

## HIRNFORSCHUNG

### Behände Wahl

*Ob wir mit der rechten oder linken Hand zugreifen, entscheidet sich im Scheitellappen des Gehirns.*

Tag für Tag fällen wir Tausende von Entscheidungen – oft ohne dass wir uns dessen bewusst sind: Ob wir Türkäufe, Klingeln und Fernschalter besser mit der rechten oder linken Hand betätigen, es klappt jedes Mal wie von selbst. Ein internationales Forscherteam berichtet nun, dass dabei Abschnitte des Scheitellappens des Gehirns ein Wort mitreden.

Die Forscher um Flavio Oliveira von der University of California in Berkeley ließen 13 rechtshändige Probanden eine Reaktionszeitaufgabe lösen: Es galt, so schnell wie möglich einen Punkt anzutippen, der auf einem Bildschirm erschien. Flink waren die Freiwilligen besonders dann, wenn die Vorgabe lautete: »Nur mit der rechten Hand!« Oder: »Nur mit der linken!« Durften sie die Greifhand frei wählen, brauchten die Teilnehmer länger – insbesondere, wenn der Punkt mittig erschien.

Um das neuronale Geschehen dahinter auszuloten, griffen die Wissenschaftler zu einem Trick: Per transkranieller

Magnetstimulation (TMS) bremsten sie wahlweise die Aktivität des rechten oder des linken posterioren parietalen Kortex (PPC). Von dieser Manipulation versprachen sie sich eine Verstärkung der gleichseitigen Hand, da unsere Extremitäten von der jeweils gegenseitigen Hirnhemisphäre gesteuert werden. Und tatsächlich: Hemmten die Forscher den linken parietalen Kortex, so gaben die Teilnehmer eher ihrer linken Hand den Vorzug. Eine Manipulation der rechten Seite zeigte allerdings keinen solchen Effekt.

Die Ursache für diese Asymmetrie ist unklar – die Wissenschaftler diskutieren unter anderem, ob der linke PPC in die Planung der Greifbewegungen beider Hände involviert sein könnte. Eine rechtsseitige Magnetstimulation bliebe dann wirkungslos, weil dies von der linken Hemisphäre sogleich kompensiert würde.

*Proceedings of the National Academy of Sciences 107(41), S. 17751–17756, 2010*

## THERAPIE

### Per Schrittmacher aus der Endlosschleife

*Tiefenhirnstimulation mildert Zwangsstörungen.*



#### STROM GEGEN ZWANG

Eingepflanzte Elektroden stimulieren das Belohnungszentrum des Gehirns und lindern so auch Zwangssymptome.

Die Symptome mancher psychiatrischen Erkrankungen lassen sich abmildern, wenn man die aus dem Tritt geratenen Hirnareale elektrisch reizt – beispielsweise bei schweren Formen von Depression. Mit dieser so genannten Tiefenhirnstimulation konnten nun Forscher um Damiaan Denys von der Universität Amsterdam selbst solchen Patienten Erleichterung verschaffen, die an einer therapieresistenten Zwangsstörung litten.

Dazu führten sie ihren 14 Probanden Elektroden ins Gehirn ein und reizten eine wichtige Schaltstelle des neuronalen Belohnungssystems, den Nucleus accumbens. Über die dauerhaft implantierten, haarfeinen Drähte konnte dieses Hirnareal regelmäßig aktiviert werden. Während Denys' knapp zweijähriger Studie begutachteten Psychologen anhand standardisierter Diagnosekriterien die Fortschritte bei den Patienten.

Bei neun von ihnen verbesserte sich der Gesundheitszustand teils erheblich: Die typischen Symptome – krankhaftes Wiederholen der immer gleichen Handlungen oder Gedanken – gingen innerhalb der ersten Wochen kontinuierlich zurück.

Wegen der Gefahren, die mit dem operativen Eingriff verbunden sind, kommt die Tiefenhirnstimulation allerdings nur bei Patienten in Frage, die besonders stark leiden und auf psychotherapeutische oder medikamentöse Hilfe nicht ansprechen. Schwer wiegende Nebenwirkungen hätten sich im Verlauf der Studie jedoch nicht gezeigt, so die Forscher.

Das Verfahren ist bereits seit längerem gegen die Parkinsonkrankheit in Gebrauch. Der »Hirnschrittmacher« reduziert hierbei das charakteristische Zittern der Gliedmaßen.

*Archives of General Psychiatry 67(10), S. 1061–1068, 2010*



## ENTWICKLUNGSPSYCHOLOGIE

# Aufgeräumt

*Schon Kleinkinder wissen: Ordnung ist menschlich!*

Nur Menschen, nicht aber leblose Gegenstände können ein Zimmer aufräumen – das verstehen bereits Kleinkinder, wie Forscher der Yale University in New Haven (US-Bundesstaat Connecticut) und der Queen's University in Kingston (Kanada) herausfanden. Demnach begreifen die Kleinen schon im Alter von zwölf Monaten, dass ein Windstoß Chaos, aber keine Ordnung verursachen kann.

In mehreren Experimenten kamen George Newman und seine Kollegen der Sache auf die Spur. Zunächst zeigten sie 40 Kindern zwischen drei und sechs Jahren verschiedene Bildkarten. Darauf waren Bauklötze abgebildet, die mal in Reihe und mal durcheinandergewürfelt auf dem Zimmerboden standen. Nun galt es zu entscheiden, wer am Werk gewesen war – ein Mädchen oder ein Windstoß,

der durchs offene Fenster blies? Obwohl die Kinder ihre Antwort selten begründen konnten, entschieden sie fast ausnahmslos richtig: Nur ein lebendes Subjekt ist in der Lage, Bauklötze sortiert aufzureihen.

Wann dieses Urteilsvermögen entsteht, prüften die Forscher in einem weiteren Experiment. Diesmal stellten sie 48 Kleinkinder von sieben beziehungsweise zwölf Monaten auf die Probe. Auf einem Video sahen die jungen Probanden, wie wahlweise ein Ball oder ein Mensch Gegenstände in Ordnung oder in Unordnung brachte.

Die zwölf Monate alten Kinder schauten wesentlich länger auf den Bildschirm, wenn ein Ball der »Aufräumer« war – damit hatten sie offenbar nicht gerechnet. Gleichzeitig erschien ihnen ein Erwach-

sener, der Chaos verursachte, ungewöhnlicher als einer, der Ordnung machte; auch in diesem Fall blieben die Blicke länger an der Mattscheibe haften. Siebenmonatige Babys reagierten auf alle Filmsequenzen gleich.

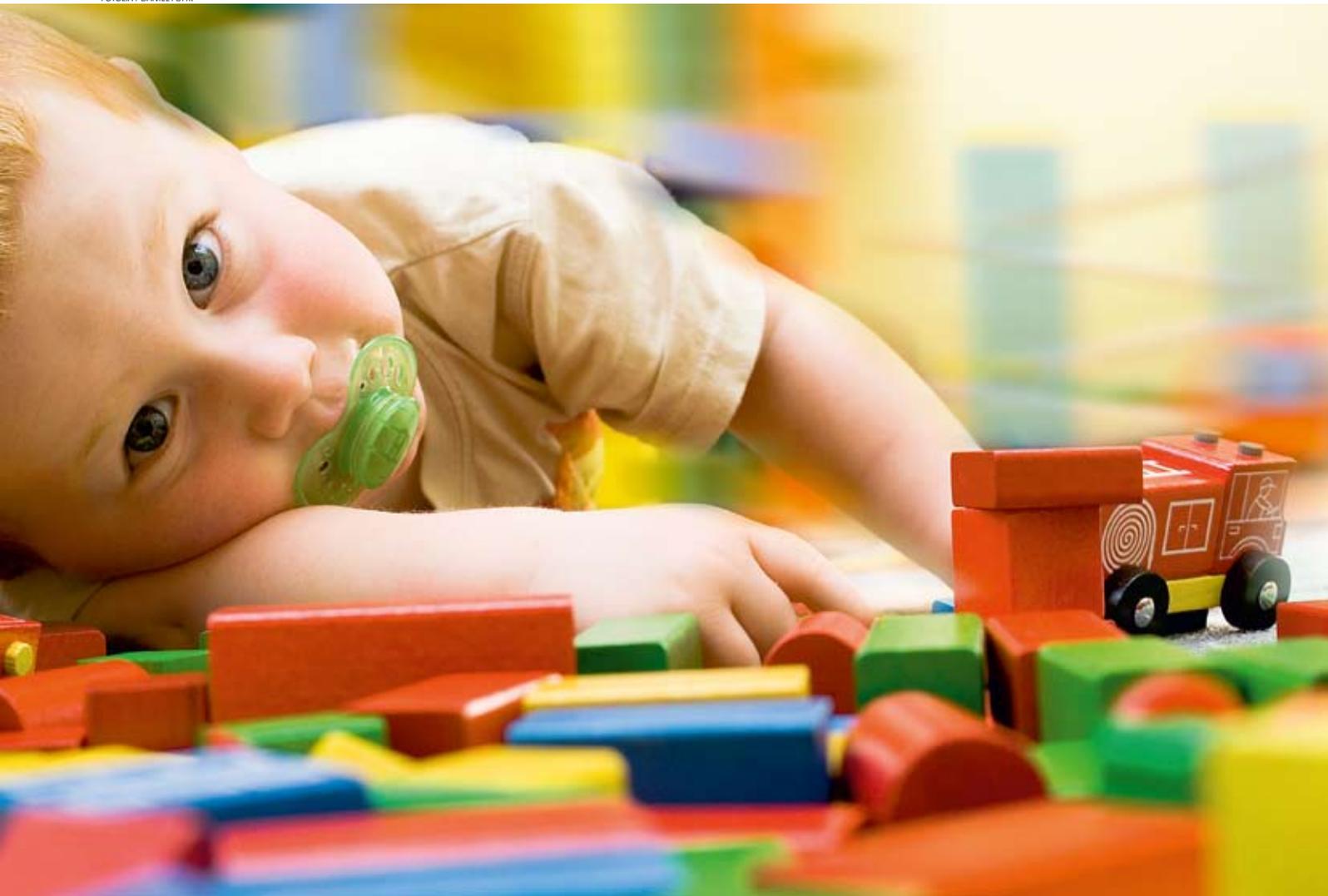
Die Fähigkeit, Aufräumen kausal mit dem Tun von Menschen zu verknüpfen, scheint sich demnach im zweiten Lebenshalbjahr auszubilden – und zwar schrittweise: Erst später begreifen Kinder, dass Menschen nicht nur Ordnung, sondern auch Unordnung verursachen können.

*Proceedings of the National Academy of Sciences 107(40) S. 17140–17145, 2010*

## KREATIVES CHAOS

**Im schöpferischen Spiel herrscht Durcheinander – bis Papa die Klötze wegräumt.**

FOTOLIA / DANIEL FUHR



## Auf Wolke 7

*Romantische Gefühle aktivieren das Belohnungssystem im Gehirn – und machen Schmerzen erträglicher.*

Für fast jedes Zipperlein hat die Pharmazie ein Medikament auf Lager, und viele bauen auf einen Trick: Sie aktivieren das neuronale Belohnungssystem. Forscher der Stanford University in Kalifornien zeigten nun, wie sich Schmerzen auch ohne Pillen lindern lassen: Der Anblick der oder des Liebsten kann wie ein Analgetikum wirken.

Bis über beide Ohren verliebt waren die 15 Probanden, die Jarred Younger und seine Kollegen in den Hirnscanner schoben. Während man sie mit unterschiedlich starken Hitzereizen trietzte, bewerteten die Teilnehmer per Knopfdruck ihr subjektives Schmerzempfinden. Gleichzeitig sahen sie auf einem Bildschirm entweder ein Bild ihres Partners oder eines ähnlich attraktiven Bekannten – oder aber es galt, einen Assoziationstest

zu lösen. Der Anblick des Geliebten linderte die Schmerzen – aber auch die Übungsaufgabe zeigte Wirkung. Offenbar lenkte sie die Probanden ab und linderte so die Pein.

Die per funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) registrierte Hirnaktivität offenbarte allerdings: Nur die Porträtfotos hatten das Belohnungssystem der Teilnehmer aktiviert und vor allem den Nucleus accumbens auf Hochtouren gebracht. Dass auch die Bilder lediglich ablenkend wirkten, schlossen die Wissenschaftler daher aus. Während der Assoziationsaufgabe, die den Schmerz milderte, waren ganz andere Hirnregionen aktiv geworden. Fazit: Nicht nur Indianer, auch Verliebte kennen anscheinend keinen Schmerz.

*Public Library of Science One 5(10), e13309, 2010*

## Rouge-Test ade?

*Rhesusaffen erkennen sich im Spiegel, wenn es darauf ankommt.*



LUIS POPULIN, UNIVERSITY OF WISCONSIN-MADISON

### WER DA?

Forscher vermuten, dass Rhesusaffen ihr Spiegelbild nicht immer als fremden Artgenossen wahrnehmen.

Entdeckt ein zweijähriges Kind beim Blick in den Spiegel einen Farbtupfer auf seiner Stirn, wischt es ihn weg. Denn es weiß: Das Kind im Spiegel bin ich! Dieser »Rouge-Test« galt bislang als Prüfstein dafür, ob auch Tiere die kogni-

tive Ausrüstung zum Ich-Bewusstsein haben. Bei Schimpansen, Delfinen und Elefanten ist das offenbar der Fall. Wissenschaftler der University of Wisconsin-Madison wurden jetzt Zeugen eines überraschenden Schauspiels: Selbst

Rhesusaffen erkennen sich offenbar im Spiegel – obwohl sie im Rouge-Test scheitern!

Ursprünglich hatten Luis Populin und seine Kollegen mit ihren fünf Rhesusaffen (*Macaca mulatta*) ganz anderes im Sinn. Zur Vorbereitung elektrophysiologischer Studien hatten sie ihnen Messelektroden ins Gehirn implantiert. Kaum saßen die Tiere aber wieder im Käfig, begutachteten sie ihre OP-Wunde in einem Spiegel, der am Käfiggitter hing.

Bisherige Studien mittels Rouge-Test hatten gegen ein Ich-Bewusstsein bei Rhesusaffen gesprochen. In Spiegelbildern schienen die Tiere eher Artgenossen als sich selbst zu erkennen. Die Videoaufnahmen des Forscherteams legen nun das Gegenteil nahe.

Die Affen betrachteten im Spiegel, teils unter akrobatischen Verrenkungen, vor al-

lem solche Körperstellen, die sonst nicht in ihrem Blickfeld lagen – zum Beispiel am Gesäß. Sie berührten dabei immer den eigenen Körper, nie den Spiegel.

Makaken ohne Implantat ignorierten die Spiegel dagegen, und genau hier vermuten die Forscher die Ursache für das plötzliche Interesse der Tiere. Erst eine tief greifende Veränderung wie das Implantat bewegte die Affen dazu, ihr Erscheinungsbild zu prüfen. Ein Fleck auf der Stirn? Für Rhesusaffen uninteressant.

Populin und sein Team bezweifeln, ob der Rouge-Test wirklich zur Feststellung von Ich-Bewusstsein taugt. Offenbar sind es nicht zwingend kognitive Defizite, die manche Tiere an der Methode scheitern lassen. Möglicherweise spielt auch fehlende Motivation eine Rolle.

*Public Library of Science One 5(9), e12865, 2010*

## PRÄNATALENTWICKLUNG

# Hallo Nachbar!

*Ungeborene Zwillinge ertasten einander im Mutterleib.*

Das Babys unmittelbar nach der Geburt mit ihren Mitmenschen Kontakt aufnehmen und beispielsweise deren Mimik imitieren, ist bekannt. Wie aber sieht es mit der Zeit davor aus? Wissenschaftler um Umberto Castiello von der Università degli Studi in Padua filmten per Ultraschall die Bewegungen von Zwillingen im Mutterleib und stellten fest: Die Föten beginnen schon ab der Mitte der Schwangerschaft, sich gezielt gegenseitig zu ertasten.

Castiello und seine Kollegen hatten mitgezählt, wie oft die Zwillinge sich selbst, die Wand der Gebärmutter und

das Geschwister in der Zeit zwischen der 14. und der 18. Schwangerschaftswoche berührten. Ergebnis: In diesem Zeitraum fassten die Kinder immer seltener sich selbst an, dafür aber häufiger den Uterusnachbarn.

Bei den fünf untersuchten Zwillingespärchen habe sich außerdem gezeigt, dass die Föten die Geschwindigkeit der Bewegung an das jeweilige Ziel anpassten, berichten die Forscher. Nach Bruder oder Schwester holten die Kinder vorsichtiger aus, als wenn sie ihren eigenen Mund oder ihre Augen befühlten. Für die Wissenschaftler ist damit klar,



BURLO GARGALLO HOSPITAL TRIEST / MIT FÖTAL GEN VON UMBERTO CASTIELLO, DEPT. OF PSYCHOLOGY, UNIVERSITÀ PADOVA, ITALIEN

### AUF TUCHFÜHLUNG

Solche Ultraschallbilder offenbarten, dass ungeborene Zwillinge sich gegenseitig vorsichtig berühren (rechts).

dass es sich um zielgerichtete Bewegungen handelte und nicht um unkoordinierte Reflexe.

Aus den Ergebnissen geht nach Ansicht der Forscher hervor, dass das Miteinander

beim Menschen instinktiv angelegt ist. Die nötigen Verschaltungen im Gehirn entstehen offenbar bereits während der Embryonalentwicklung.

*Public Library of Science One*

*5(10), e13199, 2010*

## HIRNMORPHOLOGIE

# Spiegel der Selbstreflexion

*Bei introspektiven Menschen ist eine Region im Stirnhirn stärker ausgeprägt.*

Zwei Zeugen werden vor Gericht befragt. Einer ist überzeugt, ein rotes Auto gesehen zu haben; der andere zweifelt. Ist die Farbe, die er im Kopf hat, wirklich die richtige? Forscher vom University College London entdeckten nun, dass die Fähigkeit, das eigene Denken sicher zu beurteilen, mit einem besonderen Merkmal in der Hirnarchitektur einhergeht.

Stephen Fleming und seine Kollegen stellten die Wahrnehmung ihrer 32 Teilnehmer auf die Probe: War ein bestimmtes Symbol rechts oder links auf dem Bildschirm versteckt? Dabei hatten die Wissenschaftler den Schwierigkeitsgrad des Sehtests bewusst so hoch gesetzt, dass sich die Probanden bei ihrer Antwort nie ganz sicher waren. Anschließend sollten die Teilnehmer ihre eigene Leistung beurteilen. Hatten sie die richtige oder die falsche Taste gedrückt? Aus dem Grad der Übereinstimmung zwischen Sicherheit und Richtigkeit des Urteils schloss Fleming auf das »metakognitive Talent« der Versuchspersonen.

Zudem untersuchten die Forscher die Gehirne der Versuchspersonen. Vergleiche per Magnetresonanztomografie (MRT) machten deutlich: Gute Selbstbeobachter verfügten



### KRITISCHE MASSE

In dieser am Computer erstellten Hirnkarte sind jene Areale im Stirnhirn rot markiert, die bei Menschen mit besonderem Talent zur Introspektion mehr graue Masse enthielten.

STEPHEN M. FLEMING ET AL. / SCIENCE / AAAS / CCC

im anterioren präfrontalen Kortex über mehr graue Masse als weniger introspektiv veranlagte Zeitgenossen. Dagegen hingen weder die objektive Wahrnehmungsleistung noch die allgemeine Selbsteinschätzung – also eine etwaige Tendenz zur positiven oder negativen Beurteilung eigener Leistungen – von der Größe dieser Hirnstruktur ab. Ob die beobachteten Differenzen angeboren sind oder sich im Zuge von Lernerfahrungen ausgebildet haben, wollen die Forscher nun ergründen.

*Science 329(5998), S. 1541–1543, 2010*

## Vorteil: Stöhner!

Das Ächzen von Tennisprofis kann Gegenspieler irritieren.



### LAUT UND DEUTLICH

Etliche Tennisprofis geben beim Spiel Stöhngeräusche von sich – zum Leidwesen der Zuschauer und des Gegners.

Wer schon das eine oder andere Tennismatch im Fernsehen gesehen hat, kennt das: Mancher Spieler stöhnt bei jedem Schlag. Dass dies mitunter nicht nur die Zuschauer nervt, sondern messbare Vorteile gegenüber dem Kontrahenten bringen kann, zeigte jetzt ein Forscherteam um Scott Sinnett von der University of Hawaii in Manoa und Alan Kingstone von der University of British Columbia in Vancouver.

Die Wissenschaftler produzierten knapp 400 kurze Videos, in denen ein Tennisprofi (ohne zu stöhnen) Bälle schlug. Anschließend unterlegten sie die Hälfte der Sequenzen mit einem künstlichen Rauschen; die anderen Filme blieben ohne Nebengeräusche. Probanden sollten beim Betrachten der Videos so schnell wie möglich per Tastendruck angeben, in welche Richtung der Ball geschlagen wurde. Das Rauschen führte zu drei Prozent mehr falschen Entscheidungen, und die Studenten benötigten auch zwischen zwei und drei Hundertstelsekunden länger für ihre Wahl.

Was sind schon drei Prozent!? Viel, sagen die Autoren, wenn man berücksichtigt, wie häufig ein Tennisspieler den Ball des Gegners retournieren muss. Eine derart erhöhte Fehlerquote könne leicht dafür sorgen, dass er den Kürzeren zieht. Und drei Hundertstelsekunden entsprechen schon bei einer Fluggeschwindigkeit von 80 Kilometern pro Stunde (Aufschläge im Tennis werden oft mit mehr als 200 Kilometern pro Stunde serviert) sage und schreibe 67 Zentimetern, die der Ball zurücklegt. Folglich steigt im Match das Risiko, ihn zu verpassen.

Bekanntermaßen hilft das Geräusch kollidierender Objekte wie Tennisschläger und Filzball, die jeweilige Flugbahn vorherzusehen. Sinnett und Kingstone vermuten daher, dass das reale Stöhnen der Tenniscracks diesen verräterischen Klang übertönt und die Gegner so eher zu Fehlschlüssen verleitet.

*Public Library of Science One 5(10),  
e13148, 2010*

## Vierbeiner sehen schwarz

»Pessimistische« Hunde können schlechter allein sein.



MIT FROLD GEN VON ANDREAS MERKERT

### SCHNÜFF!

Ohne Gesellschaft hält es kaum ein Hund lange aus.

Wenn Frauchen oder Herrchen das Haus verlässt, reagiert Bello oft ungehalten. Er jault, malträtiert das Sofa-polster oder treibt den Protest mit einer auf dem Teppich platzierten Hinterlas-senschaft auf die Spitze. Britische For-scher behaupten jetzt, dass solche Furchtanzeichen beim Alleinsein mit ei-ner grundlegenden Neigung zum »Pessi-mismus« einhergehen.

Zu diesem Schluss kamen Michael Mendl von der University of Bristol und seine Kollegen nach einem zweiteiligen Experiment: Zunächst testeten sie, wie ihre 24 Tierheimhunde auf die Trennung von einer Bezugsperson reagierten. Nachdem sich einer der Wissenschaftler intensiv mit einem Vierbeiner beschäf-tigt hatte, verließ er abrupt den Raum. Anhand von Videoaufnahmen konnten die Forscher dann zwischen Tieren mit

stark und schwach ausgeprägtem Tren-nungsverhalten unterscheiden.

Im zweiten Versuchsteil folgte der »Optimismustest«. Nachdem die Hunde einen Futternapf an einem Ende des Un-tersuchungsraums immer gut gefüllt, am anderen Ende aber immer leer vorge-funden hatten, wurde es spannend – was taten sie, wenn der Napf genau in der Mitte stand? Siehe da: Tiere, die das Al-leinsein schlechter vertragen hatten, nä-hernten sich dem Napf viel zögerlicher als solche, die gut mit der Einsamkeit zu-rechtkamen.

Nach Ansicht der Forscher spricht dies für eine allgemein pessimistische Ader der betreffenden Tiere. Das Tempera-ment der Vierbeiner beeinflusst dem-nach, wie gut sie allein bleiben können.

*Current Biology* 20(19),  
S. R839–R840, 2010

## www.GEHIRN-und-GEIST.de/aboplus

### Der Premiumbereich – exklusiv für Abonnenten von GEHIRN&GEIST

Treue **Gehirn&Geist**-Leser profitieren nicht nur von besonders günstigen Abo-konditionen, exklusiv auf sie warten unter [www.gehirn-und-geist.de/aboplus](http://www.gehirn-und-geist.de/aboplus) auch eine ganze Reihe weiterer hochwertiger Inhalte und Angebote:

- alle **Gehirn&Geist**-Artikel seit der Erstausgabe
- Bonusartikel aus den Magazinen des Verlags – und das Archiv mit allen Bonusartikeln
- ausgewählte Ausgaben anderer Zeitschriftentitel aus dem Programm der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH als kostenlose Downloads
- ein Mitgliedsausweis, dessen Inhaber in zahlreichen Museen und wissen-schaftlichen Einrichtungen Vergünstigungen erhält
- das **spektrumdirekt**-Premiumabo, das »Produkt des Monats« sowie ausge-suchte Sonderhefte – jeweils zum exklusiven Vorteilspreis

