

Dr. Peter Schneider

„MUSIK, VON ENGELN VORGESUNGEN“ Entstehung und Ursache von Tinnitus und Geräuschempfindlichkeit bei Kirchenmusikern, Chorleitern, Bläsern und Sängern

Neuere Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass die Ursache eines chronischen Tinnitus im Gehirn und nicht im Ohr selbst liegt. Dies gilt selbst dann, wenn der Tinnitus auf der Grundlage einer partiellen Schwerhörigkeit entstanden ist. In der im April 2009 in der Fachzeitschrift *Neuroimage* publizierten Kooperationsstudie der Heidelberger Universitätsklinik und dem Zentralinstitut für seelische Gesundheit in Mannheim haben wir erstmalig systematisch die Entstehung und Ursache von Tinnitus bei Musikern im Vergleich zu Nichtmusikern untersucht.¹

Die Untersuchung

Im schallisolierten Raum hören offensichtlich 80% aller Menschen einen Tinnitus (Ohrgeräusche, Klingeln, Pfeifen). Unter natürlichen Bedingungen berichten immerhin noch etwa 10 bis 15% aller Menschen regelmäßige Klingelgeräusche in den Ohren. Nichtmusiker klagen oft über lang anhaltende, chronische Ohrgeräusche in Folge eines stressbedingten Hörsturzes. Bei professionellen Musikern ergibt sich überraschenderweise ein etwas anderes Bild: Selbst unter extremen Laut-

stärkebelastungen, wie beispielsweise bei Bratschisten oder Cellisten, die im Orchestergraben direkt vor dem Schlagwerk sitzen, können Musiker den Ohrgeräuschen mitunter eine positive Einstellung abgewinnen. Das Klingeln in den Ohren wird beim Musizieren etwa als Referenzton verwendet oder sogar bewusst ausgeblendet. Smetana vertonte seinen Tinnitus als „hohes E“ (*Streichquartett e-moll* „aus meinem Leben“), Robert Schumann sprach nach Klingelgeräuschen im Ohr von „Musik, von Engeln vorgesungen“. Musiker verfügen darüber hinaus oft über ein altersbezogenes gutes Gehör.²

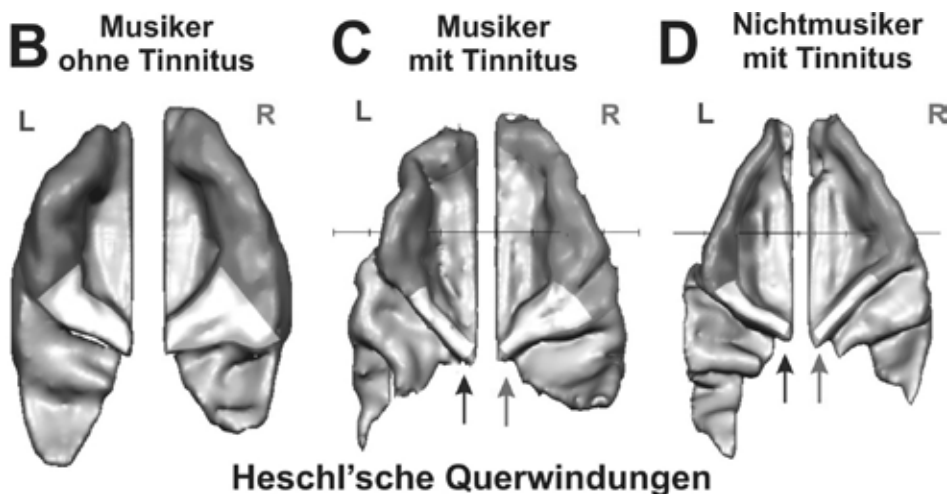
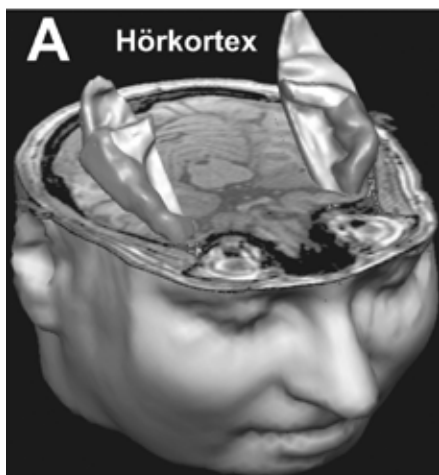
In der Heidelberger Kopfklinik untersuchte unsere Forschungsgruppe in den letzten Jahren die Gehirne von über 300 professionellen Musikern im Vergleich zu Amateurmusikern und Nichtmusikern. Im Mittelpunkt stand die Erforschung spezieller Höreigenschaften (graduelle Ausprägung des absoluten und relativen Gehörs, Grundton- und Obertonwahrnehmung, Frequenzunterscheidung), sowie von Hörbeeinträchtigungen (Gefährdung durch Tinnitus und Geräuschempfindlichkeit) und daraus resultierende musikpädagogische, musikpsychologische und musiktherapeutische Ansätze. Dazu wurden bildgebende Verfahren eingesetzt:

(1) die Magnetoencephalographie (MEG)

zur Aufzeichnung von Gehirnströmen beim Hören von Klängen, und (2) die Magnetresonanztomographie (MRT) zur Erfassung der anatomischen Struktur des Gehirns, insbesondere des auditorischen Kortex (Hörkortex) auf der Oberseite des Temporallappens, der für die Hörverarbeitung zuständig ist (Abbildung A).

Durch die individuelle Analyse der Daten waren wir in der Lage, neuroanatomische und neurophysiologische Indikatoren des individuellen musikalischen Begabungsprofils, der Hörfähigkeit und von potentiellen Hördefiziten aufzudecken. Ob ein Musiker tinnitusgefährdet ist, lässt sich an der zugrunde liegenden Gehirnstruktur genauso erkennen wie seine Neigungen zu bestimmten Musikinstrumenten oder die Präferenz zu Pop, Jazz oder klassischer Musik. Bei Profimusikern waren die sogenannten „Heschl’schen Querwindungen“ (Heschl Gyrus, benannt nach dem Wiener Anatom Richard Ladislaus Heschl) im Zentrum des Hörkortex überdurchschnittlich groß und oft doppelt oder sogar dreifach angelegt und zeigen eine fünf- bis zehnfach stärkere MEG-Aktivierung (elektromagnetische Aktivität) als im Vergleich zu Nichtmusikern.³ Da die linke Heschl’sche Querwindung in erster Linie auf rasche zeitliche Verarbeitungsprozesse und ganzheitliche Wahr-

Dreidimensionale Rekonstruktion des rechten und linken Hörkortex (A) und Aufbau auf die Heschl’schen Querwindungen dreier Hörer (B-D). Die primären Klangverarbeitungszentren sind hell markiert.



nehmung von Tonhöhen und Klangfarben spezialisiert ist, waren Musiker mit dominantem linken Heschl Gyrus Grundtonhörer, und bevorzugten Musikinstrumente, die kurze, scharfe oder impulsive Töne produzieren (Schlagzeug, Gitarre, Klavier, Trompete). Die rechte Heschl'sche Querwindung ist hingegen eher für die Verarbeitung von Spektralfrequenzen (Obertönen), Klangfarbenunterscheidung und Melodien zuständig. Offenbar waren aus diesem Grund Hörer mit dominantem rechten Heschl Gyrus oft spektrale Hörer und bevorzugten Musikinstrumente, die länger ausgehaltene Töne mit charakteristischen Klangfarben oder Formanten im Spektrum produzieren (Streich-, Blech- oder Holzblasinstrumente in tieferen Lagen). Kirchenmusiker waren zu 95% Obertonhörer, ebenso Kirchenchorleiter und Sänger, Orchesterdirigenten hingegen eher Grundtonhörer.⁴

Die Ergebnisse

In unserer Forschungsarbeit über die Ursache und Entstehung von chronischem Tinnitus und Geräuschempfindlichkeit haben wir 26 Musiker und 35 Nichtmusiker mit quasitonalem Tinnitus (Frequenz > 1 kHz) untersucht. Unter den Musikern mit Tinnitus waren fünf Kirchenmusiker, zwei Dirigenten, fünf Sänger, sieben Bläser, vier Rockmusiker und drei Streicher. Insgesamt zeigten die betroffenen Musikergruppen eine weitaus geringere Gefährdung, emotionale Belastung und Chronizität des Tinnitus als im Vergleich zu Nichtmusikern. Als Ergebnis der neuroanatomischen Studie fanden wir bei al-

len Patienten eine Volumenreduktion an grauer Substanz (im Mittel um 60%), und zwar genau an dem Ende der Heschl'schen Querwindung, wo normalerweise die hochfrequenten Töne verarbeitet werden (Abbildung B-D, Pfeile). Die Volumenreduktion lag bei rechtsohrigem Tinnitus im rechten Heschl Gyrus vor, bei linksohrigem Tinnitus im linken, und bei beidohrigem Tinnitus in beiden Hemisphären. Die Stärke des Tinnitus war in unserer Studie bei Kirchenmusikern, Chorleitern und Sängern aufgrund einer generell größeren Asymmetrie der Gehirnstruktur (Dominanz der rechten Hörrinde) leicht erhöht im Vergleich zu anderen Musikern.

Die gemessene Tinnitusfrequenz lag im Mittel bei Musikern bei 9 kHz, und damit etwas höher als bei Nichtmusikern (7.7 kHz). In mehr als 30% der betroffenen Musiker lag die Tinnitusfrequenz sogar höher als 13 kHz. Die Messung derartiger hoher Referenztonhöhen wurde mit einer hochwertigen technischen Ausrüstung durchgeführt (RME Soundkarte, Sennheiser HDA 200 Kopfhörer), die eine stabile Messung von Tonlagen bis 20 kHz ermöglichte. Es wurde ferner ausdrücklich auf die Vermeidung von Oktavierungsfehlern geachtet. In herkömmlichen Tinnitusstudien werden die Patienten leider durch die Begrenzung der Messgeräte (obere Grenze bei typischerweise 6-8 kHz) gezwungen, die Tonhöhe ihres Pfeiftones ein oder zwei Oktaven zu tief einzuschätzen.

Sowohl die Penetranz, Chronizität, Hörbeeinträchtigung als auch die emotionale Belastung des Tinnitus war bei Musikern stark reduziert im Vergleich zu den betroffenen Nichtmusikern. Lag bei Nichtmusikern nach einem Hörsturz oberhalb der Tinnitusfrequenz oft eine starke Hörschwellenabsenkung (>45 dB) vor, zeigten die professionellen Musiker mit Tinnitus im Mittel 15-20 dB schwächere Hörverluste (mittlere Hörschwellenabsenkung 30 dB). Ein Chorleiter berichtete, seinen Tinnitus als internen Referenzton zum Anstimmen der Einsatztöne zu benutzen. Er konnte dadurch regelmäßig auf seine Stimmgabel verzichten. Ein Posaunist berichtete während der einjährigen Umbauzeit des Orchestergrabens in einem kleineren Ersatzproberaum, chronisch unter Tinnitus gelitten zu haben. Der Tinnitus verschwand spurlos, nachdem die Umbauzeit beendet war und die Orche-

sterproben wieder im gewöhnlichen Probesaal stattfanden.

Bei Nichtmusikern fehlt oft die Motivation zum Musizieren. Ein Nichtmusiker, dem zur Therapie seines Tinnitus empfohlen wurde, wieder seine seit der Jugendzeit aufgegeben Leidenschaft des Zitherspielens wieder aufzunehmen, berichtete von einer großen Aversion gegen Musikinstrumente. Er habe seine Zither in die hinterste Ecke seines Dachbodens verbannt.

Therapie durch Musik

Der Erfolg von Musiktherapie ist bekannt. Beispielhaft sei die hervorragende musiktherapeutische Arbeit von Heike Argstatter am Victor Dulger Institut in Heidelberg genannt. Aus unseren Studien folgt darüber hinaus, dass musiktherapeutische Interventionen gerade dann erfolgreich sein müssten, wenn sie dem individuellen Profil der Hörfähigkeit und der individuellen Klangverarbeitung angepasst werden. Dazu sollten Aufgaben zur Unterscheiden der Frequenz, Klangfarbe und Lautstärke in unmittelbarer Nähe zur Tinnitusfrequenz durchgeführt werden.

Auf der Basis unserer psychoakustischen und neurowissenschaftlichen Grundlagenforschung haben wir für Musiker, die unter Tinnitus und Geräuschempfindlichkeit leiden, neue Präventions- und Behandlungsmaßnahmen eingeleitet, die in Zusammenarbeit mit meinem Kollegen Stefan Hammel (Institut für Hypnosystemische Beratung Kaiserslautern) zu einer viel versprechenden therapeutischen Anwendung weiterentwickelt wurden.

¹ P. Schneider, M. Andermann, M. Wengenroth, R. Goebel, H. Flor, A. Rupp, E. Diesch, Reduced volume of Heschl's gyrus in tinnitus, in: Neuroimage 45 (2009), S. 927-939.

² J. Lee, A. Behar, H. Kunov et al., Musicians' noise exposure in orchestra pit. Appl. Acoustics (2005), S. 919-931.

³ P. Schneider, V. Sluming, N. Roberts, M. Scherg, H. G. Dösch, H. J. Specht, S. Bleeck, R. Goebel, C. Stippich und A. Rupp, Structural and functional asymmetry in lateral Heschl's gyrus predicts pitch perception preference, Nature Neuroscience 8 (2005), S. 1241-1247.

⁴ P. Schneider, V. Sluming, N. Roberts, S. Bleeck und A. Rupp, Structural, functional and perceptual differences in Heschl's gyrus and Musical Instrument preference, Ann. N. Y. Acad. Sci. 1060 (2005), S. 387-394.

KERNSÄTZE

- ◆ Bei chronischem Tinnitus ist das Volumen an grauer Substanz im Bereich der Gehirnnareale zur Klangverarbeitung (Heschl'sche Querwindungen) um ca. 60% reduziert.
- ◆ Betroffene Musiker zeigen im Vergleich eine weitaus geringere Gefährdung, emotionale Belastung und Chronizität des Tinnitus als Nichtmusiker.
- ◆ Neue Präventions- und Behandlungsmaßnahmen auf der Basis von Klangwahrnehmungstraining und Hypnotherapie führen bei Musikern zu einer deutlichen Reduktion des Tinnitus und der Geräuschempfindlichkeit.

ZUM AUTOR



Dr. Peter Schneider ist Kirchenmusiker, sowie Physiker und Neurowissenschaftler an der Neurologischen Klinik der Universität Heidelberg. Seine Forschungsschwerpunkte sind Musikalität und Gehirnforschung, Klangwahrnehmung im Gehirn, musikalische und künstlerische Begabung, absolutes Gehör und Tinnitus.

TINNITUSTHERAPIE DURCH HYPNOSE

Der Heidelberger Pilotversuch

Michael S. war Schlagzeuger bei einer kirchlich engagierten Musikgruppe. Seit fünf Jahren litt er unter einem Tinnitus auf dem linken Ohr. Durch ein Zeitungsinsert erfuhr er von einer Studie an der Neurologischen Klinik der Universität Heidelberg, bei der das Phänomen „Tinnitus“ unter neurowissenschaftlichen Gesichtspunkten untersucht werden sollte. Die Untersuchung wurde von Dr. Peter Schneider geleitet. Am Ende der Messungen fragte Peter Schneider, ob Michael S. Interesse daran hätte, in einem Folgeversuch herausfinden, ob sein Tinnitus durch ein Training auf der Basis von Hypnose beeinflusst werden könne. Der Patient stellte sich für den Versuch zur Verfügung.

Das Experiment wurde vom Autor dieses Artikels gemeinsam mit Dr. Schneider durchgeführt. Zu Beginn des Versuchs wurde für den Tinnitus von Michael S. eine Frequenz von 5,3 kHz und eine Lautstärke von 11 dB festgestellt. Im Vorgespräch erklärten wir dem Patienten:

„Viele Menschen denken, Geräusch sei etwas tatsächlich Vorhandenes und Stille sei die Abwesenheit von Geräusch. Wir bitten Sie, ab jetzt Stille als das Eigentliche anzusehen und Geräusch nur als einen verminderten Grad von Stille. Daher werden wir zwischen den Übungen nicht nach der etwa verbliebenen Lautstärke fragen, sondern nach dem Grad der bereits erreichten Stille. Sie können auch Ihren Herzschlag nicht hören, obwohl die Schläfenader an Ihrem Trommelfell vorbei läuft. Es ist leicht, auszublenden, was Sie nicht mehr zu beachten brauchen. Achten Sie einfach auf die unterschiedlichen Stillegrade.“

Dem Probanden wurde der Text des Liedes „The Sound of Silence“ von Simon und Garfunkel gegeben mit der Bitte, sich damit zu befassen. Die Übungen zur Intensivierung der Stille waren an die individuellen Vorlieben der Probanden angepasst: „Wenn der Ton etwas Sichtbares wäre, wie sähe er aus?“ fragten wir. „Es wäre ein roter Pfeil neben meinem Kopf, der in mein Ohr deutet.“ „Welche Farbe wäre Ihnen lieber?“ „Hellblau.“ „Färben Sie ihn

hellblau, dann drehen Sie ihn um, so dass er von Ihnen wegzeigt, und schicken Sie ihn weg. Wie möchten Sie sich vorstellen, dass er weggeht?“ „Als Düsenjäger.“ „Lassen Sie ihn fliegen und schauen Sie ihm nach.“

Das Stillehochhaus

Eine weitere Übung war so gestaltet: „Stellen Sie sich vor, Sie befinden sich in einem Stillehochhaus mit zehn Stockwerken und stehen vor dem Stilleaufzug. Im obersten Stock herrscht völlige Stille. In welchem Stockwerk befinden Sie sich jetzt?“ „Im vierten.“ „Wohin möchten Sie jetzt fahren?“ „In den achten.“ Wir ließen Michael S. die Fahrt mit allen Sinnen imaginieren, führten ihn in immer höhere Stockwerke und schließlich auf die Dachterrasse als 11. Stock. Dann versenkten wir das Hochhaus mit einer vorgestellten hydraulischen Vorrichtung im Boden und ließen ihn ebenerdig die Dachterrasse verlassen. Das normale Stillenniveau war somit für den Probanden assoziiert mit 110% Stille.

„Treiben Sie Sport?“ fragten wir Michael S. später. „Ich mache Taekwondo.“ „Welcher Gürtel?“ „Zweiter Dan.“ „Gut. Dann hören Sie mir zu. Stellen Sie sich vor, Ihr linkes Ohr, das die Stille gut kennt, ist der Meister. Ihr rechtes Ohr, das den Tinnitus kennt, ist der Schüler. Was kann der Meister den Schüler lehren, und was möchte der Schüler von seinem Meister lernen?“ „Konzentration.“ „Gut. Hören Sie dem Meister für eine Zeitlang zu, und schauen Sie ihm zu, wie er den Schüler unterweist. Beobachten Sie den Schüler, wie er auf seinen Lehrer hört und seinen Anweisungen folgt. Was nehmen Sie wahr?“ „Jetzt ist es still.“

Bei Michael S. war in einer einstündigen Sitzung eine dauerhafte und vollständige Aufhebung des Tinnitus möglich. Nur eines von ursprünglich drei Teilgeräuschen kehrte selten wieder; doch konnte es der Patient nun jederzeit abstellen. Die Fähigkeit zur Tonhöhen- und Lautstärkenunterscheidung im Frequenzbereich des Tinni-

tus war ebenfalls verbessert. Einige Tage später rief seine Freundin an, die Sängerin in derselben Musikgruppe war: „Ich habe seit drei Jahren einen Tinnitus, der mich sehr nervt...“ Auch bei ihr gelang eine Auflösung der Symptomatik innerhalb von einer Stunde.

Der Heidelberger Versuch zur Beeinflussbarkeit von Tinnitus durch Hypnotherapie befasste sich vor allem mit der Frage, ob und wie die Lautstärke des Tinnitus hypnotisch beeinflussbar ist. Psychoakustisch gemessen wurden Frequenz, Lautstärke und andere Parameter der Störung vor und nach einer einstündigen hypnotherapeutischen Behandlung sowie mehrere Wochen danach.

Ergänzende Information im Internet unter:

www.hsb-westpfalz.de/das-team/dr-p-schneider/tinnitusversuch (Aufbau und Ergebnisse)

www.stefanhammel.de/die-downloads/tinnitus (Standardisierte MP3-Datei)

www.stefanhammel.de/blog/2009/01/16/832 (Vollständiger E-Mail-Text der Internetnutzerin)

Der Versuch – durchgeführt mit Musikern und Nichtmusikern – zeigte, dass die Auflösung der Störung durch Hypnosetechniken auch in chronischen Fällen möglich sein kann. In anderen Fällen ist eine dau-

KERNSÄTZE

- ◆ Hypnotherapie ist oft wirksam bei chronischem Tinnitus, wobei Musiker gegenüber weniger musikalischen Menschen offenbar im Vorteil sind.
- ◆ Die Aufmerksamkeit wird auf Vermehrung der Stille anstatt auf die Überprüfung oder Reduktion der Lautstärke ausgerichtet.
- ◆ Eine individuelle Herangehensweise, die auf persönliche Vorlieben und biographische Erlebnisse eingeht, erhöht die Wirksamkeit der Therapie.

erhafte Reduzierung der Symptomatik möglich. Überraschenderweise wurden neben dem eigentlichen Tinnitus auch begleitende Störungen verbessert: Im Umfeld der Tinnitusfrequenz ist die Fähigkeit vieler Patienten zur Unterscheidung von Tonfrequenzen und Lautstärken deutlich verringert.

Hypnotische Simulation von Geräuscharmut oder Stille

Der Therapieansatz beruht auf der hypnotischen Simulation von Geräuscharmut oder Stille und auf der Verschiebung der Aufmerksamkeit auf dieses Erleben. In Trance wird ein möglichst symptomfreier Zustand erreicht. Durch hypnotische Suggestionen werden die Probanden befähigt, diesen Zustand über die Phase der Behandlung hinaus aufrecht zu erhalten. Daneben werden sie angeleitet, Methoden, die sich in der Trancesitzung bewährt haben, selbstständig zu wiederholen und so den erzielten Zustand wieder herzustellen.

Vor und nach dem Versuch werden die Tinnitusfrequenz und -lautstärke gemessen sowie die Fähigkeit zur Frequenz- und Lautstärkenunterscheidung in einem Bereich nahe des Tinnitustons. Zur Messung der Tinnitusfrequenz werden den Probanden Vergleichstöne vorgespielt, die sie durch die Befehle „höher“ und „tiefer“ so lange korrigieren, bis sie der Tonhöhe ihres Tinnitus entsprechen. In ähnlicher Weise werden ihre Rückmeldungen ausgewertet, um die Tinnitustlautstärke sowie die kleinsten für sie wahrnehmbaren Tonintervalle und Lautstärkenunterschiede herauszufinden. Nach dem Training bzw. einige Wochen nach der Behandlung werden die Messungen wiederholt und mit denjenigen vor dem Versuch verglichen.

Bei den Musikern wurde in der einstündigen Behandlung jeweils eine vollständige Auflösung der Symptomatik erreicht, bei den Nichtmusikern eine Reduktion auf etwa zwei Drittel des anfänglichen Wertes. Im Fall der Musiker war auch eine Verringerung begleitender Hörstörungen, speziell der verminderten Fähigkeit zur Frequenzunterscheidung, feststellbar. Bei einem von ihnen verbesserte sich auch die Fähigkeit zur Lautstärkenunterscheidung. Alle Verbesserungen traten unmittelbar nach der Behandlung auf. Insgesamt blieb das unmittelbar nach der Behandlung erzielte Ergebnis über den Kontrollzeitraum hinweg erhalten. Alle Probanden waren chronische Patienten mit einer Symptomdauer zwischen zwei und 38 Jahren.

Hilfe im Internet

Eine Überraschung erlebten wir, als wir eine standardisierte 23-minütige Kurzversion der therapeutischen Strategie als MP3 ins Internet stellten. Von einer Internetnutzerin erhielten wir die Rückmeldung: „Einmal angehört, schon gebessert, werde weiter berichten... das bringt's irgendwie, würde gern Kontakt aufnehmen“. Auf unsere Nachfrage erhielten wir zur Antwort: „Ich glaube, dass die Hypnotherapie eine wunderbare Sache ist, gerade bei Tinnitus, denn der ist ja ganz eng mit unserer Seele verbunden, nicht? Sehr gut bei Ihrer Datei fand ich, dass man sich fragt: Wie viel Stille ist jetzt da – nicht: Wie viel Tinnitus ist jetzt da? Das war für mich verblüffend und sehr einleuchtend. Hat weitergeholfen, hat gut getan. Mal morgens nicht in die Küche zu gehen mit dem Gedanken: Na, wie ist der Tinnitus jetzt ... sondern auf diese 90 % Stille ... zu hören...“

ZUM WEITERLESEN

Stefan Hammel, Handbuch des therapeutischen Erzählens. Geschichten und Metaphern in Psychotherapie, Kinder- und Familientherapie, Heilkunde, Coaching und Supervision. Stuttgart, Klett-Cotta 2009.

Stefan Hammel, Der Grashalm in der Wüste. 100 Geschichten aus Beratung, Therapie und Seelsorge. impress 2006.

ZUM AUTOR



Stefan Hammel ist Klinikpfarrer, Hypnotherapeut, Familientherapeut und Autor. Seine therapeutischen Schwerpunkte sind Schmerz, Tinnitus, Allergien und Autoimmunerkrankungen, Depressionen, Traumata, Angst- und Schlafstörungen. Neben seiner langjährigen Mitarbeit in einer kirchlichen Djembégruppe und einem Gospelchor spielt er Saxophon und Mundharmonika.