



# das Gehirn

das Magazin der  
Schweizerischen  
Hirnliga



**Gedanken lesen – was ist heute möglich? → 03**

**Hat der Mensch einen Magnetsinn? → 06**

**Yoga fürs Gehirn → 08**

**Gehirne im Tierreich → 10**

**N° 4/2022**



Liebe Leserin, lieber Leser,

**Yoga ist nicht jedermanns Sache. Aber vielleicht sollte es das: Auf S.8 dieser Ausgabe erfahren Sie, wie viele positive Effekte Yoga aufs Gehirn hat. Wir geben Ihnen einige Tipps, wie auch Bewegungsmuffel den Einstieg finden können. Vielleicht starten Sie zum neuen Jahr einen Versuch?**

**Bis Silvester dauert es zwar noch einige Wochen, aber fassen Sie ruhig jetzt schon die ersten guten Vorsätze: Die Hirnforschung zeigt, dass man sie eher einhält, wenn sie detailliert geplant sind. Statt dem Vorsatz «ich will abnehmen» sollte man sich sagen, wieviel man bis wann genau abnehmen will – und natürlich, wie das gelingen soll. Zudem ist es einfacher, sich etwas Neues anzugewöhnen, als auf etwas zu verzichten. Statt sich vorzunehmen, unter der Woche keinen Alkohol zu trinken, kann man sich beispielsweise vornehmen, den Aperitif unter der Woche durch einen Smoothie zu ersetzen.**

**Besonders wichtig ist aber, das man nicht zu schnell aufgibt: Anfangs sind Veränderungen ein Kraftakt fürs Gehirn. Aber wenn das neue Verhalten zur Routine wird, fällt es immer leichter.**

**In diesem Sinne wünsche ich Ihnen jetzt schon schöne Feiertage und einen guten Rutsch – bis im nächsten Jahr!**

**Jean-Pierre Hornung**  
Vorstandsmitglied der Schweizerischen Hirnliga



#### Lösungen Denkspiele

Blitz-Kopfrechnen:

1. 61
2. 184
3. 10

Partygäste:

Markus

Knobelei:

1 Rappen pro Tag. 6 Sekunden entsprechen einem Sechshundertstel einer Stunde. 6 Franken geteilt durch 600 ergeben 0.01 Franken, also einen Rappen.

#### Impressum

Vorstand Schweizerische Hirnliga:  
Prof. Christian Hess, Präsident, Bern;  
Prof. Alain Kaelin, Vizepräsident,  
Lugano; Dr. Béatrice Roth, Lausanne;  
Prof. Jürg Kesselring, Valens;  
Prof. Jean-Pierre Hornung, Lausanne;  
Prof. Dominik Straumann, Zürich;  
Marco Tackenberg, Bern  
Redaktion: Nicole Weber,  
Nina von Allmen, Lisa Ewersbach  
Konzept: forum|pr, Bern  
Grafik: Definitiv Design AG, Bern  
Druck: Druckerei Hofer Bümpliz AG

Möchten Sie das Gehirn nicht mehr erhalten? Schreiben Sie uns:  
info@hirnliga.ch

#### Patronatskomitee

Christine Beerli, Politikerin;  
Pascal Couchepin, Alt Bundesrat;  
Prof. Bruno Gehrig, Manager;  
Howard Griffiths, Dirigent;  
Jasmin Nunige, Athletin;  
Thomy Scherrer, Radiomoderator SRF;  
Dr. Jürg Schlup, ehem. Präsident FMH;  
Pater Martin Werlen

Schweizerische Hirnliga  
Postgasse 19, Postfach  
CH-3000 Bern 8  
www.hirnliga.ch  
Spendenkonto PC 30-229469-9  
IBAN: CH34 0900 0000 3022 9469 9

Titelbild:

So genannte Mikroexpressionen – Veränderungen im Gesichtsausdruck, die weniger als eine halbe Sekunde dauern – können verraten, wenn sich etwas in den Gedanken des Gegenübers ändert. (Bild: Getty Images)



# Gedanken lesen – was ist heute möglich?

**Kann man lernen, aus Mimik und Gestik anderer Menschen abzuleiten, was sie gerade denken?**

**Und wie nahe ist die Wissenschaft eigentlich am Traum vom Gedankenlesen?**



Gibt es tatsächlich Gedanken, die man an unserem Körper ablesen kann?  
(Bild: Unsplash)

Erinnern Sie sich an Vincent Raven? Der Berner TV-Star in wallenden schwarzen Gewändern behauptete von sich, ein «Mentalist» zu sein. In seinen Shows liess er die Menschen aus dem Publikum zum Beispiel ein Bild auswählen und gab dann vor, das Bild aus ihren Gedanken lesen zu können. Es braucht kein Magazin der Schweizerischen Hirnliga,

um klarzustellen, dass es sich hier nicht wirklich um Magie, sondern vielmehr um Zaubertricks handelt. Illusionisten wie David Copperfield treten weltweit damit auf.

Es gibt aber auch «Mentalisten», die mit einer we-niger grossen Kelle anrühren und behaupten, sie



hätten zwar keine übersinnlichen Kräfte, aber eine so gute Menschenkenntnis, dass sie ihr Gegenüber wie ein Buch lesen können. Und glaubt man den Schlagzeilen mancher Kioskblätter, können das sogar Laien ganz einfach erlernen: «Diese drei Gesten entlarven jeden Lügner» oder «Mag er Sie? So erkennen Sie es an seiner Körpersprache»

Was ist dran an solchen Behauptungen? Gibt es tatsächlich Gedanken, die man an unserem Körper ablesen kann? Und wie nahe ist eigentlich die Neurologie mit ihren modernen Geräten heute am Traum vom Gedankenlesen? So viel vorweg: Sie ist näher, als man denkt!

### Was verrät unser Körper?

Ein beliebter «Gedankenleser»-Trick ist der, dass sich jemand eine Jasskarte aus einem Set merken soll. Der Mentalist zeigt den Teilnehmenden dann hintereinander jede einzelne Karte aus dem Set und beobachtet dabei genau ihre Gesichtszüge. Hier ist keine Magie nötig: Die meisten Menschen zeigen unbewusst (mindestens) kleine Veränderungen im Gesicht, wenn die gemerkte Karte an die Reihe kommt. «Mikroexpressionen» werden solche kurzen Veränderungen im Gesichtsausdruck genannt. Sie dauern weniger als eine halbe Sekunde und sind schwierig zu kontrollieren. Wer sehr genau darauf achtet, kann dank dieser Mikroexpressionen bei den meisten Menschen durchaus etwas bemerken, wenn die fragliche Karte an der Reihe ist.

Versuchen Sie es doch selbst einmal: Wie gut kennen Sie Ihren Partner, Ihre beste Freundin, Ihr Kind? Erkennen Sie, bei welcher Karte das Gegenüber anders reagiert? Und wie gut ist Ihr eigenes Pokerface?

**«So genannte Mikroexpressionen können verraten, wenn sich irgendetwas in den Gedanken des Gegenübers ändert.»**

### Veränderungen sieht man von aussen – Inhalte nicht

Mikroexpressionen können also tatsächlich verraten, wenn sich generell *irgendetwas* in den Ge-

danken des Gegenübers ändert. Dank ähnlicher Mechanismen erreichen sogar Lügendetektoren einen gewissen Grad an Zuverlässigkeit: Anstatt Gesichtsausdrücke messen sie Signale wie die Hautspannung und den Puls. Sie registrieren zuerst, wie diese Signale aussehen, wenn eine Person die Wahrheit sagt. Dazu fragt man beispielsweise nach dem Namen, Alter, Farbe des Pullovers; auch kompliziertere harmlose Fragen. Irgendwann werden Fragen eingestreut, wo man Lügen vermutet. Bei vielen Menschen verändert sich etwas im Muster der gemessenen Signale, wenn sie dann lügen.

Über sehr genaue Beobachtung von Körpervorgängen ist es also möglich, Veränderungen im Denken oder Fühlen zu bemerken. Das funktioniert aber nicht bei allen Personen. Eine gute Körperbeherrschung, aber auch manche psychischen Störungen oder Behinderungen verändern die Art, wie sich Gefühle körperlich äussern. Unter anderem deshalb sind Lügendetektoren nicht bei Schweizer Gerichtsprozessen zugelassen. Zudem stossen diese Methoden, «Gedanken zu lesen», auch sonst schnell an eine Grenze: Was wir *inhaltlich* denken, kann so nämlich nicht erkannt werden.

### Künstliche Intelligenz scheitert

Sogar die Psychologie hatte bis vor kurzem noch vermutet, bei «einfachen» Emotionen wie Freude, Wut oder Angst seien die Gesichtsausdrücke mehr oder weniger universell, also bei den meisten Menschen weltweit gleich. Die moderne Technik zeigt aber, dass das nicht stimmt. Wenn Gesichtsausdrücke für Gefühle bei allen Menschen gleich wären, wäre es nämlich ein Leichtes für die so genannte Künstliche Intelligenz (KI), sie nach einigem Training zu erkennen.

Forschende haben jahrelang daran gearbeitet, das zu erreichen: Immer wieder haben sie ihren KI-Programmen Gesichter gezeigt, die traurig, wütend, überrascht aussehen, und darauf gehofft, dass die KI bei neuen Bildern irgendwann selbstständig diese Emotionen erkennen. Bisher hat es nie zuverlässig funktioniert, und das dürfte auch so bleiben. So zeigen bei Wut beispielsweise gemäss Studien nur 30 % der wütenden Personen die «typische» Mimik. Und umgekehrt sieht das konzentrierte Gesicht vieler Menschen ähnlich aus wie ein wütender Gesichtsausdruck. Ganz ohne Kontext, so die ernüchternde Erkenntnis der KI-Forschenden, sagen



Gesichtsausdrücke wenig aus. Um der KI die Arbeit zu erleichtern, wäre es wohl mindestens nötig, dass ganze Video-Sequenzen gezeigt werden. Bisher wurden die meisten dieser Untersuchungen anhand von Bildern durchgeführt.

**«Auch wenn die technischen Möglichkeiten noch sehr begrenzt sind, wird maschinelles Gedankenlesen in Zukunft wohl möglich sein.»**

#### **Der Blick ins Gehirn**

Anders sieht es aber aus, wenn man direkt ins Gehirn schauen kann. Hier sind die neusten wissenschaftlichen Ergebnisse beeindruckend. So forscht der Neurowissenschaftler und Psychologe John-Dylan Haynes daran, mittels bildgebender Verfahren auf Gedanken zu schliessen – und das sehr konkret: In einem Interview mit dem NZZ-Magazin erklärt er, dass seine Computer inzwischen schon unterscheiden können, ob seine Probanden an einen Hund oder an eine Katze denken.

Basis hierfür ist die Kernspintomografie, die abbildet, welche Hirnareale gerade besonders aktiv sind. Je genauer diese Technologie wird, desto feinere Unterschiede erkennen die Computer zwischen den Mustern, die bei verschiedenen Gedanken auftreten. Auch hier kommt künstliche Intelligenz zum Einsatz. Um die Muster zu unterscheiden, werden ähnliche Algorithmen verwendet wie für das Zuordnen von Fingerabdrücken. «Hund» hat so eine leicht andere Codierung als «Katze».

Zunächst muss der Proband angeben, woran er gerade denkt, während der Computer seine Hirnströme misst. Wurde das Muster erst einmal zugeordnet, erkennt der Computer es dann von selbst mit einer Trefferquote von bis zu 90 %. Noch beeindruckender ist aber, dass es offenbar grosse Ähnlichkeiten zwischen den Mustern *verschiedener* Menschen gibt: Bei Dingen, die sich stark unterscheiden (Klavier vs. Hund), kann ein Computer immerhin noch mit 80 % Sicherheit sagen, an welches eine Person denkt – auch wenn er das betreffende Gehirn noch

nie zuvor gelesen hat. Die Technik schafft damit heute erstmals, was Mentalisten wie Vincent Raven vor 10 Jahren noch ganz haltlos behauptet hatten: Sie liest tatsächlich Bilder aus unseren Gedanken.

Auch wenn die technischen Möglichkeiten noch sehr begrenzt sind, wird maschinelles Gedankenlesen in Zukunft wohl möglich sein. Bis es soweit ist, lohnt sich aber auch ein kritischer Blick. Es ist nämlich nicht zu unterschätzen, welche ethischen Probleme diese Innovation bergen könnte, sollte sie in falsche Hände geraten.

#### **Buchtipps**

**Matthias Eckoldt, John-Dylan Haynes: Fenster ins Gehirn. Wie unsere Gedanken entstehen und wie man sie lesen kann. Ullstein Verlag 2021**



# Menschlicher Magnetsinn

**Haben Menschen einen «Magnetsinn», der ihnen dabei hilft, Gefühle anderer Personen zu spüren?**

**Diese Frage hat uns ein Leser nach einer Debatte zukommen lassen. In unserer Rubrik «Leserinnen und Leser fragen, die Hirnliga antwortet» geben wir Auskunft.**

Der Vorstand der Schweizerischen Hirnliga beantwortet regelmässig Fragen vonseiten unserer Leserschaft. Für die aktuelle Ausgabe hat uns Herr S. folgende Frage geschickt:

**Ich habe eine Frage wegen einer Debatte, die ich kürzlich mit einer Kollegin hatte. Sie ist der festen Überzeugung, dass der Mensch so etwas wie ein Feld um sich hat. Besonders feinfühligere Menschen sollen dieses Feld einer Person spüren und somit wissen, ob sich diese Person betrübt, gut, müde etc. fühlt. Als Beleg hat sie mir einen Artikel des Bayerischen Rundfunks gezeigt, in dem es um den menschlichen Magnetsinn geht. Die anderen Quellen waren nicht seriös. Ich habe versucht, mit logischen Argumenten (z. B., dass solche Artikel keine wissenschaftlichen Arbeiten sind, etc.) mit ihr darüber zu reden. Nichtsdestotrotz bleibt sie davon überzeugt. Was sagen Sie zu diesem Thema – können Sie mir helfen?**

Lieber Herr S.,

So, wie die Person zitiert wird, kann man das getrost als Fantasie bezeichnen, die allerdings weit verbreitet ist. Für ein Feld – manchmal auch Aura genannt –, das von feinfühligem Menschen «gelesen» werden kann, gibt es keinerlei wissenschaftlichen Beweise. Anders sieht es mit der so genannten «Magneto-sensibilität» aus, also dem Magnetsinn aus dem Beitrag des Bayerischen Rundfunks. Dieser Magnetsinn ist im Tierreich bei gewissen Vögeln, Insekten, Fischen unbestritten. Unser Vorstandsmitglied Prof. Kesselring hat im Rahmen seines Engagements für BERENIS (die beratende Expertengruppe

des Bunds zur Auswirkung von nichtionisierender Strahlung) dazu geforscht. Und theoretisch ist es möglich, dass auch Menschen über eine schwache, unbewusste Form eines Magnetsinns verfügen. Bewiesen ist es aber noch nicht. Und vor allem ist der «Magnetsinn» zwar sehr interessant – aber es geht dabei keineswegs um das Erspüren von Befindlichkeit eines Mitmenschen, sondern um Orientierung im Magnetfeld der Erde.

**Haben Sie eine Frage an den Vorstand der Schweizerischen Hirnliga, der für alle Leserinnen und Leser interessant sein könnte? Schreiben Sie uns: [info@hirnliga.ch](mailto:info@hirnliga.ch)**

**Wichtige Hinweise: Wir können nur allgemein gehaltene Fragen beantworten. Medizinische Auskünfte werden nicht erteilt. Die Redaktion von «das Gehirn» trifft für jede Ausgabe eine Auswahl aus den eingesandten Fragen. Wir bitten um Verständnis, dass unser ehrenamtlich arbeitender Vorstand aus Ressourcen-gründen nur die für «das Gehirn» ausgewählten Fragen beantworten kann.**



### Neues aus der Wissenschaft

## «Body Positivity» in Zeiten von Zoom



Seit der Pandemie finden unzählige Meetings via Zoom statt. Das führt dazu, dass man mehrere Stunden täglich nicht nur andere, sondern auch sich selbst im Bildschirm betrachtet. In einer Studie der Washington University in den USA konnte gezeigt werden, dass gerade bei Frauen die Zufriedenheit mit dem eigenen Aussehen abnimmt, je mehr Zeit sie in Video-Konferenzen verbringen. Diese Unzufriedenheit kann auch bei der sogenannten «Zoom Fatigue» (dt.: Zoom-Ermüdung) eine Rolle spielen, von der ebenfalls mehrheitlich Frauen betroffen sind. (Bild: unsplash)

## Selen nach Hirnschlag

Das Spurenelement Selen ist lebenswichtig für unseren Körper. Nun haben Forschende der University of Queensland (Australien) einen weiteren möglichen positiven Effekt des Stoffs gefunden: Selen kann vielleicht helfen, die Folgen eines Schlaganfalls zu lindern und den Abbau der Gedächtnisleistung im Alter zu verlangsamen.

### Denkspiele

## Blitz-Kopfrechnen

Lösen Sie die folgenden Rechenaufgaben möglichst schnell. Rechnen Sie immer von links nach rechts; die «Punkt-vor-Strich»-Regel gilt hier nicht.

1.  $66 \div 6 + 50 - 12 \times 3 - 25 \div 2 = ?$
2.  $4 \times 44 - 26 + 2 \div 2 - 53 \times 8 = ?$
3.  $123 - 69 - 12 + 24 \div 3 + 5 \div 9 + 7 = ?$

## Partygäste

Sandra lädt vier Freundinnen und Freunde zu ihrer Geburtstagsparty ein: Markus, Milena, Benjamin und Andrea. Benjamin kommt nach Markus, aber vor Milena. Andrea kommt ebenfalls vor Milena, vor Benjamin, aber nach Markus. Wer trifft als erstes bei Sandra ein?

## Knobelei

Der Vater verspricht seiner Tochter sechs Franken die Stunde für die sechs Sekunden Händewaschen vor dem Abendessen. Wieviel verdient die Tochter so an einem Tag?



# Yoga fürs Gehirn

**Wer an Yoga denkt, denkt vielleicht an Esoterik oder an komische Verrenkungen.**

**Fakt ist jedoch, dass Yoga nicht nur positive Auswirkungen auf das eigene Körpergefühl hat, sondern auch auf das Gehirn.**

Yoga wurde bereits erfolgreich zur Behandlung von Depressionen, Essstörungen, Schlaflosigkeit oder Ängsten eingesetzt. Ausserdem kann es helfen den Blutdruck zu senken, abzunehmen, Stress abzubauen, den Stoffwechsel zu regulieren, die Beweglichkeit zu erhöhen, den Schlaf zu verbessern und das Immunsystem zu stärken. Das liegt unter anderem daran, dass Yoga die Selbstkontrolle verbessert. Aber auch am Einfluss auf den Hormonhaushalt im Körper.

## Was passiert bei Yoga im Gehirn?

Wie bei anderen autosuggestiven Methoden schützt das Gehirn beim Yoga eine Vielzahl von chemischen Botenstoffen aus, die die Entspannung unterstützen, aber auch Stress- und Angstpegel senken. Studien konnten belegen, dass insbesondere der Spiegel des hemmenden Neurotransmitters Gamma-Aminobuttersäure (GABA) und des Hormons Serotonin ansteigt. Serotonin trägt in dieser Situation dazu bei, sich zu beruhigen und besser zu fühlen, während GABA bei Angst, Stress, Unruhe und Nervosität dämpfend wirkt.

Eine Studie an der Boston University School of Medicine aus dem Jahr 2007 ergab, dass bei erfahreneren «Yogis» der GABA-Spiegel im Gehirn nach einer Stunde Yoga um ganze 27 % höher war als bei der Vergleichsgruppe, die eine Stunde gesessen und gelesen hat. Bei einer Gruppe mit Yoga-Neulingen stieg der GABA-Wert während eines Zeitraums von 12 Wochen um immerhin 13 %. Folglich kann Yoga in relativ kurzer Zeit mit einem messbaren Effekt erlernt werden – und je mehr Erfahrung man dann hat, desto deutlicher wird die Veränderung des GABA-Spiegels.

## Weniger Stress, ein besseres Gedächtnis

Warum ist der Anstieg von GABA und damit die Reduktion von Stress so gut für uns? Erreicht das

Stresslevel chronische und intensive Ausmassen, kann dies zu starken gesundheitlichen Problemen führen. Stress begünstigt die Produktion von Entzündungsstoffen im Körper und kann sogar Infektionen hervorrufen. Dies wiederum kann auch zum Herzinfarkt oder einem Schlaganfall führen. Studien legen nahe, dass Yoga diesen Entzündungen entgegenwirken kann.

Und Yoga senkt nicht nur den Stress, sondern kann sogar das Gedächtnis verbessern. Eine Studie in der Fachzeitschrift *International Psychogeriatrics* ergab, dass Menschen über 55, die an kognitiven Beeinträchtigungen leiden, nach nur drei Monaten Yoga signifikante Verbesserungen in der Gedächtnisleistung aufwiesen. Die Kontrollgruppe, die kein Yoga machte, zeigte keine Veränderungen im Gedächtnis.

## Buchtipp

**Wer erstmal den Einstieg geschafft hat und parallel dazu wissen möchte, was nun im eigenen Gehirn vor sich geht, findet in dem Buch «Neuro-Yoga» der Yogalehrerin Anna Trökes und der Biologin Bettina Knothe Antworten (Verlag O.W. Barth, 2014)**





## **Yoga für Bewegungsmuffel – wie findet man den Einstieg?**

● **Der erste Schritt ist es, sich bewusst zu machen, dass Yoga keine Mindestanforderungen hat und es kein «Endziel» gibt. Es ist vielmehr eine sich ständig weiterentwickelnde Praxis, die Sie genau dort abholt, wo Sie sind.**

● **Möchten Sie in ein Yogastudio gehen und persönlich von einem Yogalehrer, einer Yogalehrerin lernen? Bietet Ihr örtliches Fitnessstudio oder Gesundheitsclub kostenlose Schnupper-Yogakurse an? Oder möchten Sie zu Hause mit Online-Yoga-Videos oder einer Yoga-App beginnen?**

● **Wer sich dazu entscheidet, sich erst einmal zu Hause an die Yoga-Praktiken heranzutasten, dem sei die Down-Dog-App ans Herz gelegt. Sie ist sehr übersichtlich gestaltet und bietet zahlreiche Einstellungen wie Level, Dauer, Schwerpunkt, Musik, Sprache und Stimme für eine Yoga-Einheit. Viele Funktionen kann man bereits mit der kostenlosen Version nutzen.  
[www.downdogapp.com](http://www.downdogapp.com)**

● **Routine finden: Je sicherer man sich einer Sache ist, desto mehr Spaß macht sie. Also sollte man versuchen, Yoga in den Alltag einzubinden. Im besten Falle morgens nach dem Aufstehen. Da empfiehlt es sich, egal, ob jung oder älter, den Körper einmal richtig zu dehnen, um Verspannungen vorzubeugen.**

● **Sollte der Weg direkt ins Studio und einen Yoga-Kurs führen, ist es wichtig, sich nicht zu vergleichen und über sich zu urteilen. Die eigenen Bedürfnisse stehen im Vordergrund.**



# Gehirne im Tierreich

**Der Mensch ist das intelligenteste Lebewesen der Welt. Doch auch andere Lebewesen haben bemerkenswerte Eigenschaften.**

**Obwohl die Gehirne einiger Tiere sich stark von unserem unterscheiden, sind sie zu erstaunlichen Leistungen fähig.**



Kraken gehören zu den intelligentesten Tieren.  
(Bild: Adobe Stock)



Die Wissenschaft bestätigt, dass der Mensch das intelligenteste Lebewesen der Welt ist. Jedoch ist fraglich, ob unsere Definition von Intelligenz und Bewusstsein allen Lebewesen gerecht wird. Denn die Wissenschaft bestätigt ebenfalls, dass auch andere Organismen zu hochstehenden kognitiven Leistungen imstande sind.

### **Bauplan bestimmt Intelligenz**

Intelligenz hängt von der Beschaffenheit des Gehirns ab. Dabei ist längst nicht nur die Grösse entscheidend: Erst im Verhältnis zum Körpervolumen ist sie für die Intelligenz aussagekräftig. Zudem spielt auch die Parzellierung des Gehirns eine Rolle. Unter Parzellierung versteht man die Einteilung des Gehirns in Bereiche, in denen Reize gebündelt verarbeitet werden. Die Hirnrinde des Menschen ist in rund 180 Parzellen unterteilt. Zum Vergleich: Bei Mäusen sind es etwa zehn.

Ebenfalls wichtig ist, wie viele Nervenzellen und wie viele Verbindungen zwischen den Nervenzellen, d. h. wie viele Synapsen, ein Gehirn enthält: Je mehr Synapsen, desto schneller und effizienter werden Reize übertragen und Informationen verarbeitet. Bei den meisten Lebewesen gilt: Je grösser das Gehirn, desto niedriger die Dichte der Nervenzellen. Eine Ausnahme bilden die Primaten und die Vögel, bei denen die Dichte konstant bleibt, wenn das Gehirn wächst. Deshalb zählen auch Vögel – ganz besonders Rabenvögel – zu den intelligentesten Lebewesen.

### **Nicht nur Menschen sind clever**

Ein deutsches Forschungsteam veröffentlichte 2020 eine Studie, die nahelegt, dass Raben ähnlich gute kognitive Fähigkeiten haben wie Menschenaffen. Gerade beim Hütchenspiel bewiesen die jungen Kolkkraben sogar grösseres Geschick als durchschnittliche Menschen: Nachdem drei Becher wild durcheinandergemischt wurden, zeigten die Vögel überdurchschnittlich oft auf den Becher, unter dem Futter versteckt war.

Auch Kraken gehören zu den intelligentesten Tieren. 2016 konnten Biologen zeigen, dass diese Tintenfischart sogar zählen kann. In einem Experiment wurden den Tieren durchsichtige Behälter mit unterschiedlich vielen Beutetieren angeboten. Sie entschieden sich immer für den Becher mit mehr Futter – egal, wie klein die Differenz zwischen den Bechern war. Bei einer Anzahl bis fünf wählten sie sehr schnell, bei höheren Zahlen nahmen sich die Tiere erst Zeit, zu zählen – und wählten schliesslich immer den volleren Becher. Diese Mengenwahr-

nehmung gleicht der von uns Menschen: Auch wir können kleinere Mengen bis etwa fünf oder sechs Stück auf den ersten Blick erfassen (z. B. auf einem Würfel), bei höheren Zahlen geht das nicht mehr.

Dabei unterscheidet sich das Oktopus-Gehirn stark von dem des Menschen. Der Oktopus hat nicht nur ein «zentrales» Denkorgan; sein Gehirn ist zusätzlich auch im ganzen Körper als eine Art Neuronen-Netzwerk verteilt. Jeder Saugnapf enthält rund 10000 Neuronen. Das erlaubt dem Tier, jeden seiner acht Arme unabhängig voneinander zu steuern und darüber chemische Reize und sogar Licht wahrzunehmen.

### **Träume als Bewusstseinsbeweis**

Experten gehen davon aus, dass Oktopusse als einzige wirbellose Spezies ein ausgeprägtes Selbstbewusstsein haben. Die Tiere wurden dabei beobachtet, wie sie im Schlaf blitzschnell und immer wieder ihre Farbe wechseln. Das lässt Forschende annehmen, dass es sich dabei um eine Art Traumverhalten handelt, ähnlich, wie wenn Menschen im Schlaf sprechen oder sich bewegen.

Es könnte sein, dass schlafende Oktopusse Episoden aus dem Wachzustand mental wiederholen. Dieses sogenannte «Mental Replay» wurde auch bei Vögeln festgestellt. Sie zwitschern im Schlaf, um sich die Melodien besser einzuprägen.

Dass auch ein Tier wie der Oktopus, dessen Gehirn völlig anders gebaut ist, ausgeprägte kognitive Fähigkeiten hat, zeigt, dass Intelligenz auf ganz unterschiedliche Weisen in verschiedenen Spezies entstehen kann. Die Evolution ist eine innovative Kraft; wer weiss, welche Intelligenzbestien sie noch hervorbringen wird.

# Die Schweizerische Hirnliga – Fortschritt dank Hirnforschung

**Das Gehirn ist unser kostbarstes Organ. Es steuert unseren Körper, unsere Sinne und Gefühle. Es verarbeitet Erfahrungen und passt sich an neue Situationen an. Wie wichtig das Gehirn für unser tägliches Leben ist, wird oft erst bewusst, wenn es uns im Stich lässt. Hirnerkrankungen und Hirnverletzungen können Menschen aus allen Alters- und Bevölkerungsgruppen treffen.**

**Hoffnung dank Forschung. Die Schweizerische Hirnliga will die Situation dieser Patientinnen und Patienten nicht einfach hinnehmen. Die Hirnforschung ist für viele Menschen die einzige Hoffnung für eine bessere Zukunft. Deshalb setzt sich die Schweizerische Hirnliga dafür ein, dass wichtige Forschungsprojekte gestartet oder weitergeführt werden können.**

