksbringer und Stresspuffer für ungeborenen Nachwuchs, wie finnische Forscher 2004 berichteten. Verzehren Mütter während der Schwangerschaft täglich Schokolade, zeigten sich demnach ihre Babys mit sechs Monaten aktiver und glücklicher, gemessen zum Beispiel an der Häufigkeit ihres Lächelns oder Lachens. Bei Kindern von gestressten Müttern fiel der Effekt noch deutlicher aus. Beeinflusst Schokolade tatsächlich die Stimmung – und wenn ja, auf welchen Wegen? Der Körper benötigt eine Reihe so genannter essenzieller Aminosäuren, unter anderem zum Herstellen von Neurotransmittern, die Informationen von Nervenzelle zu Nervenzelle weitergeben. Die Aminosäure Tryptophan etwa dient als Ausgangsprodukt für den »Glücksbotenstoff« Serotonin. Mangelt es an diesem Signalmolekül, können Depressionen und Angstzustände die Folge sein.

### Hilft Schokolade gegen Depressionen?

Tatsächlich scheint die Gabe von Tryptophan depressive Symptome zu lindern. Je

mehr davon ins Gehirn wandert, desto mehr Serotonin entsteht. Tryptophan ist reichlich enthalten in Sojabohnen, Cashewkernen und ungesüßtem Kakaopulver. Der Zucker in der Schokolade unterstützt diese Wirkung: Er regt die Bauchspeicheldrüse dazu an, Insulin auszuschütten. Das sorgt unter anderem dafür, dass Tryptophan leichter ins Gehirn gelangt, und **hebt so den Serotoninspiegel und damit die Laune**. Schnecken scheinen bestimmte Schokoinhaltsstoffe sogar **beim Lernen zu helfen**. Neben Tryptophan haben auch die Inhaltsstoffe Anandamid und Phenylethylamin erwiesenermaßen einen positiven Effekt auf die seelische Verfassung. Doch liegen in Schokolade viel zu geringe Mengen vor, als dass sie eine spürbare Wirkung entfalten könnten. Kakaobohnen enthalten allerdings auch Koffein sowie das koffeinähnliche Theobromin, das ebenfalls einen leicht anregenden und stimmungsaufhellenden Effekt hat.

### Schoko-High dank Fett und Zucker

Die verbreitete Lust auf Schokolade wurzelt aber wohl eher in der Esspsychologie als in den genannten Muntermachern, vermutet Peter Rogers von der University of

Bristol. Pharmakologisch aktive Substanzen wie Tryptophan steckten nämlich auch in anderen Lebensmitteln, ohne dass diese merklich die Stimmung aufhellen würden. Für das kurzfristige Schoko-High sei vielmehr ein evolutionär verankertes Ernährungsprogramm verantwortlich, das den Menschen auf fett- und zuckerhaltige Nahrung geeicht hat, denn die Inhaltsstoffe Zucker und Fett (Kakaobutter) liefern dem Gehirn Energie. Das neuronale Belohnungszentrum spricht deshalb schon auf Bilder von Schokolade an. Noch dazu haben wir gelernt, uns mit Schokolade zu belohnen oder zu trösten. Wenn sich beim Naschen ein Glücksgefühl einstellt, kann das also auch an unseren Erwartungen liegen. Auf körperlicher Ebene hat der häufige Genuss zuckerreicher Nahrung allerdings eine ganze Reihe weniger erfreulicher Folgen wie Übergewicht und Diabetes. Langfristig und verbunden mit einem bewegungsarmen Lebensstil stellen die beiden wichtigsten Inhaltsstoffe von Schokolade – Fett und Zucker – also einen Risikofaktor für die Gesundheit und für das seelische Wohlbefinden dar. <

(Spektrum.de, 9. April 2014)



ALTERN

# Kakaobestandteile schützen vor geistigem Abbau

von Daniela Zeibig

Mit der Frage, ob manche Nahrungsmittel die Gesundheit und die geistige Fitness verbessern können, haben sich bereits zahlreiche Untersuchungen befasst. Eine neue nimmt nun die Kakaobohne ins Visier.





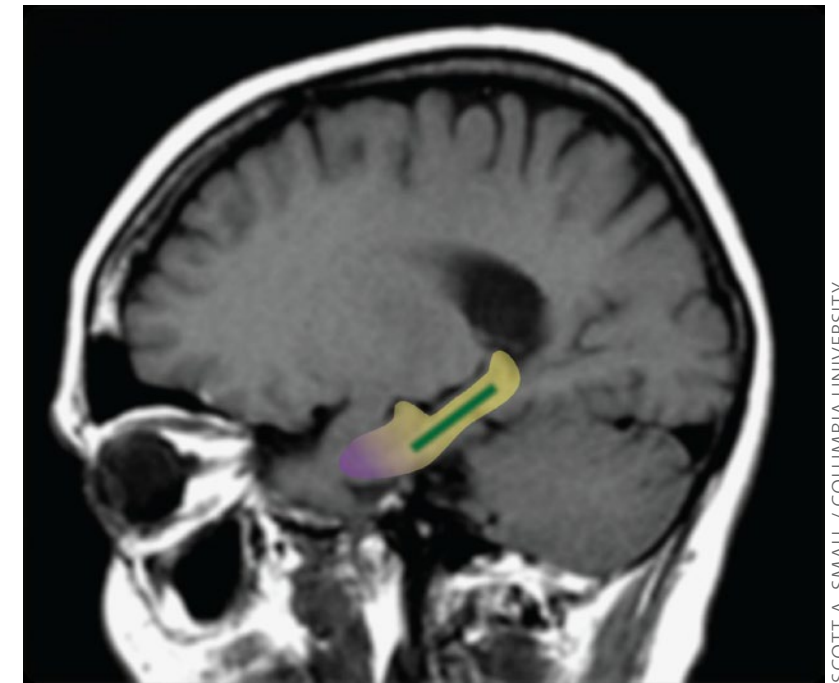
Bestimmte Inhaltsstoffe aus der Kakaobohne wirken offenbar dem geistigen Abbau im Alter entgegen. Das berichten Forscher um Scott Small von der Columbia University. In einem Versuch mit 37 Freiwilligen zwischen 50 und 69 Jahren testeten sie die Wirkung von so genannten Flavanolen, die zur Gruppe der sekundären Pflanzenstoffe gehören. In der Vergangenheit fanden bereits zahlreiche Studien Hinweise darauf, dass solche Stoffe wie wahre Wundermittel für unsere körperliche und seelische Gesundheit wirken könnten. In vielen Fällen ist ihre Wirkung aber nach wie vor umstritten.

In der Studie von Small und Kollegen bekamen die Teilnehmer per Zufallsprinzip täglich über drei Monate hinweg ein spezielles Getränk verabreicht, das entweder eine hohe oder einer niedrige Dosis an Flavanolen enthielt. Vor und nach der Behandlung testeten die Wissenschaftler das Gedächtnis ihrer Probanden und untersuchten ihre Gehirne mit bildgebenden Verfahren. Dabei stellten sie fest, dass größere Mengen der Pflanzenstoffe altersbedingte Abbauerscheinungen im Gehirn

scheinbar verminderten. Das äußerte sich zum einen darin, dass die entsprechenden Versuchspersonen in den Gedächtnistests hinterher besser abschnitten. Zusätzlich beobachteten die Forscher aber auch, dass ein Hirnareal mit Namen Gyrus dentatus plötzlich stärker aktiv wurde. Der Gyrus dentatus ist ein Teil des Hippocampus, der eine wichtige Rolle bei Gedächtnisprozessen spielt.

Das Team um Small warnt allerdings davor, die Ernährung nun vermehrt auf Kakao oder Schokolade umzustellen. Das Getränk in der Studie sei unter speziellen Gesichtspunkten hergestellt worden, um einen möglichst hohen Gehalt an Flavanolen zu erreichen. In aller Regel würden diese nämlich bei der Verarbeitung zum Großteil verloren gehen. Um auf den Wert zu kommen, der im Versuch zu kognitiven Verbesserungen führte (900 Milligramm), müsse man etwa 25 Schokoriegel am Tag verspeisen, erklärt Small in einem Interview mit »Scientific American«. Und das sei eben aus anderen Gründen keine gute Idee.

(Spektrum.de, 27. Oktober 2014)



SCOTT A. SMALL / COLUMBIA UNIVERSITY

#### BLICK INS GEHIRN

Eine tägliche hohe Dosis Flavanole lässt offenbar den Gyrus dentatus besser arbeiten. Dieser ist im Bild grün dargestellt, der gesamte Hippocampus ist in Gelb zu sehen.

# Die Angst vor dem Teller

von Susanne Schäfer

Immer mehr Menschen kaufen gluten- oder laktosefreie Produkte, weil sie glauben, die konventionellen Pendant schlecht zu vertragen. Experten beobachten jedoch keinen Anstieg der Lebensmittelintoleranzen. Wie entstehen die subjektiven Beschwerden?





**N**euerdings sind Reiswaffeln glutenfrei. Herzlichen Glückwunsch – zumal sie sowieso noch nie Gluten enthalten haben. Was sollte das Klebereiweiß von Getreide da auch zu suchen haben? Doch ein schicker Button auf der Verpackung zieht offenbar als Verkaufsargument. **Der neue Trend in den Supermarktregalen lautet: »Frei von ...«** und kann beliebig mit Gluten **oder Laktose** ergänzt werden. Keine Frage, Nahrungsmittelunverträglichkeiten gibt es wirklich. Und für die Betroffenen, die ganz oder teilweise auf bestimmte Bestandteile verzichten müssen, ist das Einkaufen dank der »Frei von ...«-Aufkleber deutlich einfacher geworden. Zusätzlich kann man jedoch noch ein anderes Phänomen beobachten: Menschen wollen auf Brot, Milch oder andere Lebensmittel mit vermeintlich verheerender Wirkung verzichten, obwohl es für sie medizinisch nicht notwendig ist – und obwohl gluten- oder laktosefreie Lebensmittel für sie keinen nachweislichen Nutzen haben.

Schnell machen wir heute das Essen für das eigene Unwohlsein verantwortlich. Wer nach einer Flasche Rotwein in lustiger Run-

de morgens mit dröhnendem Schädel aufwacht, den beschleicht leicht die Sorge, unter einer Histaminunverträglichkeit zu leiden. Umgekehrt meinen viele nach dem Verzicht wundersame Wirkungen zu beobachten: Wer Milch nur noch laktosefrei trinkt, fühlt sich mit einem Mal ganz leicht. So kauften im Jahr 2012 zum Beispiel dreimal so viele Menschen laktosefreie Produkte wie noch 2007, fand die Gesellschaft für Konsumforschung heraus.

Dass derart Ernährungssensible schon einen guten Teil der Bevölkerung ausmachen, zeigte 2014 eine Befragung von knapp 2500 Menschen durch das Marktforschungsinstitut Ears and Eyes im Auftrag von »Spiegel Online«. Demnach verzichtet rund jeder vierte Deutsche auf bestimmte Lebensmittel, weil er glaubt, diese nicht zu vertragen: Elf Prozent schränken sich bei Rotwein, Käse und verschiedenen Fisch- und Fleischprodukten wegen des darin enthaltenen Histamins ein. Ob eine Histaminintoleranz überhaupt existiert, wird in der Fachwelt jedoch noch hitzig diskutiert. Neun Prozent gaben an, Gluten teilweise oder vollständig zu meiden. Dabei leiden nur etwa 0,3 Prozent der Bevölkerung an der Darmerkrankung Zöliakie, die zum

Auf einen Blick

## Sensible Esser

- 1 »Frei von ...«-Produkte erobern die Supermärkte und werden von vielen Menschen gekauft. Für Gesunde bringen sie aber keinen nachweislichen Nutzen.
- 2 Obwohl immer mehr Menschen nach fruktose-, laktose- oder histaminhaltigem Essen von Beschwerden berichten, stellen Forscher keinen Anstieg der Lebensmittelintoleranzen fest.
- 3 Die Ursache für viele körperliche Symptome vermuten Experten im sogenannten Nocebo-Effekt.

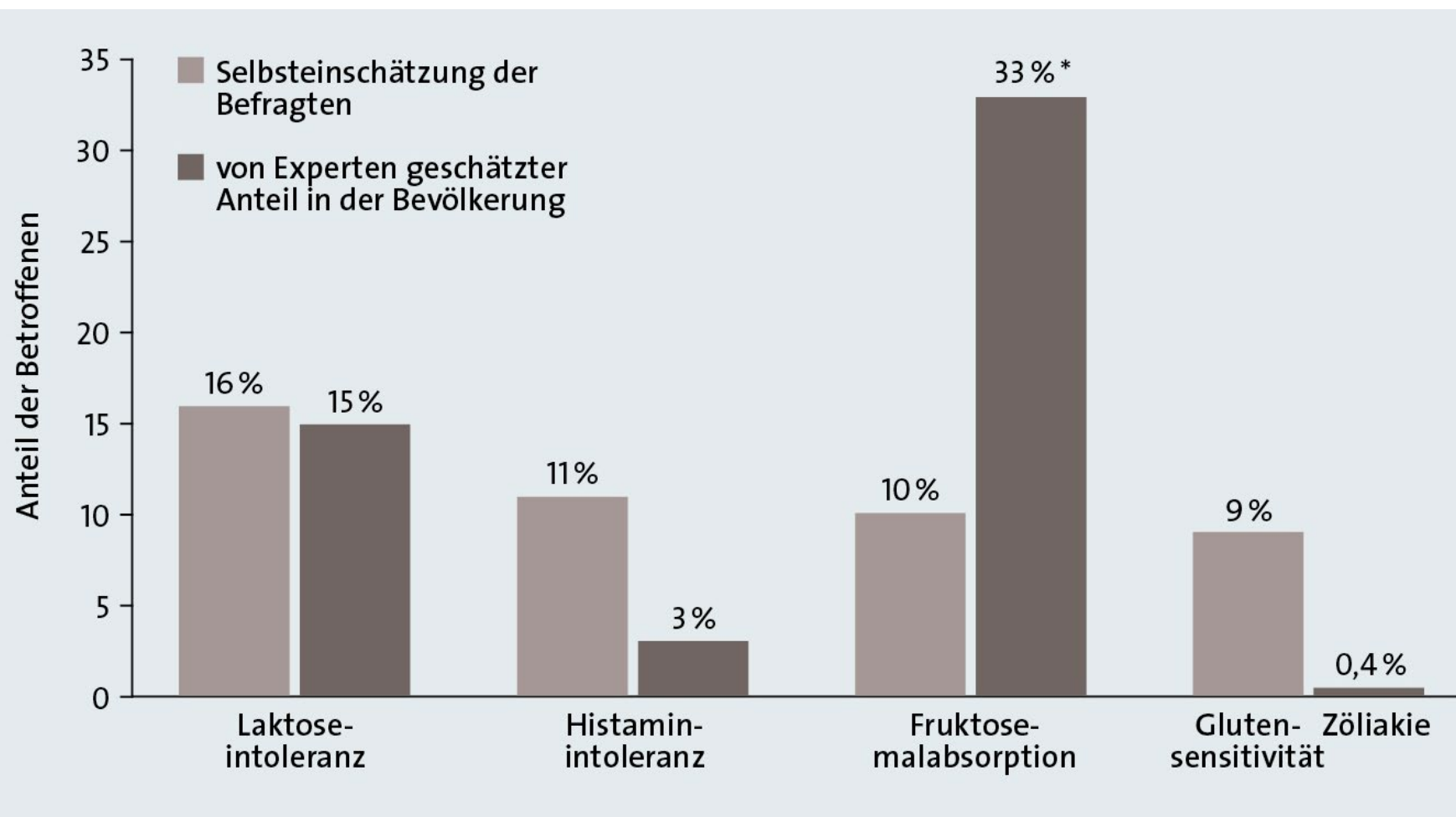
konsequenten Verzicht auf Gluten zwingt. Ob es zusätzlich auch eine Glutensensitivität gibt, ist noch unklar. 13 Prozent gaben an, wegen einer Allergie bestimmte Lebensmittel wie Erdnüsse nur eingeschränkt oder gar nicht zu essen. [An Lebensmittelallergien leiden nach Einschätzung von Experten aber nur etwa zwei bis drei Prozent.](#)

Es ist paradox: Je gesünder wir objektiv sind, desto kränker fühlen wir uns. Winfried Rief, Professor für Psychologie an der Universität Marburg, befragte Deutsche in

einer Studie dazu, ob sie Zusammenhänge zwischen unserem modernen Lebensstil und ihrer Gesundheit sehen: Gerade einmal sechs Prozent der Befragten sagten, sie machten sich keine Sorgen. Die meisten befürchteten, das Leben in der heutigen Zeit schade ihrem Körper in vielfacher Hinsicht. Besonders bedroht fühlten sie sich von gentechnisch verändertem Essen, hormon-, pestizid- und antibiotikabelasteten Lebensmitteln sowie der löchrigen Ozonschicht. Jene mit den stärksten so genann-

ten modernen Gesundheitssorgen klagten am häufigsten über körperliche Symptome wie Bauchschmerzen, aber auch darüber, niedergeschlagen, müde und mutlos zu sein. Winfried Rief vermutet: »Die teilweise übertriebenen Sorgen können Depressionen und echte körperliche Beschwerden hervorrufen.« Zusätzlich können die bemerkten Symptome wahrscheinlich dazu führen, dass die Menschen sich noch mehr Gedanken machen und nach Erklärungen für die Beschwerden suchen. Was zuerst da ist – Sorgen oder Symptome –, ist unklar.

Für Rief steckt hinter den Beschwerden vor allem die Angst vor den Folgen der Zivilisation. Die Welt ist komplex geworden, und der rasante technische Fortschritt beunruhigt viele Menschen. Sie fürchten, wir seien überzivilisiert und hätten den Bezug zu unseren Wurzeln verloren. So entwi-



## ERNÄHRUNGSENSIBLE DEUTSCHE

**Die subjektiven Nahrungsmittelunverträglichkeiten der 2450 Menschen, die im Auftrag von »Spiegel Online« befragt wurden, decken sich oft nicht mit der Einschätzung von Experten.**

Spiegel Online 16.6.2014, Focus 31/2014, S. 79



ckeln sie ein übergroßes Misstrauen, wittern Gefahren überall – und sorgen sich, von Elektromog oder Gift im Essen verseucht zu werden. Früher, so meinen viele Konsumenten, war das natürlich besser, als Oma am heimischen Herd nur Zutaten vom eigenen Acker verwendete. Die Nostalgie lässt sich auch in Zahlen fassen: Mehr als 40 Prozent der Deutschen fürchten, dass Lebensmittel heute generell weniger gesund und stärker mit Schadstoffen belastet sind als noch vor 20 Jahren. Dabei ist in dem Zeitraum vieles besser geworden: Obst und Gemüse sind heute kaum mehr mit Pestiziden belastet. Wenn Rückstände gefunden werden, dann fast ausschließlich unterhalb der zulässigen Höchstmenge – das gilt nicht als gesundheitsschädlich. In unseren Körpern sind heute laut dem Bundesinstitut für Risikobewertung deutlich weniger Spuren des Stoffs Dioxin zu finden als noch vor 30 Jahren. Das zeigen unter anderem regelmäßige Analysen von Muttermilch. Im Jahr 2009 war die Belastung nur noch etwa ein Sechstel so hoch wie 1990. Auch vor Fütterungshormonen im Fleisch muss sich in Europa heute niemand mehr fürchten, denn diese wurden schon 1988 EU-weit in der Tiermast verboten.

## Wenn Essen weh tut: Vier Hauptverdächtige

**Laktose:** Etwa 15 Prozent der Deutschen vertragen Milchzucker (Laktose) nicht gut. Ihr Körper stellt das Enzym Laktase entweder in zu geringer Menge oder gar nicht her. Normalerweise spaltet es den Milchzucker und macht ihn dadurch für den Verdauungstrakt verwertbar. Die Laktoseintoleranz lässt sich, ebenso wie die Fruktosemalabsorption, durch einen Wasserstoffatemtest diagnostizieren.

**Fruktose:** Bei einer Unverträglichkeit von Fruchtzucker (Fruktose) führt der Konsum von Obst und bestimmten Gemüsesorten zu Beschwerden wie Bauchkrämpfen und Durchfall. Der Dünndarm der Betroffenen kann vermutlich nur kleine Mengen des Fruchtzuckers aufnehmen. Daher gelangt viel Fruktose unverdaut in den Dickdarm und wird dort von Bakterien vergärt. Das erzeugt die Symptome.

**Histamin:** Der körpereigene Botenstoff ist auch in verschiedenen Lebensmitteln enthalten, wenn diese lange reifen. Manche Menschen berichten von Beschwerden wie Niesen, Bauch- oder Kopfschmerzen, wenn sie Lebensmittel essen, die viel Histamin enthalten, etwa Tomaten oder Bergkäse. Eine mögliche Erklärung: Diese Personen können den Botenstoff Histamin weniger schnell abbauen. Allerdings ist in der Fachwelt noch umstritten, ob es eine echte Intoleranz gegenüber Histamin überhaupt gibt.

**Gluten:** Dieses Klebereiweiß kommt in den heimischen Getreidesorten wie Weizen, Roggen, Dinkel und Gerste vor. Es führt bei Menschen, die unter der seltenen Erkrankung Zöliakie leiden, zu Entzündungen in der Dünndarmschleimhaut. Die Betroffenen müssen daher ihr Leben lang glutenhaltiges Essen, auch in geringsten Mengen, meiden. Ferner berichten einige Personen, bei denen weder eine Zöliakie noch eine Weizenallergie vorliegt, nach dem Konsum von Gluten von Beschwerden. Ob es eine so genannte Glutensensitivität tatsächlich gibt, diskutieren Fachleute noch.

## Skepsis gegenüber Experten

Tatsächlich schätzen wir die Risiken, die von bestimmten Nahrungsmitteln ausgehen, kaum rational ein und liegen oft daneben. So empfinden wir vermeintliche neue Risiken – wie Gluten – in der Regel als besonders bedrohlich, während wir altbekannte wie Salmonellen schnell aus den Augen verlieren. Ebenso neigen wir dazu, uns von menschengemachten Gefahren wie Konservierungsstoffen besonders beunruhigen zu lassen, während wir natürliche Bedrohungen wie Pflanzengifte eher unterschätzen. Technische Entwicklungen haben die Sorgen möglicherweise verstärkt: In den letzten Jahrzehnten seien die Messinstrumente immer genauer geworden, sagt Mark Lohmann vom Bundesinstitut für Risikobewertung. Mittlerweile könne man selbst kleinste Konzentrationen von Schadstoffen in Lebensmitteln feststellen. »Das heißt aber nicht, dass die entdeckten Stoffe in geringer Menge schädlich sind, und auch nicht, dass sie früher nicht da waren. Vielleicht konnte man sie nur noch nicht messen.«

Einige Wissenschaftler beschäftigen sich damit, welche realen Beschwerden die Angst vor schädlichen Lebensmitteln nach

sich zieht. Der »Argwohn der Menschen gegenüber dem modernen Leben« habe inzwischen so stark zugenommen, dass er »ihren Blick auf die eigene Gesundheit getrübt« habe, schrieb der australische Psychologe Keith Petrie von der University of Auckland bereits 2002. Insbesondere gegenüber Experten habe sich eine starke Skepsis entwickelt: Man traue ihrer Meinung nicht mehr. Im Extremfall führe diese Haltung zu einem »verschwörungstheoretischen Denken« und zu einem »modernen, paranoiden Lebensstil«.

Keith Petrie befasst sich mit dem Phänomen der Hypersensibilität. In Australien, wo er lebt und arbeitet, fürchten sich etliche Menschen vor Infraschall. Diese sehr tiefen Töne gehen von Windturbinen aus und sind für den Menschen nicht hörbar. Obwohl keine schädliche Wirkung nachgewiesen ist, halten viele Infraschall für krank machend. Und Anwohner, deren Haus in der Nähe einer Windkraftanlage steht, berichten häufig von Beschwerden. Das brachte Petrie auf eine Idee: Er lud 54 Personen zu einem Test ein und zeigte ihnen Filme, die Informationen über Infraschall enthielten. Ein Teil der Probanden sah Videos, die vor den Gefahren des Schalls

warnten, der andere Teil neutrale Berichte. Anschließend setzten die Wissenschaftler ihre Teilnehmer zehn Minuten lang Infraschall aus, dann ebenso lange einem angeblichen Infraschall. Das überraschende Ergebnis: Der falsche Infraschall machte den Probanden ebenso zu schaffen wie der echte – allerdings nur denjenigen, die zuvor die alarmierenden Videos gesehen hatten. Sie berichteten in beiden Fällen von mehr und stärkeren Beschwerden.

Was Keith Petrie hier vorführt, nennen Wissenschaftler den Nocebo-Effekt: Während beim Placebo-Effekt eine positive Erwartung zu einer tatsächlichen Besserung des Befindens führt, können manche Leiden überhaupt erst durch eine negative Erwartungshaltung entstehen. Wer sich von Panik verbreitenden Internetseiten, Büchern oder Artikeln aufscheuchen lässt, kann also allein durch seine Sorgen krank werden. Bemerkt er dann wiederum eigentlich harmlose Symptome an sich und sucht nach Ursachen, kann er in eine Spirale geraten, in der Ängste und Beschwerden einander immer weiter verstärken.

Die wichtigste Grundregel bei Wehwehchen jeglicher Art lautet daher: nicht googeln! Doch kaum jemand hält sich daran.





Rund 60 Prozent der Internetnutzer suchen online nach Informationen zum Thema Gesundheit. In der medizinischen Fachwelt spricht man von Cyberchondrie; der Begriff kommt sogar in wissenschaftlichen Publikationen vor. Er beschreibt, was passiert, wenn Menschen mit ungeklärten Beschwerden ihre Symptome googeln – und sich daraufhin erst richtig krank fühlen.

### Morbus Google geht um

Die Verwendung von Suchmaschinen kann die Sorgen um die Gesundheit verstärken, bestätigte auch eine Umfrage des Unternehmens Microsoft mit 500 Teilnehmern. »Dr. Google« macht vor allem dann krank, wenn sich die Nutzer besonders viele Internetseiten anschauen, wenn die Informationen dort reißerisch formuliert sind und wenn die Nutzer dazu neigen, sich verrückt machen zu lassen, statt rationale Erklärungen für ihre Beschwerden zu suchen. Insbesondere Menschen, die Unsicherheit

### ACHTUNG, LAKTOSE!

**Milch und Frischkäse bekommen etwa 15 Prozent der Deutschen nicht. Ihr Körper kann den Milchzucker nicht gut abbauen.**

schlecht aushalten, sind anfällig für die Cyberchondrie.

Gibt man in einer Suchmaschine »Bauchschmerzen« ein, landet man schnell bei Medizinportalen, in denen meist Überempfindlichkeiten gegen Laktose, Fruktose, Gluten, Histamin oder andere Stoffe als Erklärung für das Unwohlsein präsentiert werden. In Listen mit Symptomen können die Patienten abhaken, was auf sie zutrifft. Allerdings sind gerade bei Nahrungsmittelunverträglichkeiten die Anzeichen oft so unspezifisch, dass sich quasi jeder darin wiederfindet. Bauchschmerzen und Bauchgrummeln, Müdigkeit und einen Blähbauch hat auch ein völlig gesunder Mensch manchmal.

»Es kommt vor, dass Patienten zum Hausarzt gehen, ihm einen Artikel über eine Unverträglichkeit oder einen Ausdruck aus dem Internet auf den Tisch legen und fragen: Habe ich das nicht auch?«, erzählt Johann Ockenga, Professor für Innere Medizin und Gastroenterologie am Uniklinikum Bremen-Mitte. Dann sei es schwer, die Patienten von dieser Vorstellung abzubringen. »Wir Mediziner sprechen in solchen Fällen von Morbus Google.« Insbesondere die Angst vor Weizen wird zurzeit

geschürt. Bücher wie »Weizenwampe« von William Davis (2013) und »Dumm wie Brot« von David Perlmutter (2014) sind an Dramatik kaum zu überbieten. Sie enthalten Sätze wie »Weizenesser sterben früher« oder »Modernes Getreide zersetzt das Gehirn« und sollen Angst und Schrecken verbreiten. Tatsächlich sind viele der Aussagen banal und lange bekannt – jeder weiß, dass der übermäßige Konsum von Brötchen, Nudeln und Keksen übergewichtig macht und das Risiko für Folgeerkrankungen erhöht. Das gilt aber genauso für Salami und Speck. Die Behauptung, Weizen oder vielmehr das darin enthaltene Gluten schade dem Gehirn, ist wissenschaftlich nicht haltbar. Und trotzdem: Die Panikmache wirkt. Millionen kauften die Ratgeber, die in den USA und in Deutschland zu Bestsellern wurden.

Wie viele Leser sich bemühen, den Ernährungsratschlägen der Autoren zu folgen, lässt sich in Onlineforen erraten. Davis und Perlmutter raten ihren Anhängern dazu, wenig Kohlenhydrate, dafür viel Fleisch zu essen. Allerdings sind die Diätregeln so streng, dass viele sie auf Dauer wahrscheinlich nicht durchhalten. Doch wer sich nach den Empfehlungen richten

will und sich trotzdem hin und wieder von einer Scheibe Brot oder einem Stück Kuchen verführen lässt, wird schlimme Folgen befürchten.

Dass allein die Angst vor Gluten reale Beschwerden verursachen kann, zeigten Jessica Biesiekierski und ihre Kollegen von der Monash University in Melbourne. Dafür stellte sich die Wissenschaftlerin gemeinsam mit Helfern hinter den Herd und kochte mehrere Wochen lang für Menschen, die über eine Glutensensitivität klagten. Ein Teil der Probanden bekam glutenfreie Kost, während die anderen entweder Essen mit wenig oder mit viel Gluten erhielten. Weder die Teilnehmer noch die Forscher wussten, welche Person welcher Gruppe zugeteilt war. Alle drei Mahlzeiten ähnelten sich in Geschmack, Konsistenz und Aussehen so sehr, dass »Vorkoster« nicht besser als per Zufall erraten konnten, ob sie Gluten enthielten oder nicht. Erstaunlicherweise verschlimmerten sich die Beschwerden wie Übelkeit und Bauchschmerzen bei allen Teilnehmern, obwohl nur ein Teil von ihnen tatsächlich mit Gluten in Berührung kam. Allein die Befürchtung, das Klebereiweiß verabreicht zu bekommen, führte offenbar zu echten Symp-

tomen. Wer also nach der Lektüre von Büchern wie »Dumm wie Brot« einerseits Angst hat, dass Brot oder Nudeln ihm schaden, andererseits die strenge Diät aber nicht durchhält, könnte leicht die Beschwerden bekommen, vor denen Perlmutter warnt: Ängste, Konzentrationsstörungen oder Kopfschmerzen.

### Mythos Glutamat

Gesundheitshysterien kommen und gehen: In den 1980er und 1990er Jahren machte die so genannte Multiple Chemikaliensensitivität etlichen Menschen zu schaffen. Noch heute wird das Krankheitsbild auf manchen Internetseiten als gesicherte Diagnose präsentiert: »Multiple chemical sensitivity« (MCS) sei eine überempfindliche Reaktion des zentralen Nervensystems gegenüber diversen Chemikalien und Umweltschadstoffen wie Duftstoffen, Lösungsmitteln, Waschmitteln und Giften in Wohnräumen, behauptet das Portal gesundheits-lexikon.com des Verlags DocMedicus. Während die meisten Menschen derartige Substanzen kaum bemerken würden, könnten sie bei Sensiblen mitunter zu schwer wiegenden Schäden führen.



Eine ganze Weile beschäftigte die Chemikaliensensitivität auch die Fachwelt: Ärzte und Wissenschaftler nahmen die Beschwerden der Patienten ernst und analysierten die Rückstände von Chemikalien in ihren Körperflüssigkeiten. Sie kamen zu dem Schluss, dass die Mengen viel zu niedrig waren, um überhaupt Effekte hervorrufen zu können. Renate Wrbitzky von der Medizinischen Hochschule Hannover veröffentlichte mit Kollegen ein Positionspapier: Bislang könne man mit keinerlei Tests physiologische oder biochemische Parameter messen, die mit den Symptomen in Verbindung ständen. Eine Diagnose im naturwissenschaftlichen Sinn sei nicht möglich. Niels Birbaumer, Professor für Medizinische Psychologie an der Universität Tübingen, erklärte die Multiple Chemikaliensensitivität damals mit dem Nocebo-Effekt: Die Angst vor Chemikalien bewirke die Beschwerden, nicht der Kontakt mit den Substanzen selbst.

#### **AUFGEPASST, FRUKTOSE!**

**Nach einem weinseligen Abend kann neben Fruchtzucker und Histamin auch der Alkohol für den Brummschädel sorgen.**



Die Warnung, ein Stoff **in unserer Ernährung** zerstöre schleichend das Gehirn, eignet sich besonders gut, um Aufmerksamkeit zu erregen. In den 1990er Jahren erschreckte der amerikanische Hirnchirurg Russell Blaylock die Welt mit seinem Buch »Excitotoxins: The Taste That Kills«. Seine These: Eine Substanz in unserem Essen zerstöre das Gehirn. Damals ging es nicht um Gluten, sondern um den Geschmacksverstärker Glutamat. Die Giftstoffe regten Zellen an, bis diese überreagierten und sich selbst zerstörten, warnte der Autor. Glutamat ticke als »neurologische Zeitbombe« in uns und werde uns eines Tages den »schleichenden Tod« in Form von Parkinson, Alzheimer oder Chorea Huntington bringen. Das Schreckensszenario hielt sich über Jahre in der Öffentlichkeit und wirkt bis heute nach: Noch immer halten Menschen den Geschmacksverstärker für gefährlich. Dabei konnten mehrere Studien keine derartige Wirkung nachweisen, offizielle Stellen wie die Weltgesundheitsorganisation stufen Glutamat als sicher ein.

Bevor man also den Speiseplan auf glutenfrei umstellt, hilft vielleicht der Blick in die Vergangenheit: Frühere Fälle von Großalarm hat die Menschheit ganz gut über-

standen und die künstlich erzeugten Sensibilitäten und Ängste zum Teil einfach wieder vergessen. <

(Spektrum.de, 6. März 2015)

Biesiekierski, J.R. et al.: No Effects of Gluten in Patients with Self-Reported Non--Celiac Gluten Sensitivity after Dietary Reduction of Fermentable, Poorly Absorbed, Short-Chain Carbohydrates. In: Gastroenterology 145, S. 320–328, 2013

Rief, W. et al.: The Relationship of Modern Health Worries to Depression, Symptom Reporting and Quality of Life in a General Population Survey. In: Journal of Psychosomatic Research 72, S. 318–320, 2012

Crichton, Fiona, et al.: Can Expectations Produce Symptoms From Infrasound Associated with wind Turbines? In: Health Psychology 33, S. 360–364, 2014

Petrie, K. J., Wessely, S.: Modern Worries, New Technology and Medicine: New Technologies Mean New Health Complaints. In: British Medical Journal 324, S. 690-691, 2002

Literaturtipp

Schäfer, S.: Der Feind in meinem Topf? Schluss mit den Legenden vom bösen Essen. Hoffmann und Campe, Hamburg 2015

Ein Plädoyer für eine gelassene Esskultur

Alles, was Sie  
wissen müssen.  
Auf Ihrem Bildschirm



## DAS SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT **DIGITALABO**

Wissenschaftler berichten  
über die aktuellen Erkenntnisse  
ihrer Fachgebiete.

Jahrespreis (12 × im Jahr) € 60,-;  
ermäßigt (auf Nachweis) € 48,-

HIER ABONNIEREN



## Jetzt als Kombipaket im Abo: App und PDF

Jeden Donnerstag neu! Mit News, Hintergründen, Kommentaren und Bildern aus der Forschung sowie exklusiven Artikeln aus »nature« in deutscher Übersetzung. Im Abonnement nur 0,92 € pro Ausgabe (monatlich kündbar), für Schüler, Studenten und Abonnenten unserer Magazine sogar nur € 0,69.

