

Gehirn & Geist

Typisch weibliches Gehirn?

Neuroforscher räumen mit einem Mythos auf

Schmerz
VR-Brille
statt Opiode



Planen

Ein Gedächtnis
für die Zukunft

Riechen

Der Mensch
als Supernase

Spektrum
der Wissenschaft

KOMPAKT

Ab 19. 1. 2018 bei Ihrem
Zeitschriftenhändler!



Print | 5,90 €
Download | 4,99 €

www.spektrum.de/aktion/motivation

Blau? Rosa? Gestreift!

Zugegeben: Ich kann nicht besonders gut einparken. Ich gehe mal davon aus, dass das der mangelnden Übung geschuldet ist – in den verwinkelten Straßen von Heidelberg komme ich schneller mit dem Fahrrad voran. Doch wenn ich nach dem zweiten Anlauf immer noch 30 Zentimeter von der Bordsteinkante entfernt stehe, denkt sich der eine oder andere Passant sicher: typisch Frau!

Geschlechterklischees gehören wohl zu den hartnäckigsten Vorurteilen überhaupt. Und das, obwohl es natürlich ebenso viele Gegenbeispiele gibt, etwa rational denkende Frauen oder Männer, die stundenlang über ihre Gefühle reden. Seit Jahrzehnten suchen Neurowissenschaftler nach dem berühmten kleinen Unterschied im Gehirn. Ende 2013 schien er endlich gefunden: Eine Gruppe von US-Forschern maß



Anna von Hopffgarten
Redakteurin
hopffgarten@spektrum.de

im weiblichen Gehirn eine stärkere neuronale Verknüpfung zwischen den beiden Hirnhälften, bei Männern dafür eine engere Vernetzung innerhalb der Hemisphären.

»Das Frauenhirn tickt wirklich anders« war sogleich in den Nachrichten zu vernehmen. Kritiker warfen der Studie methodische Mängel vor – der Unterschied sei schlicht durch die jeweilige Gehirngröße begründet.

Unsere Titelgeschichte ab S. 12 räumt mit dem Mythos vom »weiblichen Gehirn« auf. Laut neueren Studien gleicht unser Denkorgan einem bunten Mosaik aus sowohl männlichen als auch weiblichen Merkmalen,

die sich je nach Situation verändern und anpassen. Der Artikel bildet zugleich den Auftakt zu einer dreiteiligen Serie zum Thema Mann und Frau. In der nächsten Ausgabe erfahren Sie dann, warum Frauen häufiger von Depressionen und Ängsten betroffen sind und Männer eher zu Alkoholmissbrauch neigen.

Einen außergewöhnlichen Exkurs in diesem Heft wagt der Philosoph David Hommen. Seine Frage: Können wir dadurch, dass wir *nicht* handeln, etwas verursachen? Sehen wir etwa tatenlos zu, wie ein Mensch ertrinkt, sind wir zumindest moralisch für seinen Tod verantwortlich. Aber auch kausal? Das kommt ganz darauf an, sagt Hommen. Eine Unterlassung sei eine »latente Handlungsmöglichkeit«, wir können also nur unterlassen, was wir prinzipiell tun können. Was das wiederum für unsere Verantwortung bedeutet, lesen Sie ab S. 20.

Eine gute Lektüre wünscht
Ihre

Anna von Hopffgarten

EXPERTINNEN UND EXPERTEN IN DIESER AUSGABE



Kann »nichts« eine Ursache für etwas sein? Der Düsseldorfer Philosoph **David Hommen** erläutert ab S. 20, was »negative Kausalität« für uns im Alltag bedeutet.



Die Therapeutinnen **Uli Streib-Brzič** (links) und **Sabine Zschüttig** stellen ab S. 30 ein Präventionsprogramm für Eltern im Gefängnis vor, das die Beziehung der Teilnehmer mit ihren Kindern stärken soll.



Beeinträchtigen kosmische Strahlen die Gehirnfunktion so sehr, dass längere Reisen ins All undenkbar sind? Die Hintergründe erklärt der Neurowissenschaftler und Strahlenbiologe **Charles L. Limoli** ab S. 52.



Psychologie

Die Wirkung des Nichts

20 Kann etwas, das ich *nicht* tue, kausale Folgen in der Welt haben? Und inwiefern dürfen wir jemandem eine unterlassene Hilfeleistung moralisch vorwerfen? Das sind philosophische Fragen mit enormer Sprengkraft für unsere Alltagspsychologie.

Von David Hommen

26 Ein Gedächtnis für die Zukunft

Menschen vergessen häufig, etwas zu erledigen, was sie sich eigentlich fest vorgenommen hatten. Schuld ist das fehleranfällige prospektive Gedächtnis.

Von Matthias Kliegel und Nicola Ballhausen

30 Eltern hinter Gittern

Kinder, bei denen Vater oder Mutter im Gefängnis sitzen, tragen ein hohes Risiko, später selbst straffällig zu werden. Ein Elterntaining in der Haft soll dem entgegenwirken.

Von Uli Streib-Brzič und Sabine Zschüttig

38 Größte Experimente Armer kleiner Albert

Der Behaviorist John B. Watson wurde berühmt, indem er ein Kleinkind das Fürchten lehrte.

Von Daniela Ovidia



Hirnforschung

Nasentier Mensch

42 Wissenschaftler hielten den menschlichen Geruchssinn lange Zeit für unterentwickelt. Sie haben sich getäuscht! Manche Gerüche erschnüffeln wir sogar besser als Hunde.

Von Frank Luerweg

50 Gute Frage Warum werden wir oft wach, kurz bevor der Wecker klingelt?

Der Psychologe und Schlafforscher Hans-Günter Weeß erklärt, wie unsere innere Uhr funktioniert.

52 Gefahr im Weltall

Kosmische Strahlung schädigt das Gehirn und beeinträchtigt unter Umständen die Denkleistung von Astronauten, wie Experimente an Tieren zeigten. Gefährdet das künftige Marsmissionen?

Von Charles L. Limoli



Medizin

Die Stecknadel im Genhaufen

62 Auch mit aufwändigen genomweiten Assoziationsstudien ließ sich bislang kein einzelner Erbfaktor für Schizophrenie ausmachen. Frühkindliche und familiäre Umweltweltfaktoren mischen offenbar stärker mit als gedacht.

Von Michael Balter

70 Psychische Störung? Völlig normal!

Viele Studien unterschätzen die Verbreitung psychischer Leiden: Nur bei einem von fünf Menschen bleibt die Seele ein Leben lang gesund.

Von Jonathan Schaefer und Aaron Reuben

74 Virtuelle Therapie gegen Schmerzen

Ausflüge in virtuelle Welten sollen Schmerzpatienten von ihrer chronischen Pein ablenken und ihnen dabei helfen, Entspannungstechniken zu erlernen. Auf diese Weise wollen Ärzte eine Alternative zu Medikamenten schaffen, die viele Betroffene abhängig machen.

Von Jo Marchant

LINKS: FRANKREPORTER / GETTY IMAGES / ISTOCK
MITTE: GETTY IMAGES / LISBETH HJØRT
RECHTS: KATARZYNA BIALASIEWICZ / GETTY IMAGES / ISTOCK
(S. 18) BILD MIT FOTONODELL



PESHKOVA / GETTY IMAGES / ISTOCK; BEARBEITUNG: GEHIRN&GEIST

Titelthema

Die Legende vom weiblichen Gehirn

12 Hartnäckig hält sich der Glaube, Männer und Frauen hätten völlig verschiedene Gehirne, die ihnen jeweils ganz eigene Charakterzüge verleihen. Neue Studien legen jedoch nahe, dass jedes Gehirn wie ein buntes Mosaik sowohl »männliche« als auch »weibliche« Merkmale aufweist, die sich je nach Situation verändern und anpassen.

Von Lydia Denworth

TITELBILD: PESHKOVA / GETTY IMAGES / ISTOCK

Editorial 3

Geistesblitze

u. a. mit diesen Themen:
 300 Neurone auf einen Blick / Geisterhafte Gesichter / Der Kern des Bösen / Bestrafung bei Jugendlichen / Diagnose per Kuscheltier / Was Kopfschmerzen besonders schlimm macht **6**

Therapie kompakt

Teenager: Kein Bock auf Achtsamkeit? / Schizophrenie: Schweig, Avatar! / Psychotherapie: Gute Momente, schlechte Momente **60**

Impressum 73

Bücher und mehr

u. a. mit: Siddhartha Mukherjee: Das Gen / Raj Raghunathan: Klug, erfolgreich und trotzdem unglücklich / Martin Hautzinger, Patrick Pössel: Kognitive Interventionen / Andreas Bernard: Komplizen des Erkennungsdienstes **81**

TV- & Radiotipps 87

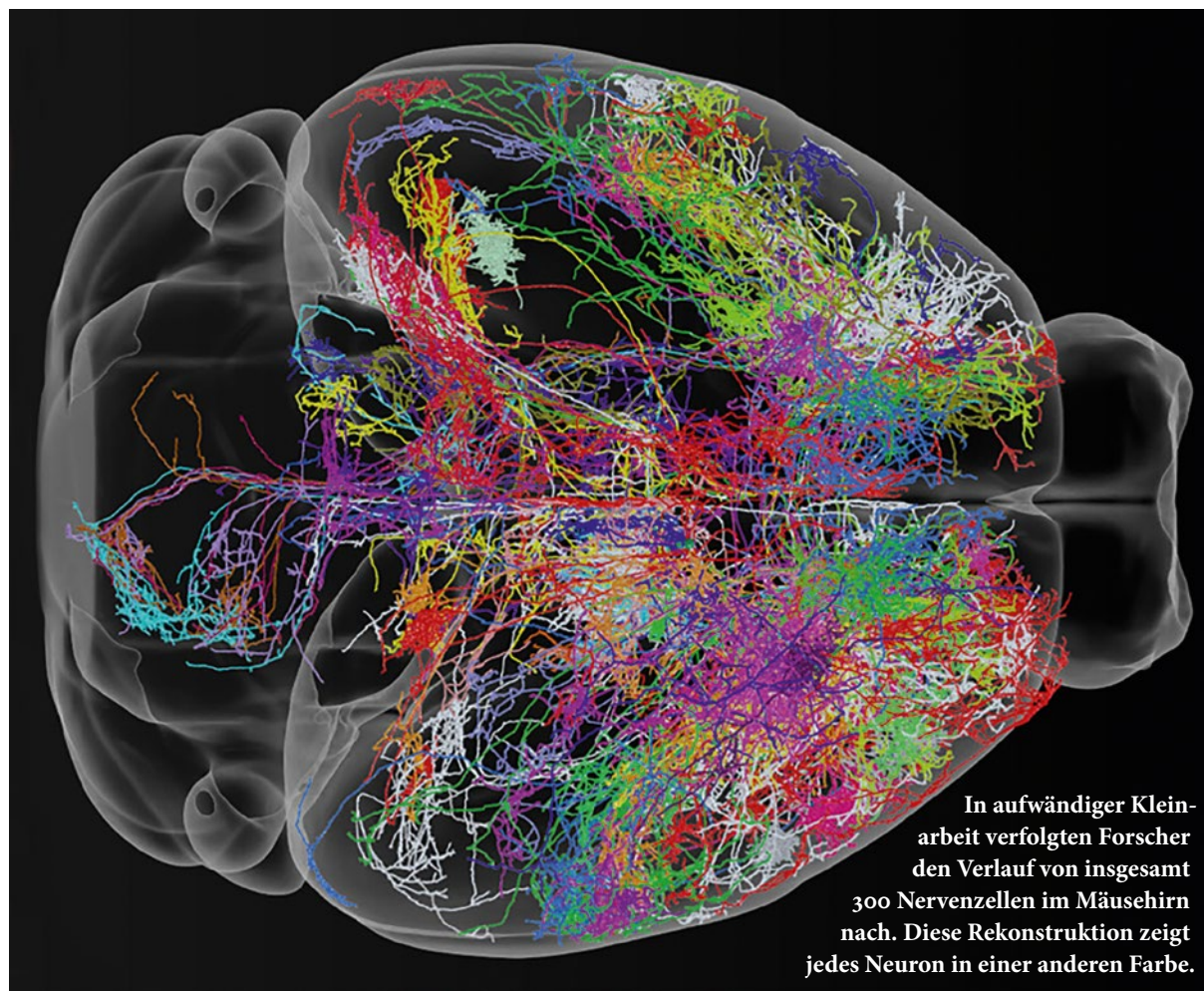
Vorschau 89



FRANK EIDEL; MIT FRIHL GEN. VON ECKART VON HIRSCHHAUSEN

Hirschhausens Hirnschmalz

Errare humanum est **90**



In aufwändiger Kleinarbeit verfolgten Forscher den Verlauf von insgesamt 300 Nervenzellen im Mäusehirn nach. Diese Rekonstruktion zeigt jedes Neuron in einer anderen Farbe.

HHMI, JANELIA RESEARCH CAMPUS, MOUSELIGHT PROJECT TEAM

Bildgebung

300 Neurone auf einen Blick

Auf der Jahrestagung der Society for Neuroscience im November 2017 haben Forscher vom Janelia Research Campus in der Nähe von Ashburn, Virginia, eine Karte des Mäusehirns präsentiert, anhand der sich der Verlauf von 300 Nervenzellen bis ins kleinste Detail nachvollziehen lässt. Weil es enorm aufwändig ist, das Gehirn auf diese Art und Weise zu kartieren, waren Wissenschaftler bei solchen Vorhaben bislang meist nur wenige Dutzend Neurone weit gekommen. Für das Janelia-Team sind 300 Zellen allerdings erst der Anfang, davon sind die Forscher felsenfest überzeugt. In einem Jahr wollen sie die 1000-Neurone-Marke geknackt haben.

Ermöglichen soll das ein hocheffizienter Ablauf, bei dem mit Hilfe eines Virus zunächst einige wenige Neurone im Gehirn von Mäusen eingefärbt und in

hauchdünnen Hirnschnitten unter einem speziellen Mikroskop nachverfolgt werden. Ein Computeralgorithmus setzt die Unmengen an Bildern zusammen, und ein siebenköpfiges Team sichtet die Daten. Jede der sieben Personen kann so etwa eine Nervenzelle pro Tag kartieren. Zum Vergleich: Vor zwei Jahren hätte man für dieses Unterfangen noch ein bis zwei Wochen benötigt.

Die Bilder der Janelia-Wissenschaftler verdeutlichen, dass Nervenzellen in Lehrbüchern typischerweise sehr stark vereinfacht dargestellt werden. Tatsächlich erstrecken sich einzelne Neurone erheblich weiter, als Forscher lange annahmen. Manche Zellen verzweigen sich derart in alle möglichen Regionen des Gehirns, dass sie wie kleine Feuerwerksexplosionen aussehen.

Wahrnehmung

Geisterhafte Gesichter

Der Gyrus fusiformis im Gehirn, auch Spindelwindung genannt, ist für uns von besonderer Bedeutung: In ihm befindet sich das fusiforme Gesichtsareal, das eine große Rolle bei der Wahrnehmung von Gesichtern spielt. Wegen seiner Lage lässt sich das Areal allerdings nur schwer studieren. Deshalb waren Gerwin Schalk vom National Center for Adaptive Neurotechnologies in New York und seine Kollegen an den Erfahrungen eines Patienten interessiert, dem man auf Grund seiner Epilepsie 188 kleine Elektroden ins Gehirn gesetzt hatte. Wie die Mediziner berichten, sorgte das nicht nur für die gewünschte Stimulation, um die epileptischen Anfälle zu verhindern oder abzumildern. Immer wenn jene Sonden

aktiviert wurden, die sich im fusiformen Gesichtsareal befanden, erblickte der Patient comicartige Gesichter – ganz gleich, ob er gerade in das Antlitz der Mediziner oder auf beliebige Objekte sah.

Laut den Aussagen des 26-jährigen Mannes verzogen sich die Gesichter der Forscher völlig: Sie sahen dann aus wie Comiczeichnungen und erinnerten den Probanden an japanische Animefiguren, die sich unter anderem durch große Kulleraugen und kleine Stupsnasen auszeichnen. Schalk und Co bezeichnen dieses Phänomen, das zuvor noch nie beobachtet worden sei, als »Facephenes«, geisterhafte Gesichter.

Das Experiment zeigt eindrücklich, dass der Gyrus fusiformis nicht nur für die Wahrnehmung von Gesichtern von Bedeutung ist – er scheint sie sogar selbst erzeugen zu können.

PNAS 114, S. 12285–12290, 2017

Persönlichkeit

Der Kern des Bösen

Ob aggressiv oder narzisstisch, machthungrig oder kriminell: Bei unangenehmen Zeitgenossen findet man eine breite Palette von unbeliebten Charakterzügen. Doch haben diese Persönlichkeitseigenschaften einen gemeinsamen Kern? Dieser Frage ist nun ein Team um David Marcus von der Washington State University nachgegangen. Dazu analysierten die Wissenschaftler Daten aus zwei Stichproben von rund 2800 Studierenden sowie zirka 850 weiteren Probanden, die über die Onlineplattform »Mechanical Turk« rekrutiert wurden. Die Teilnehmer gaben Auskunft, ob sie zu kriminellen und aggressiven Verhaltensweisen neigten, also zum Beispiel schon einmal Geld von ihren Eltern gestohlen hatten. Des Weiteren beurteilten sie sich selbst in Hinblick auf

unsoziale Einstellungen und Eigenschaften. Damit erfassten die Forscher unter anderem die so genannte Dunkle Triade: die drei Persönlichkeitsdimensionen Psychopathie, Narzissmus und Machiavellismus (das rücksichtslose Streben nach Macht).

Per Netzwerkanalyse setzten die Psychologen nun die Merkmale in all ihren Facetten zueinander in Beziehung. Um herauszufinden, welche von ihnen die zentralen Knotenpunkte im »Netzwerk des Bösen« bildeten, zogen sie verschiedene Kennwerte heran. Wie stark hängt ein Merkmal im Schnitt mit den übrigen zusammen? Wie viele andere sind über dieses Merkmal miteinander verbunden? Auf diese Weise entpuppten sich zwei von ihnen als besonders wichtig: die Gefühlskälte oder Gleichgültigkeit gegenüber Mitmenschen und die Bereitschaft, andere zum eigenen Vorteil zu manipulieren.

Dieselben Eigenschaften hatten die Psychologen Daniel Jones und Aurelio Figueredo schon 2013 als »Herz« der Dunklen Triade ausgemacht. Marcus und sein Team glauben ebenfalls: »Eine wirklich böartige Persönlichkeit muss sowohl gefühlkalt als auch manipulativ sein.« Wer seiner Umwelt gleichgültig begegne, jedoch nicht zu Manipulationen fähig sei, werde sich sozial isolieren, aber niemandem schaden. Und wer kein Herz aus Stein habe, werde seine Manipulationskünste eher für gute Zwecke einsetzen.

J. Res. Pers. 73, S. 56–62, 2018



DUNDANINI / GETTY IMAGES / ISTOCK
(SYMBOLBILD MIT FOTOMODELL)

Hirnentwicklung

Härtere Strafen lassen Jugendliche kalt

Erwachsene geben sich in aller Regel mehr Mühe bei der Bewältigung einer Aufgabe, wenn sie sonst eine besonders harte Strafe – oder bei Erfolg eine besonders große Belohnung – erwartet. Jugendliche ticken in dieser Hinsicht allerdings offenbar anders. Darauf deutet nun eine Untersuchung von Wissenschaftlern um Catherine Insel von der Harvard University in Cambridge, Massachusetts hin.

Sie beauftragten knapp 90 Teenager und junge Erwachsene damit, Bilder von Planeten zu sortieren. Für jede richtige Zuordnung bekamen die 13- bis 20-Jährigen einen größeren oder kleineren Geldbetrag ausgezahlt oder aber für falsche Antworten von ihrem bereits erzielten Gewinn abgezogen. Probanden im Alter von 19 und 20 Jahren zeigten dabei dasselbe Verhalten wie ältere Erwachsene, die sich in anderen Untersuchungen mit ähnlichen Aufgaben konfrontiert sahen: Sie legten sich vor allem ins Zeug und wurden besser, wenn es viel zu gewinnen oder zu verlieren gab. Bei den jüngeren Teilnehmern ließ sich dieses Muster nicht beobachten: Sie schnitten stets gleich gut ab, egal, wie groß der Gewinn oder Verlust war.

Hirnscans, die die Forscher während des Experiments durchführten, offenbarten auch im Gehirn Unterschiede zwischen den Jugendlichen und den jungen Erwachsenen: Bei den 19- und 20-Jährigen kommunizierten im Fall von hohen Geldsummen Areale, die Belohnungen und Bestrafungen bewerten, verstärkt mit solchen, die regulieren, wie viel kognitive Ressourcen für eine Aufgabe bereitgestellt werden. Je deutlicher dieses Muster ausgeprägt war, desto mehr konnten die Probanden ihre Leistung parallel zu den Anreizen steigern. Bei den Teenagern war die Kommunikation zwischen diesen Arealen dagegen nur schwach ausgeprägt, und umso jünger sie waren, desto geringer fiel sie aus.

Insel und ihre Kollegen glauben, dass das Gehirn von Heranwachsenden auf Grund dieser fehlenden kortikostriatalen Konnektivität noch nicht dazu in der Lage ist, mehr geistige Ressourcen zu aktivieren, wenn es ums Ganze geht. Deshalb lassen große Belohnungen und harte Strafen die Teenies vergleichsweise kalt.

Nat. Comm. 10.1038/s41467-017-01369-8, 2017

Ernährung

Achtsam essen mindert spätere Lust auf Kekse

Kekse, Kuchen, Schokolade: Besonders am Nachmittag überfällt so manchen die Lust auf Süßes. Den Heißhungerattacken lässt sich jedoch vorbeugen, wie Lana Seguias und Katy Tapper von der University of London schildern: Wer sich beim Mittagessen mit allen Sinnen auf die Speisen konzentriert, kann süßem Gebäck am Nachmittag besser widerstehen.

Unter dem Vorwand, Geschmacksvorlieben zu untersuchen, servierten die Psychologinnen rund 50 Versuchspersonen zunächst ein Mittagsmahl: ein Vollkornkäsesandwich, Tomaten, Trauben, Cracker und kleine Kuchen. Zirka 800 Kilokalorien nahmen die Probanden auf diese Weise zu sich. Die eine Hälfte speiste in Stille, die andere Hälfte hörte dabei eine Audioaufnahme, die ihre Aufmerksamkeit auf sensorische Merkmale des Essens wie Aussehen, Konsistenz und Geruch lenkte. Zwei Stunden später sollten alle Probanden Fragen unter anderem dazu beantworten, was ihnen vom Mittagessen in Erinnerung geblieben

war, und bekamen jeweils einen Teller mit Gebäck angeboten.

Bei jenen Probanden, deren Aufmerksamkeit man auf die sinnlichen Qualitäten des Essens gelenkt hatte, war die Lust auf Kekse deutlich gemindert. Sie nahmen rund 110 süße Kilokalorien zu sich, die übrigen im Schnitt ganze 200 Kilokalorien. Die Gruppen unterschieden sich nicht darin, wie gut sie sich an das Mittagessen erinnerten, etwa die Menge oder die Art der Speisen. Und es machte auch keinen Unterschied, ob es sich bei den Versuchspersonen um Frauen oder Männer handelte.

Mit allen Sinnen zu essen, hatte das spätere Bedürfnis nach einem Snack also nahezu halbiert. Das Experiment gibt aber keinen Aufschluss darüber, wie der Effekt genau zu Stande kommt. Außerdem kann man derzeit noch nicht erklären, warum sich das achtsame Essen nicht schon direkt während des Mittagessens auf die Menge der verspeisten Nahrung auswirkte.

Appetite 121, S. 93-100, 2018



CASARSA / GETTY IMAGES / ISTOCK (SYMBOLBILD MIT FOTOMODELLEN)

Gesundheit

Verheiratete erkranken seltener an Demenz

Menschen mit Ehepartner sind offenbar eher vor Demenz gefeit. Das bestätigt jetzt eine große Metaanalyse von Forschern um Andrew Sommerlad vom University College London. Die Wissenschaftler trugen die Daten von 15 Studien mit insgesamt mehr als 800 000 Probanden aus Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien zusammen. Dabei ermittelten sie, dass Personen, die dauerhaft Single waren, mit einer um 42 Prozent höheren Wahrscheinlichkeit im Alter eine Demenzerkrankung entwickelten als solche, die verheiratet waren. Teilnehmer, deren Ehepartner vorzeitig gestorben war, trugen im Vergleich zu Verheirateten immerhin noch ein um 20 Prozent höheres Demenzrisiko. Einzig zwischen verheirateten und geschiedenen Probanden ließ sich insgesamt kein Unterschied feststellen.

Da die Studien, die Sommerlad und seine Kollegen in ihre Untersuchung miteinbezogen, lediglich statistische Zusammenhänge ermittelten, lassen sich anhand der Daten keine Aussagen über Ursache und Wirkung treffen. Zudem erhoben die Wissenschaftler etwa nicht, wie lange die Probanden schon verwitwet

oder geschieden waren. Bereits aus anderen Untersuchungen weiß man allerdings, dass Singles gesundheitlich oft im Nachteil sind. Das könnte zum einen damit zusammenhängen, dass Menschen, die einen schlechten Gesundheitszustand haben, eher allein bleiben. Auf der anderen Seite unterscheiden sich Menschen mit und ohne Partner aber auch im Hinblick auf ihr Gesundheitsverhalten. So trinken Personen, die sich in einer festen Beziehung befinden, seltener große Mengen Alkohol und ernähren sich gesünder – was wiederum das Demenzrisiko zu senken scheint. Gleiches gilt für das Vorhandensein von Sozialkontakten, die Paare ebenfalls leichter knüpfen.

Sommerlad und seine Kollegen entdeckten jedoch auch, dass sich der Unterschied zwischen Verheirateten und Singles im Lauf der Zeit verkleinert zu haben scheint. Nähme man lediglich die aktuellsten Studien mit Teilnehmern, die allesamt nach 1927 geboren wurden, käme man bei den Alleinstehenden nur auf ein erhöhtes Demenzrisiko von 24 Prozent, so die Forscher. Woran das liegt, ist noch unklar.

J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 10.1136/jnnp-2017-316274, 2017

Konsumverhalten Viele Menschen bevorzugen nach wie vor gedruckte Bücher gegenüber E-Books. Das liegt auch daran, dass wir zu digitalen Produkten schlechter ein Besitzverhältnis aufbauen. Können wir einen Gegenstand anfassen, denken wir eher: meins!

J. Consum. Res. 10.1093/jcr/ucx102, 2017