

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

MEDITATION

Die neuronale Erleuchtung

Meditation ist weit mehr als eine Entspannungstechnik. Neuroforscher stellen fest, dass regelmäßige Geistesübungen unsere grauen Zellen verändern – und damit auch, wie wir denken und fühlen.

VON ULRICH KRAFT

Rot, Gelb, Grün. Anhand der unterschiedlichen Farben auf den fMRT-Bildern kann Richard Davidson erkennen, welche Regionen im Gehirn des Probanden besonders aktiv sind. Der heißt Matthieu Ricard und versucht gerade, seinen Geist in einen Zustand des »vorbehaltlosen Mitgefühls« zu versetzen. Die enge Röhre des lärmenden Magnetresonanztomografen gehört mit Sicherheit zu den seltsamsten Orten, an denen Ricard diese in der buddhistischen Lehre zentrale Meditationsform je praktiziert hat. Ein Glück, dass er auf über dreißig Jahre Erfahrung zurückgreifen kann.

Für den Franzosen ist die Rolle des Versuchskaninchens in Davidsons Labor an der University of Wisconsin-Madison auch ein Trip in die Vergangenheit – seine Vergangenheit als Wissenschaftler. 1972 macht Ricard am berühmten Institut Pasteur in Paris seinen Doktor in Molekularbiologie, im Alter von 26 Jahren. Ein Nachwuchsforscher mit glänzenden Perspektiven, doch er entscheidet

sich für einen anderen Weg, den der »kontemplativen Wissenschaft«. Ricard reist in den Himalaya und widmet sein Leben fortan dem tibetischen Buddhismus. Heute ist er Mönch im Shechen-Kloster im nepalesischen Kathmandu, Buchautor, Fotograf und gehört als Übersetzer zum engsten Kreis des Dalai Lama. Doch Ricard kehrte noch einmal zur »rationalen Wissenschaft« zurück, weil Richard Davidson wissen wollte, welche Spuren Meditation im Gehirn hinterlässt.

FREI VON WUT, HASS UND NEID

Ohne den Dalai Lama hätte die ungewöhnliche Zusammenarbeit zwischen Neuropsychologe und Mönch wohl niemals stattgefunden. Gemeinsam mit anderen Forschern besuchte Davidson vor fünf Jahren das spirituelle Oberhaupt des tibetischen Buddhismus in dessen indischem Exil in Dharamsala. Dort diskutierte man angeregt über die neuesten neurowissenschaftlichen Erkenntnisse und insbesondere darüber, wie negative Emotionen im Gehirn entstehen. Wut, Ärger, Hass, Neid, Eifersucht – für viele

praktizierende Buddhisten sind das Fremdworte. Auch den schlechten Seiten des Lebens begegnen sie gelassen und zufrieden. »Das oberste Ziel der Meditation besteht darin, solche positiven menschlichen Eigenschaften zu kultivieren«, erklärte Davidson im Anschluss an das Treffen. »Da haben wir uns gedacht, das müssten wir einmal mit den modernen Werkzeugen der Wissenschaft untersuchen.«

Davidson war der Pionier, doch inzwischen sind ihm einige prominente Hirnforscher gefolgt. »Die Neurophysiologie der Erleuchtung aufzuklären ist ja auch eine faszinierende Idee«, meint Ulrich Ott, Psychologe an der Universität Gießen und einer der wenigen deutschen Experten. »In den USA wird da gerade sehr viel Geld investiert.« Mit Hirnstrommessung und bildgebenden Verfahren wie der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRT) versuchen Wissenschaftler herauszufinden, was das Denkorgan bei der inneren Versenkung so treibt. Mittlerweile tragen ihre Bemühungen Früchte. Den Dalai Lama dürfen die Ergebnisse der Hightech-Unter- ▶

*Aus urheberrechtlichen Gründen
können wir Ihnen die Bilder leider
nicht online zeigen.*

FERNÖSTLICHE WEISHEIT

Nach der buddhistischen Glaubenslehre weisen intensive meditative Übungen den Weg zu Glück und Erleuchtung.

▷ suchungen allerdings kaum überraschen, belegen sie doch, was praktizierende Buddhisten bereits seit zweieinhalb Jahrtausenden sagen: Meditation und mentale Disziplin führen zu grundlegenden Veränderungen im Sitz des Geistes.

In den frühen 1990er Jahren hätte sich kein seriöser Forscher mit dieser Aussage an die Öffentlichkeit gewagt. Denn eine neurowissenschaftliche Grundregel lautete: Die Verschaltungen zwischen den Nervenzellen des Gehirns werden im Kindesalter angelegt, danach bleibt dieser Zustand bis ans Lebensende zementiert. Heute weiß man, dass sich die graue Masse bis ins hohe Alter verändern kann, sowohl was die Struktur als auch was die Arbeitsweise angeht. Wenn jemand fleißig Klavier spielen übt, verstärken sich die zuständigen Neuronenschaltkreise nicht nur, es werden auch neue Verbindungen geknüpft – und die Fingerfertigkeit nimmt zu. Solche Trainingseffekte verdanken wir der so genannten Plastizität des Gehirns. Die wurde in ihrer kurzen Geschichte allerdings vor allem im Zusammenhang mit körperlichen Übungen und Signalen aus der Außenwelt untersucht, also beispielsweise Geräuschen.

MENTALE OLYMPIONIKEN

Emotionsforscher Richard Davidson wollte aber wissen, ob auch rein mentale Tätigkeiten das Gehirn verändern, und wenn ja, wie sich das auf den Gemütszustand und das Gefühlsleben auswirkt. Buddhisten sehen ihre Lehre als »Wissenschaft des Geistes« und Meditation als das Mittel, selbigen zu trainieren. Für Davidson lag es auf der Hand, seine Fragen mit diesen »Olympioniken der mentalen Arbeit« zu klären.

Sein erster Proband, ein Abt aus einem indischen Kloster, hatte bereits über 10 000 Meditationsstunden auf dem Buckel. Im Labor sorgte er dann auf Anhieb für eine Überraschung. Der linke Frontalcortex – ein Teil der Großhirnrinde links hinter der Stirn – zeigte sich bei ihm sehr viel aktiver als bei den 150 Vergleichspersonen ohne Meditationserfahrung. Wie der Wissenschaftler zuvor in anderen Versuchen festgestellt hatte, signalisiert ein solches Erregungsmuster eine gute Grundstimmung – einen »po-

sitiven Gefühlsstil«, wie Davidson es nennt. Entscheidend ist dabei das Aktivitätsverhältnis zwischen linkem und rechtem Stirnhirn.

Bei eher unglücklichen und pessimistischen Zeitgenossen dominiert die rechte Seite – im Extremfall leiden sie unter Depressionen. Optimistische Typen dagegen, die mit einem Lächeln durchs Leben gehen, besitzen einen aktiveren linken Frontalcortex. Negative Emotionen, wie sie beispielsweise beim Betrachten von Katastrophenfotos zwangsläufig aufkommen, überwinden solche Menschen schneller, das haben Experimente gezeigt. Offenbar hält das Hirnareal die »schlechten« Gefühle im Zaum – und sorgt auf diese Weise vielleicht auch für die heitere Ausgeglichenheit und Gemütsruhe, die so viele Buddhisten auszeichnet.

Um diese Vermutung zu bestätigen, testete Richard Davidson noch weitere Mönche – unter anderem Matthieu Ricard. Bei allen kam er zum selben Ergebnis. »Glück ist eine Fertigkeit, die sich lernen lässt, wie eine Sportart oder ein Musikinstrument«, folgerte der Forscher aus seinen Beobachtungen. »Wer übt, wird immer besser.« Postwendend hagelte es Kritik: Woher er denn bitte schon wisse, dass die Meditationsmeister nicht schon »fröhliche« Gehirne besaßen, bevor sie je ein Kloster betreten hatten?

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

Ein Vorwurf, der sich nicht ohne Weiteres beiseite schieben lässt. Deshalb machte sich das Forscherteam daran, die These in einer weiteren Studie zu überprüfen. Diesmal rekrutierten die Wissenschaftler ihre Probanden unter den Mitarbeitern einer Biotech-Firma, wobei sie die Freiwilligen nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen einteilten. Die eine Hälfte landete in der Kontrollgruppe, die anderen 23 erhielten ein achtwöchiges Meditationstraining bei Jon Kabat-Zinn, einem der bekanntesten amerikanischen Lehrer der so genannten »Achtsamkeitsmeditation«. Bei dieser Geistesübung geht es darum, die vorbeziehenden Gedanken unvoreingenommen und urteilsfrei zu betrachten, so als würde man sich in der Perspektive eines Außenstehenden befinden. Zwei bis drei Stunden pro Woche umfasste der Unterricht, hinzu kam täglich eine Stunde selbstständiges Üben zu Hause.

MICH WUNDERT'S, DASS ICH SO FRÖHLICH BIN ...

Wie vermutet, hinterließ das mentale Training Spuren. Laut den EEG-Messungen hatte sich die Aktivität im Stirnhirn der Meditationsschüler verlagert – von rechts nach links. Dies schlug sich auch auf das Wohlbefinden nieder: Die Probanden berichteten über weniger

GASTSPIEL AM KERNSPIN

Tenzin Gyatso, der 14. Dalai Lama, lässt sich von dem Neuropsychologen Richard Davidson (mit Kravatte) einen Positronen-Emissionstomografen der University of Wisconsin demonstrieren. Mit Unterstützung des Dalai Lama erforschen die Wissenschaftler die Wirkungen buddhistischer Meditationstechniken auf das Gehirn.

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

Ängste und eine insgesamt positivere Grundstimmung. Bei den nicht meditierenden Versuchsteilnehmern hingegen zeigte sich keinerlei Verschiebung des Hirnstrommusters. Mit der Bewertung hielt sich Davidson diesmal zurück, die Studie sei nicht auf definitive Aussagen angelegt. Doch wahrscheinlich frohlockte er insgeheim, wie schön die neuen Ergebnisse zur ursprünglichen Hypothese passten: Meditation vermag die Aktivität des Gehirns dauerhaft zu verändern. Und wie es scheint, funktioniert das nicht nur bei den Meistern der spirituellen Einkehr, sondern auch bei Laien!

Paul Ekman gehört zu den Stars der Hirnforscher-Szene, und auch er ist mittlerweile auf den Mönch gekommen. Eigentlich beschäftigt sich der Psychologe von der University of California in San Francisco mit Basisemotionen, also ganz grundlegenden Gefühlsreaktionen, die dem Menschen angeboren sind. Etwa der Schreck, der uns in die Glieder fährt, wenn neben uns unerwartet ein Silvesterknaller explodiert. Solche plötzlichen Geräusche quittieren wir ganz automatisch mit dem so genannten Startle-Reflex (von englisch *to startle* = erschrecken). Zwei Zehntelsekunden nach dem Knall ziehen sich stets dieselben fünf Gesichtsmuskeln zusammen, nach weiteren drei Zehntelsekunden entspannt sich die Mimik wie-

der. Diese Schreckreaktion läuft immer gleich ab, bei jedem Menschen – weil das Gehirn, einfach gesagt, eben so verkabelt ist. Und wie alle vom Hirnstamm gesteuerten Reflexe entzieht die Reaktion sich unserer bewussten Kontrolle, sie lässt sich nicht willentlich unterdrücken. So zumindest der gängige Stand des Wissens.

DER UNERSCHROCKENE

Dass dennoch nicht alle Menschen gleich stark »startlen«, weckte bereits vor längerer Zeit Ekman's Interesse. Denn offenbar erlaubt die individuelle Intensität der Muskelzuckung, auf den Gemütszustand zu schließen. Wer oft negative Gefühle empfindet – insbesondere Angst, Wut, Trauer und Ekel –, bei dem ist der Startle-Reflex viel deutlicher ausgeprägt als bei Personen mit entspanntem Naturell.

Daher dürfte der Emotionsforscher wohl schon mit einer eher unterdurchschnittlichen Schreckreaktion gerechnet haben, als er einen buddhistischen Lama testete und ihn aufforderte, das unvermeidliche Zusammenzucken so gut wie möglich zu verbergen. Das Ergebnis verblüffte ihn dann doch – denn im Gesicht des Mönchs rührte sich praktisch gar nichts. »Als er versuchte, das ›Startlen‹ zu unterdrücken, verschwand es fast«, erzählte Ekman anschließend ungläubig. »Weder wir noch andere Forscher haben

jemals jemanden gefunden, der das kann.« Selbst ein Geräusch so laut wie ein Pistolenschuss konnte den Lama nicht schrecken. Dessen Erklärung: Meditation. »Als ich in den offenen Zustand ging, kam mir die Explosion weicher vor, als wäre ich weit entfernt.« Aus neurowissenschaftlicher Sicht besonders erstaunlich ist, dass es dem Mönch offenbar gelang, eine eigentlich automatisierte Reaktion des Gehirns kraft seines Willens zu verändern.

Es scheint tatsächlich so, als ob das Denkkorgan meditierender Buddhisten anders funktioniert als die graue Masse eines Durchschnittsmenschen – nur wie? Auf der Suche nach Antworten verschlug es Olivia Carter und Jack Pettigrew in den indischen Teil des Himalaya, nach Zaskar in die Hochgebirgslandschaft Ladakh, wo sich einige sehr alte buddhistische Klöster befinden. Dort untersuchten die Forscher von der University of Queensland (Australien) ein Phänomen, das die Wissenschaft bereits seit dem 16. Jahrhundert beschäftigt: die so genannte binokulare Rivalität. Normalerweise kann das Gehirn den visuellen Input aus beiden Augen problemlos zu einem Gesamtbild verschmelzen. Denn die »Aufnahmen« aus rechtem und linkem Auge fügen sich nahtlos ineinander, weil beide Seiten dieselbe Szenerie be- ▶



OLIVIA CARTER

▷ trachten. Aber was passiert, wenn durch eine geeignete Vorrichtung jedes Auge ein anderes Bild erhält – etwa horizontale blaue Streifen das linke und vertikale das rechte? Wir können nicht beide Alternativen gleichzeitig sehen, und deshalb löst das Gehirn den Wettstreit diplomatisch: Es entscheidet sich zuerst für eines der Bilder, um dann nach wenigen Sekunden auf das andere umzuschalten. Hopp, hopp, hopp, hopp, immer wieder springt unsere bewusste Wahrnehmung vom einen Auge zum anderen und zurück.

FLIPFLOP DES BEWUSSTSEINS

Zwar lässt sich ein Bild etwas länger vor dem inneren Auge halten, wenn der Mensch seine gesamte Aufmerksamkeit darauf konzentriert, doch diese Art der Steuerung hat enge Grenzen. Auf der anderen Seite modulieren manche Eigenschaften der Bilder die binokuläre Rivalität. Präsentiert man Versuchspersonen einen schwachen visuellen Reiz, also beispielsweise dünne vertikale Linien, gemeinsam mit einem starken Stimulus, etwa einem dicken horizontalen Balken, sehen sie diesen länger. Wegen dieser beiden Effekte bietet das Phänomen viel Stoff für neurowissenschaftliche Diskussionen, denn im Grundsatz geht es darum, wie das Gehirn die visuelle Wahrnehmung reguliert. Bestimmt die Art des Reizes, also die den Augen präsen-

tierten Bilder, zu wessen Gunsten der Wettstreit unterm Strich ausgeht, oder lässt sich das willentlich kontrollieren?

Letzteres trifft zu, lautet die auch für Experten überraschende Erkenntnis, die Olivia Carter und ihr Team von ihrem Forschungstrip in den Himalaya mitbrachten. Zumindest gilt das für Carters kurz geschorene Studienobjekte: 76 buddhistische Mönche mit fünf bis 54 Jahren intensiver Meditationserfahrung. »In Meditation geübte Personen sind in der Lage, die normalen Fluktuationen des Bewusstseinszustands, die durch die binokulare Rivalität induziert werden, messbar zu verändern«, fassen die Wissenschaftler ihre Anfang Juni im Fachmagazin »Current Biology« vorgestellten Ergebnisse zusammen.

Carter bat ihre Probanden, die so genannte Ein-Punkt-Meditation zu praktizieren. Dafür fokussierten sie ihren Geist ganz auf ein Objekt oder einen Gedanken. Während beziehungsweise kurz nach der Übung mussten die Mönche per Spezialbrille gleichzeitig zwei verschiedene Muster betrachten – vor jedem Auge ein anderes. Mehr als der Hälfte von ihnen gelang es, durch die meditative Versenkung die Phase zwischen zwei Umschaltvorgängen im binokularen Wettstreit deutlich zu verlängern. Einige konnten ein Bild sogar über fünf Minuten stabil halten – für die zum Vergleich herangezogenen Probanden ohne Meditations-

GEMEINER GUCKKASTEN

Die Brille präsentiert dem einen Auge vertikale, dem anderen horizontale Streifen. Normalerweise springt die Wahrnehmung ständig zwischen beiden Mustern hin und her. Doch manche tibetische Mönche können eines der Bilder fünf Minuten lang halten.

erfahrung ein Ding der Unmöglichkeit. Sie brachten es im Schnitt auf 2,6 Sekunden. Allerdings hing der Effekt von der Meditationstechnik ab. Verwendeten die Mönche nicht die Ein-Punkt-Meditation, sondern eine andere Methode, bei der es mehr um einen allgemeinen Rückzug ins Innere als um ein konkretes Objekt geht, blieb das ständige Bildchen-wechsel-dich wie gehabt. Entscheidend für die Stabilisierung der visuellen Wahrnehmung ist also nicht nur, dass, sondern auch, wie man meditiert.

KONZENTRATION IST ALLES

Neben der binokularen Rivalität interessierte die australischen Forscher noch ein weiteres Phänomen: die »bewegungsinduzierte Blindheit«. Auch sie entzieht sich der bewussten Kontrolle – so dachte man jedenfalls. Bei der Untersuchung betrachtet der Proband eine Schar von Punkten, die über einen Bildschirm schwirren. Mittendrin ruhen einige in der Regel anders gefärbte Punkte. Aufgefordert, sich auf die wuselnden Exemplare zu konzentrieren, verschwinden die unbeweglichen scheinbar – als hätte das Gehirn sie ausgeknipst. Allerdings nicht auf Dauer: Immer wieder schleichen sie sich für einen Moment in die Wahrnehmung ein und die Versuchspersonen sind außer Stande, dies zu verhindern.

Doch einer von Carters Mönchen hatte damit überhaupt keine Probleme. Der Eremit, der sich seit Jahrzehnten in völliger Einsamkeit der inneren Einkehr widmete, konnte die normalerweise im Bewusstsein aufblinkenden Fixpunkte offenbar einfach abschalten. Mehr als zwölf Minuten vergingen, bis er vermeldete, einer der stationären Punkte sei jetzt wieder aufgetaucht! Aus den beob-

achteten Veränderungen visueller Funktionen schließen Carter und ihr Team, dass in den Köpfen der Meditationsmeister einiges anders läuft als üblich. »Verschiedene Arten von Meditation und Trainingsdauer führen zu kurz- und langfristigen Veränderungen auf neuronaler Ebene«, lautet das Fazit der Forscher.

Ihr amerikanischer Kollege Richard Davidson wird das gerne hören, zumal er auch im vergangenen Jahr wieder Belege für diese These fand – dank der Mithilfe von Matthieu Ricard und sieben weiteren Mönchen, die der Dalai Lama ins Labor nach Wisconsin-Madison entsandte: allesamt Meister der mentalen Einkehr. Zwischen 10 000 und 50 000 Meditationsstunden hatten sie in ihrem Leben bereits absolviert. Ideale neurowissenschaftliche Studienobjekte, wie der ehemalige Wissenschaftler Ricard meint: »Um zu sehen, welche Teile des Gehirns in verschiedenen emotionalen und mentalen Zuständen aktiv sind, braucht man Personen, die diese Zustände erreichen und dort mit Klarheit und Intensität verharren können.«

Gefragt war diesmal die Meditationsform, die als vorbehaltloses Mitgefühl bezeichnet wird: Liebe und Mitleid durchdringen den Geist und machen den Meditierenden bereit, sich bedingungslos für andere einzusetzen. Diesen Zustand sollten die Mönche über einen kurzen Zeitabschnitt halten und dann wieder verlassen. Währenddessen registrierte Davidson mit 256 über den gesamten Schädel verteilten Messfühlern ihre Hirnströme. Der Vergleich mit einer Gruppe von Meditationsnovizen enthüllte eklatante Unterschiede. Im Gehirn der Mönche stieg die so genannte Gamma-Aktivität während der inneren Einkehr stark an, wohingegen sie sich bei den ungeübten Probanden kaum erhöhte. Außerdem schwappten diese schnellen, hochfrequenten Hirnströme bei den Lamas über das gesamte Denkkorgan. »Das ist ein hochinteressantes Ergebnis«, kommentiert Ulrich Ott. »In der Regel tauchen Gamma-Wellen nur kurz im Gehirn auf und sind nicht nur zeitlich, sondern auch räumlich begrenzt.«

Welche Bedeutung sie besitzen, kann die Hirnforschung noch nicht mit Si-

cherheit sagen. Die rhythmischen Hirnströme mit Frequenzen um 40 Hertz scheinen kognitive Höchstleistungen zu begleiten, beispielsweise Momente starker Konzentration. »Sie könnten für die extreme Wachheit stehen, die viele Meditierende beschreiben«, spekuliert Ott. So relaxt ein buddhistischer Mönch auch wirken mag, sein Gehirn ist während der Meditation also keineswegs abgeschaltet. Im Gegenteil: Im Moment der Versenkung herrscht in seinem Oberstübchen offenbar Hochbetrieb. »Ricards Werte waren wirklich jenseits von gut und böse«, erzählt Ulrich Ott hörbar beeindruckt. Dass die Erregungen so koordiniert über das gesamte Denkkorgan der Lamas liefen, fasziniert den Psychobiologen aber noch mehr. Der Grund: Zu Sinn und Zweck der Gamma-Wellen gibt es noch eine zweite Hypothese, die eines der größten Rätsel der Hirnforschung berührt – nämlich die Frage, wie Bewusstseinsinhalte entstehen (siehe Artikel S. 18).

Ein Espresso – im Großen und Ganzen

Angenommen, wir trinken einen Espresso. Was wir bewusst wahrnehmen, ist der Gesamteindruck; die einzelnen Komponenten verarbeitet das Gehirn aber in unterschiedlichen Gebieten. Eine Region erkennt die Farbe Braun, eine andere identifiziert das typische Aroma, eine dritte die Form der Tasse und so weiter. Das Hirnareal, das alle Teile des Puzzles wieder zu einem Ganzen verbindet, hat man allerdings bis heute nicht gefunden. Deshalb vermuten Bewusstseinsforscher, dass die beteiligten Neurone über eine Art Erkennungscode kommunizieren – die Gamma-Frequenz. Wenn die Nervenzellen für »Braun«, »Aroma« und »Tasse« im Gleichtakt von 40 Hertz schwingen, taucht der Kaffee vor unserem inneren Auge auf. Nach dieser Theorie – und verschiedenen Experimente scheinen sie zu bestätigen – handelt es sich bei den Gamma-Wellen also um eine Art übergeordnete Steuerfrequenz, die weiträumig verteilte Hirnareale synchronisiert und zusammenführt.

Das könnte erklären, warum Meditation als Weg gilt, andere Bewusstseins-

zustände zu erreichen. Jene extrem koordinierten Gamma-Oszillationen, die Davidson bei den Mönchen beobachtet hat, würden unter normalen Umständen nie auftreten, meint Ott. »Wenn alle Neurone synchron schwingen, wird alles eins, man differenziert weder Subjekt noch Objekt. Und genau das ist die zentrale Aussage der spirituellen Erfahrung.«

Bereits vor der Meditation war die Gamma-Aktivität im Denkkorgan der Mönche deutlich stärker als bei den anderen Probanden, insbesondere über dem für das emotionale Gleichgewicht so zentralen linken Frontalcortex. Laut Davidson ein weiterer Beleg dafür, dass sich das Bewusstsein und damit die gesamte Persönlichkeit durch Meditation, also rein mentale Arbeit, gezielt verändern lässt. »Die Verschaltungen in unserem Gehirn sind nicht fixiert. Deshalb muss niemand als der enden, der er heute ist.« Daran hatte Matthieu Ricard schon vor seinem Besuch in Madison keine Zweifel: »Meditation heißt nicht, unter einem Mangobaum zu sitzen und eine nette Zeit zu haben. Es geht um tiefe Veränderungen deines Seins. Auf lange Sicht wird man eine andere Person.« ◀

ULRICH KRAFT, Mediziner und ständiger **Gehirn&Geist**-Mitarbeiter, ist freier Wissenschaftsjournalist in Berlin.

Audio  www.gehirn-und-geist.de/audio

Literaturtipps

Barinaga, M.: Studying the Well-Trained Mind. In: *Science* 302(5642), 2003, S. 44–46.

Carter, O. et al.: Meditation Alters Perceptual Rivalry in Tibetan Buddhist Monks. In: *Current Biology* 15(11), 2005, S. R412–413.

Davidson, R. et al.: Alterations in Brain and Immune Function Produced by Mindful Meditation. In: *Psychosomatic Medicine* 65, 2003, S. 564–570.

Lutz, A. et al.: Long-Term Meditators Self-induce High-Amplitude Gamma Synchrony During Mental Practice. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(46), 2004, S. 16369–16373.