

# I . The Listening Program - Audiotraining basierend auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen von Dr. A. Tomatis et al.

In Zusammenarbeit mit Dr. A. Tomatis entwickelte Advanced Brain Technologies (ABT) in den 90er Jahren ein Audioprogramm für das Heimtraining.



The Listening Program - TLP - ist verwandt mit anderen Audiotherapien und verwendet modifizierte Musik, um die auditorische Wahrnehmung und Verarbeitung zu verbessern.

Die Grundlage von TLP bilden die Forschungsergebnisse von A. Tomatis, der eine Therapie entwickelt hat, bei welcher das Ohr seine Funktion in der Verarbeitung von Tönen verbessern kann. Grundlage dazu sind die durch Tomatis definierten Frequenzonen.

Das Ohr ist für viele Dinge verantwortlich, nicht nur für die auditorische Wahrnehmung. Es spielt auch eine wichtige Rolle bei der Aufmerksamkeitssteuerung, Unterscheidungsfähigkeit, Ausdruck, Selbstregulation und im sozialen Engagement. Ein gesundes auditorisches System ist Grundvoraussetzung für eine gute Interaktion mit der Umwelt. Tomatis entdeckte, dass gewisse auditorische Funktionen verbessert werden können, wenn man mit speziell gefilterter Musik das Ohr über Kopfhörer trainiert. Die ersten Versuchspersonen stellten in vielen Bereichen des Lebens, wie z.B. Schule, Arbeit, Beziehungen, Kreativität, Musikverständnis Verbesserungen fest.

Die Frequenzonen, die Tomatis definierte, entsprechen verschiedenen Funktionen, wie z.B. Koordination, Körperbewusstsein, Hörverstehen, Aufmerksamkeit etc.. Schwierigkeiten in der auditorischen Wahrnehmung in einem bestimmten Frequenzband sind mit gewissen Funktionen oder Verhaltensweisen korreliert. Aufgrund seiner reichen klinischen Erfahrung stellte er die Beziehungen zwischen Körper, Kommunikation, Bewusstsein und Frequenzen her. Sprache z.B. erscheint in gewissen Frequenzbändern. Wenn man in diesen Frequenzbändern ein Defizit hat, dann hat das Auswirkungen auf die Stimme. Die ersten Patienten von Tomatis waren Opernsängerinnen. Tomatis fand heraus, dass, wenn man das Ohr in den sprachrelevanten Frequenzen trainiert, sich die Stimme verbessert. Diese Entdeckung erhielt den Namen "Tomatis Effekt". Das bedeutet, dass in der Stimme nur erklingen kann, was das Ohr hört.

Tomatis fand heraus, dass hören und horchen nicht dasselbe sind. Hören ist eher passives Wahrnehmen von Geräuschen. Horchen ist dynamisch und beinhaltet die Fähigkeit, Geräusche herauszufiltern und unerwünschte Geräusche zu unterdrücken.

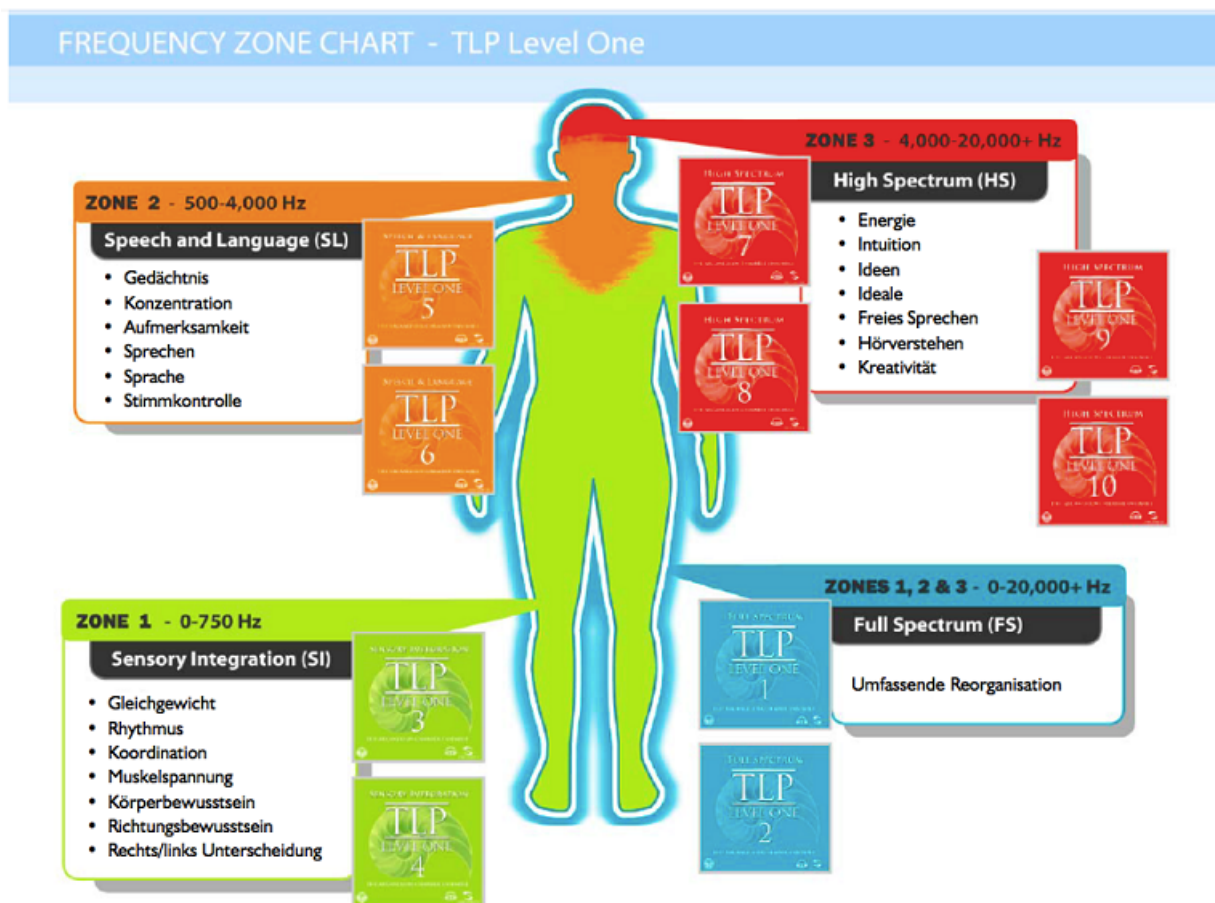
Die auditorische Verarbeitung als Ganzes ist weiter gefasst und dynamisch, denn diese beinhaltet auch das, was das Gehirn mit dem macht, was wir hören. Zur auditorischen Verarbeitung gehören folgende Schritte:

- jemandem während eines Gesprächs zuhören
- sich merken, was er sagte
- es verarbeiten
- eine passende Antwort geben

Das ist ein interaktiver Austausch.

TLP trainiert die Fertigkeiten des Horchens und der auditorischen Verarbeitung im Zusammenhang mit den dazugehörigen Gehirnarealen.

## I.1 Frequenzzonen nach Dr. A. Tomatis



© 2009 Advanced Brain Technologies | All Rights Reserved. Übersetzt von SCHORESCH 2011

Die Tafel zeigt die Frequenzzonen, die Tomatis definiert hat. Jede Zone ist mit verschiedenen Funktionen verbunden. Die Frequenzzonen entstanden auf Grund von klinischen Beobachtungen und audiometrischen Messungen, die die Beziehung zwischen auditorischen Defiziten und Funktionen sichtbar machten. Wenn z.B. Defizite in der Wahrnehmung von Frequenzen im Bereich der Sprache vorhanden waren, dann fand Tomatis auch Defizite in der Sprache. Tomatis stellte fest, dass durch ein Training dieser Frequenzen mit modifizierter Musik diese Defizite in der Wahrnehmung behoben

werden konnten und sich die Sprachfunktion verbesserte. Die Grundabklärung für das Audiotraining (Fragebogen) weist denn auch jeder Frage eine bestimmte Frequenzzone zu.

## 1.2 TLP

TLP bietet ein fortschreitendes Training in den Frequenzzonen an. Die Alben sind in vier Kategorien, entsprechend den Frequenzzonen eingeteilt. Das Standardprotokoll führt vom vollen Spektrum über sensorische Integration und Sprache zum hohen Spektrum und wieder zurück. Dieses Trainingsprogramm wird aber individuell angepasst, je nach Abklärungsergebnissen

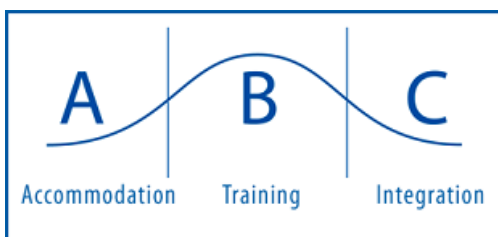
TLP hat seine Wurzeln in der klinischen Erfahrung von Tomatis, wurde aber laufend weiterentwickelt. Das ABT-Team ist auch an etlichen klinischen Studien beteiligt und bemüht sich, die neuesten wissenschaftlichen Ergebnisse stetig umzusetzen. Wenn auch TLP wissenschaftlich fundiert ist, so ist es zugleich auch Kunst. Was ist angenehmer als schöne und hervorragende Musik? ABT legt grossen Wert auf die Qualität der Musik im TLP-Programm. Die gesamte Musik wurde vom Archangelos Chamber Orchestra gespielt und in den eigenen Studios aufgenommen.

Der grösste Teil der Musik ist in höchster Qualität aufgenommen (High Definition oder HD, 24-bit 192 kHz). HD steht dem Live-Musikhören am nächsten und kann die Details wiedergeben, die das Timbre der Musik ausmachen. Das verbessert die Fähigkeit, den unterschiedlichen Klang der einzelnen Instrumente wahrzunehmen.

Daneben kommen verschiedene psychoakustische Modifikationen und Techniken zur Anwendung, um die Fähigkeit des Gehirns zu verbessern Frequenz, Lautstärke, Zeit und Raum wahrzunehmen.

Diese Techniken umfassen:

- Filter zur Verbesserung der Frequenzwahrnehmung
- "Audio bursting" zur Verbesserung der Lautstärkewahrnehmung
- "Spatial Surround" für das Training aller Aspekte der auditorischen Verarbeitung



Das ABC-Moduldesign ist der Schlüssel zur Effektivität des TLP und ist nur in diesem Audiotraining verfügbar. Die TLP-Alben sind in 15-Minuten-Stücke unterteilt, welche aus drei Phasen zu je 5 Minuten bestehen, die mit A, B oder C bezeichnet sind. Phase A beginnt mit normaler Musik. Zunehmend werden psychoakustische Modifikationen zugeschaltet, die in der Phase B ihren Höhepunkt erreichen. Danach werden die Modifikationen kontinuierlich wieder zurückgenommen, bis am Ende von Phase C die Musik wieder ihren normalen Klang erreicht hat. Verschiedene Techniken, wie z.B. auch das Tempo der Musik werden verwendet, um dem Hörer das Musikhören angenehm zu gestalten. Das Ohr sollte genügend Stimulation in Frequenz, Intensität und Dauer haben, jedoch nicht zu viel, damit es nicht zu einem Übertraining kommt.

## TLP Level one umfasst 10 Alben in vier Trainingskategorien:

- Full Spectrum - alle drei Zonen
- Sensory Integration - Zone 1
- Speech and Language - Zone 2
- High Spectrum - Zone 3



Jede Zone hat einen Farbcode und gehört zu den unterschiedlichen Funktionen, die den Frequenzonen zugeordnet sind.

TLP ist mit oder ohne Naturgeräusche erhältlich. Die Kombination von Musik mit Naturgeräuschen ist sehr natürlich und bietet einen zusätzlichen Trainingseffekt. Die Naturgeräusche fügen der Musik mehr räumliche Details bei, sodass die Raumwahrnehmung verstärkt trainiert wird. Es trainiert auch die Fähigkeit Geräusche auszufiltern (auditorischer Figur-Hintergrund).

Wer Musik ohne Naturgeräusche bevorzugt, kann diese Version wählen. Man kann auch einmal mit und einmal ohne Naturgeräusche trainieren.

Die Kombination mit oder ohne Naturgeräusche ist bei TLP einzigartig.

Eine normale Therapie umfasst 100 Std. Training während 40 Wochen.

## 1.3 Psychoakustische Modifikationen

- Filter
- Audio Bursting
- Spatial Surround®
- Spatial Surround® Dynamic
- Dolby Headphone®

### 1.3.1 Filter

Bei der Filterung werden gewisse Frequenzbereiche aus dem vollen Spektrum herausgeschnitten



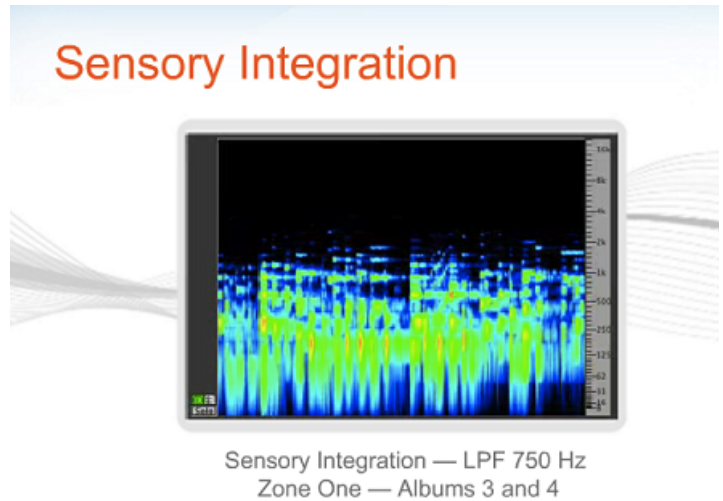
und damit dem Rest des Spektrums vermehrte Aufmerksamkeit gewidmet. Die Filterung lenkt die Aufmerksamkeit auf den nicht-gefilterten Frequenzbereich und hilft Töne wahrzunehmen und zu unterscheiden, denen man sich normalerweise nicht bewusst ist. Ähnlich dem Hervorheben einer Textpartie durch einen Textmarker verhelfen die Filter zu einer verstärkten Stimulation einzelner Frequenzbänder. Das verbessert die auditive Unterscheidungsfähigkeit und führt

zu direkterer Stimulation der auditorischen Neuronen. Filterung gehört zu den psychoakustischen

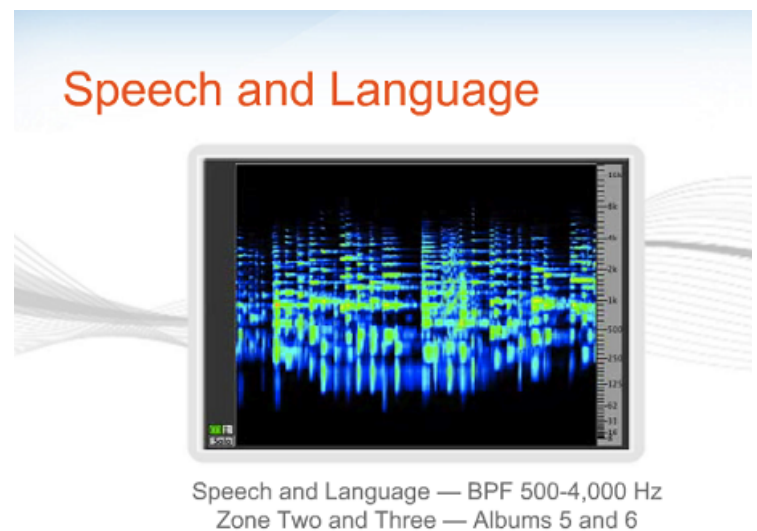
Modifikationen, die beim TLP Level one in allen Alben ausser beim Full Spectrum verwendet werden.

Der gefilterten Musik wird das volle Spektrum mit leiser Lautstärke hinterlegt und dadurch das durch die Filterung verursachte Scherbeln reduziert. Dadurch ist die Musik angenehmer zum Hören und das Gehirn hat aber auch gleichzeitig immer den Kontrast zum vollen Spektrum, was wiederum die Unterscheidungsfähigkeit trainiert.

**Zone 1** verwendet Tiefpassfilter bei 750 Hz. Die meisten Töne über 750 Hz sind ausgefiltert. Das volle Spektrum ist leise im Hintergrund hinzugefügt. So wird die Musik in den beiden Alben "Sensorische Integration" (grün) präsentiert für das Training der Zone 1.

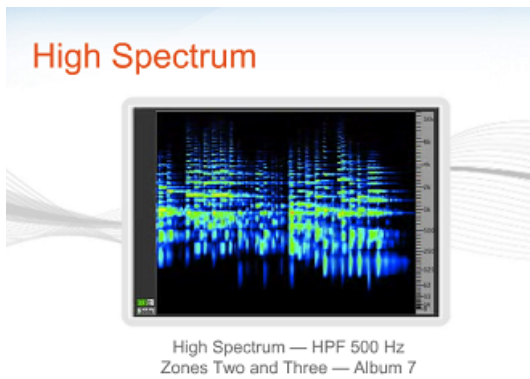


**Zone 2** verwendet Bandpassfilter, der die Frequenzzone von 500 - 4000 Hz durchlässt. Tiefe Frequenzen und 500 Hz, sowie hohe Frequenzen über 4000 Hz sind ausgefiltert. Im Hintergrund ist wieder leise das volle Spektrum hinterlegt. So wird die Musik in den Alben "Speech and Language" (orange) präsentiert für das Training der Zonen zwei und drei.





In **Zone 3** kommen Hochpassfilter zur Anwendung.



Die Alben 7 - 10 enthalten Hochpassfilter, die nur die hohen Frequenzen durchlassen. Diese sind abgestuft, sodass die hohen Frequenzen sukzessive trainiert werden können. Die meisten Leute sind nicht daran gewöhnt, hohe Frequenzen wahrzunehmen. Damit werden Zone 2 und 3 trainiert.

**Album 7** ist mit einem 500-Hz-Hochpassfilter aufgenommen, d.h. alle Frequenzen über 500 Hz werden durchgelassen, fast alle Frequenzen unter 500 Hz sind ausgefiltert.

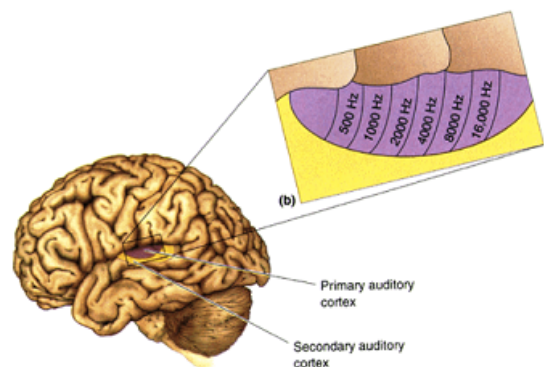
Im Hintergrund wiederum leise das volle Spektrum.

**Album 8** ist mit einem 1000-Hz-Hochpassfilter aufgenommen, d.h. fast alle Frequenzen unter 1000 Hz sind ausgefiltert.

**Album 9** ist mit einem 1250-Hz-Hochpassfilter gefiltert, d.h. fast alle Frequenzen unter 1250 Hz sind ausgefiltert.

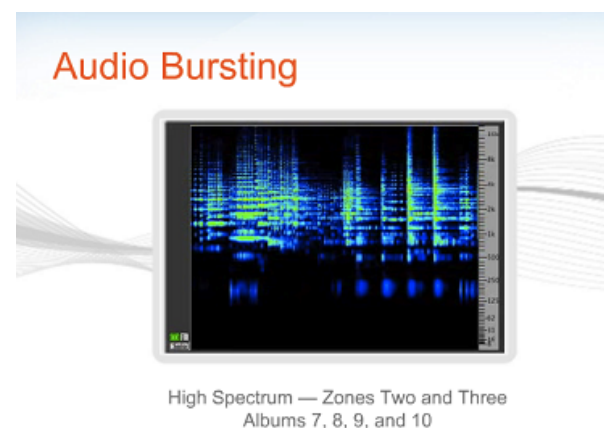
**Album 10** ist mit einem 1500-Hz-Hochpassfilter aufgenommen und hat fast alle Frequenzen unter 1500 Hz ausgeblendet.

Diese stufenweise Filtrierung richtet sich nach der Tonotopie im primären auditorischen Kortex, mit dem Ziel die einzelnen Neuronengruppen gesondert zu stimulieren und damit die gesamte auditorische Verarbeitung zu verbessern.



### 1.3.2 Audio Bursting

Das Audio-Bursting umfasst schnelle und unerwartete Lautstärkenzunahme und begünstigt den Wechsel zwischen entspanntem Hören und der aktiven Phase des Horchens. Die kommt nur im Teil B vor. Es entspricht dem Zuhören des Tischnachbars in einem lauten Restaurant. Das Mittelohr filtert die Stimme des Tischnachbarn aus dem lauten Hintergrund heraus. Die Muskeln im Mittelohr treten in Aktion und schwächen die lauten Geräusche ab, um das Innenohr zu schonen und verstärken die vergleichsweise leisen Geräusche. Das Audiobursting dient dazu, die tonotopische Karte im primären auditorischen Kortex zu trainieren im Bezug auf Frequenzunterscheidung. Ebenso verbessert es die Leistung des Mittelohrs (Muskeltraining) und hilft Geräuschempfindlichkeit zu reduzieren.



Das Audiobursting wird nur auf die gefilterte Musik angewendet. Das im Hintergrund leise zugeschaltet volle Spektrum ist davon nicht betroffen.

Jedes Instrument der Musik im TLP Level one wurde in einem separaten Kanal aufgenommen. So kann das Audiobursting spezifisch für ein Instrument und eine Frequenz angewendet werden, was ein sehr feinabgestimmtes Training ermöglicht. Ebenso kann Audiobursting für jedes Musikstück und jede Frequenzzone angewendet werden, was ein sehr effektives Trainieren erlaubt. Audiobursting gibt es nur bei The Listening Program®.

### 1.3.3 Spatial Surround®



### und Spatial Surround® Dynamic



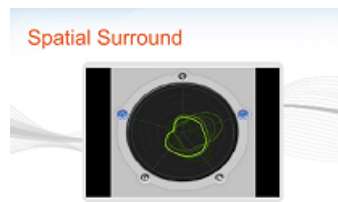
Spatial Surround ist eine spezielle Art Musik aufzunehmen und so wiederzugeben, dass sie aus fünf verschiedenen Richtungen gehört werden kann.

Spatial Surround Dynamic ist Spatial Surround, in welchem sich die Instrumente oder Naturgeräusche im Raum bewegen.

Wir leben in einer dreidimensionalen Welt und verlassen uns auf unser auditorisches System, das uns sagt, wo wir uns im Raum befinden und ob dieser Raum Sicherheit bietet. Mit Spatial Surround soll das Ohr zusätzlich trainiert werden. Es geht nicht nur darum zu merken, ob die Musik von links oder rechts kommt (wie beim Stereo-Hören), sondern woher aus dem 360°-Raum. Spatial Surround soll helfen die Unterscheidung von Frequenz, Lautstärke, Zeit und örtliche Lokalisierung zu verbessern. Diese Besonderheit gibt es nur beim TLP-Programm.



Spectroscope Danzi — Stereo



Spectroscope Danzi — Spatial Surround



Spectroscope Danzi — Spatial Surround Dynamic



Spectroscope Danzi — Spatial Surround Dynamic

Gewöhnlicher Stereo-Sound  
 Streichquartett von Danzi

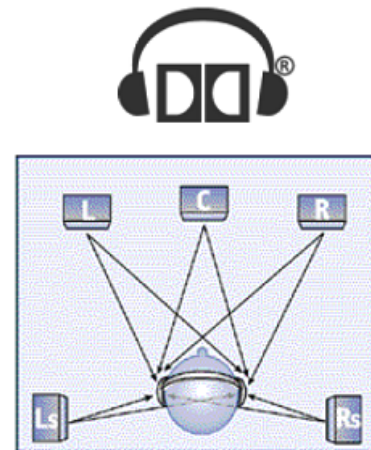
Spatial Surround und Spatial Surround Dynamic sind unterschiedlich auf die Alben verteilt:

TLP LEVEL ONE ALBUM	FS		SI		SL		HS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SPATIAL SURROUND®										
SPATIAL SURROUND® DYNAMIC										

© 2010 Advanced Brain Technologies | All Rights Reserved

### 1.3.4 Dolby Headphone®

Die Dolby-Headphone-Technologie macht es möglich den Spatial Surround mit Stereo-Kopfhörern wahrzunehmen. Sie verwendet ein akustisches Modell, das der Signalverarbeitung im Ohr angepasst ist. Die TLP-Musikfiles sind mit dieser Technologie ausgerüstet, die den Hörer auch mit Stereo-Kopfhörern mitten ins Orchester hineinversetzt und ihn den Klang von allen Seiten hören lässt.



### 1.3.5 Bone-Conduction-System

Das "Bone-Conduction" Set hat einen eingebauten Vibrator im Kopfhörerbügel (Bone-Conductor), der die vom Verstärker empfangenen Impulse von der Musik in Vibrationen umsetzt. Die Musik wird dann über die Vibration im Schädelknochen gehört (wie bei der Stimmgabel). Sie klingt etwas dumpfer als bei Air-Conduction. Wenn man mit dem Bone-Conduction-System Musik hört, wird die Musik via Schädelknochen in das Labyrinth des Innenohrs geleitet, welches die Cochlea und das Vestibulärsystem stimuliert. Gleichzeitig wird die Musik mit niedriger Lautstärke über das Ohr (Air-Conduction) gehört. Bone-Conduction empfiehlt sich vor allem bei Personen mit sensorischer Integrationsproblematik, da Körper und Gehirn in den Prozess des Hörens/Horchens mitintegriert werden.



**Ein gesundes funktionsfähiges auditives System ist die Grundlage für eine gute Interaktion mit unserer Umwelt.**

#### Preise

iListen TLP Level One Premium System komplett mit 36 Std. Musik, iPod Nano und Sennheiser HD 515 Kopfhörer und TLP DVD	1040.-
--	--------

Bone Conduction TLP Level One Premium System komplett mit 36 Std. Musik, iPod Nano, Sennheiser eH 350 Kopfhörer mit eingebautem Vibrator sowie Verstärker und TLP DVD	1880.-
---	--------

#### Zu beziehen bei:

Schoresch Zentrum für klinisch angewandtes Neurofeedback, Buchgrindelstrasse 15, 8620 Wetzikon  
 neurofeedback@bluewin.ch, [www.schoresch.ch](http://www.schoresch.ch)