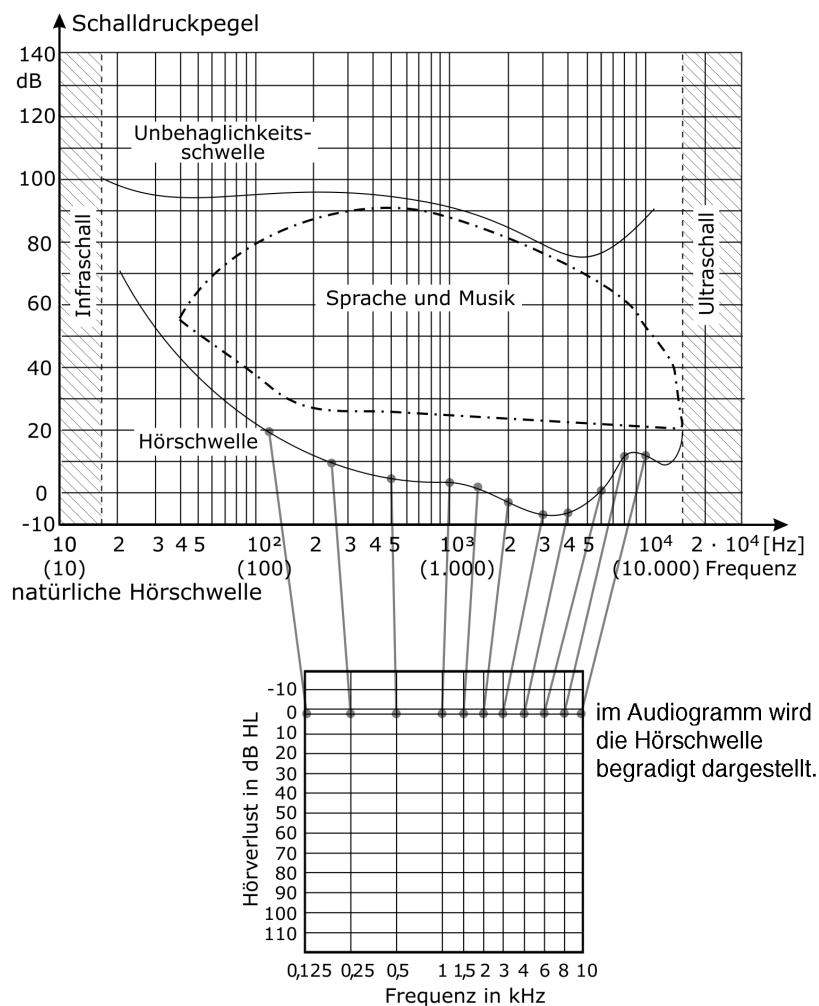


Grundlagen der Hörwahrnehmung

Diagnostik und Training nach dem AUDIVA Verfahren

für Ärzte und Therapeuten

Anwendungen bei zentralen Hörstörungen, auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS), Aufmerksamkeitsdefiziten (ADS/ADHS), Hyperakusis (Geräuschempfindlichkeit), Sprach- und Sprechstörungen, Sprachverständnisproblemen, Lernproblemen, Dyslexie, Legasthenie, LRS, Stimmstörungen, Aphasie, Schwerhörigkeit, Tinnitus, Hörsturz



Inhalt:

Alltagssituationen	3
Definition der Störungsbilder	4
Vom Schall zur bewussten Empfindung	5
Die Hörbahn	6
Die Hörbahn	7
Lateralität der Hörverarbeitung	8
Kindsein heute	9
Neuroplastizität	11
Sprachwahrnehmung und Sprachentwicklung	13
Emotionen, Musik und Schallqualität	14
Von Darwin zur Menschlichkeit:	17
Störungsbilder AVWS bis LRS	18
Diagnose/Therapiewahl	22
Diagnostik	23
AUDIVA Trainingsverfahren	27
Laterales Sprachtraining mit dem DichoTrainer	30
Low-Level Funktionen der Wahrnehmung trainieren	31
Taktil - sensomotorisch aktivierende Verfahren	32
Fallbeispiele	33
Seminare	34
AUDIVA Seminar auf CD-Rom	34
Index	35

Liebe Leserin, lieber Leser

Sie halten hier unser Grundlagen-Broschüre in Händen. Der Inhalt besteht aus Grundlagen zur Neuropsychologie, Kindesentwicklung, Wirkungen von Musik- und Sprache und beschreibt die Diagnostik- und Trainingsverfahren.

Der erfolgreiche Einsatz unserer Diagnostik- und Trainingsgeräte in der therapeutischen Praxis ist ein schönes Kompliment für uns und bestätigt, dass das AUDIVA-Verfahren sich immer wieder bewährt. Doch zufriedene Patienten und Therapeuten sind nicht genug, wir wollen wissenschaftliche Belege für die Wirksamkeit. Aus diesem Grund laufen unabhängige Studien: in Zusammenarbeit mit Prof. Günther und Prof. Petillon von der Uni Landau wird gerade untersucht, wie Schulkinder der ersten und zweiten Klasse vom Hörwahrnehmungstraining in Phase A profitieren. Parallel läuft eine Studie in Holland, in der die Phasen A und B des Hörwahrnehmungstrainings wissenschaftlich untersucht werden. Wir sind gespannt auf die Ergebnisse und werden Sie unter www.forschung.audiva.de auf dem Laufenden halten. Deshalb haben wir diese Broschüre derzeit im Digitaldruck bei geringer Stückzahl erstellt, damit wir Ihnen bald eine neue Auflage mit Studienergebnissen vorlegen können.

Fordern Sie auch kostenloses Infomaterial zur Auslage in Ihrer Praxis an.



Uwe Minning
Forschung und
Entwicklung
(AUDIVA
Geschäftsführer)

Ausgabe Deutsch, Mai 2007

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf diese Broschüre auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden. Es ist möglich, dass die vorliegende Broschüre drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in dieser Broschüre werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung. Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

Änderungen im Sinne des wissenschaftlichen oder technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.
AUDIVA GmbH

Alltagssituationen

Kinder

Max hört gut, er hört aber selten zu.
Peter liest fließend, versteht den Inhalt jedoch nicht.
Tina zuckt bei einem lauten Geräusch zusammen oder stößt einen Schrei aus.
Stefan verwechselt mit seinen 9 Jahren immer noch links und rechts. Außerdem verdreht oder vergisst er beim Schreiben Buchstaben. Mit 6 Jahren besuchte er die Logopädie, weil er oft T und K verwechselte (Tuh statt Kuh).
Sandro hört den Laut, kann ihn aber nicht mit einem Buchstaben oder Wort verbinden.
Martinas Leistungen (Diktat) sind zu Hause besser als in der Schule, da dort die Geräuschkulisse einfach zu stark ist.
Claudia sitzt oft stundenlang an den Hausaufgaben. Sie träumt und trödelt. Bis sie endlich ein Gedicht auswendig kann, dauert es. Leider behält sie den Inhalt selten bis zum nächsten Morgen.
Marianne kommt sehr müde und aggressiv aus der Schule. Alles ist dort so laut und die Stimme der Lehrerin klingt gleich laut wie alle anderen Geräusche (gestörte Figur-Grundwahrnehmung).
Andreas spricht äußerst laut. Einen Rhythmus korrekt nachzuklatschen gelingt ihm nur schwer.
Paul sitzt weiter hinten in der Klasse und wenn er sein Rechenbuch herausnehmen, auf Seite 25 aufschlagen und bei Nummer 7 alle Dreiecke rot anmalen soll, ist er überfordert. Er konnte sich die Handlungsaufträge nicht merken.

Erwachsene

Margret S. ist ständig beansprucht durch eine geräuschvolle Umgebung. Nur in ganz ruhigen Räumen, mit nur einem oder zwei Gesprächspartnern, fühlt sie sich entspannt. Straßenverkehr oder Stimmengewirr im Café bedeutet für sie eine Qual.
Hermann M. fühlt sich in letzter Zeit in seiner Familie nicht mehr richtig im Mittelpunkt. Kommunikation strengt ihn an, da er hochfrequente Vokale und Konsonanten, besonders Zischlaute, nicht mehr richtig erkennt. So ist er von seinen Kindern und den kleinen Enkeln oft isoliert.

Hörsituation in Schule / Kindergarten

Peter benötigt viel mehr Energie, um dem Unterricht auf-

1. Abbildung: Figur-Grundwahrnehmung Oben:

Die Lehrerstimme ist im Vordergrund, Nebengeräusche werden ausgefiltert.



Unten:

Die Nebengeräusche werden insgesamt lauter wahrgenommen bzw. als störend empfunden, so dass die Sprache des Lehrers in den Hintergrund tritt. „Alles klingt gleich laut“.



merksam folgen und aktiv mitarbeiten zu können. Je weiter hinten Peter in der Klasse sitzt, um so schwerer wird es für ihn: Die Lehrerstimme wird noch leiser, der Umgebungslärm noch lauter. Die Hörverarbeitung wird durch die in den meisten Klassenzimmern schlechte akustische Situation (lange Nachhallzeiten, große Fensterflächen, starke Schallreflexionen) noch zusätzlich erschwert.

Mit fortschreitender Unterrichtsdauer wird Peters Konzentrationsfähigkeit immer geringer und die Belastung (der Stress) immer größer.

Kinder wie Peter reagieren darauf entweder mit Rückzug - der "Empfänger" wird abgeschaltet (Hemmung, ADS) - oder mit zunehmender körperlicher Unruhe (ADHS durch überfordertes auditives System!) - je nach Veranlagung und Charakter. Das ist ganz natürlich! Und deshalb sind diese Kinder dennoch gesund und munter!

Kinder mit einer Beeinträchtigung der Selektionsfähigkeit haben meist ein stark bis sehr stark reduziertes auditives Kurzzeitgedächtnis. Dieses ist nach dem sensorischen Speicher die erste Gedächtnisstufe und hat eine Haltedauer von 10 bis 20 Sekunden. Peter benötigt dieses Gedächtnis, um sich z.B. bei der Ansage den Satz zu merken, den er gerade niederschreiben will, um beim Rechnen das Zwischenergebnis zu "speichern", für die Handlungsplanung um ein paar Schritte vorzudenken und für die Ausführung von Handlungsanweisungen.

Wenn man Kinder wie Peter bittet, das Rechenbuch herauszuholen, einen roten Stift zu nehmen, die Seite 25 aufzuschlagen und bei der Nummer 7 alle Dreiecke rot anzumalen, sind sie überfordert, nicht, weil sie nicht wollen/können, sondern weil sie sich mehrere Aufträge nicht merken konnten.

Diese Kombination von beeinträchtigter Selektion und stark reduziertem Kurzzeitgedächtnis finden wir bei unserer diagnostischen Arbeit auch sehr oft bei "ADS-Kindern".

Definition der Störungsbilder

Es zeigen sich Störungsbilder, wie zentrale Hörstörungen, auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS) und Aufmerksamkeits-Defizit Syndrom (ADS und mit hyperkinetischem Syndrom ADHS), Geräuschempfindlichkeit (Hyperakusis) sowie Dyslalie, Lautunterscheidungsschwäche, Artikulationsschwäche bis hin zur Lese-Rechtschreibstörung.

Solche **Störungsbilder überschneiden sich häufig**. Bei Kindern ist die Kombination einer zentralen Hörstörung mit einer Aufmerksamkeitskomponente: Konzentrationschwäche, Geräuschempfindlichkeit, Filterschwäche, AD(H)S häufig anzutreffen.

Bei Erwachsenen treten Schwerhörigkeit oder Hörstürze zusammen mit Geräuschempfindlichkeit oder Tinnitus auf. Aber auch bei Aphasie sind auditive oder Aufmerksamkeitsprozesse betroffen. Mehr zur den einzelnen Störungsbildern auf Seite 18.

Dass zum Verständnis und zur Therapie dieser Störungen **neurologische Zusammenhänge** eine wesentliche Rolle spielen, zeigen wir auf den nächsten Seiten.

Für die folgende Darstellung der Zusammenhänge verbinden wir Erkenntnisse aus der **Neuropsychologie** mit denen aus der **Biochemie des Gehirns** sowie mit der **Psychologie** und **Psychoakustik**.

In den nächsten Kapiteln werden wir genauer auf die einzelnen Bereiche eingehen.

Eine bis heute gültige Definition findet sich im Konsensus-Statement der deutschen Pädaudiologen unter Leitung von Prof. Dr. M. Ptok aus dem Jahr 2000:

"Der ... Prozess der Verarbeitung, Wahrnehmung und Verwertung akustischer Signale ist ein eng ineinander verwobener ... Prozess, an dem eine Vielzahl von seriellen, parallelen und verteilten neuronalen Netzwerken beteiligt ist."

Des weiteren unterscheidet man Bottom-up- (=Signalverarbeitungs-)Prozesse und Top-down- (= Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- ...) Prozesse. - Ein wichtiger Hinweis folgt im Zusammenhang mit der Diskussion des AVWS-Begriffs, der sich mit unseren praktischen Erfahrungen deckt:

"Die Unzulänglichkeiten dieses [AVWS]Modells, insbesondere der weitestgehenden Negierung der efferenten Steuerung bzw. Beeinflussung der Afferenzen werden ... vernachlässigt."

An dieser Stelle ist ein Zusammenhang erwähnt, der Leistungen des Gehörs wie Störschall-/Nutzschall-Diskriminierung (und viele andere mehr) erst ermöglicht: in dem Moment, in dem Schallsignale die ersten afferenten = aufsteigend weiterleitenden Stufen durchlaufen, beginnen bereits efferente = absteigende Regulierungsmechanismen, im einfachsten Fall Verstärkungen oder Filterungen. Hören ist ein ausgesprochen aktiver Prozess. Ein noch weitaus größerer Zusammenhang ergibt sich aus neuropsychologischer Sicht, vor dem Hintergrund der engen Verknüpfung von Hörsinn und emotionaler Bewertung/Steuerung (s. Seite 14) sowie der Funktion der Gliazellen und Myelinisierung (s. Seite 11) zur Erhöhung der Nervenleitgeschwindigkeit im Zuge der Reifung bei Kindern und Rehabilitation bei Erwachsenen.

Die Einbeziehung all dieser Zusammenhänge ist die Grundlage der Arbeit von AUDIVA und wird an unseren Seminaren vermittelt.

Vom Schall zur bewussten Empfindung

Akustische Rinde A1

- Räumliche Frequenzabbildung wie in Cochlea
- Verbindung zu höheren Hirnfunktionen, wie sprachbezogenen Verarbeitungsbereichen

Außenohr

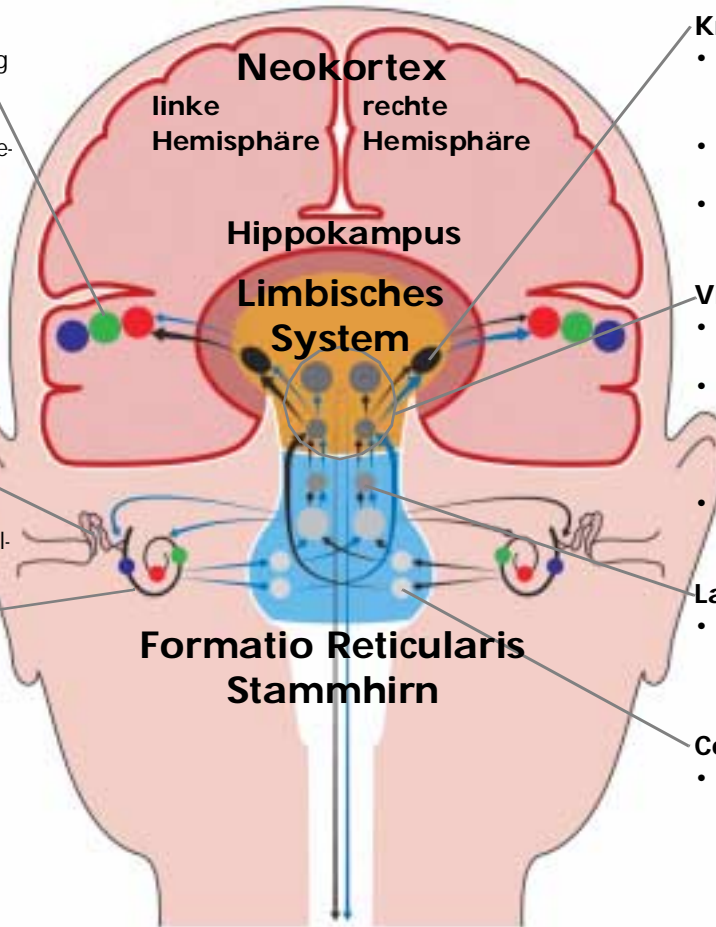
- Richtungsabhängige Schallweiterleitung durch Filterung

Mittelohr

- Luftschall in Knochenschall übersetzen und an Cochlea anpassen
- Schutzreflex bei großer Lautstärke (verzögert) durch Mittelohrmuskeln

Cochlea

- Innere Haarzellen: der Schall wird in Nervenimpulse umgewandelt
- Äußere Haarzellen: aktiver Filtereffekt/Nutzschallanhebung



Kniehöcker im Thalamus

- Frequenzabbildung wie in Cochlea (tonotop) > emotionales Hören
- zeitliche Muster zusammenfassen
- Verbindungen zum Tastsinn und Muskelfeedback

Vierhügel

- Repräsentationen des Raumes (Richtungshören)
- Integration auditiver-visueller Reize zu motorischen Signalen (Sakkaden, Kopfdrehungen, Körperwendungen)
- Hörnerven hier gemäß des Hörraumes angeordnet

Laterale Schleife

- Zeitdifferenzen links/rechts für Richtungsbestimmung auswerten

Cochleariskerne

- bestimmte Frequenzen selektieren, Lauschen

2. Abbildung

Verschaltung der Hörbahnen über die Hirnbereiche

Formatio Reticularis / Stammhirn

Teil des vegetativen Systems, reguliert Schlaf-, Wachrhythmus, Atemfrequenz, Puls u.v.m.. Hier findet für Hörsignale die Filterung Störschall/Nutzschall statt.

Das „Anschalten“ des Neokortex erfolgt bei starken Reizen (Weckfunktion). Im Wachzustand werden Kopf- und Körperbewegungen auch spontan über Hörsignale gesteuert. Dies erfolgt im Zusammenspiel mit Reflexen.

Limbisches System

Teil des gesamten emotionalen Systems; hier werden alle Hörsignale kurz vor der bewussten Wahrnehmung bewertet und lösen entsprechende Emotionen aus. Überhaupt steuern akustische Informationen - im Gegensatz zu visuellen die Gefühlslage und Stimmung sehr direkt. Dadurch werden Neurotransmitter erzeugt und in die Bereiche des Neokortex geleitet.

Hippokampus

Steuert das Merken und Erinnern; durch das Limbische System emotional bewertete Informationen werden im Hippokampus zwischengespeichert. Besonders im Schlaf werden zuvor gelernte Informationen in den darüber liegenden Neokortex eingespeichert. Dies hat die Schlaforschung inzwischen herausgefunden. Daher wäre auch für Kinder und Jugendliche ein Mittagsschlaf sinnvoll. Aber auch in welchem emotionalen Kontext Fakten gelernt wurden, hat

Einfluss auf deren Erinnerung und Abrufbarkeit. Fakten, die mit positiver Emotion verbunden waren, sind leichter wieder abrufbar.

Diese Zusammenhänge erklären die positive Wirkung von Musik auf die Merk- und Lernfähigkeit. Auch Lob und Bekräftigung besetzen Lerninhalte mit positiven Emotionen. Bereits ein Augenzwinkern, Lächeln, Geste, Mimik ... werden als Lob gewertet, sofern es innerhalb 1 Sekunde nach einer Handlung erfolgt (1).

Es ist also wichtig, bei der Therapie von Hörverarbeitungs- und/oder Wahrnehmungsstörungen den emotionalen Bereich mit einzubeziehen. Durch harmonische (wohlklingende) und leichte Mozart- oder Barockmusik gelingt dies im AUDIVA Training (Trainingsphase A), für das phonologische Material und Lese-/Rechtschreibtexte im Sprachbereich durch angenehme Stimmen und ansprechende Inhalte (Trainingsphase B).

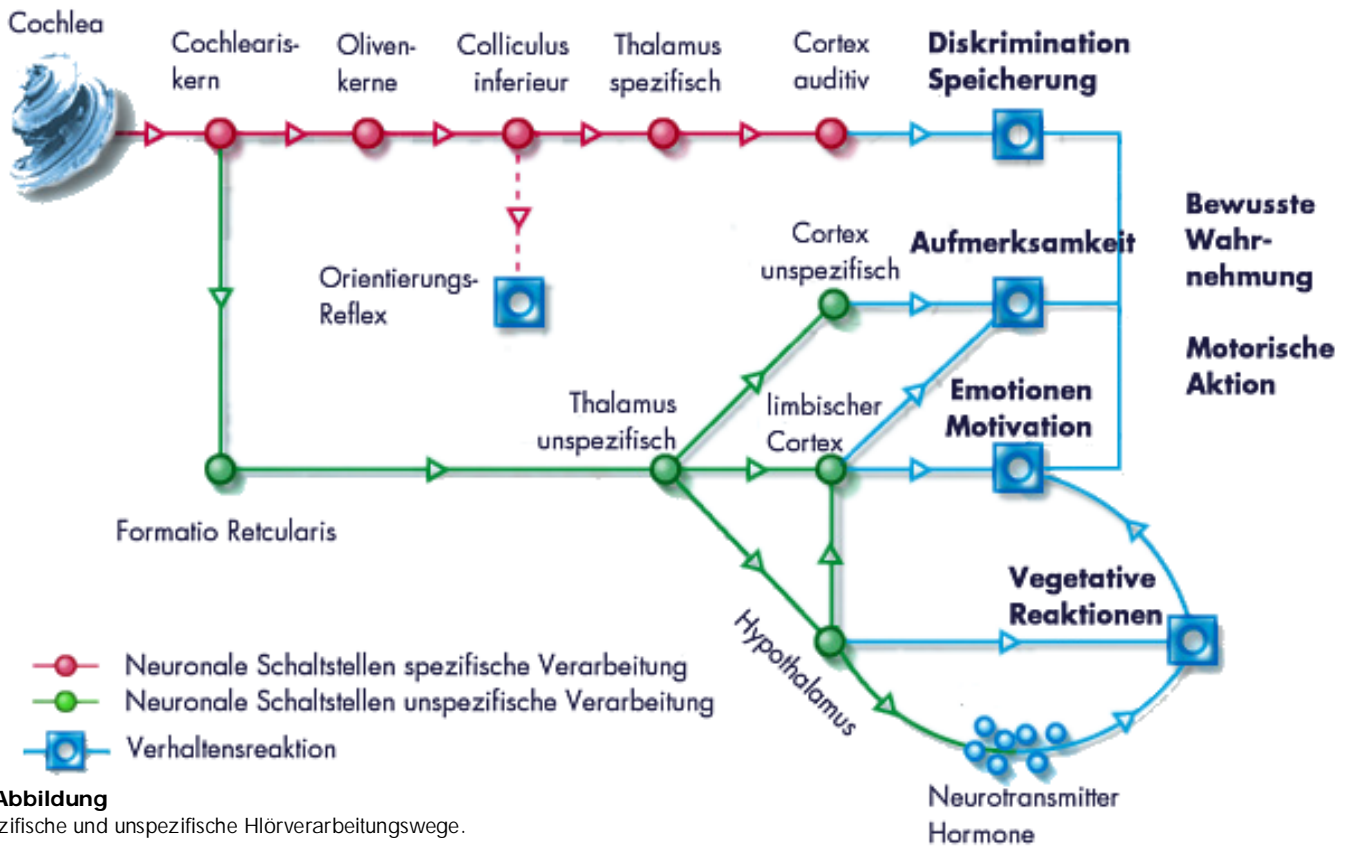
Neokortex

Hier befinden sich höhere Fähigkeiten, die durch Erfahrungen und Lernen mit anderen Sinnen verbunden wurden, sensorische und motorische Steuerungsmuster. Das Alles wächst am besten durch ausgewogenes Lernen durch musische und kognitive Inhalte, die beide Hemisphären ansprechen.

(1): Rosenkötter, Dr. Henning; Neuropsychologische Behandlung der Legasthenie; Beltz

Die Hörbahn

Integration von Verhalten durch auditive Informationen



3. Abbildung

Spezifische und unspezifische Hörverarbeitungswege.

Dieses Bild veranschaulicht wie unspezifische und spezifische Anteile zur bewussten Wahrnehmung integriert werden.

Der spezifische Anteil (obere Bahn) führt über die Diskrimination und Speicherung und der unspezifische Anteil (untere Bahn) über Aufmerksamkeit, Emotion, Motivation und Vegetativum zur bewussten Wahrnehmung.

Erst wenn beide Zweige zusammenarbeiten, finden wir angepasstes Verhalten und Leistung.

Das bedeutet, Leistung im Sinne von Sprech-, Merk- und Leseleistung kann nicht ohne Aufmerksamkeit, Emotion und Motivation erfolgen. Oft wird der untere Zweig in einer leistungsorientierten Lernsituation zu wenig angesprochen.

Über den unten rechts dargestellten Regelkreis sieht man, dass angeregt vom Hörsignal über die Formatio Reticularis den Thalamus und Hypothalamus Neurotransmitter bereitgestellt werden. Diese erzeugen vegetative Reaktionen, die wiederum die Emotionen und Motivation regulieren. Beispiel: spannender Kinofilm mit entsprechender Musik bewirkt Ausschüttung von Stresshormonen und Ansteigen von Pulsfrequenz. Natürlich beeinflussen auch andere unbewusst ablaufende Rückmeldungen aus dem Körper die Emotionen und Motivation. Beispiel mit vollem Magen sinkt die Motivation zu anspruchsvoller geistiger Tätigkeit.

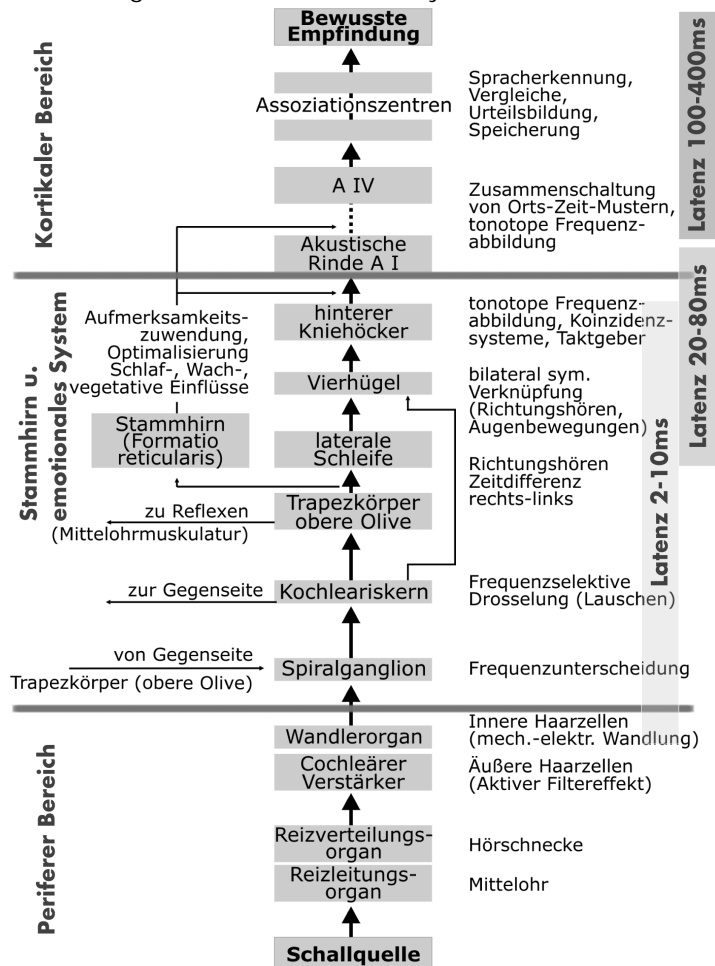
Setzt man unsere therapeutischen Verfahren mit diesem Bild in Zusammenhang, ergibt sich Folgendes:

Bei der Musiktherapie in Phase A unseres Hörwahrnehmungstrainings wird vor allem der unspezifische Zweig

angeregt. Durch die Verwendung heiterer Musik werden entsprechend positiv besetzte Emotionen und Neurotransmitter erzeugt. Da die Musik gleichzeitig hochtongefiltert ist, ergibt sich in beiden Verarbeitungszweigen eine verstärkte Hörstrahlung, die wir als entwicklungsfördernd für die Verarbeitungsgeschwindigkeit und Vernetzung sehen. Mehr dazu auf den folgenden Seiten.

Die Hörbahn

Die Hörbahn ist die Verbindung von Hörschnecke (Cochlea) im periferen Bereich bis zur Hirnrinde im kortikalen Bereich. Dabei durchläuft und enerviert das Hörsignal viele Schaltstellen, die grau hervorgehoben sind. Im Stammhirn und im emotionalen System wird das Schallsignal gefiltert. Nur ein Bruchteil wird bewusst. Unbewusste Anteile wirken jedoch auf das vegetative und emotionale System.



4. Abbildung: (1) Hörbahn

Sie sehen einen Verlauf von unten nach oben (Pfeilrichtung). Von einer Schallquelle (unten) bis zur bewussten Empfindung (oben).

In der Abbildung finden wir im gerade aufsteigenden Zweig die Funktionen zum **Richtungshören**, zur frequenzselektiven Drosselung (**Störfrequenzen ausblenden**), zur zeitlich-örtlichen Summation (um die **Zeitstruktur** der auditiven Ereignisse herauszulösen).

Ein ausgesprochen **aktiver Prozess**, der von einem unserer kompliziertesten Organe, dem Gehör zusammen mit der zentralen Verarbeitung, geleistet wird.

Zur Verdeutlichung einige Beispiele:

Täglich leistet unser Gehör - vorausschauend, d.h. noch vor der bewussten Aufmerksamkeit - in unzähligen Situationen die gezielte Verstärkung von Sprache. Diese wird aus dem umgebenden Störschall heraus erkannt und die entsprechenden Sprachfrequenzen werden verstärkt.

(Störschallfilterung durch Nutzschallanhebung). So können feinste Geräusche selektiv wahrgenommen werden! (siehe 3. Abb.: Frequenzunterscheidung und äußere Haarzellen - aktiver Filtereffekt)

Umgekehrt kann unser Gehör starken Belastungen widerstehen. Es ist als stets offenes System darauf angewiesen, seine Empfindlichkeit unter dem Einfluss lauter Schallereignisse regulieren zu können.

Dies passiert bei jedem Auftreten starker Schallwellen (kurzfristiges Vertauben) und in geringerem Ausmaß sogar beim Einsatz der eigenen Stimme - die ja durch die Knochenleitung sonst erheblich lauter wahrgenommen würde als Stimmen anderer Personen. Bereits der Einsatz der Stimmbänder aktiviert den Stapediusmuskel, so dass weniger Schall ins Innenohr gelangt! (siehe 3. Abb.: zu Reflexen - Mittelohrmuskulatur)

So stellt sich die Hörwahrnehmung als **permanent von Mustern mit erregenden und hemmenden Anteilen gesteuert** dar (siehe 3. Abb.: seitliche Linien über/unter der akustischen Rinde A1).

Für uns ist wichtig, dass sie nicht allein aus einer afferenten (aufsteigend weiterleitenden) Komponente besteht. Die alleinige Einbeziehung aufsteigender Bahnen ist nach unseren praktischen Erfahrungen unzureichend. Sind es doch gerade die **effferenten (absteigenden) Bahnen**, die Wahrnehmungsleistungen wie **Störschalltoleranz, Tonhöhendiskrimination, Selektion ...** steuern.

Die Schallkontrastverstärkung, eine Fähigkeit der Menschen und aller Säugetiere, ist dabei nach neuesten Erkenntnissen ein rein cochlearer (biophysischer) Vorgang und findet noch vor der neuronalen Weiterleitung statt (2)!

Die bewusste Wahrnehmung wird wiederum von der **Emotionalität** gesteuert. Eng angeschlossen an die akustische Reizaufnahme ist dessen fortlaufende Bewertung durch das **Limbische System**. Es unterteilt die eingehenden Signale in „gefährliche“ = stresshervorrufende oder negativ bewertete und „ungefährliche“ = entspannende Stimuli. So kann ein Meeresrauschen mit durchaus hoher dB-Zahl (Lautstärke) zur Entspannung führen, während das kaum messbare Geräusche eines tropfenden Wasserhahns uns nachts um den Schlaf bringt!

(1): mod.nach Spreng, M.: Pädaudiologie in „Phoniatrie-Pädaudiologie“, Thieme 1994

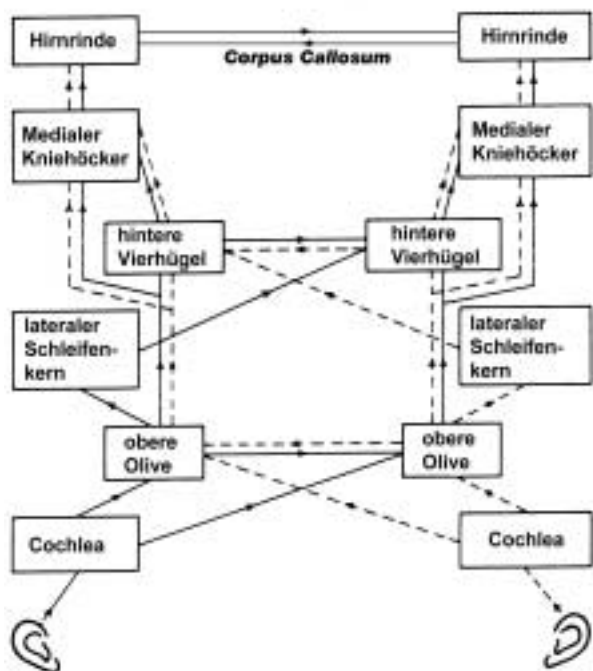
(2): Stoop, R./Kern, A.: Essential auditory contrast-sharpening is preneuronal, PNAS, 6- 2004

Lateralität der Hörverarbeitung

Die anatomische Symmetrie der Hörbahnen zeigt folgende 4. Abbildung. Sie lässt erkennen, dass es 3 Kreuzungen der Hörsignale in den 3 Hirnarealen, im

- Kortex (Hirnrinde) durch das Corpus Callosum
- emotionalen System zw. den Vierhügel Gebieten
- vegetativem System zw. Olivenkernen und Cochlea

gibt. Etwa 70% der Hörinhalte gelangen in die gegenüberliegende Hemisphäre.



5. Abbildung

Die Lateralisierung der Hörverarbeitung

Asymmetrisch wird erst die **Aufgabenteilung** der Hemisphären, wie folgende Tabelle zeigt:

Linke Hemisphäre	Rechte Hemisphäre
Logik	Gefühl
Vernunft	Emotion
Verstand	Stimmung
Zahlen	Kreativität
Daten	Instinkt
Fakten	Intuition
Lesen	Bilder
Rechnen	Töne
Schulbildung	"Erfahrung"

In der Diagnostik stellt man häufig Einseitigkeiten fest. Solche Ergebnisse liefern der dichotische Hörtest, der seitengetrennte Lautunterscheidungstest und z.B. auch die Auswertungen des DichoTrainers. Starke Differenzen zwischen der linken/rechten Ohrseite, die nicht mit der natürlichen Ohrdominanz erklärt werden können, weisen auf eine

unzureichende bzw. einseitige Entwicklung bei Kindern oder Schädigungen einer Verarbeitungsseite bei Erwachsenen hin (Aphasiepatienten).

Ein relativ ausgeglichene Leistung der linken und rechten Hörbahn ist für das Richtungserkennen wichtig. Durch die Information der Richtung eines Störschalles kann das Hörverarbeitungssystem erst seine Filterleistung erreichen und Nutzschall aktiv verstärken, während Störschall in der Wahrnehmung verringert wird.

Wir sehen das **LATERALTRAINING 1.** als Verfahren, mehr Aufmerksamkeit auf Hörsignale zu richten (nach unserer biologischen Programmierung werden bewegte Schallsignale vorrangig beachtet) und 2. durch Bewegung der Hörinhalte (Musik und Sprache) zwischen beiden Ohren die mehrfachen Kreuzungen der Hörbahn zu aktivieren.

Musik- wie Sprachverarbeitung **stimuliert das Zusammenspiel der Hirnhälften:** da Melodieformen in der rechten und zeitliche Feinverarbeitung von Musik in der linken Hemisphäre vorgenommen werden (1).

Für Sprache gilt: eine Fülle von rechts- und linkshemisphärisch angeordneten Zentren müssen in Echtzeit zusammenarbeiten (2).

Daher sprechen wir nicht von einem „Hemisphärenkoordinationstraining“. Sich nur auf die Hemisphären zu beziehen, ist zu wenig und neurologisch heute nicht mehr haltbar.

Im Schulunterricht wird häufig nur die linke, rationale Hemisphäre angesprochen und damit eine einseitige Lernsituation geschaffen. Gibt man leise, angenehme Musik zusammen mit rationalen Inhalten, wird auch die rechte Hemisphäre beschäftigt.

Andererseits kann schon die Sprachmelodie und die Unterrichtsgestaltung des Lehrers für mehr Aufmerksamkeitszuwendung der Schüler sorgen.

(1): Jürgen Hellbrück/Wolfgang Ellermeier: Hören. Physiologie, Psychologie und Pathologie. Hogrefe 2004

(2): Weitere Details der Arbeitsgruppe „Neurokognition von Sprache“ um Angela Friederici im Jahrbuch 2002 des Max-Planck-Instituts für neuropsychologische Forschung, Leipzig; „Wie wir Sprache verstehen“

Kindsein heute

Kindsein fängt schon im Mutterleib an.

Der Hörsinn des Menschen ist ab dem 3. Schwangerschaftsmonat aktiv. Hörreize werden daher lange vor der Geburt erfahren und gespeichert. Vorgeburtliche akustische Prägungen, sind die Mutterstimme wie auch Musik, die die Mutter oft hörte. Aber auch die psychische Situation der Mutter, ihre Neurotransmitter- und Hormonsituation, ihr Tagesrhythmus, Bewegungsmuster, Krankheiten und Medikamente prägen das Ungeborene. Es ist im Mutterleib in totaler Geborgenheit, wie auch in absoluter Abhängigkeit. Die Geborgenheit wird durch die Geburt unterbrochen. Die Trennung ist schmerzlich - der erste Schrei.

Dass der Mensch mit grundlegenden Fähigkeiten geboren wird, Sprachlaute zu erkennen und sein Gehirn daraufhin zu konditionieren, immer wenn Sprache sensorisch eintrifft, ist inzwischen nachgewiesen. Die Konditionierung erfolgt parallel multidimensional: akustisch - das Klangbild der Mutterstimme, visuell - das lächelnde Gesicht der Mutter, taktil - die sanften Berührungen der Mutter usw..

Risikofaktoren nach Dr. med. Reinhard Schydlo (1):

Risiken während der Schwangerschaft

- vorzeitige Wehen, Wehenhemmer
- EPH - Gestose, Blutungen, Diabetes
- psychische Belastungen (z.B. starker Stress, berufliche und familiäre Konflikte, unerwünschte Schwangerschaft, Abortversuche)
- Nikotin, Alkohol, Drogen, Medikamente oder Infektionskrankheiten

Risikofaktoren während der Geburt:

- Frühgeburt oder Übertragung
- Nabelschnurumschlingung, Sauerstoffmangel, niedriger Apgar-Wert, starke Hypoglykämie
- Wehenschwäche, Saugglocken- oder Zangenentbindung, Kaiserschnitt, Mehrfachgeburten
- Infektionen, z.B. Amnioninfektionssyndrom

Postnatale Risiken (nach der Geburt)

- schwere Neugeborenen-Gelbsucht
- schwere Infektionen, z.B. Sepsis, Meningitis, Enzephalitis
- Ernährungsstörungen mit Toxikose (Zwangsernährung)
- rezidivierende Mittelohrentzündungen und -ergüsse
- Lärmtrauma (z.B. im Inkubator, später "Walkman-Syndrom")
- schwere seelische Belastungen
- Schädeltrauma
- ototoxische Medikamente (die das Gehör schädigen)
- Impfschäden
- Mutter-Kind Trennung, Scheidung

Indirekte Ursachen:

- **Familiäre Verhältnisse** beeinflussen die Kindesentwicklung (Stress, Streit, Trennung). Traumatische Erlebnisse begründen unverständliche Verhaltensmuster.
- **Erziehung:** wie mache ich es richtig? Welche Erfahrungen darf das Kind selbst machen, welche Selbsterfahrung wird ihm aus Sorge vorenthalten? Wieviel Struktur soll vorgelebt werden, wieviel Inkonsequenz ist erlaubt?
- **Reizüberflutung:** Eltern hören und sehen oft viel Radio und Fernsehen:
 1. führen sich dadurch selbst Informationen zu, die Sorgen und Ängste schüren, da die Berichterstattung weitgehend negativ ist. Sich in dieser Stimmung dem Kind zuwenden, bedeutet, dass das Kind diese Gefühle und Stimmungen spürt und sich Sorgen und Ängste übertragen - nonverbal!
 2. Hört/sieht das Kind selbst diese Medien, nimmt es diese Stimmungen direkt in sich auf! Es kann noch nicht filtern oder lernt es gerade. Äußere Reize können nur in paralleler Eltern-Kind Interaktion geordnet integriert werden und die Filterfunktion aufbauen.
- **Lärmbelastung: Elektronische Spielzeuge** sind meist mit Schallquellen versehen, die sich Kinder direkt ans Ohr halten können. Sie drücken auf Knöpfe, doch die schrille Klangqualität ist unzureichend als Vorbildfunktion. Sie irritiert den Aufbau der Filterleistung. Im Elternhaus befinden sich immer mehr elektronische Haushaltsgeräte mit dem Nebeneffekt Lärm. Auch Computer strahlen permanent Geräusche ab.
- **Genetische Veranlagungen** sind veränderbar. Die Gene unterliegen einer Steuerung und Regulierung, die von Sinneserfahrungen mit geprägt wird. Sie steuern nicht nur, sondern werden auch gesteuert. Mehr dazu in (2) .
- **Ernährung:** Fertignahrung, Konserven *können durch* Übersäuerung (Hirn-) Stoffwechselprobleme und Immunschwäche begünstigen.
- **Elektrosmog:** grundlegende Studien ergaben eine Schädigung der Erbsubstanz durch Senderstrahlung. Es entstehen Doppelbrüche in der Doppelhelix, die nicht immer vollständig repariert werden und zu entarteten Zellen führen können, die - je nach Ort - verschiedene Krebsarten begünstigen (Universität Wien, die REFLEX-Studie). Die Frage ist nur, wie sensibel der Einzelne darauf reagiert.
- **Mehrsprachigkeit** kann je nach weiteren Faktoren ein Sprachentwicklungsproblem begünstigen.

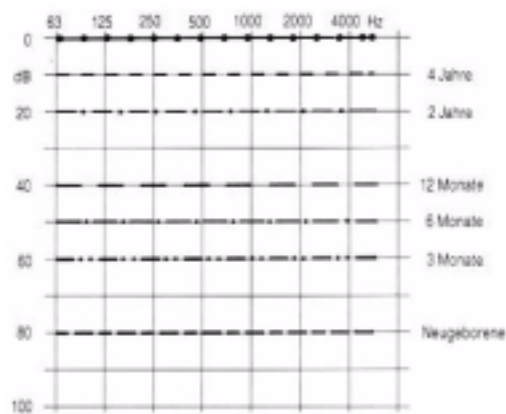
Hören nach der Geburt

Zunächst fließt das Fruchtwasser aus dem Mittelohr ab und das Gehör stellt sich auf Luftschall um. Folgende Grafik

(1): Dr. med. Reinhard Schydlo „auditive Wahrnehmung und Hörtraining“; Ludwigsburg; 2000; Eigenverlag AUDIVA, Bestellnr.: ATA3T, ergänzt durch Uwe Minning

(2): Joachim Bauer; Prinzip Menschlichkeit; Hoffmann & Kampe; 2006

(Abb. 5) veranschaulicht die Hörschwelle von der Geburt bis 4 Jahren:



6. Abbildung

Die Entwicklung der Hörschwelle nach G. Wirth (1994)

Man kann davon ausgehen, dass die 0 dB Linie (=normales Gehör, ohne Abweichungen) mit 5 Jahren erreicht wird.

Wie sich Sprache und Lokalisation entwickeln, sehen Sie an folgender Aufstellung (1):

- **Neugeborenes:** erwacht aus dem Schlaf bei 80 dB, Auropalpebralreflex
- **2 Monate:** Beginn der 1. Lallperiode: spielerischer Gebrauch der Sprechwerkzeuge
- **4 Monate:** wendet den Kopf langsam zur Schallquelle rechts und links (Lokalisation)
- **6 Monate:** wendet den Kopf schnell zur Schallquelle (sogenannte sichere Lokalisation)
- **6-8 Monate:** Beginn der 2. Lallperiode: Imitation der Laute der Muttersprache, ist reduziert bei Schwerhörigkeit
- **9 Monate:** findet die Schallquelle auch unten; versteht "nein!"
- **12 Monate:** findet die Schallquelle auch hinter dem Rücken, dreht sich zur Schallquelle um; erste aktive Worte (z.B. Mama, Papa, Ball, Auto, Puppe)
- **18 Monate:** erster Zweiwortsatz (z.B. Mama da, Papa Ball)
- **2-3 Jahre:** Erweiterung des Wortschatzes, Mehrwortsätze, Grammatik
- **4 Jahre:** vollständiger Lautbestand
- **bis zum Schuleintritt:** Entwicklung der phonologischen Bewusstheit

Bemerkenswert ist, dass die Lokalisation (Raumwahrnehmung, Ortung von Schall) bereits mit 12 Monaten fertig entwickelt ist. Daran zeigt sich auch, dass Kinder, bevor sie das Wort „Raum“ überhaupt begreifen oder sprechen, schon die Richtungen „automatisch“ benutzen.

Diese Lokalisation braucht das Kleinkind für die Trennung von Nutzschall/Störschall UND bewegt dadurch Kopf und

Rumpf bei Zuwendung auf die Hörreize - frühe auditiv-motorische Kopplung!

Hier zeigt sich die Integration der verschiedenen Sinnesmodalitäten.

Auch in der Motorik, in frühkindlichen Bewegungsabläufen für sich betrachtet, gibt es typische Muster:

Menschen kommen als besonders unfertige Säuger zur Welt. Sie müssen selbst das Laufen erst lernen. Dabei ihren Körper aufrichten, auf zwei Beine stellen und sich damit bewegen lernen. Die frühkindliche motorische Entwicklung ist besonders an Selbsterfahrung bis zum 18. Monat gebunden:

Die Hand-Becken-Stütz Haltung aus der Bauchlage und als Gegenpol die Auge-Hand-Mund-Fuß Haltung aus der Rückenlage heraus. Dadurch findet eine maximale Streckung, Dehnung und Beugung der Wirbelsäule statt.

In dieser Zeit lernt das Kind das eigenständige Umdrehen, das koordinierte Krabbeln, welches eine wechselseitige motorische Steuerung von der linken / rechten Hemisphäre anbahnt und damit zur Entwicklung der Lateralität entscheidend beiträgt und es lernt das sichere Gehen, ohne das Gleichgewicht zu verlieren.

Fazit: mit gut einem Lebensjahr hat sich das motorische System im Zweibeinstand die Welt erobert und das akustische System den Raum dazu.

Risikofaktoren nach PÄPKi(R) (2):

- Das Kleinkind bevorzugt nur Rückenlage oder Bauchlage
- Es nimmt eine asymmetrische Haltung ein.
- Es tut sich schwer seinen Blick gezielt auf Gegenstände zu richten.
- Eingriffe in die Körperlage werden mit Schreien abgestossen.
- In der Bauchlage sind die Hände gefaustet oder der Kopf zu stark in den Nacken gepresst.
- In der Rückenlage besteht kein Interesse, die Füße an den Mund zu führen.
- wenig Interesse sich zu bewegen, „bequemes“ Kind, die Mutter nimmt es vielleicht oft hoch, um ihm die „Qual“ zu ersparen (nimmt dem Kind dadurch die Eigenerfahrung).

Sind motorische Grundmuster nicht ausreichend integriert, kommt es zu Mehraufwand in der Körpersteuerung, zu Unwohlsein in der eigenen Haut, was wiederum negative Eigenerfahrung im Vergleich mit Anderen mit sich bringt. Lern- und Verhaltensauffälligkeiten können die Folge sein. In der Kindergarten- und Schulzeit zu beobachten an:

- krummen und unruhigen Sitzhaltungen
- eingeschränkter Kopfbeweglichkeit
- unruhiges Gangbild
- nach innen rotierende Beine
- unreife und ungleichmäßige Augenbewegungen, visuelle Texterfassung ist eingeschränkt, die Augen sprin-

(1): Zeittafel der kindlichen Hör- und Sprechleistung (nach RADÜ, 1989, WIRTH, 1990, SCHÖNWEILER, 1993)

(2): Dr. phil. Wiebke Bein-Wierzbinski: Entwicklungs- und Lerntherapie nach PÄPKi für Säuglinge und Kleinkinder; siehe Internet www.paepki.de

gen anstatt zu fließen (Blickmotorik, beidäugige laterale Koordination).

- verkrampfte Stifthaltung
- undeutliche Artikulation (Sprechmotorik), Zugenfehlstellungen und fehlenden Mundschluss

Um sich mit seiner Umwelt optimal zu arrangieren und im schulischen Frontalunterricht erfolgreich zu lernen, sollte das Kind die Fähigkeiten besitzen:

Auditiv:

- Geräusche und Stimmen von der Lehrerstimme getrennt wahrzunehmen
- sich nicht ablenken zu lassen (innere Stärke)
- sich Gehörtes merken können
- sich die Reihenfolge gehörter Aufgaben zu merken
- Klangfrequenzen von Vokalen und Konsonanten differenziert wahrzunehmen
- seine eigene Stimme selbstbewusst benutzen
- seine eigene Stimme selbst zu erkennen, zu kontrollieren und zu korrigieren
- einen ausreichenden Wortschatz mitbringen und über die Fähigkeit zur Ergänzung und Synthese verfügen, wenn **manchmal** ein Wortteil nicht gehört oder verstanden wurde.

Motorisch/Visuell:

- Körperbeherrschung für eine gerade Haltung im Sitzen (Aufmerksamkeitsabhängig)
- Visuomotorische Koordination der Blickstellung, Integration beider Augenbilder zu **einem** Gesamtbild.
- ausreichende bis sichere Ausbildung der Händigkeit
- feinmotorische Fähigkeiten zur Stifführung sowie mund- und stimmmotorische Reife

Sind eine oder mehrere dieser Fähigkeiten gestört, kommt es zu Problemen mit den Anforderungen, die spätestens in der Schulzeit deutlich werden. Oft können Defizite in Teillei-

stungen durch Ersatzstrategien noch kompensiert werden, führt dies jedoch zu einem überhöhten Energieverbrauch, tritt Ermüdung, Frustration, auffälliges Verhalten ein. Kognitive Leistungen können nicht ausreichend entwickelt werden. Die Leidensspirale nimmt ihren Lauf.

Daher bemüht man sich, diese Störungen, bzw. diese Reifungsdefizite schon mögl. früh durch eine Diagnostik zu erkennen. Im auditiven Bereich werden dazu Hörtests, Aufmerksamkeits- und Hörwahrnehmungstests mit den AUDIVA Testverfahren angeboten. Je nach Testverfahren ab 4-5 Jahren durchführbar. Im motorischen Bereich empfehlen wir die Diagnostik nach PÄPKi, die die frühkindliche Bewegungsentwicklung mit ihren Abweichungen sowie auch persistierende frühkindliche Reaktionen und Reflexe erfasst (www.paepki.de).

Bei Defiziten sind folgende Ratschläge **kontraproduktiv**:

- Du musst mehr üben (Lehrer/Eltern/Arzt > Kind)
- warten Sie noch ab... (Arzt > Eltern)
- Sie müssen Ihr Kind richtig fördern (Lehrer/Arzt > Eltern)
- es (Kind) soll sich möglichst viel mit Radio/TV beschallen, um zu lernen dabei konzentriert zu arbeiten.

Solche Ratschläge helfen, um die Voraussetzungen zu verbessern, es dem Kind leichter zu machen:

- die Akustik im Klassenraum verbessern, wenn lange Nachhallzeiten bestehen.
- die Kinder nach vorne setzen.
- eine FM Anlage nutzen, um die Lehrerstimme über Funk direkt auf das Gehör des Kindes zu übertragen.
- eine Lärmampel benutzen, um die Lautstärke im Klassenraum anzuzeigen und zu reduzieren.

Diese Ratschläge verbessern zwar die Situation, trainieren jedoch kaum die fehlenden Fähigkeiten. Eine Kombination mit Hörtrainingsmassnahmen ist jedoch sinnvoll.

Neuroplastizität

Unser Gehirn ist ständig dabei, neue Verbindungen aufzubauen und andere zu lösen. Dies wird durch die Umgebungsreize, Kommunikation und motorische Tätigkeiten gesteuert.

Bei Kindern läuft die Verbindung von Nervenzellen und deren Myelinisierung sehr schnell ab, ist jedoch in der Qualität von äußeren Reizen abhängig.

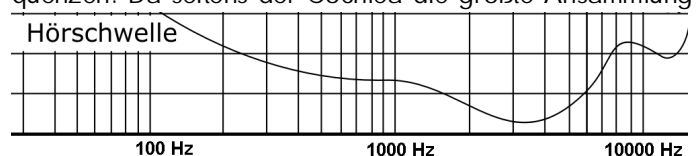
Bei Erwachsenen laufen diese Vorgänge langsamer ab, was auch eine längere Therapiedauer bedeutet. Für die Rehabilitation von Hirnschädigungen werden ausgefallene Bereiche durch Nervenverknüpfungen ersetzt. Diese Neuverknüpfungen (und sogar neue Nervenzellen) werden bis ins hohe Alter gebildet.

Die Minderleistung einzelner Sinnessysteme wird im Regelfall über alternative Verschaltungsbahnen kompensiert - dies tritt auch bei Kindern mit Teilleistungsstörungen als Kompensation auf, bedeutet meist jedoch eine weniger effiziente und langsamere Gesamtleistung.

In der Folge sind Sensibilität und Genauigkeit der Sinneswahrnehmungen trainierbar: erblindete Personen etwa hören (Geräusche und Richtungen im Raum) und fühlen (Blindenschrift) weit präziser als der Sehende.

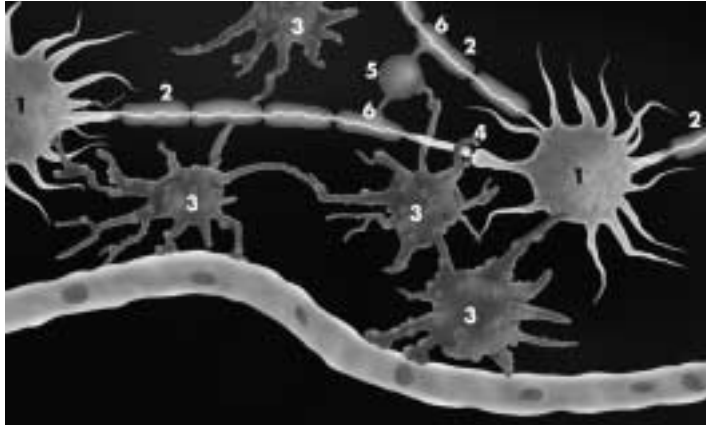
Das AUDIVA Verfahren nutzt diese Fähigkeit des Gehirns.

Es bietet durch gezielte akustische Stimulierung Anstoß zur Eigenentwicklung. Die Intensität erreichen wir nicht durch eine große Lautstärke, sondern durch die Kontinuität (mindestens 30 Min. tägl.) bei vergleichsweise geringer Lautstärke und gleichzeitiger Verlagerung auf mittlere und hohe Frequenzen. Da seitens der Cochlea die größte Ansammlung



von Haarzellen im Bereich 2000-5000 Hz liegt (1), ergibt sich auch bei geringer Lautstärke eine große Aktivität im Nervensystem.

Durch diese Aktivität wird der neuronale Stoffwechsel ange-



7. Abbildung

Nervenzellen, Verbindungen und Gliazellen

regt. Nach neuen Erkenntnissen sind die **Gliazellen** (Versorgungs- und Stützzellen **3** in Abb. 6) aktiv an Lern- und Gedächtnisprozessen beteiligt und sorgen für die Bildung von **Myelin** (**6** in Abb. 6).

Erst wenn Nervenverbindungen ausreichend myelinisiert sind, werden sie schnell (bis zu 100 x schneller als ohne Myelin (**2**)) und tragen damit zu bewusster Wahrnehmung bei. Dieser Prozess läuft nach Abb. 6 wie folgt ab:

Nervenzellen **1** sind über Axone **2** untereinander verbunden. An Dendrit **4** findet der Übergang von Axon **2** zur nächsten Nervenzelle statt. Gliazelle **3/4** „lauscht“ am Dendrit **4** (Ring) und informiert sich über die Häufigkeit und Intensität der Nervenimpulse. Ist eine häufige Erregung gegeben, wird die Gliazelle **5** aktiviert und zur Bildung von Myelin **6** angeregt, welches die Nervenleitung (Axon **2**) umhüllt.

Gliazellen haben Schlüsselfunktion für das Lernen und Erinnern (**3**).

Durch diese Vorgänge können nicht nur neue Verbindungen angeregt werden, sondern auch vorhandene durch schnellere Verarbeitung „online“ geschaltet werden, d.h. an bewussten Prozessen teilnehmen.

Wie wichtig eine gute Myelinisierung der Nervenverbindungen ist, zeigt folgende Tabelle:

	Geschwindigkeit	Weiterleitungsdauer bei 10 cm von Cochlea bis Kortex:
ohne Myelinisierung:	0,5-3 m/Sek.	bei 1 m/Sek.: 100 ms
mit Myelinisierung:	bis 120 m/Sek.	bei 100 m/Sek.: 1 ms

Eine akustische Anregung nach AUDIVA aktiviert dabei zunächst mit Musiktherapie die sensorischen Bahnen. Sie trainiert das auditive Wahrnehmungssystem ohne aktives Zuhören, „nebenbei“, parallel zu anderen Tätigkeiten. Um höhere Funktionen zu trainieren, also Vernetzungen im Neo-

kortex, folgen als zweiter Schritt Sprach-, Lese und Schreibübungen.

Daher eignet sich das AUDIVA Hörtraining auch für Störungen, die sich einer klassischen Behandlungsmethode entziehen.

Regelmäßige sensorische Stimulation führt zu vermehrter Vernetzung von Nervenzellen - ähnlich wie im sportlichen Bereich ein Training gezielten Muskelaufbau bewirkt. Der Mensch wird letztlich von den Reizen geprägt, die lange genug auf ihn einwirken. Nach Prof. Dr. Manfred Spitzer dauert es Monate bis Jahre, bis eine neue Repräsentation im Gehirn stabil ist, d.h. eine neue Fähigkeit integriert ist. Bei Kindern Wochen bis Monate, bei Erwachsenen Monate bis Jahre (die Hirnstoffwechselrate nimmt mit dem Alter ab). Siehe dazu folgende Tabelle (4):

	Zeitraum	Größenordnung	Prozess
Synapse:	Sekunden bis Stunden	Nanometer bis Mikrometer	Langzeit-potenzierung
Neuron:	Tage bis Wochen	Mikrometer	Wachstum
Kortikale Karte:	Monate bis Jahre	Millimeter bis Zentimeter	Veränderung von Repräsentationen

Unser Trainingsplan dauert 3 Monate pro Block und entspricht so den neuropsychologischen Anforderungen.

(1): Die Hochfrequenzfilterung im HWT home/praxis/Spectrum liegt im Bereich von 1000-13750 Hz. In der Abbildung: die größte Sensibilität im Frequenzbereich, wo die Linie am weitesten nach unten verläuft.

(2): Prof. Dr. Manfred Spitzer: Lernen, Spektrum Verlag 2002/2003

(3): Spektrum der Wissenschaft, September 2004

(4): nach Spitzer, Manfred: "Lernen", 2002

Sprachwahrnehmung und Sprachentwicklung

Gehörte Sprache regt die Sprachentwicklung an. Taube Babys können ohne Hörhilfen nicht sprechen lernen. Spätertaube verlieren ihre Sprechmelodie und phonematische Kontrolle.

Alles, was Kleinkinder hören, beeinflusst deren Hörreife und Sprachentwicklung:

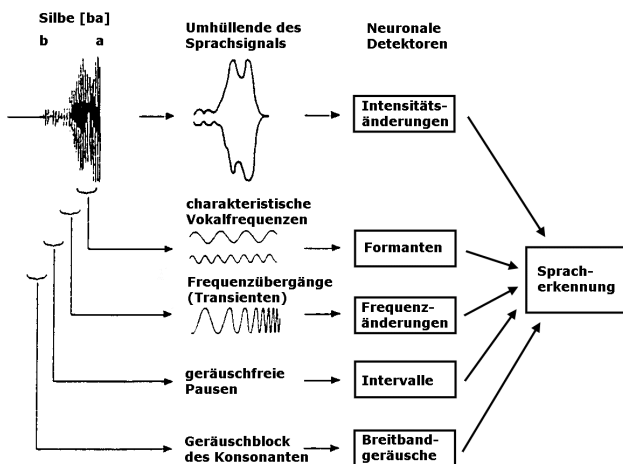
Hinderlich für die Sprachentwicklung:

Ständige Lärmeinwirkung (Radio-, TV-Berieselung, Fluglärm, Straßen- oder Schienenverkehrslärm) hat verminderte akustische Kontraste zur Folge und damit ungenaue phonematische Erkennungsmuster.

Häufige Mittelohrentzündungen und Erkältungen führen bekanntermaßen zu verringerter Schallleitung, einem „Erfahrungsverlust“ an sprachlichen Informationen und damit ebenfalls zu ungenauen phonematischen Erkennungsmustern.

Der geschickte Umgang mit Sprache muss regelmäßig spielerisch geübt werden wie motorische Geschicklichkeit auch. Am besten z.B. durch Singen und Reimen zusammen mit Tanzen und Klatschen (auditiv-motorische Kopplung).

Diese neuronalen Detektoren sind nach der Geburt noch weitgehend unverbunden. Durch die Kommunikation, vor allem mit der Mutter, lernt das Kind in den ersten Jahren Sprachelemente mit Bedeutungen auf anderen Ebenen zu verknüpfen. Wenn die Prosodie, Mimik und Gestik der Mutter eindeutig und echt sind, nicht von Nebengeräuschen (Fernseher, Radio, PC) vermischt sind, hat das Kind optimale Umgebungsreize für seine Sprachentwicklung.



8. Abbildung

Die Elemente der Sprachverarbeitung

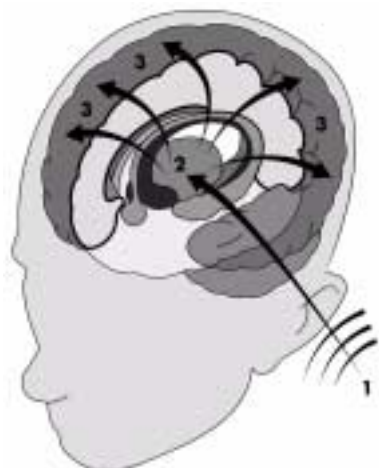
Mit die für den Menschen wichtigste Funktion des Hörens ist die **Sprachwahrnehmung**. Bereits das Neugeborene kommt mit einer Reihe von Fähigkeiten auf die Welt, die für die Entwicklung menschlicher Kommunikation unerlässlich sind:

Mit Hilfe neuronaler Detektoren (siehe Abb. 7) filtern sie

- Lautstärkeveränderungen (Hüllkurven),
- Vokalfrequenzen,
- Frequenzänderungen,
- Pausen (Gaps),
- Geräuschblöcke von Konsonanten.

Am Beispiel der Abb. 6: erkennt das Gehirn das Vorliegen einer Vokalfrequenz - etwa der eines gehörten „A“ - so wird die Empfindlichkeit der Rezeptoren kurzfristig in diesem Bereich erhöht. Der gesprochene Vokal wird aktiv hervorgehoben und vom Störschall getrennt! Hier wird deutlich, dass die Hörwahrnehmung unsere schnellste Sinnesleistung ist.

Emotionen, Musik und Schallqualität



9. Abbildung

1 Sprache, Musik, Geräusche:

Die sensorische Information gelangt über das Gehör zum Limbischen System:

2 Limbisches System (Gefühlszentrum):

Dies ist entwicklungs-geschichtlich der älteste Teil des Gehirns und räumlich gesehen sein innerster. Es ist die erste Anlaufstelle für alle empfangenen Sinnesreize. Hier werden die Informationen mit Gefühlen verbunden. Es

wird vom Hippokampus (in schwarz) umgeben, das maßgeblich an der Zwischenspeicherung im Kurzzeitgedächtnis beteiligt ist und für die Verteilung der eintreffenden Information in die Hirnrinde verantwortlich ist.

3 Neokortex (Großhirnrinde): Unterteilung in funktionell unterschiedliche Areale z.B. für Sprache, motorische Steuerung u.v.m.

Reize beim Kleinkind

Das Kleinkind reagiert auf grobe Reize erschreckt, auf feine lächelnd. Siehe auch folgende Übersicht zur Stresswirkung von Geräuschen (biologische Programmierung):

hohe Frequenzen: ausgleichend, harmonisch	tiefe Frequenzen: angst- und stresserzeugend
Vogelgezwitscher, Meeresrauschen, Bachgeplätscher, leichter Wind in den Blättern, Unterholzknistern, Regen	Donner, Erdbeben, starke Brandung
Natürliche, vor allem hölzerne Instrumente	Überschallknall, Discobässe (tieffrequente Druckwellen), technische Störgeräusche (Bauarbeiten, Motorengebrumm, Netzbrummen (50 Hz))

Harmonie/Disharmonie sind die Pole im frühen Klangerleben (wie auch laut/leise, hohe/tiefe Töne usw.).

Dass die Harmonieempfindung im Menschen seit der Geburt verankert ist, zeigen Untersuchungen an Säuglingen, die plötzliche Veränderungen in zuvor oft vorgespielten Musikstücken bemerken (1) und sich instinktiv für harmonische Musik entscheiden.

Sprachentwicklung und Musik

Phylogenetisch hat sich beim Menschen die Musik vor-sprachlich entwickelt. Noch vor der ersten überlieferten Schriftsprache haben die Menschen Musik gemacht, um ihre sozialen Kontakte zu pflegen.

Heute weiß man, dass die **musikalische und rhythmische Frühförderung** die optimale Vorbereitung auf Lesen, Schreiben, Grammatik und Mathematik ist.

Musikalische Förderung heute

In einem Spiegel-Artikel vom Juni 2004 geht es um die Vernachlässigung des Musikunterrichts seit Pisa, zitiert wird Prof. Dr. Wolf Singer (Dir. der neurophys. Abt. des Max-Planck-Instituts für Hirnforschung Frankfurt). Er befürchtet, dass durch das Defizit an musischen Fächern und einseitige rationale Wissensvermittlung Kinder zu "kommunikativen Krüppeln" werden: "Das Kind muss im emotional abgesicherten Dialog in die Umwelt geführt werden, nur dann kann es ungeheuer viel lernen." Es erleichtert Kindern das Lernen, wenn sie Bildung an Empfindungsvermögen knüpfen können. Der Hirnforscher: ... **"Kinder brauchen trainierte Augen und Ohren, um sich in einer überreizten Welt orientieren zu können und analytischen Verstand auszubilden ..."**

Musik hat eine stark sprachanregende Wirkung. Insbesondere durch die Phrasierung der Musik beschäftigt sich das Gehirn fortlaufend mit der Vorwegnahme und Ergänzung dieser „Sätze“. Damit das Gehirn ahnen kann, welcher Ton eine musikalische Phrase abschließt, muss es das Tonsystem kennen. Bislang dachte man, dass erst durch musikalische Ausbildung solche Fähigkeiten erlernt werden. Das gilt jedoch nur für die bewusste Anwendung. Jedes Gehirn, auch das eines Musiklaien, erkennt **innerlich** das gehörte Tonsystem, wie die aufsehenerregenden Forschungen von Stefan Kölsch beweisen:

Testpersonen ab 5 Jahren, die zufällig eingestreute falsche Klänge in einer Melodie vorgespielt bekamen (während sie Game-Boy(R) spielten), zeigten in den abgeleiteten Hirnpotentialen (EEG) deutliche Reaktionen auf den falschen Klang; überraschenderweise in den **gleichen Hirnarealen, in denen sonst Sprache verarbeitet wird** (2).

In jedem Menschen ist also die Harmonielehre verankert, jeder kann **innerlich** Wohlklänge (Harmonien) von unpassenden Klängen (Disharmonien) unterscheiden. Die Frage ist nur, ob diese Fähigkeit auch **bewusst** erlebt wird!

Damit ist auch geklärt, was angenehme Musik ist, nämlich die, die nach dem Harmoniesystem aufgebaut ist (ohne falsche Klänge). Natürlich haben die verschiedenen Völker unterschiedliche Tonsysteme entwickelt. Allen gemeinsam ist jedoch die Einteilung der Tonsystem in Oktaven. In der westlichen Welt ist

Dur: hell, freudig - Moll: dunkel, traurig

Womit wir wieder bei den Gefühlen sind. Schon die Tonsysteme geben die Gefühlsrichtung an. Wir kennen diese Einflüsse alle. Sicherlich ist Ihnen während eines Films aufgefallen, wie die Musik Ihre Emotionen beeinflussen kann.

(1): Erinnerung an Musik bei 6-8 Monate alten Säuglingen: Saffran, J.R. (u.a.): Infant memory for musical experiences; Cognition 77 (2000) • Bevorzugung von Harmonie: Perception of music by infants; M.R. Zentner, J. Kagan; Harvard-Uni.; in Nature Vol 383 1996

(2): Koelsch, S. (u.a.): Brain indices of music-processing: "Nonmusicians" are musical; 1998 Max-Planck-Institute of Cognitive Neuroscience (siehe auch www.stefan-koelsch.de)

Die harmonischste Musik und für das Gehirn am besten geeignete, kommt von Mozart, Bach und Vivaldi. Die meisten für das Hörtraining geeignete Kompositionen sind in Dur geschrieben.

Schnell: Allegro, Presto - ruhig: Andante

Die Geschwindigkeit der Kompositionen wird durch diese Begriffe gekennzeichnet. Auf den neuen Musik CDs von AUDIVA wurden diese Stücke zusammengefasst, so dass ruhige CDs für abends zum Einschlafen und CDs mit schneller Musik morgens zur Aktivierung gehört werden können.

Nebenbei werden beim Hören angenehmer Musik sprachliche Prozesse gebahnt:

So aktiviert nach einer Veröffentlichung von Kölsch (1) angenehme Musik den Larynx (Quelle der Stimmgebung) für Melodie, Rhythmus und emotionaler Einfärbung (Timbre) von Sprache, was auf eine Verbindung von Perzeptions- zu Aktionspotentialen hindeutet. Hieraus lässt sich die Bedeutung angenehmer Musik für Sprach- und Sprechfähigkeiten ableiten.

Qualität und Quantität von Schall:

Eine EU Kommission beschäftigt sich mit Grenzwerten in der Lautstärke von Motorrädern, Discotheken, Flugplätzen und Autobahnen als gesundheitsschädliche Lärmquellen. Ein Bewusstsein oder Schulung für die guten und schlechten Quellen gibt es bisher nicht. In unserer Umwelt findet eine Lärmbelastung statt, die zumeist von Dingen unserer technischen Revolution ausgehen, auf die wir so stolz sind und deren Nebenwirkungen wir oft ungefragt akzeptieren. Die Lautheit ist jedoch nicht das einzige Kriterium für die Belastung:

Meeresrauschen mit einer Lautstärke von 60 dB (z.B. im Urlaub) wird als erholsam empfunden. Die gleiche oder geringere Lautstärke z.B. als Straßen- oder Fluglärm wirkt belastend. Lärm charakterisiert sich demnach weniger durch Lautstärke (Quantität), sondern mehr durch die **Qualität**. Musik mit verstimmten Instrumenten wird zu Lärm.

Die Grenzwerte nützen dann nichts, wenn man auf dem Land lebt aber ständig durch eine entfernte Autobahn, Flugplatz usw. beeinträchtigt ist. Der Schallpegel ist unter der Grenze, die Wirkung im Bezugssystem Landleben (=ruhig) ist jedoch annähernd gleich.

Eine Studie der Berliner Charité zeigt eindeutig ein erhöhtes Herzinfarkttrisiko bei Lärmbelastung (2).

Musik als Konzentrationshilfe

Unser Gehirn ist immer dann am leistungsfähigsten, wenn beide Gehirnhälften - die logische (linke) **und** die kreative (rechte) aktiv sind. Der Großteil der schulischen Anforderungen wie Lesen, Schreiben und Rechnen sind rein "linkshirnige" Tätigkeiten. Die Schüler haben somit meist eine Situation, die mit der von zwei Sitznachbarn vergleichbar ist:

Der eine hat eine Aufgabe zu erledigen, der andere hat nichts zu tun. Was wird passieren? Der Beschäftigungslose wird mit seinem Nachbarn plaudern wollen oder ihn necken oder ... der andere wird es auf alle Fälle schwer haben, seine Aufgabe zu erledigen, wenn sein Nachbar nicht auch etwas zu tun bekommt. Noch schwieriger wird die Situation, wenn der beschäftigungslose Schüler der dominante von den beiden ist.

Zurück zur "Gehirnsituation": Die linke Gehirnhälfte soll jetzt rechnen, schreiben, lesen und die rechte Gehirnhälfte ist zunächst nicht angesprochen. Dadurch entsteht leichte Ablenkbarkeit - "sie hört oder sieht etwas und schickt die Gedanken auf Reise". Diese leichte Ablenkbarkeit wird bei Dominanz der rechten Gehirnhälfte noch verstärkt (**die meisten ADS-Kinder und Legastheniker sind rechtshirndominante Kinder**).

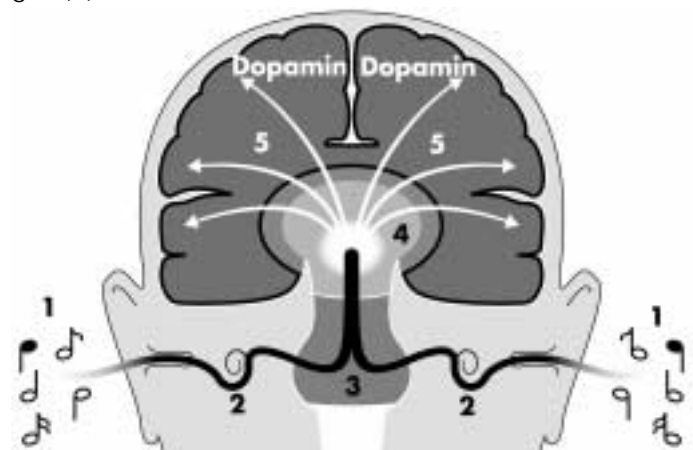
Die Hilfe: leise Musik im Hintergrund (wichtig: nur instrumental, da Sprache linkshirnig verarbeitet wird). So erhält auch die rechte Gehirnhälfte eine "Beschäftigung" und die linke kann sich besser konzentrieren.

Wir empfehlen im Trainingsplan Musik zu den Hausaufgaben zu hören (Schulkinder). Dies soll jedoch von Kind zu Kind individuell gehandhabt werden.

Musik und Neurotransmitter:

Alle Emotionen, die man empfindet basieren auf körpereigenen Stoffen, wie z.B. Dopamin und Neuropeptiden. Diese sind letztlich für alle Arten von Gefühlen verantwortlich. Sie werden hauptsächlich im Hypothalamus generiert und wirken im Gehirn, wie auch über die Blutbahnen im gesamten Körper.

Ein erhöhter Dopaminspiegel beispielsweise führt zu verbesserter Motivation und Aufgaben lassen sich leichter erledigen (3).



10. Abbildung

Ausschüttung von Dopamin durch Musikempfinden
Abbildung 10 zeigt, wie beim Hören angenehmer Musik die Dopaminausschüttung steigt und damit eine verbesserte Konzentration und Lernbereitschaft entsteht.

Wenn der Dopaminspiegel durch das Ausbleiben von Erfolgserlebnissen sinkt, können Depression, Desinteresse oder Konzentrationsschwäche die Folge sein.

(1): Kölsch, S. & Fritz T. (2003). Untersuchung von Emotion mit Musik: eine funktionell-bildgebende Studie, Sprache Stimme Gehör, 27, 62-65.
(2): European Heart Journal, 24.11.2005

(3): Zehentbauer, J.; Körpereigene Drogen - die ungenutzten Fähigkeiten unseres Gehirns; 3. Aufl. 2002, Artemis & Winkler/Patmos

Wieso bekommen ADS/ADHS Kinder chemische Drogen, wie Ritalin und andere?

Weil ihr Gehirn zuwenig Dopamin produziert. Die chemischen Drogen wirken hemmend auf den natürlichen Abbau von Dopamin. Durch Musiktherapie kann die natürliche Produktion von Dopamin angeregt werden. Dann brauchen wir keine chemischen Drogen mehr.

Musikverarbeitung:

Wir wissen bereits (siehe „Sprachentwicklung und Musik“ auf Seite 14), dass das Gehirn regelmäßig musikalische Sätze mit- und deren Ausgang „vorwegdenkt“. Dies mündet in einer Erwartungshaltung wie etwa beim Mitverfolgen gesprochener Sätze. Mit jedem weiteren Wort/Melodieton nimmt die Sicherheit darüber zu, wie der Satz wohl ausgehen wird. Endet der Satz erwartungsgemäß oder sogar schöner, reagiert das körpereigene Belohnungssystem.

Mit dem Zusammenhang „Lernen und Dopamin“ hat sich in den letzten 10 Jahren besonders Prof. Henning Scheich beschäftigt (1).

Die Schulsituation

Im schulischen Lernprozess wird besonders viel kognitive Aufmerksamkeit benötigt.

Die Aufmerksamkeit wird jedoch durch den allgemeinen Wachzustand, emotionale Bewertung der Informationen u.v.a.m. gesteuert. Die Aufmerksamkeitsspanne ist zudem zeitlich begrenzt. Gerade auditiv auffällige (auch lernschwache) Kinder, die Gehörtes erschwert verarbeiten, ermüden nach wenigen Schulstunden. Wenn das anregende Musiktraining morgens vor der Schule durchgeführt wird, halten die Kinder länger durch.

Heutzutage sind es die Neurowissenschaften, die nachdrücklich darauf bestehen, dass Emotionalität ernst genommen wird. Gerade in unserer heutigen Leistungsgesellschaft zählen aber nur Punkte und Noten und damit der funktionelle Aspekt des Menschen. Doch das menschliche Gehirn ist mehr als die Summe seiner Funktionseinheiten. Unser Schulsystem kann seine Defizite nicht durch noch mehr Lehrplan ausgleichen. Es muss den Stoff auf das Notwendige reduzieren und den Unterrichtstil nach neuropsychologischen Erkenntnissen ändern. Es muss vor allem dem Talent des Einzelnen mehr Raum schaffen. Denn letztlich bleibt die Schule eine Durchgangsstation auf dem Weg in das spezialisierte Berufsleben.

Hören beeinflusst motorische Entwicklung

Vor einem schönen Bild beginnt niemand zu tanzen. Es sind Melodien und Rhythmen, die im Körper koordinierte Bewegungen wecken. So wie Singen und Reimen die Sprache fördert, fördert Rhythmusempfinden und Tanzen die motorische Koordination.

Unsere Hörschnecke liegt in derselben Endolympe (Flüssigkeit) wie das Gleichgewichtsorgan, das motorische Abläufe steuert. Sowohl die eigene rhythmische Körperbewegung im Tanz, wie auch tieffrequente Klänge stimulieren das Gleichgewichtsorgan.

So koordinieren sich die Rückmeldungen von muskulären Sinneszellen und Gleichgewichtsinformationen im Gehirn mit den Musikinformatoren, die die Hörschnecke empfängt.

Bei über 100 dB Lautstärke in der Disco jedoch zu Lasten der Hörschnecke. Durch die moderne „Sucht“ nach tiefen Bassfrequenzen wird ein hoher Schalldruck erzeugt, der massive vibrotaktile Empfindungen über die Hautrezeptoren bewirkt.

In der (Ergo-) Therapie kann es hingegen sinnvoll sein, Körperschallanwendungen mit Bass- und Mitteltonfrequenzen zu integrieren:

Durch unsere **Klangbox** wird der Schall direkt auf den Körper übertragen - ohne Überreizung des Gehörs. Die Kinder wenden ihre Aufmerksamkeit nach innen und fühlen die Schwingungen.

Reflexgesteuerte auditiv-motorische Kopplungen

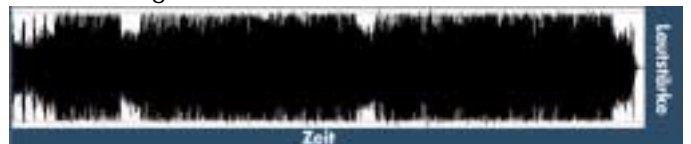
Diese finden bereits in der Kindesentwicklung statt, wenn bei der Lokalisation von Schall eine entsprechende Kopfbewegung ausgelöst wird, um das Nutzschallereignis gleichmäßig auf beide Ohren zu bringen. Darin finden wir einen ursprünglichen Zusammenhang von der Entdeckung des Hörraumes und hörgesteuerter Motorik.

Diese aktive **Verknüpfung mit der Motorik** beginnt bereits mit 3-4 Monaten durch Hinwendungsreflexe auf eine Schallquelle. Mit 12 Monaten ist das Kind in der Lage, den Schall aus allen Richtungen zu orten und sich durch Körperbewegung zuzuwenden. Durch spielerischen Umgang mit körperlicher Bewegung verknüpfen sich die verschiedenen Sinnesbereiche miteinander. Wie wichtig das aktive Spielen für die neuronale Entwicklung ist, wird häufig unterschätzt. All dies bleibt zurück, wenn stattdessen der Fernseher diese Zeit überbrückt.

Nicht zu vergessen: die **rhythmischen Fähigkeiten** haben einen strukturierenden Einfluss auf die spätere Entwicklung der Lese- und Rechtschreibfähigkeit. Es ist bekannt, dass bei LRS oder Grammatikproblemen häufig eine parallele Schwäche in der auditiven Wahrnehmung, in Grob- oder Feinmotorik beobachtet wird und/oder diese Kinder rhythmische Probleme haben.

Moderne und barocke Musik

Techno-Musik wird laut gehört und ist bereits laut auf der CD. Siehe folgenden optisch veranschaulichten Vergleich: Abb. 10 zeigt Techno-Musik.



11. Abbildung: Techno-Musik

Durch technische Tricks wird die Lautstärke permanent hoch gehalten (voller Ausschlag in Abb. 10).

(1): Henning Scheich: Lernen unter der Dopaminusche, 2003, ZEIT Nr. 39 oder Sabine Heimgärtner: Was Menschen von Wühlmäusen lernen können, Ärztezeitung, 20.10.2005

Barockmusik (Abb. 11) vermittelt dagegen ein Bild wechselnder Lautstärken - also große Dynamik:



12. **Abbildung:** Barockmusik

Das Gehör folgt dieser Dynamik. Die Beanspruchung des Gehörs ist bedeutend geringer.

Beim **Rhythmus** zeichnen moderne Rhythmen eine hohe Geschwindigkeit und Konstanz (rhythmische Monotonie), dagegen sind barocke Rhythmen langsamer und variabel. Der Rhythmus bestimmt - zusammen mit der Melodie - die „**Motorik**“ der Musik: wenn moderne Musik oft zu heftiger Bewegung anregt, ist barocke Musik doch eher für die Besinnung und den „inneren“ geistigen Genuss geeignet. Kreatives musikalisches Schaffen drückt meist auch die Umgebung der Komponisten aus: Die moderne Musik spiegelt oft die Hektik des Alltags, die Enge der Räume und die Geradlinigkeit der Straßen wider.

Die barocke Musik entwirft das **Bild ruhiger Landschaften, weiter Räume und gewundener Flüsse.**



Es ist interessant, dass in der Zeit der Barockmusik die damals neue Harmonielehre absolut umgesetzt wurde. Es galt, Disharmonien unbedingt zu vermeiden.

Nach Berichten aus England und der Schweiz bewirkt Bach- und Mozartmusik in Bahnhöfen nachts abgespielt weniger Vandalismus und Gewalt. Die Gewaltbereitschaft geht durch die richtige Musik zurück. Andererseits wird Gewaltbereitschaft durch Pop, Rap, Rock... Musik verstärkt (1).

Seit Jahrzehnten ist bekannt, dass Pflanzen besser wachsen, wenn Sie mit barocker oder indischer Musik beschallt werden (2).

Überlegen Sie nur, welche Einsatzmöglichkeiten hier liegen, um unsere Umwelt zu verbessern.

Hörtraining mit Musik

Wir müssen also beim therapeutischen Musikeinsatz Wert legen, dass die Musik

- emotional ausgleichend und positiv wirkt
- mit echten (nicht elektronischen) Instrumenten gespielt wird
- ohne Verzerrungen dargeboten wird
- eher leise gehört wird.

Autoren und Quellen

Die zugrundeliegende Literaturliste kann auch im Internet heruntergeladen werden. Adresse:

http://www.audiva.de/Literatur/Literatur_AUDIVA.PDF

(1): Siehe auch: Klaus Miehl; Gewaltmusik – Musikgewalt

(2): Tompkins & Bird; Das geheime Leben der Pflanzen

Von Darwin zur Menschlichkeit:

noch immer leben wir in einer die Erde und Menschen schädigenden Welt, wie täglich in den Medien berichtet. Die Berechtigung dazu erhält ihren wissenschaftlichen Unterbau aus den Lehren von Charles Darwin (3). Nach darwinistischen Denken, sind alle Lebewesen von Natur aus Kämpfer im Verdrängungskampf, hin zu höheren Wesen. Sogar des Gen sei egoistisch und nur auf maximale Ausbreitung programmiert. Es benutzt sozusagen den Körper/Organismus als Werkzeug im Kampf um die Vorherrschaft, um als Sieger seinen Nachkommen diese Stärke weiterzugeben. Diese Lehre hat zwei Weltkriege mitgeprägt und sollte deshalb auf den Menschen bezogen kritisch mit unserer heutigen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Situation verglichen werden. Doch noch immer reagieren viele wissenschaftliche Disziplinen mit hysterischer Aufregung, wenn man die Grundfeste der darwinschen Lehre - und deren moderne Repräsentationen daraus - in Frage stellt, wie z.B. die Lehre des Kapitalismus.

Die moderne Neuropsychologie liefert jedoch unabhängige Fakten in Bezug auf die menschlichen Belohnungs- und Motivationssysteme. Diese funktionieren durch körpereigene „Drogen“ - ja, es ist völlig normal, dass unser Körper opiatähnliche Stoffe wie Dopamin, Oxytozin, u.a. produziert, die uns in „schöne“ Stimmungslagen bringen. Die

Frage ist nur wann und bei welchen Situationen (in welchem Kontext) dies geschieht. Die Antwort ist einfach: das Ziel der Belohnungssysteme ist soziale Gemeinschaft und gelingende Beziehungen mit Zärtlichkeit und liebevoller Zuwendung (4). Bei Kindern ist die Motivation besonders von Bezugspersonen abhängig. Das Bemühen von Kindern und der Erfolg ihres Tuns wird entscheidend dadurch gefördert, dass eine erwachsene Person einfach nur anwesend ist und sich für ihr Tun interessiert (5).

Sie ahnen vielleicht schon das dies natürlich auch beim Musikhören angenehmer Musik passiert. Neben einer Mobilisierung verschiedener Emotionszentren beobachteten Hirnforscher bei Probanden, die schöner Musik zuhörten, eine ausgeprägte Aktivität des Dopamin Systems (6).

Schon länger weiss man, dass die Dopaminmenge im Gehirn für aufmerksames Lernen voraussetzend ist. Daher ist die Musiktherapie in Phase A unseres Hörwahrnehmungstrainings eine grundlegend wirksame, weil neuropsychologisch begründete Lernmethode: erst Musiktherapie und direkt danach (weil das Dopamin allmählich wieder abgebaut wird) jeweilige Lerninhalte anbieten.

(4): Joachim Bauer; Prinzip Menschlichkeit; Hoffmann & Kampe; 2006

(5): Untersuchungen und Bücher von Manfred Holodyski (2006)

(6): Siehe Arbeiten von Steven Brown (2004), Vinod Menon (2005) sowie Anne Blood und Robert Zatorre (2001)

(3): Joachim Bauer; Prinzip Menschlichkeit; Hoffmann & Kampe; 2006

Störungsbilder AVWS bis LRS

Einleitung: Merkmale auditiver Wahrnehmungsprobleme

- isolierte Bildung problematischer Phoneme und Laute gelingt — nicht jedoch in der Schule
- Diktate in ruhiger Umgebung sind möglich — nicht jedoch im Klassenraum
- periferes Hörvermögen, Audiogramm (Hörtest) gut — trotzdem Verständnisprobleme
- Falschverstehen von Informationen
- erschwerte Umsetzung von Gehörtem
- erschwertes Verstehen von Gelesenem
- unreines Singen
- links-/rechts-Probleme
- leichte bis mittelgradige Schwerhörigkeit
- Geräuschempfindlichkeit
- leichte Ablenkbarkeit
- Unruhe
- Vergesslichkeit
- geringe Ausdauer
- Dysgrammatismus, LRS (auditive Anteile)

Aufmerksamkeitsstörungen ADS und ADHS

Die Abkürzungen ADS oder ADHS stehen für Aufmerksamkeits-Defizit- (und Hyperaktivitäts)-Störung. Nach heutiger Auffassung ist ADHS das Resultat einer fehlerhaften Informationsverarbeitung zwischen einzelnen Hirnabschnitten. Eine wesentliche Rolle spielt dabei der Botenstoff **Dopamin**.

Definition: ADHS liegt vor, wenn unaufmerksames und impulsives Verhalten mit oder ohne deutliche Hyperaktivität ausgeprägt sind, nicht dem Alter und Entwicklungsstand entsprechen und zu Störungen in den sozialen Bezugssystemen, der Wahrnehmung und im Leistungsbereich von Schule und Beruf führen. (1)

Ursachen: Bei ADHS wird eine fehlerhafte Informationsverarbeitung zwischen Frontalhirn und Basalganglien infolge Störungen im Neurotransmitterstoffwechsel (vor allem **Dopamin**) angenommen. Neurophysiologisch führt dies über eine mangelnde Hemmung von Impulsen zu ungenügender Selbstregulation. (2)

Andere Quellen sprechen von einer Störung zwischen Erregung und Hemmung im limbischen System. Dort werden Emotionen und Aufmerksamkeitszuwendung gesteuert (daher ist Musik auch sinnvoll i.d. Therapie!).

Weitere Ursachen sind Unverträglichkeiten (Nahrungsmittel, Allergien, Stoffwechselprobleme), bis hin zu Elektrosmog (bei erhöhter Sensibilität).

Jungen sind häufiger betroffen als Mädchen. Der vorwiegend hyperaktiv-impulsive Typ (ADHS) tritt bei Jungen fünfmal öfter auf, während die Jungen-Mädchen-Relation beim vorwiegend unaufmerksamen Typ (ADS) ungefähr 2:1 beträgt.

Dass Jungen häufiger betroffen sind, liegt vermutlich an evolutionären Faktoren. So haben Jungen einen höheren

Aktivitätsdrang, während Mädchen eher ruhigere, sozialere Beschäftigungen vorziehen.

Therapie: durch Ritalin wird chemisch die Verfügbarkeit von Dopamin im Gehirn erhöht. Das ist jedoch ein massiver Eingriff in den Neurotransmitter-Stoffwechsel. Wir haben bereits gezeigt, dass das hirneigene Belohnungssystem durch Hörtraining mit Musik angeregt wird.

Viele auditive Teilleistungen können bei ADS-Kindern gestört sein. Dies sollte immer untersucht werden (was häufig vernachlässigt wird vor der Einstellung auf Medikamente). Wenn nämlich mehrere Teilleistungen auffällig sind, ist ein Hörtraining indiziert!

Beachten Sie dazu unser neues Aufmerksamkeits-Testgerät ADT 3000.

Hyperaktivität durch Filterschwäche oder Geräuschempfindlichkeit (Hyperakusis)

Die Aufmerksamkeit kann durch die Geräuschkulisse beeinträchtigt werden. Beispiel:

- Die Arbeit zu Hause gelingt, in der Schule jedoch nicht.
- Das Kind klagt über die Lautstärke in Kindergarten/Schule
- Es zeigt extreme Verhaltensmuster bei bestimmten Lärm-situationen

Geräuschempfindlichkeit ist immer häufiger anzutreffen. Oft als Begleiter anderer Beeinträchtigungen (Schwerhörigkeit, Tinnitus, ...) bis hin zu Verhaltensstörungen bei Kindern (z.B. in Gruppensituationen).

Hyperakusis bei Kindern:

Hyperakusis kommt oft im Zusammenhang mit Mittelohrproblemen und bei Autisten, Mehrfachbehinderten und Spastikern vor. Hier hat sich vor allem Hörwahrnehmungstraining mit Musik bewährt, wobei die Abhörlautstärke deutlich niedriger als bei normalhörenden Kindern eingestellt wird (3).

Lernstörung und IQ

Eine Lernstörung kann mit Teilleistungsstörungen, ADS und ADHS zusammenhängen. Werden eine Lernstörung **und** ein verminderter IQ festgestellt, weisen wir kritisch darauf hin, dass viele IQ-Testverfahren auf der Wahrnehmung beruhen und Teilleistungen zur Lösung der Testaufgaben erforderlich sind (Aufmerksamkeit!).

Sie sollten daher den IQ-Test hinterfragen oder zumindest mit den hier beschriebenen Diagnoseverfahren untersuchen, ob auditive Störungen zur Lernstörung beitragen. Wenn ja, können Sie mit den hier beschriebenen Trainingsverfahren die Voraussetzungen verbessern.

Hypoaktivität

Unter dem Durchschnitt liegendes allgemeines Aktivitäts- und Muskeltonus-Niveau. Die Kinder „lassen sich hängen“, was auch regelmäßig in der Aufmerksamkeit und Konzentrationsspanne Ausdruck findet. Es hat sich gezeigt, dass mit dem Hörtraining der Muskeltonus aufgebaut werden kann.

(1): Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie; Internet 12/2005.
(2): Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie; Internet 12/2005.

(3): Die Grundlagen, Definitionen und Therapieverlauf bei Hyperakusis wurde von Dr. H. Rosenkötter untersucht (nachzulesen in „Auditive Wahrnehmung und Hörtraining“, 2001, AUDIVA-Verlag, Best. Nr.: ATA3T).

Beobachtungen an Schülern, die täglich Hörwahrnehmungstraining mit Musik bekamen, zeigten, dass die Körperhaltung verbessert wurde (aufrechtere Sitzhaltung), ohne dass sie verbal dazu aufgefordert wurden. Außerdem wurden die Kinder meist aktiver und offener.

Koordinationsprobleme

Legasthenikern oder Kindern mit entsprechenden Teilleistungsstörungen fällt es oft schwer, Rhythmusfolgen mit den Fingern beider Hände abwechselnd nachzuahmen. Dürfen beide Hände gleichzeitig klopfen, fällt es ihnen leichter (Wolff 1990).

Diagnose: Synchronität

Auch haben sie oft Störungen bei komplexen Fingerfunktionen (Berninger 1992 und Rosenkötter, H.; „Neuropsychologische Behandlung der Legasthenie“, 1997).

Diagnose: Fingertapping

Sprach- und Sprechstörungen

Dyslalie, Dysgrammatismus, Wortfindungsstörungen, Sprachverständnisprobleme

Gerade bei Patienten mit Sprach- und Sprechstörungen lässt sich die Förderung der auditiven Wahrnehmung durch das Hörwahrnehmungstraining hervorragend einsetzen. Besonders bei Kindern mit einer schweren SES wird durch die neuronale Aktivierung die **Behandlungszeit erheblich verkürzt, qualitativ verbessert** (umfassendere Therapiewirkung) und womöglich eine auf Grund auditiver Probleme bedingte spätere Lese-Rechtschreibschwäche verhindert.

Multiple Dyslalie

Die Lautbildung wird durch die Einbeziehung von Mikrofon und Kopfhörer (verbessert die Eigen- und Fremdwahrnehmung gesprochener Sprache) erheblich erleichtert. Hier stabilisiert sich der artikulatorische Regelkreislauf, also das Hören der Unterschiede zwischen Phonemen und der Umsetzung in ein entsprechendes motorisches Artikulationsmuster.

Dysgrammatismus (Dysphasie)

Kinder mit einer eingeschränkten Kurz- oder/und Langzeitspeicherung (SES, Teilleistungsstörungen) sprechen oft dysgrammatisch. Mit Einsatz des Hörwahrnehmungstrainings werden Sätze meist länger, strukturierter und grammatikalisch richtiger produziert, was darauf zurückzuführen ist, dass durch eine neuronale Förderung die Konzentrationsspanne wächst und die Speicher-„handhabung“ verbessert wird.

Diagnose: „Akustische Merkfähigkeit“

Sprachverständnis

Auf Grund der geringen Merkfähigkeit und „langen Leitung“ (zeitliche Verarbeitung) sind auch hier deutliche Verbesserungen durch die auditive Förderung zu beobachten.

Diagnose: „Zeitkomprimierter Text“

Stimmstörungen

Werden Frequenzen oder Frequenzgruppen nicht richtig wahrgenommen, kann die Sprechmotorik nicht richtig gesteuert werden, was sich auf die Stimmkontrolle auswirkt. Gerade bei Hyper-, Hypo- und psychogenen Stimmstörungen ist die Förderung der auditiven Wahrnehmung zur Ver-

besserung des Eigenhörens und der Eigenkontrolle eine wesentliche Voraussetzung. Diese wird mit dem Einsatz von Mikrofon und Kopfhörer (Verstärkung der hochfrequenten Konsonanten und Vokale, AUDIVA Geräte: HWT, SWT und StimmTrainer) entscheidend verbessert.

Hierzu kann auf die zahlreichen Erfahrungen von Tomatis verwiesen werden, dass Sänger, die mit einem Hochtonfilter hörten, fehlende Stimmfrequenzen wieder produzieren konnten. Daraus leitet sich ab: Die Stimme kann nur produzieren, was das Ohr hört bzw. was das Gehirn wahrnimmt.

Wortfindungsprobleme

Mit einer gesteigerten Merk- und Speicherfähigkeit wird auch der Zugriff auf den Wortspeicher erleichtert.

Mutismus

Bei einer seelisch oder emotionell bedingten Sprechunfähigkeit kann durch einleitendes Hörwahrnehmungstraining mit Musik die Motivation zum Sprechen gefördert werden (sprachvorbereitende Wirkung der Musik).

Allgemein werden Kinder durch die Anregung ihrer Hörbahnen und die ausgleichende Wirkung der Musik sprechfreudiger, Blockaden werden ohne Leistungsanspruch gelöst. Sie beginnen häufig spontan zu erzählen, zu singen oder pfeifen Melodien vor sich hin.

Redeflussstörungen (sofern mit auditiven Anteilen, siehe Diagnose)

Stottern

Nebst der auditiven Anregung auf die Hörbahnen wird durch Musik und Klang auch auf das vegetative Nervensystem und somit auf den Atemrhythmus und über den emotionalen Kanal auf das Selbstbewusstsein eingewirkt. Die Arbeit an der Sekundärsymptomatik wird parallel durchgeführt. Die entspanntere Gesamtsituation (Fokus nicht allein auf dem Problembereich) macht sich ausgesprochen positiv im Therapieergebnis bemerkbar.

Poltern

Auch hier wird die auditive Wahrnehmung mit Hörwahrnehmungstraining vorbereitet. Besonders bei nachfolgenden Sprechübungen mit Mikrofon und Kopfhörern wird dem Patienten der eigene Sprechfluss bewusster und die Selbstkontrolle gesteigert. Wenn mit dem verlangsamt gesprochenen Leselern-Material (AUDIVA Produktionen, vgl. Produktkatalog) gearbeitet wird, wird der Polterer angeregt, langsamer nachzusprechen.

Auszug aus (1): „Poltern ist häufig mit Störungen der Aufmerksamkeits- und Hörgedächtnisspanne, Sprachentwicklungsstörungen, monotoner Sprechmelodie, Aussprachestörung etc. vergesellschaftet.“ C. Iven vermutet, dass Poltern mit Störungen der auditiven Verarbeitung und Aufmerksamkeit zusammenhängt. Aus einer Untersuchung an Polterern stellt sie folgende typische Symptomatik fest (hier Kurzfassung):

- verringerte Amplituden im EEG bei akustisch evozierten Potentialen (weniger ausgeprägte Reaktion auf akustische Reize)
- unterdurchschnittliche Leistungen bei verschiedenen dichotischen Hörtests

(1): Iven, Claudia; „Poltern: Aktuelle Erkenntnisse...“; Sprache Stimme Gehör; 22-1998

Diagnose: „Beidohriges Hören (dichotischer Hörtest)“

Teilleistungsstörungen (Legasthenie, Lese- und Rechtschreibschwäche, Dyskalkulie)

Legasthenie kann als eine oder eine Kombination von Teilleistungsstörungen angesehen werden. Daher ist die Allein-diagnose „Legasthenie“ für das Bestimmen möglicher Trainingsempfehlungen ungenügend. Wir empfehlen daher **Teilleistungen, wie in der Diagnostik beschrieben, zu untersuchen.** Siehe „Diagnostik“.

Teilleistungsstörungen betreffen vorwiegend Jungen (Jungen:Mädchen = 6:1). Die allgemeine Häufigkeit wird auf 10-15% aller Schulkinder geschätzt (1). Andere Quellen sprechen von 5% LRS und 5% ADHS Kindern, wovon unter den LRS Kindern 15-30% parallel ebenfalls ADHS Symptome zeigen (2).

Auditiver Bereich der LRS und Teilleistungsstörungen

Es sollte immer untersucht werden, ob das Kind auditiv einwandfrei entwickelt ist. Hat es sich über die ersten Schuljahre durch Ersatzstrategien gerettet, die es ihm ermöglichten, auditive Schwächen zu kompensieren, so fällt es spätestens dann auf, wenn im weiteren Lernfortschritt die visuellen und graphomotorischen Kopplungen hinzukommen. Sind auditive Schwächen vorhanden, ist ein Hörwahrnehmungstraining sinnvoll; es wird eine reine Musik-Hörtrainingsphase vorgeschaltet und die Spracharbeit (die zeitversetzt beginnt) entsprechend intensiv gestaltet.

Visueller Bereich der LRS und Teilleistungsstörungen

Es sollte untersucht werden, ob das Kind visuelle Probleme hat. Zunächst wird die Sehschärfe beim Facharzt überprüft, dann das beidäugige Sehen (binokulare Fusion testen; vgl. AUDIVA Katalog als Screening). Diese ist entscheidend für das räumliche Sehen im Nah- und Fernbereich. Bei gestörter binokularer Fusion stimmen die Fokuspunkte beider Pupillen nicht überein, so dass zwei versetzte Bilder wahrgenommen werden (deshalb spricht man auch von Winkelfehlsichtigkeit).

Der Betroffene schaltet nun innerlich ein Auge ab, um keine Doppelbilder zu sehen. Die Inaktivität eines Auges wird zur Gewohnheit und behindert das räumliche Sehen. Kinder mit dieser Problematik schreiben häufig schief und halten den Kopf oder das Blatt schräg (Anamnese).

Eine Korrektur ist hier durch eine Prismenbrille vorzunehmen und/oder durch eine Sehschulung. Aus dem AUDIVA Produktsortiment kann zusätzlich das visuelle Lateraltraining beim Lesen eingesetzt werden: die Blendenbrille, vgl. Produktkatalog.

Aphasie

Je nach Art der Aphasie treten Teilleistungsstörungen im auditiven System auf. Sie können die diagnostischen Verfahren hier ebenfalls einsetzen.

AUDIVA Training eignet sich optimal für den Einsatz im sprachtherapeutischen Bereich:

durch die enge Verknüpfung von Gehörsinn und Sprachzentrum des Gehirns und der gleichzeitigen Mitaktivierung benachbarter Felder durch neuronale Verbindungen sind optimale Voraussetzungen der Umfeldstimulierung gegeben. Durch harmonische Musikinformationen des Hörtrainings ergeben sich drei Wirkungen:

- der Patient erreicht den begleitend geforderten Entspannungszustand
- die Musik erreicht das limbische System, das neben Emotionen auch für das Lernen zuständig ist
- weniger depressive Phasen
- Störlärm - Toleranz wird verbessert (Cocktailpartyeffekt vermindert)
- die sensorische Stimulierung mit musikalischem Inhalt regt Hirnareale an, die den Zugriff auf bereits Gelerntes steuern: spontane Wiedergaben von Gedächtnisinhalten werden getriggert.

Hier geht es in der Rehabilitation darum, die Flexibilität des Gehirns zu nutzen, um verlorene Gehirnfunktionen wieder zu aktivieren oder neu aufzubauen. Diese Vorgänge haben wir bereits beschrieben: Siehe „Neuroplastizität“ auf Seite 11.

Schwerhörigkeit

Grundsätzlich sollte ein aktuelles Audiogramm vorliegen. Es wird bewertet wie im Kapitel „Diagnostik“ beschrieben.

- Bei Differenzen zwischen dem linken und rechten Ohr laut Audiogramm empfehlen wir das Hörwahrnehmungstraining mit dem Gerät HWT home/praxis. Wechselseitig werden hohe/tiefe Frequenzen auf das linke/rechte Ohr gegeben. Dadurch wird der Regelkreislauf über die äußeren Haarzellen angeregt und so die Sensibilitätssteuerung in der Cochlea gefördert. Der HWT home/praxis verfügt auch über eine Balance-Einstellung, mit der Sie die Lautstärkeverteilung auf ein schwächeres Ohr bevorzugt verlagern können.
- Sind beide Ohren etwa gleich betroffen, kann ein Hochtontraining mit dem Sprachwahrnehmungstrainer SWT home ausreichend sein.

Erfahrungen: Durch Vergleiche vor und nach dem Hörwahrnehmungstraining zeigt sich bei mittlerer oder leichter Schwerhörigkeit häufig eine Verbesserung der Hörkurve um 10-30 dB im Diagramm. Dies gilt für junge Patienten, doch auch bei Erwachsenen zeigen sich signifikante Besserung. Viele Therapeuten bestätigen hier positive Effekte. Einige Fallbeispiele sind bereits dokumentiert. Wir führen diese Effekte auf eine verbesserte Verarbeitung und Wahrnehmung zurück, die sich auch in der Hörschwellenmessung zeigen. Es lassen sich nur die Frequenzbereiche beeinflussen, deren Hörschwelle nicht mehr als 60dB abgesunken (starke Hörschwäche) ist.

Tinnitus

Auch für den Tinnitus gibt es auditive Therapiemöglichkeiten. Die amerikanische Tinnitus-Retraining-Therapie arbeitet mit der Habituation: der Patient wird an sein Ohrgeräusch gewöhnt und lernt, auf dieses körpereigene Geräusch nicht mehr so massiv negativ zu reagieren. Parallel werden Filter-

(1): Rosenkötter, H.: „Neuropsychologische Behandlung der Legasthenie“, 1997
(2): Banaschewski, T.: Universität Göttingen, 2006

wirkungen wieder aktiviert: der Tinnitus wird schrittweise (und meist durch Übertönen desselben mit seiner spezifischen Frequenz) verlernt. Der Patient richtet seine Wahrnehmung wieder nach außen (1). (2)

Hier setzt das Hörwahrnehmungstraining an. Es ist nicht geeignet zum Übertönen, sondern zum Aufbau der körpereigenen Filterfunktion und emotionalen Stabilisierung. In diesem Sinne gibt es einen wichtigen Impuls zur Eigenheilung. Die Ablenkung durch die hochtonverstärkte und lateralbewegte Musik, die dem Gehirn sehr viel Aufmerksamkeit abfordert (wird beim Hören automatisch ausgelöst - nicht als Folge bewusster Konzentration) ist in Einschlaf- und Entspannungssituationen hilfreich. Sie funktioniert bei reduzierter Lautstärke (in den eben noch wahrnehmbaren Bereich). Das Gehirn reagiert selbst bei Bindung der Aufmerksamkeit an andere kognitive Tätigkeiten auf die harmonischen Inhalte der verwendeten Musik: es schüttet positive Transmitter aus, die den neuronalen Effekt verstärken.

Hörsturz

Nach einem Hörsturz bleiben oft Innenohrschäden zurück. Die sprachliche Kommunikation wird zeitweise oder nachhaltig beeinträchtigt. In der Nachsorge und Rehabilitation oder auch als Prävention gegen sich wiederholende Hörstürze wirkt das Hörwahrnehmungstraining (HWT) aktivierend und ausgleichend auf das Innenohr ein.

Das HWT bietet eine breite Palette unterstützender, stabilisierender und präventiver Wirkungen:

- durch die harmonische Musik werden dem limbischen System die gesuchten harmonischen Informationen gegeben, die zu einer ausgleichenden Wirkung führen.
- Positive Transmitter fördern die Selbstregulation und Stabilisierung, ebenso wichtig auch die Entspannung.
- die AUDIVA Hochtonfilterung trainiert durch gezielte neuronale Stimulation den oft belasteten Hochfrequenzbereich. Neben Muskeln, Motorik, Haltung ... werden durch die Stimulation vielerlei Spannungszustände des Menschen normalisiert.
- die Hörverarbeitung wird nicht nur afferent bis zum Stammhirn angeregt, sondern wirkt wesentlich auf die efferenten Bahnen. Empfindlichkeiten werden herabgesetzt, die Leistungskraft der Hörverarbeitung wird gesteigert. Konzentrationsfähigkeit wird aufgebaut. Der geschwächte Teil des Organismus wird gestärkt.

Es ist uns in Einzelfällen gelungen, durch das HWT eine leichte Verbesserung der Hörsensibilität und eine subjektive Verbesserung der Hörwahrnehmung beim Patienten zu erreichen. Was besonders interessant war: die früher oft wiederholten Hörstürze sind fast völlig zurückgegangen.

Forschungsstand

Der erfolgreiche Einsatz unserer Trainingsgeräte in der therapeutischen Praxis ist ein schönes Kompliment für uns und bestätigt, dass das AUDIVA-Verfahren sich immer wieder bewährt. Doch zufriedene Patienten und Therapeuten sind nicht genug, wir wollen **wissenschaftliche Belege für die Wirksamkeit**. Aus diesem Grund laufen unabhängige Studien: in Zusammenarbeit mit Prof. Günther und Prof. Petillon von der Uni Landau wird gerade untersucht, wie Schulkinder der ersten und zweiten Klasse vom Hörwahrnehmungstraining in Phase A profitieren. Parallel läuft eine Studie in Holland, in der die Phasen A und B des Hörwahrnehmungstrainings wissenschaftlich untersucht werden. Wir sind gespannt auf die Ergebnisse und werden Sie unter www.forschung.audiva.de auf dem Laufenden halten.

(1): Biesinger, E.: Die Behandlung von Ohrgeräuschen, 1996, Thieme Verlag

Kellerhals, B.; Zogg, R.: Tinnitus-Hilfe, 1996, Karger Verlag

(2): verwiesen sei auch auf eine Studie des Deutschen Zentrums für Musiktherapieforschung: Argstatter, Heike; Nickel, Anne; Bolay, Hans Volker; Dyckhoff, Gerhard; Hoth, Sebastian: „Musiktherapie bei chronischem Tinnitus“; DZM Heidelberg 2005

Diagnose/Therapiewahl

Übersicht: Fähigkeiten, Diagnostik und Training

	Fähigkeit	Diagnostik (beobachtend)	Training nach AUDIVA
Kognitiver Bereich	Lesen (beim Lautlesen Inhalte merken)	Stockendes, langsames Lesen? Lesen gelingt, jedoch Inhalte vergessen?	Lesefertigkeit automatisieren: Lesetraining in Phase B, Merkfähigkeit trainieren: Musik in Phase A
	Lesen (stumm)	Inhalte erfasst und gespeichert?	Visuelle Förderung, ggf. Lesetraining mit Blendenbrille Merkfähigkeit trainieren: Musik in Phase A
	Gehörtes schreiben (Diktat)	Diktatfehler allgemein? Diktatfehler nur bei Geräuschen? Vgl. Störschallempfindlichkeit, dichotisches Hören, u.a.	Lauterkennung verbessern durch Sprachtraining in Phase B Störschallfilterung durch Musik in Phase A verbessern.
	Gehörtes verstehen und merken (längere Merkspanne)	Sätze nachsprechen, Geschichte nacherzählen, Mottier Test, Zahlen nachsprechen	Merkfähigkeit allgemein verbessern: Musik in Phase A, sprachspezifisch mit Sprache in Phase B
	Gehörtes bei Lärm verstehen (geringe Merkspanne bei Störschall) Selektion	Lautunterscheidung mit Störlärm, dichotisches Hören	Lauterkennungsmuster verbessern: Lauttraining in Phase B, Dichotisches Hörtraining mit DichoTrainer
	Gehörtes verstehen (geringe Merkspanne in ruhiger Umgebung) Differenzierung	Lautunterscheidung ohne Störlärm, Ordnungsschwelle (seriell/lateral), Tonhöhenunterscheidung	Lauterkennungsmuster verbessern: Lauttraining in Phase B
Emotionaler Bereich	Konzentrationsspanne (längere Aufmerksamkeit)	Konzentrationsspanne testen z.B. mit Aufmerksamkeitstestgerät	Aufmerksamkeit durch sensorische Anregung mit Musik in Phase A verbessern, Dichotisches Training
	Aufmerksamkeit (auditiv, u.a.) (Hinwendung auf auditive Ereignisse)	Aufmerksamkeit testen z.B. mit Aufmerksamkeitstestgerät	Aufmerksamkeit anregen, siehe oben
	Motivation	Aufmerksamkeit und Konzentration abhängig von Inhalt und Umwelt? Motiviert bemüht - schafft es dennoch nicht?	Hörtraining mit harmonischer Musik in Phase A, interessante Sprachinhalte in Phase B einsetzen
	Selbstwertgefühl	Trotz Üben / Therapie kein Erfolg? Depression? Schlechte Erfahrungen mit eigener Leistung? Angst? Ausgrenzung in der Gruppe? Zieht sich zurück / wird aggressiv?	Hörtraining mit harmonischer Musik in Phase A ohne jeglichen Leistungsanspruch
Subkortikaler Bereich	Sequenz Reihenfolge erkennen > zeitliche Verarbeitung	Ordnungsschwelle (seriell/lateral), Synchronität, zeitkomprimierter Text, (auch Mottier-Test)	Hörtraining mit Musik und Sprache, Ordnungsschwellentraining lateral/seriell, Synchronitätstraining
	Frequenzhören (welche Tonhöhe hat der Schall?)	Monotone Stimme? Unreines Singen? Tonhöhenunterscheidung	Singen und musizieren, Hörtraining mit Musik, Tonhöhenstraining
	Richtungshören (woher kommt der Schall?)	Richtungshören testen (links/rechts und oben/unten)	Hörtraining mit lateraler Anregung (für links/rechts Lokalisation) und Hochtonanregung (für oben/unten Lokalisation)
	Lautheitshören (wie stark/laut ist der Schall?)	Hörschwelle messen, Audiometrie, Unbehaglichkeitsschwelle messen, Geräuschempfindlichkeit/Hyperakusis?	Hörtraining mit dynamischer Musik

Hinweis: Höhere kognitive Fähigkeiten wie Synthese- und Ergänzungsleistungen entwickeln betroffene Kinder manchmal zur Perfektion, so dass die grundlegende Störung der Hörverarbeitung lange unentdeckt bleibt, besonders wenn gute oder überdurchschnittliche Begabungen vorhanden sind.

Somit kommt es oft zur späten Behandlung der Grundproblematik.

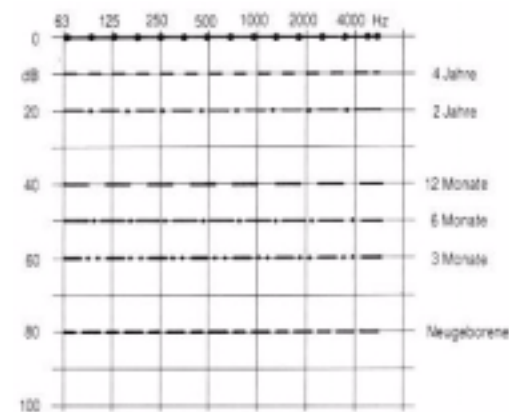
Diagnostik

Audiometrie

Tonaudiogramme (Luft-/Knochenleitung zur Differenzierung zw. Mittel- und Innenohrschwäche) sollten beim Pädaudiologen, Phoniater, HNO-Arzt, Hörgeräteakustiker oder Kinderarzt erstellt werden. Danach sind die Hörkurven bezüglich Hochttonverlust und Geräuschüberempfindlichkeit zu untersuchen.

Hörverluste?

Oft vertrauen Therapeuten beim Thema Hörschwelle zu schnell der ärztlichen Diagnose "gute bis normale Hörfähigkeit", vor allem, wenn das Audiogramm des Patienten nicht eingesehen werden konnte. Doch was bedeutet "gut bis normal"? In der Psychoakustik werden bereits 10 dB peripherer Hörverlust als Halbierung der wahrgenommenen Lautstärke eingestuft. In der Schulmedizin hingegen gilt ein Hörverlust von bis zu 35 dB als normal.



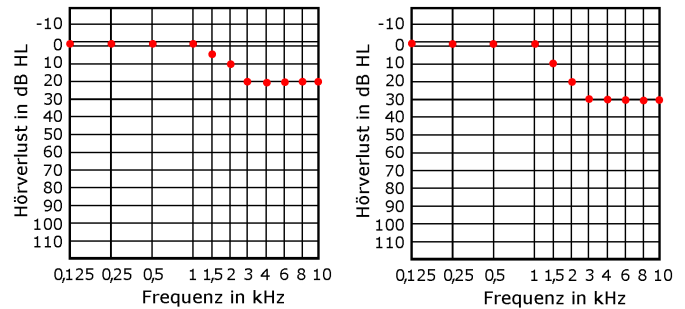
Entwicklung der Hörschwelle nach der Geburt (nach Wirth)

Besonders Kinder sind von den Folgen einer unerkannten Hörschwäche betroffen. So kann ein Kind, welches bis zum Alter von 5 Jahren nicht die 0-Linie erreicht (siehe Bild zur Entwicklung der Hörschwelle), keine normale Hörfähigkeit entwickeln. Da aber Sprach- und Verhaltensentwicklung direkt von der Hörfähigkeit abhängen, können bei einem Hörverlust sprachliche und motorische Fähigkeiten in ihrer Reifung behindert werden. Doch die Höhe der peripheren Hörschwelle bei Kindern kann entwicklungsbedingt schwanken und sich verändern. Eine Hörminderung von beispielsweise 30 dB bei einem 7-jährigen Kind kann durchaus durch therapeutische Maßnahmen korrigiert werden. Unsere langjährigen Erfahrungen zeigen, dass viele Kinder ihre Hörschwellen durch ein Training mit dem HWT verbessern konnten.

Mit dem HörScreenener HS 3000, der einen Hörverlust von 0-30 dB auf 5 dB genau ermitteln kann, können Sie sich nun selbst ein Bild der Hörfähigkeit Ihres Patienten/Ihrer Patienten machen. Grundsätzlich können Sie davon ausgehen, dass viele Patienten in Ihrer Praxis Hörschwächen haben, ohne dass Sie davon wissen.

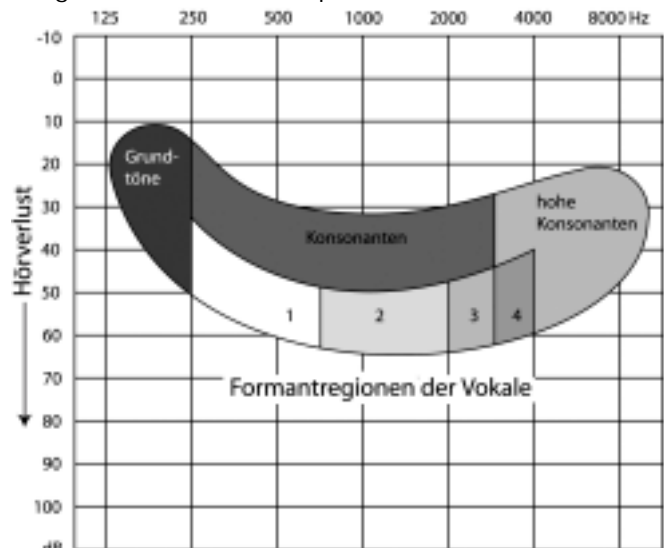
Hörschwelle und Sprachentwicklung

Sind die hohen Frequenzen verlustbehaftet, wie im Bild bei-



Beispiele von Hochttonverlusten: falls über mehrere Monate in der Sprachentwicklungsphase auftretend, sind verminderte Ausbildung im hochfrequenten Sprachbereich (Konsonanten) die Folge.

spielhaft dargestellt, wird die sprachliche Differenzierung von hohen Konsonanten beeinträchtigt. Die Geräuschempfindlichkeit nimmt zu, die Nutz-/Störschallfilterung wird schwächer. Im folgenden Bild sehen Sie den Zusammenhang von Hörverlust und Sprachlauten:



Wir raten Therapeuten daher, sich die Diagramme der Hörmessung kopieren und mitbringen zu lassen oder mit dem HS 3000 ein Screening durchzuführen. Vergleichen Sie die Hörfähigkeit zwischen 2000 und 8000 Hz mit der Leistung beim Lautunterscheidungstest und dichotischem Hörtest von der Test-CD. So erkennen Sie Korrelationen und verbessern die diagnostische Aussage.

Zur Nachreifung wird das Hörwahrnehmungstraining (HWT) erfolgreich eingesetzt. Bei massiver Schädigung des Innenohres verbessert das HWT die zentrale Auswertung im geschwächten Hörbereich. Verbesserungen zeigen sich häufig im Audiogramm, so dass die Schwellen um 10-30 dB angehoben werden.

Geräuschüberempfindlichkeit (Hyperakusis)

Das Audiogramm liefert Hinweise auf eine Hyperakusis, wenn Messpunkte über der Nulllinie auftreten. Durch die Anamnese können sich deutliche Hinweise auf eine Hyperakusis durch Verhaltensauffälligkeiten bei Lärm ergeben.

Auditive Aufmerksamkeit

Die auditive Aufmerksamkeit beeinflusst alle Testverfahren. Werden bewegungsunruhige Kinder mit ADHS mit den hier vorgestellten Testverfahren untersucht, sollten zwischen durch einige Turn- oder Koordinationsübungen zum Ausgleich des Bewegungsdranges durchgeführt werden. Außerdem sollte der Testverlauf an die Aufmerksamkeitsspanne angepasst und ggf. zeitlich begrenzt werden (mehrere Subtests mit Abstand durchführen).

Handliches Testverfahren zur akustischen Aufmerksamkeit - für Kinder geeignet



Aufmerksamkeit besteht aus vielen Teilaspekten - immer ist sie die Voraussetzung für alle höheren kognitiven Leistungen. Bei komplexen Aufmerksamkeitsstörungen sind besonders häufig auditive Anteile enthalten. Unser Testgerät enthält einen Satz von auditiven Testvarianten (mit zuschaltbarer visueller Ablenkung) und zuschaltbaren Störlärmsszenen, die den gängigen standardisierten Erfassungsmethoden entsprechen und Interpretationshilfen bieten. In den Testarten antwortet der Proband per Tastendruck auf eine externe

Maus auf die zuvor definierten "Zielreize". Es sind enthalten:

Vigilanztest verbal (Silben) oder nonverbal (Klaviertöne) in zwei verschiedenen, altersabhängigen Längen, Test zur kreuzmodalen geteilten Aufmerksamkeit durch Hinzuschalten der visuellen Ablenkung und akustischen Ablenkbarkeit durch Hinzuschalten der Lärmsszenen.

Unterschiedliche Altersstufen/Schwierigkeitsstufen werden angeboten. Testzeit: 3 Min. bei bis 7 Jahren, 4 Min. bei ab 8 Jahren.

Normwerte für 5 bis 8 jährige Kinder stehen seit Ende 2006 zur Verfügung.

(✓ als **AUDIVA** Gerät erhältlich, vgl. **Produktkatalog: Aufmerksamkeits-Testgerät ADT 3000**)

Richtungshören

Richtungshören links-vorne-rechts



In der Horizontalebene (links/rechts) spielt die **Laufzeitdifferenz**, also auf welches Ohr der Schall zuerst auftrifft, die entscheidende Rolle.

Um das zu überprüfen, verwendete man früher einen Schlauch zwischen beiden Ohren, der in der Mitte bzw. seitlich links oder rechts angeklopft wurde. Dadurch wanderte das Klopfsignal in Richtung des näheren Ohres.

Heute verwenden wir folgende Verfahren und Geräte:

- Klicks werden mit leichtem zeitlichen Versatz über Kopfhörer auf die Ohren gegeben.

(✓ als **AUDIVA** Gerät erhältlich, z.B. **Brain-Fit home**, siehe ab Seite 31).

- Ein Rauschgenerator (siehe Bild), der ein breitbandiges Schallsignal im freien Raum erzeugt (weißes Rauschen).
(✓ als **AUDIVA** Gerät erhältlich, vgl. **Produktkatalog: RG 500**)

Richtungshören oben-unten/vorne-hinten

Durch die Form der Außenohren klingt Schall von oben anders als von unten. Von oben kommend, ist der Klang heller, von unten dunkler.

Zum Testen verwendet man im freien Raum um den Patienten herum einen Rauschgenerator (wie oben), der ein breitbandiges Schallsignal erzeugt (weißes Rauschen).

(✓ als **AUDIVA** Gerät erhältlich, vgl. **Produktkatalog: RG 500**)

Tonhöhenunterscheidung

Die Wahrnehmung von verschiedenen Tonhöhen ist für die Kontrolle der Stimme von zentraler Bedeutung. Eine monotone Stimme, unreines Singen usw. sind Hinweise auf Probleme bei der Tonhöhenunterscheidung (Anamnese).

Die Tonhöhenunterscheidung lässt sich einfach testen. Doch müssen Kinder heutzutage oft erst die Zuordnung von hohen und tiefen Tönen lernen.

- Manueller Test mit einem Klavier oder Keyboard
- Testgeräte mit der Funktion Tonhöhenunterscheidung

(✓ als **AUDIVA** Gerät erhältlich, z.B. **Brain-Fit home**, siehe ab Seite 31).

- Tonhöhentest mit Klaviertönen

(✓ auf **AUDIVA** Test-CD enthalten)

Stör-/Nutzschall - Lautunterscheidung



Die zentrale Hörbahn verfügt über wirksame neuronale Funktionen, um Störschall auszufiltern und den automatisch identifizierten Nutzschall zu verstärken. Auch diese Fähigkeit muss erlernt werden.

Folgende Verfahren eignen sich als Test:

- sinnlose Silben mit und ohne Störgeräusch

(✓ auf **AUDIVA** Test-CD enthalten)

- Screeningverfahren mit dem Gerät HWT praxis, indem zum Sprachsignal dosiert Rauschen gemischt wird.

Auch dichotische Hörtests beanspruchen die Stör-/Nutzschalldiskrimination:

Beidohriges Hören (dichotischer Hörtest)



Beim dichotischen Hörtest gelangt gleichzeitig ein Wort auf das linke und ein anderes Wort auf das rechte Ohr. Dadurch wirkt das Wort des jeweils gegenüberliegenden Ohres wie ein Störgeräusch.

Es zeigt sich dabei deutlich, ob der Patient beide Ohrsignale gleich gut auswertet oder ob ein Ohr und damit die gesamte Auswertung benachteiligt ist.

(✓ auf **AUDIVA** Test-CD enthalten)

Akustische Merkfähigkeit

z.B. Mottier-Test



Der Mottier-Test (Vorsprechen sinnloser Silben) ist bereits lange in Verwendung und daher gut dokumentiert. Er dient dem Testen der Kurzzeitspeicherung und verwendet Nonsense-Silben.

Auf der Test-CD ist ein vergleichbarer Test enthalten. Dadurch gibt es im Vergleich zum manuellen Vorsprechen keine Abweichungen in Sprechtempo/Stimmklang.

(✓ auf AUDIVA Test-CD enthalten)

Ⓜ **Hinweis:** nach den Normwerten von 2003 für Kinder hat die altersgerechte Leistung seit den 80er Jahren durchgängig nachgelassen.

Zahlen nachsprechen

Beim Zahlen Nachsprechen werden dem Kind einzelne Ziffern angeboten, die es in der gleichen Reihenfolge nachspricht. Die Anzahl der Ziffern wird stufenweise erhöht.

(✓ auf AUDIVA Test-CD enthalten)

Sätze nachsprechen u. Geschichte nacherzählen

Testverfahren zur Merkfähigkeit auf der Kontext-Ebene. Intelligente (höhere, kognitive) Leistungen werden automatisch miterfasst.

Beim Sätze Nachsprechen hört das Kind Sätze mit aufsteigendem Schwierigkeitsgrad, die es wortgetreu nachspricht. Beim Geschichte Nacherzählen wird dem Kind eine kurze Geschichte vorgespielt, die es so genau wie möglich mit eigenen Worten wiedergibt. Häufig scheinen die Kinder die Zusammenhänge vergessen zu haben. Bei gestützter Nachfrage wissen sie die Inhalte jedoch noch (Zugriff blockiert).

(✓ auf AUDIVA Test-CD enthalten)

Hochtonverstehen

Beim Hochtonverstehen werden hochtongefilterte Worte zum Nachsprechen angeboten. Diese klingen wie geflüsterte Sprache. Es wird der Frage nachgegangen, ob der Proband zum Einen die geringe Lautstärke adaptieren kann und zum Anderen aus den gut hörbaren Konsonanten und oberen Vokalformanten (ohne Grundtöne) Informationen zur Sprachwahrnehmung ableitet.

(✓ auf AUDIVA Test-CD enthalten)

Zeitkomprimierter Text

Bei diesen schnell gesprochenen Sätzen verlagert sich die Wahrnehmung auf höhere Kategorien, da nicht mehr jeder Laut einzeln wahrgenommen werden kann, sondern der Zugriff auf den semantischen Speicher erforderlich wird. Dokumentiert auch die Geschwindigkeit der Sprachwahrnehmung und Entschlüsselung sowie die Automatisierung der Sprachverarbeitung.

(✓ auf AUDIVA Test-CD enthalten)

Zeitliche Verarbeitung: Ordnungsschwelle



Hier wird die Schnelligkeit der Hörverarbeitung gemessen. Als Ordnungsschwelle wird diejenige Zeitspanne bezeichnet, bei der ein Mensch zwei

aufeinander folgende Sinnesreize noch in der zeitlichen Ordnung voneinander unterscheiden kann.

Da diese Schwelle im Millisekundenbereich liegt, verwendet man hier spezielle Geräte mit der Funktion "Ordnungsschwelle" (siehe Bild).

(✓ als AUDIVA Gerät erhältlich, z.B. Brain-Fit home, Seite 31)

Die Ordnungsschwelle wurde in Deutschland vor allem an der Universität München erforscht, was zur Entstehung des Buches von Ernst Pöppel „Grenzen des Bewusstseins“ führte. Bereits Pöppel erkannte die Bedeutung der Ordnungsschwelle in Bezug auf die Wahrnehmung (Sprache).

Ordnungsschwelle lateral

Um die Ordnungsschwelle zu bestimmen, werden dem Probanden über Kopfhörer Klicks oder über Leuchtdioden Blitze von der konstanten Dauer 1 ms gegeben. Zwei solche Reize werden nun zeitversetzt (im ms Bereich) zufällig auf das linke - rechte oder rechte - linke Ohr gegeben.

Die Seite des ersten Reizes soll erkannt und die entsprechende linke oder rechte Taste gedrückt werden. Kinder mit Lateralitätsproblemen sollten die Seite mit der Hand anzeigen (Versuchsleiter drückt die Taste). Das Gerät erkennt daraufhin, ob richtig oder falsch geantwortet wurde.

Das Verfahren ist in den letzten Jahren von einigen Forschern untersucht und bewertet worden, so dass inzwischen altersgerechte Werte für die auditive und visuelle Ordnungsschwelle vorliegen (siehe folgende Tabelle).

Alter (Jahre)	auditiv (ms)			visuell (ms)		
	Mittelwert	auffällig	pathologisch	Mittelwert	auffällig	pathologisch
5	160					
6	155	>300	>450			
7	145	>220	>300	370		
8	140	>170		150	>300	
9	100	>150	>200	150	>200	>300
10	85	>120	>160	120	>120	>170
11	75			75		

(✓ im AUDIVA Gerät Brain-Fit home enthalten, Seite 31)

Ordnungsschwelle seriell

Die serielle Ordnungsschwelle nähert sich der natürlichen Sprache an, indem serielle Reize verwendet werden. Es werden auch beide Ohren gleichzeitig beschallt: mit phonemähnlichen Ton-Klick-Unterscheidungen, die Lateralitätsprobleme (in der Wahrnehmung) umgehen.

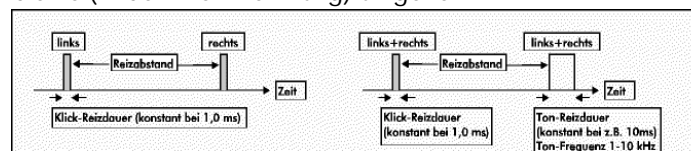


Abbildung: links die laterale Ordnungsschwelle (Reiz erst links, dann rechts) und rechts die serielle Ordnungsschwelle (Reiz erst Klick, dann Ton). Dieses Verfahren lässt sich mit den Forschungsarbeiten von Paula Tallal vergleichen, die ebenfalls mit seriellen Reizen (Phoneme einer Computerstimme) arbeitet.

(✓ im AUDIVA Gerät Brain-Fit home enthalten, Seite 31)

Synchronität



Motorische Fähigkeiten sind bei Hörverarbeitungsdefiziten oft mitbetroffen. Um festzustellen, ob auditive Reize motorisch umgesetzt werden können, ist dieser Test sehr aufschlussreich. Es geht darum, einen vorgegebenen Takt mit einer Finger- oder Handbewegung zu synchronisieren (mitzutappen). Der Test zeigt die rhythmische Konstanz und Anpassungsfähigkeit.

Verwendbare Testgeräte:

- Test mit Trommelrhythmus, der stufenweise schneller wird.

(✓ auf **AUDIVA Test-CD** enthalten)

Synchronitäts-Testgerät: erlaubt gleichzeitig visuelle und auditive Tests und gibt eine Auswertung ab.

(✓ im **AUDIVA Gerät Brain-Fit home** enthalten, Seite 31)

Assoziierte Bewegungen:



Dieser einfache Test gibt Aufschluss über den Entwicklungsstatus bezüglich der Lateralisierung in der motorischen Steuerung.

Dabei darf sich die untere, ruhende Hand nicht mitbewegen, wenn die nach oben gestreckte Hand bewusst gedreht wird. Tut sie es dennoch, deutet dies auf eine unvollständige neuronale Entwicklung hin (ab 7 Jahren auffällig, typische Testsituation siehe Bild).

Fingertapping (Feinmotorik)

Die Daumen der linken/rechten Hand tippt der Reihe nach die 4 Finger an - vor und zurück, einhändig / beidhändig.

ⓘ Hinweis:

seit 2003 gibt es für Kinder neue Normwerte für die AUDIVA Test-CD bzw. ein Update (Studie Dr. Rosenkötter, Ludwigsburg). Siehe unter www.diagnostik.audiva.de

Die Normierungsstudie ist auf www.forschung.audiva.de zum download verfügbar.

Zusätzlich befinden sich 2 normierte Tests zum Laute Verbinden und Wörter Ergänzen auf der Test-CD.

AUDIVA Trainingsverfahren

Durch die Zunahme von auditiven Wahrnehmungsstörungen ist der Bedarf an wirksamen Therapiemethoden stark gestiegen. Gründe für den Einsatz sind vor allem:

- Konservative Verfahren erzielen oft nicht die gewünschten Erfolge
- Wachsender Erfolgsdruck für den Therapeuten
- Höhere Therapiefrequenz durch ergänzende Anwendung zuhause oder in Gruppentherapien

Das AUDIVA Verfahren besteht aus mehreren Trainingsmethoden, die auf den jeweiligen Schwerpunkt hin ausgewählt werden.

In diesem Kapitel:

Hörwahrnehmungstraining mit Musik und Sprache

mittels eines technischen Gerätes (**Hörwahrnehmungstrainer HWT**) wird gefilterte Musik zur sensorischen Anregung und Sprache im Sprech- und Leseprozess eingesetzt. Das AUDIVA Verfahren kombiniert Hochtontraining (Sprachwahrnehmungstraining) und Lateraltraining (Raumwahrnehmungstraining) in einem Gerät, den Hörwahrnehmungstrainer HWT.

Als Zusatz bieten wir die Anwendung von Knochenhörer, Klangbox und Blendenrille einzeln oder in Kombination an.

Sprachtraining durch vorsprechende Geräte

dichotisches bis nacheinander variierbares Vorsprechen auf das linke/rechte Ohr mit dem **DichoTrainer**.

Low-Level-Trainingsverfahren

mit Klicks und Kunsttönen zum Training von Automatisierungsdefiziten mit dem **BrainFit**.

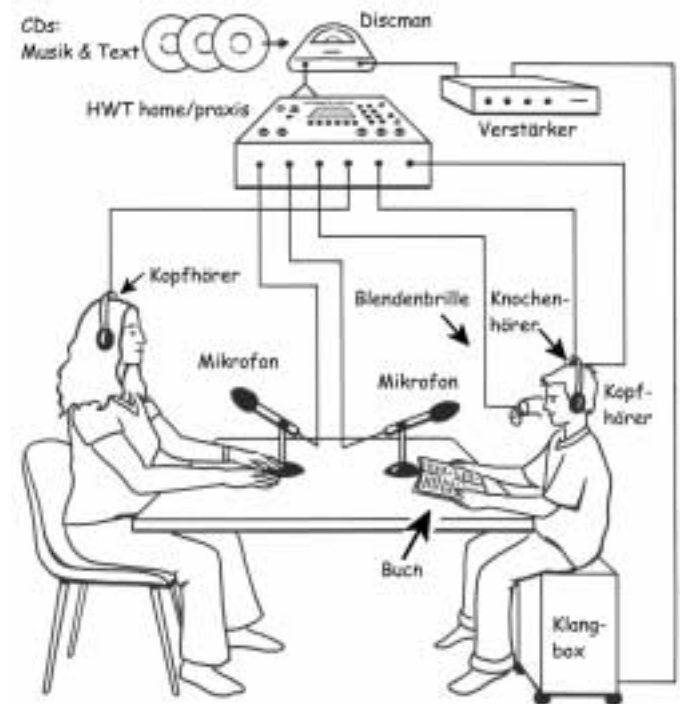
Hörwahrnehmungstraining mit Musik u. Sprache

Der AUDIVA HWT ist das zentrale Trainingsgerät für alle Bereiche des Hörwahrnehmungstrainings. In Verbindung mit Kopfhörern, Mikrofonen, optional Knochenhörern und Blendenbrille kann das Training an die Bedürfnisse von Patienten individuell angepasst und auf die visuelle und taktile Ebene ausgeweitet werden.

Als Klangquellen dienen die eigene Stimme, Musik- und Sprach-CDs. Für die CD-Wiedergabe sind Discman oder CD-Player geeignet. Computer, MP3-Player und Mini-Disc-Recorder sind aufgrund der Datenkompression als Klangquelle unbrauchbar.

Sprachliches Trainingsmaterial wird nach Bedarf eingesetzt. Hörtraining und Sprachübungen werden mit Kopfhörern durchgeführt. Sie übertragen den Schall direkt, ohne

dass andere Quellen oder Reflexionen im Raum das Hörerlebnis beeinträchtigen.



Wirkungsweise

Das AUDIVA Verfahren wirkt dreifach:

1. Förderung der Konzentration

Durch die Verbindung der Hörbahnen mit dem Stammhirn (vegetatives System) und dem limbischen System (Sitz der Gefühle) hat die Musik eine starke Wirkung auf den Bereich, der in unseren "biologischen Programmen" begründet ist.

2. Förderung der Hörverarbeitung

Die Lateralisierung fördert das Richtungshören, die beidohrige Hörverarbeitung und die Harmonisierung der Gehirnhälften. Zusätzlich fördert die Hochtonfilterung Aufmerksamkeit und Wahrnehmungstrennschärfe, das Verstehen von Konsonanten, die auditive Speicherfähigkeit und die Senkung der Geräuschempfindlichkeit.

3. Förderung der Sprachverarbeitung

Durch die Hochtonfilterung werden die Konsonanten verstärkt wiedergegeben. Dadurch werden beispielsweise t und d oder g und k besser hör- und unterscheidbar.

Einsatzbereiche

Grundsätzlich eignet sich ein Hörtraining für Kinder und Erwachsene. Die Entwicklungsfähigkeit des Gehirns nutzen: Die Stimulierung durch Hochfrequenzfilterung und -Lateralisierung der Klangsignale wirkt auf die neuronalen Verknüpfungen, auf die Hörbahnen und gleichzeitig auf das Sprachzentrum. Aufmerksamkeit und Motorik werden ange-regt. Bei regelmäßigem Training formen sich prägende Einflüsse. Das Training mit Musik eignet sich für Patienten ab einem Jahr, das Sprachtraining für Patienten ab 3 Jahren.

Durchführung

Das Hörwahrnehmungstraining wird idealerweise mit dem speziell auf die Anforderungen im professionellen Einsatz abgestimmten HWT praxis durchgeführt. Der Patient hört über Kopfhörer Musik von CD und hört Sprache, die er entweder selbst ins Mikrofon spricht oder die ebenfalls über CD eingespielt wird. Unabhängig von Art und Schwere der Störung ist ein ergänzendes Training zuhause mit dem HWT home sinnvoll, der auch als Leihgerät erhältlich ist. Für ein Heimtraining müssen Patient und ggf. Angehörige eingewiesen, also über Trainingsablauf und -ziele informiert werden. Ist ein Heimtraining nicht möglich, sollte eine auditive Förderung mindestens zweimal wöchentlich in der Praxis stattfinden (Einzel- oder Gruppentherapie). Ein Training in der Gruppe kann auch in Sprachheilschulen/-kindergärten sowie im Förderunterricht idealerweise täglich durchgeführt werden.

Das AUDIVA Hörwahrnehmungstraining stellt eine Ergänzung zu den klassischen Therapieübungen dar. Die Gesamttherapie wird dadurch intensiver und abwechslungsreicher.



Das Hörwahrnehmungstraining regt zunächst mit harmonischer Musik an (Phase A). Begleitend können vom Patienten entspannende oder kreative Tätigkeiten durchgeführt werden.



Die gesteigerte Lernfähigkeit wird in der folgenden Trainingsphase (Phase B) auf die Sprache gelenkt. Jetzt werden phonologische Übungsmaterialien oder Geschichten eingesetzt. Die Verwendung erfolgt integrativ, das heißt, ausgewählte Materialien werden nun über Mikrofon gelesen oder vorgelesen und mittels

HWT und Kopfhörer dem Gehör zugeführt.

Beim AUDIVA Verfahren ist es wichtig, dass die musikalische Förderung auf eine ungezwungene, leichte Art und Weise der sprachlichen Förderung vorausgeht. Grundgedanke des AUDIVA Konzeptes ist die schrittweise Förderung von Aufmerksamkeit und Konzentration - sanft und ohne Druck. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass die Betroffenen nicht sofort mit ihrer Symptomatik konfrontiert werden und weniger Ersatzstrategien ausbilden, um den Trainingsanforderungen gewachsen zu sein. Während der gesamten Therapie empfehlen wir eine tägliche Trainingszeit von mindestens 30 Minuten.

So funktioniert das Hochtontaining

Das Hochtontaining geht in seiner ursprünglichen Form auf den HNO Arzt A. Tomatis zurück, der bereits in den fünfziger Jahren erfolgreich Stimmtherapien bei Sängern durch-

führte und zahlreichen Knalltrauma-Kriegsgeschädigten ein verbessertes Hören ermöglichte. Tomatis sprach oft von der "Energieversorgung des Gehirns" durch hohe Frequenzen. Auch Entwicklungspsychologin Jean Ayres spricht von der Versorgung des Gehirns durch sensorische Reize. Forschungsarbeiten der letzten Jahre bestätigen dies: man fand heraus, dass sensorische Anregungen (wie ein Hörtraining) biochemische Stoffwechselprozesse im Gehirn fördern, die wiederum die Vernetzung von Neuronen ermöglichen (vgl. die Publikationen/Seminare von Dr. Nelson Annunziato und Prof. Manfred Spitzer). Dass dazu gerade hohe Frequenzen geeignet sind, liegt an der natürlichen Hörschwelle, denn Frequenzen zwischen 2000 und 5000 Hz werden vom Menschen am besten wahrgenommen. Werden diese Frequenzen durch das Hochtontaining verstärkt zugeführt, erhöht sich automatisch die neuronale Erregung und die Hörstrahlung verstärkt sich deutlich. Dies lässt sich durch EEG Messungen nachweisen.

Im Bezug auf Sprachverarbeitung: bei Lautverwechslungen sorgt die Hochtontfilterung dafür, dass die bedeutungstragenden Frequenzen besser wahrgenommen werden. Phoneme wie s oder f und auch die Wahrnehmungstrennschärfen b, p, d, t, g, k werden besser unterschieden und damit leichter integriert. Die Frequenz kann am HWT Trainingsgerät für phonematische Übungen gezielt eingestellt werden.

Abb. unten: die Silbe "eki" ohne Veränderung

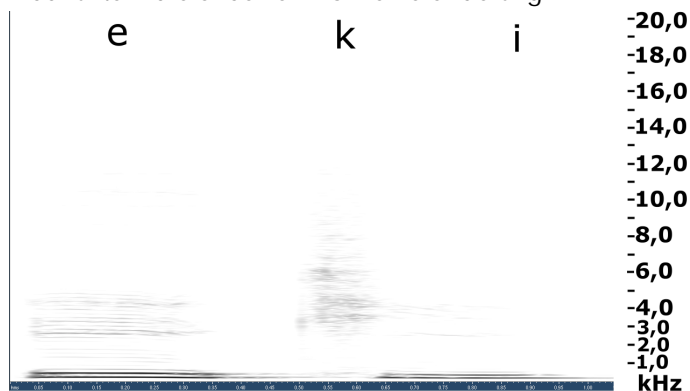
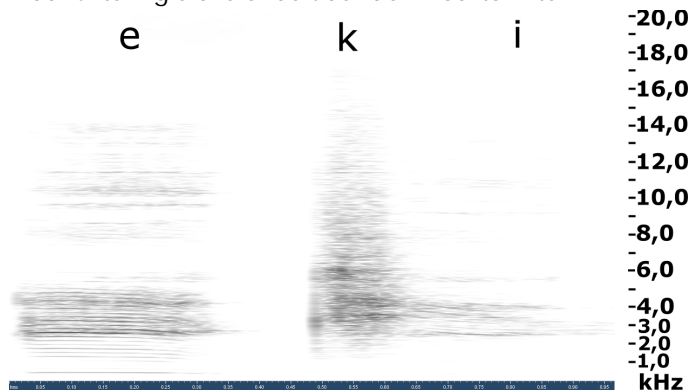


Abb. unten: gleiche Silbe über den Hochtontfilter

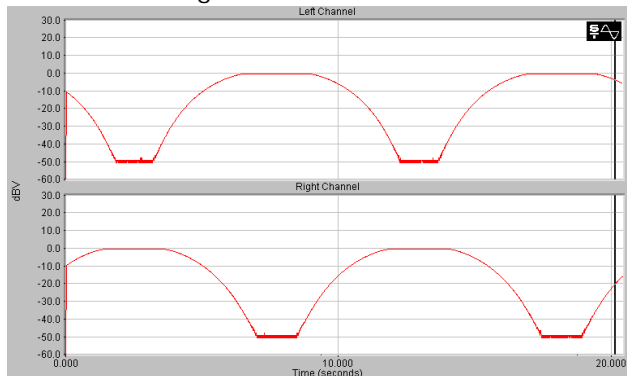


(Skala: von links nach rechts: Zeit; von unten nach oben Frequenz; alle und besonders die hohen Frequenzen treten deutlicher hervor)

So funktioniert das Lateraltraining

Stellen Sie sich vor, Sie drehen an Ihrer Stereoanlage den Balanceregler langsam hin und her. Dadurch wechselt der

Klang von einem auf das andere Ohr und zurück. So wird eine Bewegung im "Hörraum" erzeugt. Wir bezeichnen dieses Verfahren als Raumwahrnehmungstraining (RWT) oder als Lateraltraining.



Im AUDIVA Lateraltraining mit dem HWT geschieht diese Klangbewegung ganz ähnlich, allerdings im Verfahren deutlich verfeinert. Es wird nicht der gesamte Schall, sondern nur eine definierte Frequenzgruppe bewegt. Durch die Bewegung steigt die Aufmerksamkeitszuwendung auf das Hörsignal und die räumliche Ortungsfähigkeit. Der Schallwechsel zwischen den Ohren geschieht fließend. Durch diesen sanften Übergang wird neurologisch ein Training der über Kreuz verlaufenden Hörbahnen erreicht. Diagnostisch zeigt sich oft, dass Kinder mit auditiven Wahrnehmungsstörungen meist nur ein Ohrsignal auswerten bzw. wahrnehmen. Die zeigt sich in der Diagnostik beim dichotischen Hörtest und an der Lautunterscheidung im Störlärm sowie bereits im Audiogramm. Für die Wahrnehmung ist aber die Auswertung beider Ohrsignale wichtig, damit sich eine gute Selektion von Nutzschall ergibt, wie es in Schul- und Kindergarten-situationen notwendig ist. Das Lateraltraining wird auch bei Aphasikern erfolgreich eingesetzt, da diese häufig unter einer verminderten Nutzschalldifferenzierung leiden und somit schnell ermüden. Das Lateraltraining ist im Hörwahrnehmungstrainer HWT und im Raumwahrnehmungstrainer RWT integriert.

Trainingsplan (Auszug)

Trainingsplan Vorschulkinder (Auszug)

	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6
Woche 1						
Woche 2						
Woche 3						
Woche 4						
Woche 5						
Woche 6						
Woche 7						
Woche 8						
Woche 9						
Woche 10						
Woche 11						
Woche 12						

Der Trainingsplan für Schulkinder und Erwachsene ist nochmals differenziert.



= **Musikhören (Phase A)**

Das Musikmaterial ist für Patienten allen Alters gleich. Besonders geeignet sind Kompositionen von Mozart und Barockmusik von Vivaldi oder Bach.

Ist kein Trainingsbedarf im Bereich Sprachverständnis/Artikulation/Lesen oder Fremdsprachentraining vorhanden, wird lediglich das Musikhören durchgeführt.



= **Spracharbeit (Phase B)**

Text-, Sprach-, Lesematerial in Phase B

Sprachmaterial wird gezielt nach Alter und Bedürfnissen der Patienten ausgewählt. AUDIVA hat hierzu umfangreiches Material im Repertoire: Kinderlieder, phonologisches Übungsmaterial, Kinderbücher zum Vorlesen und Nacharbeiten, Buch-CD-Kombinationen in verschiedenen Sprechgeschwindigkeiten und Übungsmaterial für die LRS Therapie.

Level 1-6 = Intensitätsstufen

Die Trainingsintensität kann von Level 1 bis 6 reguliert werden. Level 1 bedeutet geringe Filterung und Lateralität, Level 6 maximale Filterung und deutliche Lateralität. Für spezielle Therapieelemente ist auch eine individuelle Justierung von Filter-Frequenz, Bewegungsdauer und Wirkungsstärke von Hand möglich.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug aus dem Trainingsplan:

Der komplette Trainingsplan beinhaltet Protokolltabellen für das 12wöchige tägliche Training für Vorschulkinder und Schulkinder/Erwachsene. Dieser wird bei jeder Lieferung mitgeliefert.

Er kann auch im Internet eingesehen und ausgedruckt werden.

Laterales Sprachtraining mit dem DichoTrainer

Eine Verbesserung der Hemisphärenkoordination kann durch das Lateralisieren auditiver Reize (wie Sprache oder Musik) aus anatomischen Gründen nicht erreicht werden. Anders als z.B. bei den Gliedmaßen oder den Augen „liefert jedes Ohr Informationen von allen seinen Rezeptoren an beide Hemisphären. Daher ist von einem Reiz, der nur dem rechten oder nur dem linken Ohr dargeboten wird, die vollständige Information von Anfang an in beiden Hemisphären repräsentiert (1).“

Allerdings mit einer ca. 70% zu 30% Verteilung zugunsten der gegenüberliegenden Hemisphäre. Die Hemisphären haben jedoch verteilte Aufgaben. Die linke ist für die rationalen, die rechte für die kreativen Aufgaben zuständig. In der Sprachwahrnehmung wird die linke Hemisphäre die Bedeutung oder den Inhalt und die rechte die Prosodie verarbeiten.

Durch das dichotische Training mit echter Sprache, werden beiden Hemisphären inhaltlich und prosodisch gleichzeitig (2) verschiedene Inhalte angeboten. So wird sich die linke Hemisphäre bei der rechten und die rechte bei der linken Hemisphäre informieren, um die Aufgabe zu lösen.

Die Lösung der Aufgabe erfordert, dass beide Inhalte wahrgenommen und kurz zwischengespeichert werden.

Damit trainiert das dichotische Hören den Informationsaustausch zwischen den Hemisphären. Dies basiert darauf, dass mit echter Sprache gearbeitet wird, die auf der Bedeutungsebene die linke Hemisphäre und auf der prosodischen Ebene die rechte Hemisphäre informiert. Nach Lösung der Aufgabe wird ein Lobwort auf beide Ohren abgespielt. Dies ist besonders für die rechte Hemisphäre wichtig.

Für die drahtlose und mobile Anwendung haben wir den **DichoTrainer** entwickelt. Er kann Silben - oder Wortlisten in seinen Speicher aufnehmen und diese dichotisch über Kopfhörer spielerisch anbieten. Dazu stehen folgende Übungen mit aufsteigendem Schwierigkeitsgrad zur Verfügung:



(1): Quelle: Linkes rechtes Gehirn - Funktionelle Asymmetrien; Sally P. Springer und Georg Deutsch; Springer Verlag

(2): Das erfolgreiche dichotische Hören ist das Trainingsziel beim DichoTrainer. Als Vorstufe stehen wesentlich vereinfachte Hörmodi zur Verfügung.

Aufgabenstellungen (Spiele)

"2x nachsprechen" erst hören, dann nachsprechen	Zwei verschiedene Silben/Wörter werden abgespielt und sollen nachgesprochen werden.
"gleich / ungleich?" erst hören, dann entscheiden	Sind zwei vorgespielte Silben/Wörter gleich oder verschieden ?
"links oder rechts?" erst hören, dann lesend vergleichen, für Schulkinder geeignet	Zwei verschiedene Silben/Wörter werden gehört. Seitenzuordnung in 1. und 2. Zeile lesend mit Gehörtem vergleichen.
"finde 2 aus 4 (1)" erst hören, dann lesend vergleichen, für Schulkinder geeignet	Zwei Silben/Wörter werden gehört. Vier Möglichkeiten stehen zum Lesevergleich zur Verfügung. (seitengleich: Silbe/Wort auf linkes Ohr fällt auf linke Displayseite und umgekehrt)
"finde 2 aus 4 (2)" erst hören dann lesend vergleichen, für Schulkinder geeignet	Zwei Silben/Wörter werden gehört. Vier Möglichkeiten stehen zum Lesevergleich zur Verfügung. (seitenverschieden: Silbe/Wort auf linkes Ohr kann auch auf gegenüberliegende Displayseite fallen, dadurch schwieriger)

Schwierigkeit variieren - Hör-Modus:

"dichotisch"	Gleichzeitig auf beiden Kopfhörerseiten beginnend	schwieriger <
"Zeitversatz 50%"	Eine zufällige Seite beginnt früher	
"Zeitversatz Zufall"	Variiert zufällig von „dichotisch“ bis „nacheinander“	leichter >
"nacheinander"	Eine zufällige Seite beginnt, erst nach Silben-/Wortende beginnt die andere Seite	
"nacheinander + Pause"	Eine zufällige Seite beginnt. Nach Silben-/Wortende folgt eine Pause von ca. 1 Sek. und erst danach beginnt die andere Seite	

Im dichotischen Hören verbessern sich:

- Die Lautunterscheidung
- Die Schnelligkeit der Hörverarbeitung
- Das Filtervermögen (Nutzschall/Störschall)
- Laut-Buchstaben Kopplung durch die Übungen für Schulkinder

Low-Level Funktionen der Wahrnehmung trainieren

Die Automatisierungsstörung

ist eine Bezeichnung für eine gestörte Teilleistung, die für Sprache, Sprechen, Lesen wichtig ist. Die notwendige komplexe Fähigkeit wird dabei darauf reduziert, dass der Betroffene diese nicht automatisiert erlernt hat, z.B. verschiedene Sprachlaute zu unterscheiden (weil sein Gehirn z.B. zu langsam verarbeitet).

Nach der jüngsten Untersuchung von Prof. Dr. Fischer (Forum Logopädie, Mai 2007) sind die Low-Level Funktionen zu rund 60% bei Legasthenikern beeinträchtigt. Vor allem die Tonhöhen-Unterscheidung und die Zeitordnung sind auffällig. Die Zeitordnung entspricht der „Ordnungsschwelle seriell“ in unserem Schema (zwei unterschiedliche monaurale Stimulus mit Zeitfenster als Parameter). Ein Teil der Betroffenen kann demnach von den Trainingsverfahren im BrainFit profitieren. Der BrainFit ist eine lohnende Anschaffung für die Basistherapie von Schulkindern, vor allem Jungen, die LRS Probleme haben.



BrainFit home / BrainFit play

Training und Testung von Teilfunktionen der auditiven und visuellen Wahrnehmung, den Low-level Funktionen.



Der BrainFit home als kombiniertes Test- und Spielgerät.

Diese Geräte bieten keine umfassende Anregung wie beim Hörwahrnehmungstrainer oder Sprache wie beim Dicho-Trainer, sondern



Der BrainFit play als reines Spielgerät.

arbeiten mit technischen Reizen. **Wir empfehlen den Einsatz erst ab 8 Jahren.**

Anwendungsbereiche beider Geräte:

1. Ordnungsschwelle lateral (links/rechts zuerst?)
2. Ordnungsschwelle seriell/Zeitordnung (Klick/Ton zuerst?)
3. Fusionschwelle (ein/zwei Reize?)
4. Intermodalität (Ton/Licht zuerst?)
5. Tonhöhenunterscheidung (hoch/tief zuerst?)
6. Richtungshören (mehr links/mehr rechts?)
7. Synchronität (genaues Fingertapping links/rechts)
8. Mustererkennung (welcher von 3 Tönen war anders?)

Zum **Testen und Trainieren** aller 8 Verfahren, manuell wählbar **im BrainFit home**.

Zum **Spielen** (und dabei trainieren) - Spielablauf mit Spielkonzept: Pluspunkte bei richtiger, Minuspunkte bei falscher Antwort, alle 8 Verfahren für jeweils eine Minute nacheinander. Mit Highscore-Speicher über 10.000 Punkte möglich. Die 4 Schwierigkeitsstufen: Beginner-Köner-Profi-Meister unterscheiden sich in unterschiedlichen Startwerten. Das Ziel ist, den Startwert innerhalb einer Minute auf die Hälfte herunterzuspielen. Wer es früher schafft, bekommt noch extra Zeitpunkte! Realisiert **im BrainFit home und BrainFit play**.

Werden die Alterswerte des Patienten nicht erreicht, ist ein separates Ordnungsschwellentraining sinnvoll. Dabei wird vom Testergebnis ausgegangen und der Trainingsstartwert etwa 50 ms höher angenommen.

Taktil - sensomotorisch aktivierende Verfahren

Knochenhörer zur vibrotaktilen Anregung (Knochenleitung)

Ein Knochenhörer ist ein kleiner Vibrationskörper, der Schall punktuell auf den Körper überträgt. Er kann mit der Hand aufgelegt werden oder in einen Kopfbügel integriert sein. Allein durch diesen Vibrationskörper, der auf die Schädeldecke gelegt ist, kann man bei ausgeschaltetem Kopfhörer das Klangerlebnis etwa eines Konzerts an das Innenohr geleitet hören und wahrnehmen. Außerdem spürt man die Vibrationen zusätzlich auf der Kopfhaut.

Erweiterung des Hörtrainings

Ein Knochenhörer kann zur gezielten taktilkinästhetischen Anregung verwendet werden. In der Mitte eines Kopfhörerbügels eingebaut, berührt der Knochenhörer beim Tragen die Schädeldecke und ergänzt das Hörerlebnis auf der vibrotaktilen Ebene:

- Der Schall wird vom Scheitel gleichmäßig auf beide Innenohren übertragen.
- Die Vibrationen werden über die Hautrezeptoren empfunden.
- Gleichzeitig wird die Gehirnflüssigkeit in Schwingungen gebracht.

Sprache und Knochenleitung

In den Hohlräumen des Kopfbereiches werden beim Sprechen und Singen hohe Frequenzen durch Resonanz gebildet (1) (Formanten der Sprache und Singstimme). Diese Hochtonbereiche werden durch die Knochenleitung besonders angeregt.

Sensorische Integration

Der Knochenhörer kann z.B. beim Auflegen auf die Fingerspitzen, auf den Handballen, den Unterarm, über den Oberarm bis zum Schulterbereich usw. in der sensorischen Integration eingesetzt werden. Der Patient spürt die musikalische Vibration lokal auf seiner Haut. Dieses Konzept lässt sich in verschiedene Therapieformen integrieren.

Klangbox zur vibrotaktilen Anregung des Körperempfindens



Das Mädchen empfindet die tiefen Frequenzen der Musik als Vibration durch die Klangbox und imitiert den Rhythmus mit den Rasseln.

Bei Kindern mit motorischer Hyperaktivität wird der eigene Körper oft wenig wahrgenommen (analog zur Eigenwahrnehmung beim Hören). Die Motorik ist oft spontan und überschießend und macht einen unkontrollierten Eindruck. Möglicherweise wird die körpereigene Rückmeldung über Bewegungen zentral nicht optimal ausgewertet.

Hier geht es um das Spüren von Rhythmus durch Vibrationen. Eine Klangbox wird an einen Verstärker gekoppelt und dieser mit einem CD-Spieler. Hier wirken automatisch nur die tiefen Frequenzen,

um das Körpergefühl anzuregen.

(1): H.L. Breier: Untersuchungen zur vibrotaktilen Wahrnehmung von Sprachlauten an der Körperoberfläche eines Sprechers; Sprache Stimme Gehör 14 (1990) 18-25

Fallbeispiele

Funktionelle Wirkungen

Das folgende Beispiel zeigt eine Wirkung auf das Nervensystem bis hinab in die beteiligten Hörbahnen in Phase B des Trainingsprogrammes (Sprache). Zu funktionellen Defiziten zählen wir z.B. Lautverwechslungen, Artikulationsprobleme etc.

- Ein Kind verwechselt bestimmte Konsonanten. Es scheint die Unterschiede zwischen diesen Lauten gar nicht zu bemerken. Beim Therapeuten gelingt ihm manchmal die Unterscheidung, in der Schule und zu Hause fällt es jedoch wieder in das alte Muster zurück. Insgesamt ist die konventionelle Therapie wenig erfolgreich, da die Integration immer wieder scheitert.

Der Therapeut setzt nun erstmals das Hörwahrnehmungstraining ein. Er hat den Hochtonanteil auf 4000 Hz gestellt, um die Laute ganz besonders deutlich darzubieten. (Anmerkung: diese Verstärkung ab 4000 Hz kann zunächst zu 60% erfolgen, später zu 80%, um den Patienten langsam zu gewöhnen.) Jetzt hört der Patient über Kopfhörer die Problemlaute besonders deutlich und erkennt die Unterschiede zwischen den Konsonanten, die er vorher immer wieder verwechselte.

Dadurch, dass der Patient sich selbst über Mikrofon hört, ist seine Eigenwahrnehmung besser und damit eine stabilere Integration gewährleistet. Damit kann ein intensiver Einfluss auf die phonematischen Muster genommen werden, die das Kind in Normalsituationen immer wieder benutzt, um den Nutzschall vom Störschall zu trennen.

Emotionelle Wirkungen

Kinder, die aufgrund negativer Hörerfahrungen Gehörtes hemmend verarbeiten und daher funktionelle Defizite aufweisen (wie z.B. eine stark verminderte Merkfähigkeit), können durch ein Hörwahrnehmungstraining aufnahmefähiger werden:

- Ein Junge hatte mittags nach der Schule regelmäßig fast alles vergessen, was er gelernt hatte. Auch seine Hausaufgaben wusste er nicht mehr. Die Mutter hatte sich überdurchschnittlich eingesetzt und viel mit ihm geübt. Trotzdem hat er in der Schule keine besseren Leistungen gezeigt. Seit er jedoch morgens vor der Schule Hörwahrnehmungstraining macht, hat er nach Angaben seiner Mutter am Mittag noch alles behalten, weiß seine Hausaufgaben und macht diese viel schneller.

Diese Beobachtung hat sich in mehreren Fällen wiederholt.

Vegetative Wirkungen

Viele Hinweise deuten auf die Steuerung von Neurotransmitern und anderen Botenstoffen durch das Hören hin. Natürlich wird beim derzeitigen Erkenntnisstand allein aufgrund der geschilderten Phänomene kein Hörtraining verordnet, jedoch sind unsere Erfahrungen in diesem Bereich bemerkenswert:

- Ein Kind, welches mit 8 Jahren noch bettnässte, hat damit nach dem Hörtraining aufgehört.
- Kinder, die wiederholt an Erkältungen und damit Hörproblemen litten, hatten nach dem Hörtraining weniger Infekte und waren stabiler in der Infektabwehr.
- Probleme beim Ein- und Durchschlafen sind oft zurückgegangen.

Fallbeispiele in Text und Video finden Sie auf unserer Seminar CD-Rom (siehe Seite 34).

Die beschriebenen Beispiele zeigen, dass ein Hörwahrnehmungstraining immer mehrere Ebenen der Gehirnregionen anspricht. Das menschliche Gehirn lässt sich in drei Teilbereichen betrachten:

- der Neokortex, der das ICH und den „freien Willen“ repräsentiert und die bewusste, rationale Ebene darstellt.
- das emotionelle Gehirn (limbisches System), welches die Gefühlswelt steuert und schließlich
- das vegetative Gehirn, auch „Reptiliengehirn“ genannt, es steuert lebenswichtige Körperfunktionen und Schutzfunktionen.

Wenn wir etwas hören, so wird diese Information an alle drei Gehirnkomplexe weitergeleitet. Wir haben also **dreifache Wirkung** auf verschiedenen Ebenen. Dabei reagiert das emotionelle System, noch bevor eine bewusste Wahrnehmung im Neokortex erfolgt.

Dadurch ist es möglich, dass das emotionelle System bestimmt, ob der Neokortex eine neue Information überhaupt optimal verarbeitet (Bahnung oder Hemmung). Wenn die Bewertung positiv erfolgt, ist die optimale Weiterverarbeitung im Neokortex gesichert.

Das bedeutet, dass allgemein die Musik und Sprache im Training von einer Qualität sein müssen, die große Wahrscheinlichkeit bietet, dass Informationen optimal gebahnt werden.

Das 2 Phasen-Trainingsprogramm (Seite 29) von AUDIVA richtet sich nach diesen Erkenntnissen.

Fallstudien im Internet:

wir halten auf unserer Homepage umfangreiche Fallstudien zum kostenfreien Download bereit. Adresse: www.audiva.de/forschung.htm

Seminare



Seminare finden an verschiedenen Orten im deutschsprachigen Raum statt. Erfreulicherweise finden sich zunehmend mit AUDIVA erfahrene Therapeuten, die selbst als Referenten auftreten. Siehe Seminarliste und Referenten (senden wir Ihnen kostenfrei zu - oder schauen Sie im Internet: www.seminare.audiva.de

Persönliche Einführung

Wir geben Ihnen gerne eine Einführung in den Räumen der Praxis für Logopädie hier im Hause (Kandern-Holzen, Region Freiburg-Basel, Bahnstation Bad Bellingen, von dort

Abholung nach Vereinbarung oder Autobahnausfahrt A5 Efringen-Kirchen; Wegbeschreibung im Internet: www.seminare.audiva.de

Rufen Sie uns an. Die Termine werden direkt von Herrn Minning organisiert.

Seminare auf Ihrem PC

Wir bieten ebenso die kompletten Seminarinhalte mit Video und Audio auf CD-Rom an. Das Programm bietet Ihnen alle Informationen für Theorie, Diagnostik und Training. Gut geeignet für Selbststudium und für die Mitarbeiterschulung in der Praxis. Siehe wie folgt:

AUDIVA Seminar auf CD-Rom

Das Seminar auf CD ist in 3 Bereiche strukturiert:

In der Theorie (Bild) erfahren Sie, was nach Literaturbelegen unter der auditiven Wahrnehmung zu verstehen ist. Hierzu bieten wir Informationstexte, zahlreiche Bilder und Bildanimationen mit Vortrag und Hörbeispielen zu zentralen Themen.

In der Diagnostik (Bild) erfahren Sie die Bedeutung des Anamnesebogens, die Bedeutung des Audiogramms und der Subtests auf der Test-CD von AUDIVA. Zu den wichtigsten Tests stehen Hörproben und Videomitschnitte aus einer typischen Testsituation bereit.

Anforderungen

Sie benötigen einen PC (Win 98SE, Me, 2000, XP). Allgemeine technische Anforderungen: CD-Rom Laufwerk, Bildschirmauflösung 1024x768 oder größer, Lautsprecher links - rechts oder Kopfhörer.

Übungen werden durch Videoszenen aus der Praxis veranschaulicht. Damit wird Ihnen die eigene therapeutische Anwendung erleichtert.

Vorteile

- Sie können jederzeit notwendige Informationen abrufen.
 - Mehrere Praxismitarbeiter können die Seminar CD an einem PC benutzen.
 - Sie können eine Lizenz auf 2 verschiedenen Computern freischalten (z.B. PC und Laptop)
 - Sie sitzen immer in der ersten Reihe und können sich die Bearbeitungszeiten selbst einteilen.
 - Rückfragen, Kommentare und Anregungen können Sie direkt aus der Seminar CD-Rom per Email starten (wenn Ihr PC auch Emails verschicken kann). Natürlich können Sie Fragen auch direkt über Telefon/Fax klären.
 - Das Lernpensum wird mitgezählt und dadurch die Qualitätssicherung unterstützt. Auf Wunsch kann das Lernpensum an AUDIVA geschickt werden.
 - Während der Darbietung spielt die AUDIVA Seminar CD-Rom ausgewählte Musik von Mozart und Vivaldi (auswählbar und abschaltbar).
- Bestellmöglichkeiten direkt bei uns oder per Internet.

Index

A

Ablenkbarkeit 18
ADHS 18
ADS 18
afferent 7
Akustische Rinde 5
Anamnese 23
Aphasie 20
Artikulation 19
Assoziierte Bewegungen 26
Audiogramm 18
Audiometrie 22, 23
Auditive Aufmerksamkeit 22, 24
auditive Kontrastverstärkung 7
Auditiv-motorische Kopplung 16
Aufmerksamkeit 22, 24
Aufmerksamkeitsspanne 24
Aufmerksamkeitsstörungen 18
Aufmerksamkeits-Testgerät 24
Auge-Hand-Mund-Fuß 10
Ausdauer 18
Ausgrenzung 22
Außenohr 5
Äußere Haarzellen 5
Automatisierung 25
Automatisierungsstörung 31

B

Barock 17
Bekräftigung 5
Belohnungssysteme 17
Biochemie des Gehirns 4
BrainFit 31

C

cerebrale Neukonfiguration 11

D

Darwin 17
Depression 15, 22
dichotischer Hörtest 24
DichoTrainer 30
Diktate 18
Diktatfehler 22
Disharmonien 14
Dopamin 15, 17
Dopaminspiegel 15
Dur 14
Dysgrammatismus 18, 19
Dyskalkulie 20
Dyslalie 19
Dysphasie 19

E

efferent 7
Eigenwahrnehmung 32
Elektrosmog 9
Emotion 14
Emotionen 5
Erfahrungsverlust 13
Ergänzungsleistungen 22
Erkältungen 13
Ernährung 9

F

Forschungsstand 21
Frequenzhören 22
Fruchtwasser 10
Funktionelle Trainingsverfahren 31
Fusionsschwelle 31

G

Gefühlszentrum 14
Genetische Veranlagungen 9
Geräuschempfindlichkeit 18, 23
Geräuschüberempfindlichkeit 23
Geschichte nacherzählen 25
Gestik 13
Gliazellen 12

H

Hand-Becken-Stütz 10
Händigkeit 11
Harmonie 14
Harmonien 14
Hemisphäre 8, 10
Hemisphärenkoordination 30
Hemisphären-Koordinations-Training 30
Hemisphärenkoordinationstraining 8
Hippokampus 5
Hirnstoffwechselrate 12
Hochtonverluste 23
Hochtonverstehen 25
Hörbahn 6, 7
Hörschwelle 10, 22, 23
Hörsturz 21
Hörtraining 27
Hyperaktivität 18, 32
Hyperakusis 18, 23
Hypoaktivität 18

I

Innere Haarzellen 5
Intermodalität 31
Internet 17, 33
IQ 18
IQ-Test 18

K

Klangbox 32
Kleinkind 14
Kniehöcker 5
Knochenhörer 32
Knochenleitung 32
Konzentrationsschwäche 15
Konzentrationsspanne 22
Koordinationschwäche 19
Körpergefühl 32
Krabbeln 10

L

Lateralität 8
Laufzeitdifferenz 24
Lauterkennungsmuster 22
Lautheitshören 22
Lautstärkedichte 16
Lautunterscheidung 22, 24
Legasthenie 20
Leistungsanspruch 22
Lernbereitschaft 15
Lernstörung 18
Lese-/Rechtschreib-Schwäche 20
Lesen 22
Lob 5
LRS 18, 20

M

Merkfähigkeit 22, 25
Merkspanne 22
Mimik 13
Mittelohr 5

Mittelohrentzündungen 13
 Moll 14
 Motivation 22
 Motivationssysteme 17
 Motorik 16, 32
 Mottier 22
 Mottier-Test 22, 25, 26
 Multiple Dyslalie siehe Dyslalie
 Musik 22
 Muskeltonus 18
 Mutismus 19
 Mutterleib 9
 Myelinisierung 11

N
 Nachreifung 23
 Neokortex 14
 Neuropsychologie 4
 Neurotransmitter 5

O
 Ohrdominanz 8
 Ordnungsschwelle 22, 25
 Ordnungsschwellentraining 22, 31
 Oxytozin 17

P
 Phonem 25
 Poltern 19
 Prosodie 13
 Psychoakustik 4
 Psychologie 4

R
 Rechtschreibschwäche 20
 Redeflussstörungen 19
 Reflexen 5
 Reizüberflutung 9
 Repräsentation 12
 Rhythmus 32
 Richtungshören 7, 22, 24, 31
 Risikofaktoren 9
 Ritalin 18

S
 Sänger 19
 Sätze nachsprechen 25
 Schlaf 5
 Schreiben 22
 Schulsituation 16
 Schwerhörigkeit 20
 Selbstwertgefühl 22
 Selektion 7
 Seminar am PC 34
 Seminar auf CD 34
 Seminare 34
 Sensorische Integration 32
 Sequenz 22
 Sequenzen 22
 Spielzeuge 9
 Sprach- und Sprechstörungen 19
 Sprachinhalte 22
 Sprachmelodie 8
 Sprachverständnis 19
 Sprachverständnisprobleme 19
 Sprechmelodie 13
 Stimmstörungen 19
 Stör-/Nutzschaal-Diskrimination 24
 Störfrequenzen ausblenden 7
 Störgeräusch 24
 Störschall 24
 Störschall/Nutzschaal 5
 Störschalltoleranz 7

Störungen, Merkmale auditiver 18
 Stottern 19
 Stresswirkung 14
 Synchronität 26, 31
 Synchronitätstraining 22
 Synchronitätstraining (S) 22
 Synthese 22

T
 Tallal 25
 Techno 16
 Teilfunktionsschulung 31
 Teilleistungsstörungen 20
 Thalamus 5
 Tinnitus 20
 Tonhöhenunterscheidung 24
 Tonaudiogramme 23
 Tonhöhendiskrimination 7
 Tonhöhenstraining 22
 Tonhöhenunterscheidung 22, 24, 31
 Trainingsplan 29

U
 Umgebungsreize 13
 Unruhe 18
 Ursachen 9

V
 Verfahren zum Training auditiver Wahrnehmung. Siehe Verfahren zur auditiven Therapie
 Verfahren zur auditiven Therapie 27
 Vergesslichkeit 18
 Vibrationen 32
 Vibrationskörper 32
 Vibrotaktile Stimulation 32
 Video-Demos AUDIVA 34
 Vierhügel 5
 Vigilanztest 24
 Vorlesen 22

W
 Wachrhythmus 5
 Wahrnehmung 5
 Weckfunktion 5
 Wortfindungsprobleme 19
 Wortfindungsstörungen 19

Z
 Zahlen nachsprechen 25
 Zeitkomprimierter Text 25
 Zeitordnung 31
 Zeitstruktur 7

Kostenfreies Informationsmaterial von AUDIVA		
Bezeichnung	Informationsinhalte	Zielgruppe
Grundlagen Hörwahrnehmungstraining* (diese Broschüre)	Grundlagen, Vorstellung der Diagnostik, Indikationen und Trainingsmethoden zur Verbesserung der auditiven Wahrnehmung und Verarbeitung. Im Internet unter:	Therapeuten, Ärzte und Kassen
Katalog Hörwahrnehmungstraining*	Alle Produkte: Literatur, Diagnosematerial und Trainingsgeräte mit Zubehör und zahlreiches Übungsmaterial.	Therapeuten und Ärzte
Kleiner Anwenderratgeber für integrative und Sprachheil-Einrichtungen	Anwenderberichte, Referenzen, Kontaktadressen	Erzieher, Institute, Einrichtungen
Hörwahrnehmungstraining zu Hause*	Produkte für zu Hause: Trainingsgeräte mit Zubehör und zahlreiches Übungsmaterial. Verleihbestellschein inliegend.	Eltern und Betroffene
Seminare*	Terminübersicht der aktuellen Seminare und Veranstaltungen. Vorstellung der Seminar CD-Rom zum Selbststudium.	Therap. und Ärzte
Verleih*	Verleihbestellschein für das Training zu Hause befindet sich in der Broschüre „Hörwahrnehmungstraining zu Hause“	Eltern und Betroffene
Literaturliste	Übersicht der beteiligten Fachliteratur	Therapeuten und Ärzte
Adressliste (PLZ-Bereich angeben)	Adressen von Therapeuten und Ärzten, die mit unserem System arbeiten	Eltern und Betroffene
Medizinprodukte	Sicherheitsaspekte für die technischen AUDIVA Produkte	Anwender
Kooperation	Kooperation = Vertriebspartnermodell und intensiver Informationsfluss zw. AUDIVA - Therapeut/Arzt	Therapeuten und Ärzte
Zusätzlich: Trainingsempfehlungen bei Schwerhörigkeit und nach Hörsturz • Training bei Erwachsenen mit Aphasie und Tinnitus		

* Standard-Informationspaket für Therapeuten und Ärzte, andere Informationsinhalte bitte gesondert anfordern.

Außerdem:

- Aufsteller mit Prospekten für das Wartezimmer (Hörwahrnehmungstraining zu Hause)
- Wandposter mit Trainingsplan



AUDIVA GmbH

Behlenstr. 3 • D-79400 Kandern-Holzen
Tel.: 07626 - 9779 - 0 • Fax: 07626 - 9779 - 11
 Email: info@audiva.de • Internet: www.audiva.de
 Geschäftsführer: Uwe Minning • HRB Lörrach 3222

unsere Vertriebspartner im Ausland:

Österreich

Karl Beinstein KG • Rudolf Waisenhorn Gasse 192 • A-1230 Wien
 Tel.: +43 (0)1 8860649 • Fax: +43 (0)1 88606494

Schweiz

AUDIVA SCHWEIZ, c/o Neukomm-Elektroakustik • Morystraße 61 • CH-4125 Riehen
 Tel.: +41 (0) 61 7022278 • Fax: +41 (0) 61 7022279

Es gelten unsere SFr. Preisangaben.

Abholung und Barzahlung in EUR bei uns in Kandern möglich,
 MWST Rückerstattung nach Rückgabe der Ausfuhrpapiere.

Englischsprachige Informationen im Internet unter: www.audiva.org

Überreicht durch: