



## Das Tomatis-Verfahren\*

# Ausgefeilte Technik gegen Hörprobleme, Gleichgewichtsstörungen, Burnout ...

Mit der Methode und Technik des international anerkannten französischen Hals-Nasen-Ohrenarztes Prof. Alfred Tomatis (1920–2001) werden heute viele gesundheitliche Beschwerden behandelt. Eingesetzt wird die Tomatis-Hörtherapie bei Hör- und Stimmproblemen (auch bei bestimmten Berufsgruppen wie Sängern, Sprechern, Lehrern etc.), gewissen Formen der Schwerhörigkeit, Tinnitus, Gleichgewichtsstörungen und Burnout. Selbst bei Schlaganfall-Patienten können in manchen Fällen Hirnaktivität und Sprachfunktionen wieder angeregt werden, um die Rehabilitation zu unterstützen. Kindern, die Schwierigkeiten haben, ihre Muttersprache zu erlernen, Wörter korrekt auszusprechen, sich zu konzentrieren oder auch an Lese- und Schreibstörungen leiden, kann ebenfalls mit der Tomatis-Methode geholfen werden.

Prof. Tomatis erforschte mehr als dreißig Jahre die Wechselbeziehungen zwischen Hören, Stimmbildung und psychischer Verarbeitung. Nach intensiver Forschung kam er zu folgenden Gesetzmäßigkeiten, die auch als Tomatis-Effekt bezeichnet werden:

1. Die Stimme erhält als Obertöne nur die Frequenzen, die das Ohr hört.
2. Gibt man dem Ohr die Möglichkeit, nicht mehr oder nicht gut wahrgenommene Frequenzen wieder korrekt zu hören, treten diese augenblicklich und unbewusst wieder in der Stimme auf.
3. Die über eine bestimmte Zeitdauer wiederholte akustische Stimulation führt dazu, dass sich das Gehör und infolge-

dessen die Phonation (Stimmerzeugung) endgültig verändert.<sup>1</sup>

## Gut hören und Gehörtes optimal verarbeiten

Tomatis ging es aber nicht allein um die akustische Wahrnehmung, sondern vor allem um die Hörverarbeitung, die für alle Menschen bis ins hohe Alter wichtig ist. Er ging davon aus, dass ein dauerhaft verändertes Gehör auch auf die Psyche wirkt, »indem gewisse lähmende oder störende Konditionierungen im Sinne einer Öffnung und Leistungssteigerung umkonditioniert werden können.«<sup>2</sup> Sein Hörtraining sollte ein Mittel sein, »das imstande

ist, dem durch irgendeinen Vorfall in seiner Geschichte traumatisierten, frustrierten, unangepasst gewordenen oder blockierten Individuum dabei zu helfen, durch eine volle Öffnung, das heißt eine volle Befreiung von seinen auditiven Wahrnehmungen die positive Freiheit seiner Natur, die aktive Freiheit seiner Bestimmung, wiederzufinden.«<sup>2</sup>

## Das Elektronische Ohr

Auf der Basis umfangreicher Forschungen erarbeitete Tomatis eine Hörtherapie, für die er ein spezielles Gerät zur Stimulation der Hörwahrnehmung entwickelte: Das »Elektronische Ohr«. Dabei handelt es sich um eine Technik, die zwischen eine externe Tonquelle – zum Beispiel einen CD-Player oder ein Mikrophon – und einen Kopfhörer geschaltet wird. Mit dem Elektronischen Ohr werden die vom CD-Player und/oder vom Mikrophon kommenden Musikklänge für das Tomatis-Hörtraining individuell aufbereitet, gemischt und verstärkt.

Das Elektronische Ohr spaltet den Klang in zwei voneinander unabhängige Kanäle, C1 und C2. Bekannte – meist niederfrequente – Töne, die keine besonderen Anforderungen an das Gehör stellen, und neue – meist hochfrequente Töne – die vom Ohr größere Anpassungsleistungen erfordern, sind abwechselnd zu hören. Dieser Wechsel zwischen den beiden Kanälen wird als »Klangwippe« bezeichnet. Sie gilt als wichtigstes Element des Elektronischen Ohres.

Die ausgewählten Musikstücke sind besonders reich an Oberschwingungen beziehungsweise hohen Frequenzen. Das ist wichtig, um die elektronische Wippe in Gang zu setzen. Meistens werden bearbeitete Aufnahmen von Violinkonzerten von W. A. Mozart verwendet oder Gregorianische Gesänge. Diese Musik soll durch die Menge an Obertönen die Hirnrinde energetisch aufladen und gleichzeitig beruhigend und ausgleichend wirken.

Jeder Kanal wird so programmiert, dass der Hörer eine auf seine individuelle Situation angepasste Mischung von Frequenzen erhält. Klänge werden so gefiltert, dass er Klangkontraste in Form verschiedener Klangfarben (Timbres) und Intensitäten wahrnimmt.

\* »Tomatis« ist eine eingetragene Marke der Tomatis Développement S.A.



Abb. 1: Tomatis-Trainerin Claudia Krüger programmiert am Elektronischen Ohr das individuelle Hörprogramm für einen Klienten.



## Klangwippe: An- und Entspannung durch Wechselschaltung

Die elektronische Klangwippe mit ihren ständigen Frequenzänderungen beziehungsweise akustischen Kontrasten sorgt für einen sich wiederholenden Überraschungseffekt, der das Ohr permanent herausfordert. Es muss sich stetig anpassen, was die Aufmerksamkeit trainiert. Durch diese wechselnde und unvorhersehbare Stimulation entwickelt das Gehirn mehr Klarheit im Hörverstehen, was insgesamt zu besserem Hören führt. Mit der Klangwippe ermöglicht das Elektronische Ohr ein besonderes, nicht-invasives Vorgehen.

»Eine weitere wichtige Funktion des Elektronischen Ohres ist der Hochpassfilter, der ebenfalls in den Signalweg geschaltet werden kann. Wenn eine bestimmte Filterfrequenz eingeschaltet ist, können alle Frequenzen ab diesem Wert den Filter passieren, sämtliche darunter liegenden Frequenzen werden »weggefiltert«. Ist keine Filterfrequenz eingestellt, ist diese Funktion ausgeschaltet. Das Signal kann diese Sektion ungehindert passieren und wird direkt zur elektronischen Wippe geleitet.«<sup>3</sup>

## Dynamisierung des Gehirns

Mit dieser Wechselschaltung von Klangqualität und Klang-Intensität werden die kleinsten Muskeln unseres Körpers – der Hammermuskel und der Steigbügelmuskel – im Mittelohr durch alternierende An- und Entspannung trainiert. Durch den Wechsel zur Betonung der höheren Frequenzen wird der Musculus tensor tympani (Trommelfellspanner) und damit das Trommelfell angespannt. Der Musculus stapedius (Steigbügelmuskel) lernt, wieder zu entspannen, wenn zum Beispiel nur tiefere Frequenzen zu hören sind. Die wechselnde Anspannung und Entspannung an den beiden Mittelohrmuskeln reguliert die Aufmerksamkeit.

Die beiden Mittelohrmuskeln wiederum interagieren mit den beiden Funktionseinheiten Cochlea (Hörschnecke) und Vestibulum (Gleichgewichtssinn) im Innenohr.<sup>4</sup>

»Die Cochlea und das Vestibulum sind mit Mikrozellen, den sogenannten Haar-Zilien ausgestattet, deren Aufgabe es ist, die

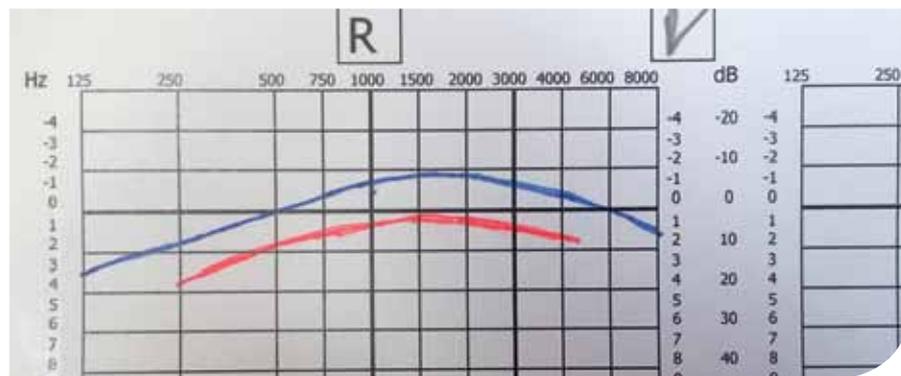


Abb. 2: Die ideale Hörkurve nach Dr. Tomatis: Hören über die Luftschallleitung (blaue Kurve), Hören über die Knochenschallleitung (rote Kurve). Beide Hörkurven zeigen einen kontinuierlich ansteigenden Verlauf von drei Hertz pro Oktave, bilden ein Plateau und fallen dann wieder leicht ab.

mechanische Schwingung in elektrische Impulse umzuwandeln. Diese versorgen wiederum einen großflächigen Teil des Gehirns, die *Formatio reticularis*. Dieser netzartige Teil des Gehirns ist u. a. für die globale Wachheitssteuerung der Hirnaktivität zuständig. Somit entsteht also über die Stimuli von Cochlea und Vestibulum eine globale Dynamisierung des Gehirns. Einfach gesagt: Das Innenohr versorgt das Gehirn mit Energie. Außerdem informiert das Vestibulum das Gehirn über jede, noch so geringe Bewegung des Körpers und waltet so über Rhythmus und Gleichgewicht.«<sup>5</sup>

## Luft- und Knochenschallleitung

Das Elektronische Ohr sorgt dafür, dass Klänge zum einen mit einem »Klang-Vibrator über den Schädelknochen und zum anderen mit einem Lautsprecher über die Hörmuschel, das Trommelfell und die Gehörknöchelchen ins Innenohr übertragen werden.«<sup>6</sup> Mit anderen Worten: Musik wird über Kopfhörer übertragen, die sowohl für die Luftschallleitung als auch für die Knochenschallleitung ausgerüstet sind. Luftschallleitung bedeutet, dass sich Klänge in Form von Schallwellen über die Luft – zum Trommelfell hin – ausbreiten, während bei der »Knochenschallleitung« Klänge beziehungsweise Schallschwingungen über die Knochen eines Körpers weitergeleitet werden. Durch den speziellen Kopfhörer, der auf beiden Ohren sitzt, sowie über eine Schwingung vom Scheitel des Kopfes erreicht der Klang den Hörkanal. Spezifische Parameter sorgen dafür, dass sich der Schall zuerst über die Schädelknochen überträgt. Infolgedessen bereitet sich das auditive System ganz natür-

lich darauf vor, den Schall über den Luftkanal zu empfangen. Diese duale und minimal zeitversetzte Schallübertragung erzieht das Gehirn dazu, die sensorische Klangnachricht korrekt auszuwerten.

Übrigens: Die erste Technologie zur Knochenschallleitung wurde in den 1980er-Jahren in Tomatis-Kopfhörer implementiert. Heute wird diese Technologie in der Medizintechnik (Cochlea-Implantat), im Militär (Transmissionshelme für Bodeneinsätze) und in der Freizeitindustrie (PC-Spiele, Google Glass®) verwendet.

## Die ideale Hörkurve

Tomatis fand durch zahlreiche Experimente die ideale Hörkurve, die als Vorbild für das Training mit dem Elektronischen Ohr gilt (s. Abb. 1, S. 18).

- Die ideale Hörkurve zeigt einen kontinuierlich mehr oder weniger ansteigenden Verlauf von 3 Dezibel pro Oktave von 125 bis 3000–4000 Hertz, bildet dort ein Plateau, um dann wieder leicht abzufallen.
- Die Kurve für das Hören über die Luftleitung ist gleich oder besser als die für das Hören über die Knochenleitung.
- Die Unterscheidung (Selektivität) von hohen und tiefen Tönen beider Ohren muss »offen« sein.
- Die Dominanz des rechten Ohres ist gewöhnlich für die Entwicklung von Lernkompetenz und Kommunikation vorteilhaft.

Signifikante Abweichungen von dieser idealen Hörweise wirken negativ auf den Alltag. Das kann gezielt mit dem Hörtraining bearbeitet werden. Das Hörtraining sorgt dafür, das Ohr zum bewussten analytischen Hören, also zum Hinhören und auch zum Weghören, zu erziehen. Dabei



Foto: © Erik Spilles

Abb. 3: Der Tomatis-Listening-Test (TLT): Im Tomatis-Institut Einklang Raum in Köln wird das Hörvermögen einer jungen Frau getestet.

spielt das Bewusstsein beziehungsweise das Willentliche eine große Rolle, was nach Tomatis ein spezielles Training erfordert.

### Die Therapie

Neben einem intensiven Erstgespräch mit dem Patienten/Klienten führen wir – falls möglich – den sogenannten Tomatis Listening Test (TLT) durch, um Informationen über die Hörfähigkeit und Hörverarbeitung im gesamten Frequenzspektrum zu sammeln. Wir testen die Empfindlichkeit der Luft- und Knochenleitung, die Tonhöhenunterscheidung, die Unbehaglich-

keitsschwelle und die auditive Lateralität.

Das Verfahren ähnelt der Tonschwellenaudiometrie eines HNO-Arzes. Abgesehen davon, dass es sich bei TLT nicht um ein Diagnosegerät handelt, unterscheidet sich der Tomatis-Trainer vom HNO-Arzt hinsichtlich der Testabsicht und Testdurchführung: Uns als Tomatis-Trainer interessiert weniger die Quantität der Hörschwellen, sondern die Qualität. Was kommt wie im Gehirn an? Wie gut hört jemand bei Hintergrundgeräuschen? Bekommt er über die Haar-Zilien im Innenohr genug Energie? Wie funktioniert das Richtungshören (rechts/links, oben/unten, vorn/hinten)?

Beim TLT werden zusätzlich die Selektivität – das Unterscheidungsvermögen zwischen unterschiedlichen Tonhöhen – sowie die Audiolaterometrie – die auditive Lateralität – bestimmt.<sup>7</sup> Das heißt: Die Tonhöhenunterscheidung ist zum Beispiel eine Grundvoraussetzung, um Lesen und Schreiben zu lernen. Wer den Unterschied zwischen »Kanne-Tanne-Pfanne« – und da handelt es sich um kleine Abweichungen in der Tonhöhe – nicht präzise hört, kann den Wörtern auch keine Buchstaben zuordnen. Ebenso fällt das Lernen leichter, wenn ein

Ohr – am besten das rechte – führt. Das rechte Ohr greift direkt auf die Sprachanalysezentren in der linken Gehirnhälfte zu, das ist also der kürzeste Weg.

Wir sammeln viele Informationen über das Hörwahrnehm-Verhalten, während ein HNO-Arzt die Hörwahrnehm-Leistung unter optimalen Bedingungen misst. Obwohl dieser Hörtest an audiometrische Verfahren anknüpft, ist er völlig eigenständig. Beim TLT geht es darum zu ermitteln, wie die Testperson verbal und nonverbal mit ihrer Umwelt kommuniziert.

Der Test besteht aus einer Reihe von Subtests, die zusammengenommen eine Synthese bilden. Und das ganz individuelle »Hörprofil« eines Menschen zu einem Zeitpunkt X dokumentieren. Das lässt sich auch in der in Abb. 1 (S. 21) gezeigten Kurve darstellen.

Der Hörtest ist einfach durchzuführen. Der Klient reagiert entweder mündlich oder per Handzeichen auf den Ton, der ihm über Kopfhörer auf die Luft- und auf die Knochenleitung übertragen wird. Der Test dauert durchschnittlich 15 Minuten; die Dateien werden bei der neuesten Gerätegeneration sogar digital zu einem Gesamtbild zusammengeführt. Danach interpretiert ein erfahrener Tomatis-Therapeut die Testergebnisse in Bezug auf:

- Körperbewusstsein, Raumordnungsgefühl, Motorik und Gleichgewicht
- Hinhören und Weghören zum richtigen Zeitpunkt
- Analytische Hörwahrnehmung
- Sprachverständnis und -verarbeitung
- Konzentrationsfähigkeit
- Emotionale Verhaltensauffälligkeiten
- Energieversorgung des Gehirns – Wachheit, Müdigkeit

Sämtliche Daten des Hörtests und der Anamnese liefern dem Therapeuten ein Hörprofil. Im nächsten Schritt gilt es herauszufinden, ob das Hörtraining nach der Tomatis-Methode überhaupt zu diesem Zeitpunkt das richtige Mittel der Wahl ist und was mit dem Training erreicht werden kann. Wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, wird auf der Basis des Hörprofils ein Hörprogramm erstellt, und das Training beginnt: Der Patient hört über die speziellen Kopfhörer das individuell auf sein Gehör zugeschnittene Programm.

### Alfred Tomatis: Pionier für weiterführende Forschung

1. Durch seine passionierte Forschung über die Beziehung zwischen Ohr und Gehirn und durch seine Annahme, dass das Gehirn optimierbar sei, leistete Alfred Tomatis Pionierarbeit für die Forschung über die Plastizität des Gehirns auf einem Gebiet, das wir heute »Neurowissenschaften« nennen. Die Fortschritte, die hier in den letzten Jahren erzielt wurden, sind eine posthume Anerkennung seiner wissenschaftlichen Erkenntnisse.
2. Alfred Tomatis' Entschlossenheit, seinen Visionen zu folgen, kann heute als Segen bezeichnet werden. In seinem Buch »Wie das Gehirn heilt: Neueste Erkenntnisse aus der Neurowissenschaft« (Original: The Brain's Way of Healing, 2016) würdigt der bekannte Neurologe Norman Doidge die Arbeit von Alfred Tomatis, den er als Pionier betrachtet und dessen Vermächtnis erst im Licht der gegenwärtigen Entdeckungen voll erfasst werden kann.
3. Heute gilt es als gesichert, dass Zuhören und emotionale Führungskapazität zusammenhängen, dass das Ohr eine Energiequelle für das Gehirn ist, dass es auf motorische Fähigkeiten und die Körperhaltung wirkt und dass die Tomatis-Methode bei der Behandlung von Störungen, die mit Verhalten, Emotionen, Sprache und Stimme zusammenhängen, eine wirksame zusätzliche Hilfe darstellt.
4. Die Entdeckungen von Alfred Tomatis über das Ohr und den Einsatz von Klangstimulation haben eine unauslöschliche Spur auf dem Gebiet der neurosensorischen Stimulation hinterlassen. Schon zu Beginn seiner Arbeit hat Alfred Tomatis andere inspiriert, und im Laufe der Zeit haben verschiedene Unternehmen versucht, alternative Programme zu entwickeln. Die sich auf Tomatis berufenden CDs sind meist nichts anderes als Zusammenstellungen von Musikstücken in mehr oder weniger guter Qualität, die keinesfalls die Wirkung der Tomatis-Methode erzielen, da der Hörer in diesen Fällen nicht die so wichtigen Effekte des Elektronischen Ohrs erfährt. Es ist bisher nie gelungen, den Tomatis-Effekt zu reproduzieren.
5. Seine technisch verfeinerte Methode als einzigartiges und wirkungsvolles Instrument wird hauptsächlich in Tomatis-Instituten angewendet und hilft zahllosen Klienten. Weltweit arbeiten etwa 2000 lizenzierte Therapeuten in 75 Ländern.<sup>8</sup>



## Statistik

- 200.000 Menschen profitieren jedes Jahr von der Tomatis-Methode.
- 2000 Therapeuten und Lehrer sind mit einer Lizenz von Tomatis Développement S.A. in 75 Ländern tätig.
- 300 private und öffentliche Schulen (z. B. in Dänemark, Polen, Spanien, Venezuela, leider nicht in Deutschland) sind mit Tomatis-Geräten ausgestattet. Anders als in den Tomatis-Instituten wird hier i. d. R. ein Lerntrainingsprogramm angeboten, das für die meisten Menschen hilfreich ist. Der therapeutische Charakter sowie die individuelle Ausrichtung treten allerdings in den Hintergrund.
- 70 wissenschaftliche Studien und tausende klinische Versuche gibt es zum Thema Tomatis.
- 50 Tomatis-Ausbildungsseminare werden weltweit jedes Jahr angeboten und besucht.
- In Forschung und Anwendung der Tomatis-Methode stecken inzwischen mehr als 50 Jahre Wissen und Erfahrung.

## Die Trainingsphasen

An 12–15 aufeinanderfolgenden Tagen erfolgt ein zweistündiges Training. Während der Klient die Kopfhörer trägt und die auf seinen Bedarf abgestimmte Musik hört, kann er schlafen, malen, handarbeiten oder puzzeln. Lesen, arbeiten, Computerspiele und essen ist nicht erlaubt; das würde den Hörer überlasten.

Danach wird der Trainingsfortschritt mit einem Test überprüft und jeweils in einem Gespräch ausgewertet. Am Ende der ersten Phase wird ein Abschlussgespräch mit dem/der Tomatis-Trainer/in geführt. Nach dem ersten Block gibt es eine sechs- bis achtwöchige Pause, damit der Patient sich an das neu erworbene Hörmuster gewöhnen und in den Alltag integrieren kann. Einige Wochen später beginnt der nächste Hör-Block, ebenfalls mit TLT und Gespräch mit dem/der Tomatis-Trainer/-in.

Nach einer Trainingspause, in der sich alles gut setzen und festigen soll, wird die mögliche Fortsetzung weiterer Blöcke geplant. In der Regel erfolgt ein dritter Hör-Block von acht bis zwölf Tagen. Auch er wird durch Tests und Gespräche begleitet. Schließlich vergeht mindestens ein halbes bis zu einem ganzen Jahr. Mit einem weiteren Test wird festgestellt, ob das Training fortgesetzt werden sollte. In der Regel gibt es nicht mehr als drei bis vier Hör-Blöcke.

## Training außerhalb des Tomatis-Instituts

Seit etwa zwei Jahren gibt es eine mobile Lösung für das Tomatis-Hörtraining. Mit einem neu entwickelten Gerät, dem »TalksUp« in der Größe eines Smartphones, kann der Patient das Hörtraining auch außerhalb des Instituts bekommen. Das ist zum Beispiel für Menschen in Kliniken oder mit körperlichen Einschränkungen interessant. Der Test und die Beratungsgespräche werden – wie oben beschrieben – durchgeführt. Das Gerät wird individuell programmiert und die Patienten werden begleitend betreut. Der Patient kann nun mit dem mobilen Gerät und dem speziellen Kopfhörer das Training in einer Klinik, Reha-Einrichtung oder auch zu Hause durchführen.

## Anwendungsfelder

Die Tomatis-Methode ist geeignet für Menschen:

- die ihre Körperwahrnehmung verbessern möchten – Gleichgewicht, Raumwahrnehmung, Rhythmusgefühl, Konzentration, Selbstkontrolle, Koordinationsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit etc.
- die wieder mehr Lebenslust brauchen, weil der Stress zu groß oder die Freude am Tun zu klein geworden ist (zur Neuorientierung im Leben, auch zum Beispiel bei Burnout, depressiver Stimmung)
- die mit Ohr und Stimme arbeiten – Lehrer, Erzieher, Sprecher, Sänger, Musiker, Schauspieler, Dolmetscher, Trainer, Juristen, Geistliche, Politiker, Referenten, Chefs, Manager, ...
- mit Hörproblemen nach Hörsturz, mit Tinnitus, Schwerhörigkeit; (Bei organischen Schädigungen ist ein Hörtraining begrenzt erfolgreich, in den meisten Fällen jedoch kann das verbliebene Potential viel besser genutzt werden.)
- die Fremdsprachenkenntnisse optimieren möchten
- die unter Konzentrationsschwierigkeiten und herabgesetzter Merkfähigkeit leiden
- die unter Dyskalkulie oder Legasthenie leiden
- die Unterstützung in der Rehabilitation benötigen; (Bei manchen Schlaganfallpatienten sinnvoll.)

## Zusammenfassung

Das Gehör wird durch Wiederholungen einerseits und dynamische Veränderungen andererseits über einen längeren Zeitraum stimuliert beziehungsweise mobilisiert. Durch Training überträgt sich die Hörinformation im Laufe der Zeit besser ans Gehirn. Das ist sozusagen wie im Fitness-Studio – nur mit Musik anstelle von Gewichten.

Die »musikalische Mikrogymnastik« geht weit über ein Muskeltraining hinaus. Sie wirkt auf das Nervensystem und sorgt in vielen Fällen für Ruhe und Wohlbefinden, was sehr erfolgreich bei Patienten mit Burnout, Ängsten, Depressionen oder Tinnitus angewandt werden kann.<sup>9</sup>

Das Nervensystem und bis zu drei Vierteln des Gehirns werden mit einbezogen; das limbische System bekommt Gelegenheit, Hörentscheidungen neu zu justieren, und sämtliche Muskeln im Körper können sich neu ausrichten. Es ist möglich, selektive Aufmerksamkeit zu schulen und alte Hörgewohnheiten im Laufe der Hörtherapie zu verändern.

**Porträtfoto:** © Kuhweide

## Literatur/Quellen

1. Warner M. Das Leben erhorchen – Die Audio-Psychophonologie in Theorie und Praxis. CO'MED 5/2000, S. 1
2. Tomatis A. Das Ohr und das Leben: Erforschung der seelischen Klangwelt, Düsseldorf 1995, S. 105
3. Cerwinka C. Tomatis Hörtraining und Raumvorstellung. Magisterarbeit, Universität Wien, Juni 2012, S. 18
4. <http://www.tomatis.com/de/die-tomatis-methode/schallleitung.html>, Stand: 13.2.2016
5. <http://www.tomatis.com/de/die-tomatis-methode/schallleitung.html>, Stand: 13.2.2016
6. <http://www.tomatis.com/de/die-tomatis-methode/schallleitung.html>, Stand: 13.2.2016
7. Beckedorf D. Grundlagen und Wirkebenen der Hörtherapie. In: Forum Logopädie 6/2000, S. 4 ff.
8. <http://www.tomatis.com>
9. Beckedorf D, Müller F. Enrico Caruso, Alfred Tomatis und die moderne Neurobiologie – prosoziales Hören, ruhiger Herzschlag und gelingende Kommunikation. In: Schweizerische Zeitung für Ganzheitsmedizin, Mai 2014, S. 160

## Verfasserin

Claudia Krüger  
EinKlangRaum  
Tomatis-Institut Köln  
Herwarthstr. 12–14  
50672 Köln  
Tel. 0221/27250550  
E-Mail: [c.krueger@ein-klang-raum.de](mailto:c.krueger@ein-klang-raum.de)  
Internet: [www.ein-klang-raum.de](http://www.ein-klang-raum.de)

