



ISTOCK / YULKAPOKOVA

## Hirnforschung

### Schlaf lässt die Synapsen schrumpfen

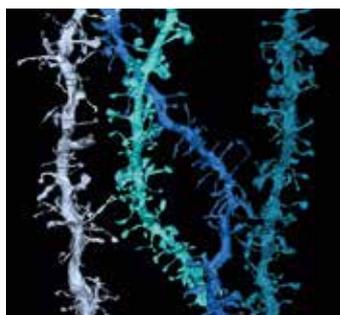
**W**ährend nächtlicher Ruhephasen schwächt unser Gehirn offenbar wenig genutzte Nervenverbindungen wieder ab. Zu diesem Schluss gelangten zwei Forscherteams aus den USA. Chiara Cirelli von der University of Wisconsin in Madison und ihre Kollegen fotografierten Großhirnausschnitte von Mäusen scheinbarweise mit einem Elektronenmikroskop. Anschließend setzten sie diese Aufnahmen in jahrelanger Kleinarbeit per Hand zu 3-D-Modellen zusammen und werteten diese aus. Die Wissenschaftler richteten dabei ihr Augenmerk auf die Größe der Synapsen, der Kontaktstellen zwischen den Neuronen. Bei ausgeschlafenen Tieren waren diese rund 18 Prozent kleiner als bei Nagern, die in den Stunden zuvor freiwillig oder zwangsweise wach geblieben waren. Insbesondere bei den kleinen – und damit vermutlich schwachen – Synapsen war ein solcher Unterschied vorhanden.

Wissenschaftler der Johns Hopkins School of Medicine um Graham Diering entdeckten bei ihren

eigenen Versuchen an Mäusen einen molekularen Mechanismus, der für diese Größenreduktion zumindest teilweise verantwortlich sein könnte. Er wirkte sich allerdings bevorzugt auf starke Synapsen aus.

Die Ergebnisse könnten Forscher einen Schritt weiterbringen bei der Frage, wofür Schlaf eigentlich gut ist. Denn obwohl sowohl Menschen als auch fast alle Tiere auf die eine oder andere Art schlafen müssen, ist der Sinn der Nachtruhe immer noch nicht geklärt. Das Schrumpfen der Synapsen passt zu einer Theorie, der zufolge Schlaf auch deshalb notwendig ist, weil er die Erregungsausbreitung dämpft. (jd)

*Science* 355, S. 507–510, 2017;  
*Science* 355, S. 511–515, 2017



**3-D-Rekonstruktion von Nervenzellausläufern im Mäusehirn. Anhand von zahlreichen solcher Aufnahmen entdeckten Wissenschaftler, dass die Synapsen der Tiere nachts schrumpfen.**

WISCONSIN CENTER FOR SLEEP AND CONSCIOUSNESS,  
UNIVERSITY OF WISCONSIN-MADISON

## **Kindesentwicklung Sind Mütter zum Zeitpunkt der Geburt älter als 35 Jahre, haben ihre Kinder im Schnitt bessere geistige Fähigkeiten als jene von jüngeren Frauen. Verantwortlich dafür sind vor allem Unterschiede im Einkommen und Bildungsniveau.**

*Int. J. Epidemiol. 10.1093/ije/dyw354, 2017*



### Motivation

## Wem Lob wirklich nutzt

**L**ob spornt vor allem jene Menschen an, die bei der Verteilung der Lorbeeren leer ausgehen. Das legt zumindest ein Experiment von Forschern um Nick Zubanov von der Universität Konstanz nahe. Sie untersuchten mehr als 300 niederländische Studierende, die an verschiedenen Tutorien zur Mikroökonomie teilnahmen. Nach einer ersten Klausur in der Mitte des Semesters würdigten die Verantwortlichen in einigen Lerngruppen vor versammelter Mannschaft die Leistung jener 30 Prozent der Teilnehmer, die die besten Noten erzielt hatten. In den anderen Tutorien wurde kein öffentliches Lob ausgesprochen.

Um herauszufinden, welchen Einfluss das auf den weiteren Studienerfolg der Probanden hatte, schauten sich Zubanov und Kollegen wenig später die Noten einer zweiten Klausur an, die die Teilnehmer am Ende

des Semesters absolvieren mussten. Dabei entdeckten die Forscher, dass sich die ohnehin schon guten Studenten, die zuvor Lob erhalten hatten, kaum verbesserten. Stattdessen schienen aber jene Teilnehmer zu profitieren, deren Noten in der ersten Klausur knapp unterhalb der besten 30 Prozent lagen: Sie steigerten ihre Leistung im Vergleich zur Kontrollgruppe deutlich.

Das hängt laut den Autoren damit zusammen, dass die Rückmeldung an die Besten den anderen zeigte, mit welcher Leistung sie sich Lob verdienen können. Während die guten Studenten erfahren, dass sie die Norm bereits erfüllen, werden die übrigen Teilnehmer dazu motiviert, sich noch mehr anzustrengen, um zu den Spitzenreitern aufzuschließen. (dz)

*J. Behav. Exp. Econ., im Druck*

### Sozialverhalten

## Der Reiz des Vertrauten

**W**ir hören anderen lieber zu, wenn sie über etwas reden, was wir bereits kennen. Das berichten der Psychologe Daniel Gilbert von der Harvard University und seine Kollegen. Die Wissenschaftler teilten Versuchspersonen zunächst in Dreiergruppen auf, in denen je ein Teilnehmer ein Video gezeigt bekam, das er seinen Mitprobanden anschließend beschreiben sollte. Manche der Zuhörer hatten das Video zuvor ebenfalls gesehen, und diese erfreuten sich am Vortrag mehr als diejenigen Teilnehmer, die keine Ahnung vom Inhalt des Films hatten. Das Ergebnis überraschte sowohl die Vortragenden als auch die Zuhörer. Denn beide Gruppen waren im Vorhinein davon ausgegangen, dass eine neue Ge-

schichte mehr Freude bereitet und Bekanntes eher langweilt.

Wie weitere Experimente der Forscher nahelegen, kommt das Ergebnis unter anderem dadurch zu Stande, dass jene Zuhörer, die das Video ebenfalls gesehen hatten, die inhaltlichen Lücken im Vortrag selbst schließen konnten. »Menschen sind ziemlich lausige Geschichtenerzähler, die viele wichtige Informationen weglassen«, so Gilbert. »Unsere Freunde würden es vermutlich tatsächlich genießen, uns über ein Buch reden zu hören, das sie nicht kennen, wenn wir es denn ordentlich beschreiben könnten. Aber die meisten von uns schaffen das nicht.« (dz)

*Psychol. Sci. 10.1177/0956797616685870, 2017*

## Verschörungstheorien

# Isolation macht abergläubisch

**W**er sich sozial ausgeschlossen fühlt, läuft eher Gefahr, Verschwörungstheorien anheimzufallen. Das berichten Damaris Gräupner und Alin Coman von der Princeton University. Sie ließen 119 Probanden eine für diese unangenehme soziale Begebenheit beschreiben. Anschließend fragten die Forscher die Teilnehmer nach ihrem aktuellen Gemütszustand und baten sie, drei Verschwörungstheorien auf deren Glaubwürdigkeit hin zu beurteilen. Für wie wahrscheinlich hielten sie etwa die These, die Regierung würde versuchen, Bürger durch Botschaften unterhalb der bewussten Wahrnehmungsschwelle zu beeinflussen?

Dabei entdeckten Gräupner und Coman: Hatte die unangenehme Erinnerung Gefühle der Ausgrenzung geweckt, waren die Befragten eher bereit, solchen Aussagen Glauben zu schenken. Ein ähnliches Ergebnis förderte ein zweites Experiment zu Tage, bei dem die Wissenschaftler einem Teil ihrer Probanden suggerierten, deren Mitstreiter wollten nicht mit ihnen in einem Team zusammenarbeiten.

Gräupner und Coman warnen vor einem Teufelskreis: Wenn Menschen, die sich ausgegrenzt fühlen, an Verschwörungen glauben, werden sie noch stärker an den Rand der Gesellschaft gedrängt. Und von Gleichgesinnten mit ebenso stark ausgeprägtem Aberglauben würden ihre Überzeugungen in Bezug auf Echsenmenschen, Terroranschläge oder Chemtrails zunehmend zementiert. »Diesen Teufelskreis zu durchbrechen, wäre die beste Idee, um Verschwörungstheorien in der Gesellschaft auszumerzen«, meint Coman. Das könnte zum Beispiel dadurch geschehen, dass diese Personen gezielt wieder ins gesellschaftliche Leben eingebunden werden. (mtf)

*J. Exp. Soc. Psychol.* 69, S. 218–222, 2017



GETTY IMAGES / IMAGE SOURCE



ISTOCK / MEINZAHN

**Straßenverkehr** Rund 40 Prozent der Franzosen gehen auch über die Straße, wenn die Fußgängerampel gerade Rot zeigt. Unter Japanern machen das maximal zwei Prozent.

*R. Soc. Open Sci.* 10.1098/rsos.160739, 2017

## Schwangerschaft

# Hängen Herpes und Autismus zusammen?

**K**napp jede fünfte Frau in Deutschland ist mit dem Herpes-simplex-Virus Typ 2 (HSV-2) infiziert, das sich meist in Form von unangenehmen Bläschen im Genitalbereich bemerkbar macht. Jetzt entdeckte ein Team um Milada Mahic von der Columbia University in New York im Rahmen einer großen Bevölkerungsstudie in Norwegen, dass sich bei den Müttern von Jungen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASS) doppelt so häufig HSV-2-Antikörper im Blut nachweisen ließen.

Die Forscher werteten die Daten von 442 Frauen mit ASS-Kindern aus, die zwischen 1999 und 2008 auf die Welt gekommen waren. Diese verglichen sie mit denen von 464 Müttern von Kindern ohne Autismus, die im gleichen Zeitraum niedergekommen waren. Im Mittelpunkt standen Analysen von Blutproben, die während der Schwangerschaft und bei der Geburt entnommen und auf vier potenziell Föten schädigende Viren wie Herpes, Röteln oder den Parasiten *Toxoplasma gondii* untersucht worden waren.

Hohe Konzentrationen von Antikörpern gegen HSV-2 – ein Zeichen für eine aktive Infektion kurz zuvor – hingen dabei mit einem verdoppelten späteren Risiko für ASS bei Jungen zusammen. Bei Mädchen konnte ein solcher Schluss nicht gezogen werden, da die Stichprobe hier zu klein für gesicherte Aussagen war, so die Forscher. Bei den anderen vier Erregern zeigte sich ebenfalls keine Korrelation.

Mahic und Co mutmaßen, dass die betroffenen Mütter womöglich genetisch bedingt heftig auf die Infektion mit bestimmten Viren wie HSV-2 reagieren. Die Entzündungsreaktion und die produzierten Antikörper könnten dann vielleicht Einfluss auf die Hirnentwicklung des Kindes nehmen. Der an der Studie beteiligte Mediziner Ian Lipkin von der Columbia University betont allerdings: »Wir sagen nicht, dass HSV-2 das fötale Hirn infiziert und Autismus verursacht.« Es könnte aber vielleicht ein Faktor unter vielen sein, der das Risiko erhöht.

Einige Wissenschaftler sind ohnehin skeptisch, inwiefern solche vorgeburtlichen Entzündungsreaktionen tatsächlich zu ASS beitragen können. Studien deuten darauf hin, dass im Gehirn der betroffenen Kinder in den ersten beiden Lebensjahren massive Umbauarbeiten stattfinden, bevor die Symptome sich schließlich zu äußern beginnen. (dl)

*mSphere* 10.1128/mSphere.00016-17, 2017

## Gehirn&Geist

**Chefredakteur:** Prof. Dr. phil. Dipl.-Phys. Carsten Könneker M. A. (verantwortlich)

**Artdirector:** Karsten Kramarczik

**Redaktionsleitung:** Dipl.-Psych. Christiane Gelitz

**Redaktion:** Steve Ayan (Ressortleitung Psychologie), Dr. Katja Gaschler (Ressortleitung Hirnforschung, Koordination Sonderhefte), Dr. Anna von Hopfgarten, Dr. Andreas Jahn (Ressortleitung Medizin), Dipl.-Psych. Liesa Klotzbücher, B. A. Wiss.-Journ. Daniela Zeibig

**Freie Mitarbeit:** Dr. Joachim Retzbach

**Assistentin des Chefredakteurs, Redaktionsassistentz:** Lena Baunacke

**Schlussredaktion:** Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle

**Bildredaktion:** Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe

**Layout:** Karsten Kramarczik, Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Anke Heinzelmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer

**Wissenschaftlicher Beirat:** Prof. Dr. Manfred Cierpka, Institut für Psychosomatische Kooperationsforschung und Familientherapie, Universität Heidelberg; Prof. Dr. Angela D. Friederici, Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften, Leipzig; Prof. Dr. Jürgen Margraf, Arbeitsstelle für klinische Psychologie und Psychotherapie, Ruhr-Universität Bochum; Prof. Dr. Michael Pauen, Institut für Philosophie der Humboldt-Universität zu Berlin; Prof. Dr. Frank Rösler, Institut für Psychologie, Universität Hamburg; Prof. Dr. Gerhard Roth, Institut für Hirnforschung, Universität Bremen; Prof. Dr. Henning Scheich, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg; Prof. Dr. Wolf Singer, Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Frankfurt am Main; Prof. Dr. Elsbeth Stern, Institut für Lehr- und Lernforschung, ETH Zürich

**Übersetzung:** Alexandra Bakowski, Esther Hansen, Hanna Hillert

**Herstellung:** Natalie Schäfer

**Marketing:** Annette Baumbusch (Ltg.), Tel.: 06221 9126-741,

E-Mail: service@spektrum.de

**Einzelverkauf:** Anke Walter (Ltg.), Tel.: 06221 9126-744

**Verlag:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg, Hausanschrift: Tiergartenstraße 15-17, 69121 Heidelberg, Tel.: 06221 9126-600, Fax: 06221 9126-751, Amtsgericht Mannheim, HRB 338114

**Redaktionsanschrift:** Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg,

Tel.: 06221 9126-712, Fax: 06221 9126-779,

E-Mail: gehirn-und-geist@spektrum.de

**Geschäftsleitung:** Markus Bossle, Thomas Bleck

**Leser- und Bestellservice:** Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel.: 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.de

**Vertrieb und Abonnementsverwaltung:** Spektrum der Wissenschaft

Verlagsgesellschaft mbH, c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH,

Postfach 81 06 80, 70523 Stuttgart, Tel.: 0711 7252-192, Fax: 0711 7252-366,

E-Mail: spektrum@zenit-presse.de, Vertretungsberechtigter: Uwe Bronn

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

**Bezugspreise:** Einzelheft: € 7,90, sFr. 15,40, Jahresabonnement Inland (12 Ausgaben): € 85,20, Jahresabonnement Ausland: € 93,60, Jahresabonnement Studenten Inland (gegen Nachweis): € 68,40, Jahresabonnement Studenten Ausland (gegen Nachweis): € 76,80. Zahlung sofort nach Rechnungserhalt. Postbank Stuttgart, IBAN: DE52 6001 0070 0022 7067 08, BIC: PBNKDEFF

Die Mitglieder der DGPPN, des VBio, der GNP, der DGNC, der GfG, der DGPs, der DPG, des DPTV, des BDP, der GkeV, der DGFT, der DGSL, der DGKIP, der Turm der Sinne gGmbH, der NOS (Neurofeedback Organisation Schweiz) sowie von Mensa in Deutschland erhalten die Zeitschrift »Gehirn&Geist« zum gesonderten Mitgliedsbezugspreis.

**Anzeigen/Druckunterlagen:** Karin Schmidt, Tel.: 06826 5240-315,

Fax: 06826 5240-314, E-Mail: schmidt@spektrum.de

**Anzeigenpreise:** Zurzeit gilt die Anzeigenpreislise Nr. 16 vom 1.11.2016.

**Gesamtherstellung:** Vogel Druck und Medienservice GmbH, Hönchberg

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 der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks ohne die Quellenangabe in der nachstehenden Form 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: © 2017 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

**Bildnachweise:** Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber dennoch der Nachweis der Rechteinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt.

ISSN 1618-8519

## Psychodiagnostik

## Das Geheimnis der Tintenkleckse

**E**in Forscherteam glaubt, das Rätsel um die berühmten Rorschach-Bilder gelüftet zu haben. Der Psychoanalytiker Hermann Rorschach entwickelte sie 1921, um die seelische Gesundheit seiner Patienten zu ergründen. Menschen fühlen sich von ihnen an unterschiedliche Objekte erinnert; bei manchen Motiven sind sogar bis zu 300 verschiedene Deutungen bekannt. Laut Forschern um Richard Taylor von der University of Oregon liegt das an der Form der Kleckse: Offenbar wecken sie dann besonders viele Assoziationen, wenn ihr Rand einen eher geringen Grad an Komplexität aufweist.

Die Struktur der Tintenkleckse lässt sich mit so genannten Fraktalen beschreiben – Formen, die sich wiederholen, wenn man den Rand eines Objekts

vergrößert. Wissenschaftler glauben, dass Wolken und andere Naturformen vor allem dann unsere Fantasie anregen, wenn sie nur schwache fraktale Merkmale aufweisen. Das gelte auch für die Rorschach-Bilder, schreiben Taylor und Kollegen. Sie analysierten die fraktale Komplexität am Rand der zehn historischen Tintenkleckse. Anschließend verglichen sie die Ergebnisse mit Aufzeichnungen aus den 1930er und 1950er Jahren dazu, wie viele unterschiedliche Objekte die befragten Patienten zu den zehn Rorschach-Figuren nannten.

Dabei entdeckten die Forscher, dass Kleckse, deren Rand weniger zerklüftet ist, die meisten verschiedenen Deutungen erhielten. Das offenbarte auch ein Experiment, bei dem die Wissenschaftler einen Computeralgorithmus neue Rorschach-Formen erstellen ließen und sie anschließend 23 Psychologiestudenten zeigten. Auch diese erkannten umso mehr verschiedene Objekte in einer Rorschach-Form, je glatter deren Oberfläche war. (rg)

*PLoS One 12, e0171289, 2017*

## Ernährung

## Urteil der Eltern lastet auf der Waage

**H**alten Eltern ihre Kinder für übergewichtig, legen diese im Lauf ihres Lebens tatsächlich mehr zu, berichten Eric Robinson von der University of Liverpool und Angelina Sutin vom Florida State University College of Medicine. Sie werteten die Daten von mehr als 2800 australischen Familien aus. Im Zuge der Untersuchung erfassten Forscher Gewicht und Größe der Kinder, als diese zwischen vier und fünf Jahre alt waren. Außerdem befragten sie die Eltern, wie sie das Gewicht ihrer Kinder einschätzten. Zehn Jahre später maßen und wogen die Wissenschaftler die Kinder erneut. Hatten die Eltern ihre Sprösslinge bereits früh als zu dick

empfunden, brachten diese als Teenager mehr Kilos auf die Waage als die Kinder von Eltern, die ihren Nachwuchs für normal schwer hielten. Das galt für Jungen wie Mädchen und zeigte sich unabhängig von anderen Faktoren wie dem Einkommen und den Körpermaßen der Eltern. Auch das Startgewicht der Kinder zu Beginn der Studie spielte keine Rolle.

Robinson und Sutin vermuten, dass die Wahrnehmung der Eltern sich auch auf Körpergefühl und Verhalten des Nachwuchses auswirkt. Wie Befragungen unter den Teenagern belegen, nahmen die Jugendlichen ihren Körper selbst als problematischer wahr, wenn die Eltern sie für dick hielten, und sie gaben häufiger an, bereits Diätversuche gestartet zu haben. Ob die Eltern auf diese Weise wirklich dazu beitragen, dass ihre Kinder stärker zunehmen, lässt sich aus den Daten nicht ableiten. Es könnte aber sein, dass sie durch die damit verbundene Stigmatisierung ihren Kindern ungewollt schaden, meinen die Forscher. (dz)

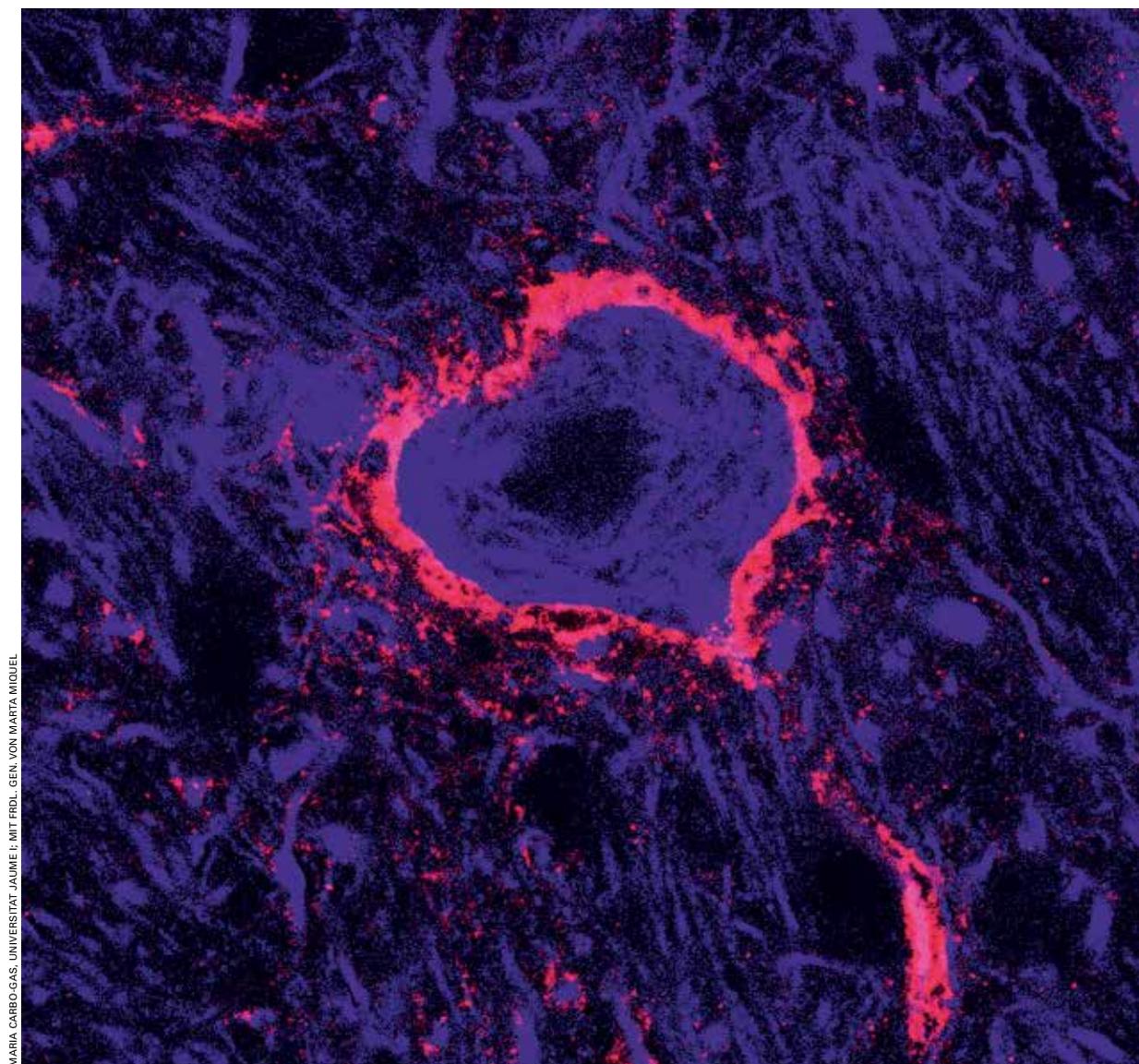
*Psychol. Sci. 10.1177/0956797616682027, 2017*



ISTOCK / OVERSNAP

## Tierintelligenz Auch Hummeln schauen sich Tricks bei der Futtersuche von Artgenossen ab. Sie imitieren sie nicht nur, sondern lernen das Prinzip dahinter.

*Science 355, S. 833–836, 2017*



MARIA CARBO-GAS, UNIVERSITAT JAUME I, MIT FRDL. GEN. VON MARTA MIQUEL

## Herzstück des Erinnerns

Lange Zeit gingen Forscher davon aus, dass für die Hirnaktivität fast ausschließlich Nervenzellen verantwortlich seien. Dabei verbergen sich in unserem Gehirn noch allerlei andere Komponenten, die entscheidend für Denken, Fühlen und Handeln sind. Zu diesen unterschätzten Bausteinen gehören so genannte perineuronale Netze: Zucker-Protein-Komple-

xe, die bestimmte Zellkörper, Dendriten und Synapsen im zentralen Nervensystem umgeben. Diese Netze sind an der Entwicklung neuronaler Aktivität, der Signalübertragung und vermutlich auch der Regeneration von Nervenzellen beteiligt.

Ein Team um die Neurowissenschaftlerin Barbara Sorg von der Washington State Uni-

versity in Vancouver untersuchte unter anderem, welche Rolle solche Komplexe bei Lern- und Gedächtnisprozessen spielen. Dabei entstand die obige Aufnahme eines perineuronalen Netzes (pink), das Neurone im Kleinhirn einer Maus (blau) umspannt. Die Forscher glauben, dass die Geflechte die Fähigkeit von Synapsen, sich abhängig vom Grad der

Nutzung zu verändern und neu anzuordnen, einschränken. Perineuronale Netze erhalten auf diese Weise vermutlich bestehende Verbindungen aufrecht – und ermöglichen so, dass das Gehirn Erinnerungen lang anhaltend speichert. (ch)

*Sorg, B. A. et al.: Casting a Wide Net: Role of Perineuronal Nets in Neural Plasticity. In: Journal of Neuroscience 36, S. 11459–11468, 2016*