

## Diagnose der auditiven Wahrnehmung und Hörtraining

Nicht selten werden uns Kinder zur Untersuchung vorgestellt, deren Eltern oder Lehrer glauben, sie könnten nicht richtig hören. Meistens waren bereits Hörtestungen von Kinderärzten oder HNO-Ärzten durchgeführt worden, ohne daß bei dem Kind eine Hörstörung nachgewiesen werden konnte. Die Eltern mißtrauen den Befunden, weil sie glauben, das Kind könne bestimmte Phoneme oder Geräusche nicht hören und spreche oder schreibe daher falsch. Meistens liegt dann eine Störung der Hörwahrnehmung vor und wir haben dann die schwierige Aufgabe, den Eltern den Unterschied zwischen Hörvermögen und auditiver Perzeption zu erklären. Der Gebrauch eines Fragebogens erleichtert die Anamnese-Erhebung (Beispiel für einen Fragebogen: Anhang 1). Die Definition der zentralen Hörwahrnehmung wurde in anderen Kapiteln dieses Buches bereits gegeben.

Voraussetzung jeder Beurteilung von auditiver Perzeption ist eine exakte Anamneseerhebung, die Feststellung einer normalen Hörfähigkeit durch eine klinische Untersuchung des HNO-Bereichs und eine exakte audiometrische Bestimmung der Hörschwelle.

Ein normales Hörvermögen vorausgesetzt, umfaßt die zentrale Hörwahrnehmung zahlreiche Funktionen. Die für die Sprachentwicklung wesentlichen, ihre Definition und relativ einfache Untersuchungsmöglichkeiten zeigt die Tabelle 1.

<b>Tabelle 1: Funktionen der auditiven Wahrnehmung</b>		
<b>Teilleistung</b>	<b>Definition</b>	<b>Testverfahren</b>
Richtungshören	Geräuschquelle lokalisieren	Richtungshören
binaurale Synthese	Verschmelzung beidseits gleichzeitig oder nacheinander präsentierter unvollständiger Stimuli	Laute verbinden Fusionsschwelle
Figur-Grund-Wahrnehmung (Selektion)	Vordergrundsignal vor konkurrierenden Hintergrundgeräuschen identifizieren	Wahrnehmungstrennschärfetest Nachsprechen mit Störgeräusch Hannover Lautdiskriminationstest mit Störgeräusch
binaurale Trennung	mit einem Ohr zuhören, gleichzeitig Stimulation des anderen Ohrs unterdrücken	dichotischer Hörtest Ordnungsschwelle
Gedächtnis (Kurzzeitspeicher)	auditive Stimuli speichern und in korrekter Länge und Reihenfolge wiedergeben	Tonhöhenunterscheidung Rhythmus Mottier-Test 2. Subtest vom Wahrnehmungstrennschärfetest Wort- und Zahlenfolgegedächtnis
zeitliche Verarbeitung	Wahrnehmungsgeschwindigkeit	Reaktionszeit bei der

<b>Tabelle 1: Funktionen der auditiven Wahrnehmung</b>		
<b>Teilleistung</b>	<b>Definition</b>	<b>Testverfahren</b>
	von Geräuschen und Worten	Hörschwellenbestimmung Ordnungsschwelle Hörttest mit zeitkomprimierter Sprache
Verschmelzen (Synthese)	Worte aus getrennt artikulierten Phonemen bilden	Laute verbinden Wörter ergänzen
Diskrimination	Unterschiede zwischen ähnlichen Stimuli erkennen, zwei auditive Stimuli als gleich oder unterschiedlich differenzieren in ihrer Tonhöhe, Dauer oder Intensität	Wahrnehmungstrennschärfetest Hannoverscher Lautdiskriminationstest Breuer-Weuffen Tonhöhenunterscheidung Hochtonverstehen Rhythmus Ordnungsschwelle
Zusammenfügen (Analyse)	Wahrnehmung eines ganzen Wortes oder einer Information aus Teilen	Laute verbinden Wörter ergänzen Ordnungsschwelle Mottier
Assoziation	Herstellen einer Verbindung zwischen nicht-sprachlichem Stimulus und Geräuschquelle, auch: Organisation und Vermittlungsprozesse	Sätze ergänzen
Kognition	Herstellen einer Verbindung zwischen sprachlichem Stimulus (lexikalisches Gedächtnis) und seiner Bedeutung (semantisches Gedächtnis)	
Lautheit	Empfindung gegenüber Lautstärke	Unbehaglichkeitsschwelle gegenüber Tönen und Geräuschen
Aufmerksamkeit	Dauer des Zuhörens	alle Testverfahren Stimuli in einer Geschichte finden

Unser Untersuchungsgang bei Verdacht auf zentrale Hörstörung umfaßt Untersuchungen und Tests, die die wichtigsten Funktionen der auditiven Wahrnehmung überprüfen. Teile dieser Diagnostik führen wir vor Beginn und nach Abschluß eines

Hörtrainings durch, um den Therapieeffekt zu überprüfen (Anhang 2). Leider sind viele Test noch nicht ausreichend nach Alter und Geschlecht und auf ihre Reliabilität hin überprüft und normiert worden. Auch die Durchführungsmodalitäten sind uneinheitlich. Die im Anhang angegebenen Normwerte sind daher mit Vorsicht zu interpretieren und müssen als eine Annäherung betrachtet werden (Anhang 3).

## ***Hörtraining und Klangtherapie***

Hörtraining und Klangtherapie sind Therapieformen, die von dem Grundgedanken und von der Erfahrung ausgehen, daß man durch das regelmäßige Hören von technisch veränderter Musik das Hören selbst und die Hörwahrnehmung verändern kann. In der Folge verändern sich dann auch Teile der Sprache, des Verhaltens und der psychischen Verarbeitung. Hörtraining und Klangtherapie wurden methodisch unabhängig von den klassischen Formen der Musiktherapie in den sechziger Jahren von zwei französischen HNO-Ärzten entwickelt: Alfred Tomatis und Guy Bérard. Ihre Wege haben sich später getrennt. Tomatis-Zentren haben sich in der ganzen Welt etabliert, die Therapieform von Bérard blieb zunächst auf Frankreich, später die USA und England beschränkt und wurde in den letzten Jahren in der Schweiz von Frau Nyffenegger und ihren Mitarbeitern fortentwickelt. Fast zeitgleich zu Tomatis und Bérard erfand ein dänischer Physiker namens Volf eine Therapieform, in der zwei sich stets in der Frequenz verändernde Sinustöne gleichzeitig schwingen. Fred Warnke hat in Deutschland als einer der ersten intensiv die Effekte von Hochtontraining und Lateraltraining studiert und bei verschiedenen Wahrnehmungsstörungen angewandt. Friedrich Pelz und Ingo Steinbach haben konsequent die Idee verfolgt, klassische Musik im Tonstudio im Sinne von Hochtonfilterung und Lateralisation zu verändern, und die so veränderte Musik auf Tonbandkassetten oder CD's zu speichern und damit vielen Menschen zugänglich zu machen.

Letztlich beruhen die Effekte von Hörtraining und Klangtherapie auf drei Prinzipien:

### ***1. Hochtonfilterung.***

Die Veränderungen bestehen hauptsächlich aus Filterung und Veränderungen im Frequenzspektrum (z.B. High-Extension und Hüllkurvenmodulation) und in der Lautstärke. Sie werden entweder über einen Zufallsgenerator gesteuert (sind somit für den Patienten nicht vorhersehbar) oder können rhythmussynchron oder bei raschen Zunahmen der Klangdynamik eingestreut werden. Sie sind für den Hörer gerade noch wahrnehmbar und beim Hören über einen längeren Zeitraum durchaus anstrengend. Lautstärke, Darbietungsintensität und -häufigkeit sowie das Frequenzspektrum sind variable Größen, die individuell für den Patienten eingestellt werden. Man kann den technischen Effekt auch als Hochfrequenzfilterung bezeichnen. Die Hochtonfilterung scheint besonders bei Hyperakusis, bei verlangsamter Sprachwahrnehmung und bei Lautdiskriminationsstörungen wirksam zu sein.

### ***2. Lateralisation***

Lateralisierung bedeutet, daß die Musik durch binaurale Lautstärkeveränderungen in einem langsamen Rhythmus von einem Ohr zum anderen wandert. Hierdurch wird das

beidohrige Hören verbessert. Auch die phonematische Aufmerksamkeit und die Lautdiskrimination lassen sich durch Hören von lateralisierter Musik verbessern. Eine Kombination aus Lateralisation und Hochtonfilterung verstärkt den therapeutischen Effekt wesentlich. Bei der apparativen Lateralisation läßt sich die Dauer des Verweilens der Musik auf einem Ohr und die Wandergeschwindigkeit von einem Ohr zum anderen individuell einstellen. Ein Vorteil der seitengetrenten Beschallung konnte bisher allerdings noch nicht bewiesen werden.

### **3. Sprach-Feedback**

Die Rückkopplung der eigenen Sprache über Mikrofon und Kopfhörer ist nur in bestimmten Formen des Hörtrainings möglich. Sie erweist sich als besonders hilfreich in der Behandlung von verschiedenen Sprachentwicklungsstörungen und in der Behandlung von auditiven Anteilen von Legasthenie. Ich sehe die Einbeziehung von Sprache -soweit die Patienten sprechen können- in vielen Fällen als einen wichtigen Therapiefaktor an, da aus der Hirnphysiologie der Sprachverarbeitung klar wird, daß Musik und Sprache teilweise in verschiedenen Hirnarealen verarbeitet werden.

### **Indikationen für Hörtraining und Klangtherapie**

Welche Ziele werden nun mit den Methoden des Hörtrainings und der Klangtherapie erreicht und welches sind die Indikationen für diese Therapieformen? Bei uns haben sich in den letzten Jahren folgende Krankheiten und Wahrnehmungsstörungen als wichtigste Indikationen erwiesen:

#### **Indikationen für Hörtraining und Klangtherapie**

##### 1. Lautdiskriminationsstörungen

- Sprachentwicklungsstörungen,
  - besonders Artikulationsstörungen,
  - besonders bei Zustand nach frühkindlichen Hörstörungen,
  - nach rez. Otitis oder rez. Mucotympanon
- Sprachstörungen bei angeborenen oder erworbenen Hörstörungen
- Sprachanbahnung bei Sprachentwicklungsverzögerung
- Sprachanbahnung bei Wortfindungsstörungen
- Auditive Anteile von Legasthenie

##### 2. Hyperakusis (Hörüberempfindlichkeit)

- Familiäre auditive Hypersensibilität
- Hyperakusis bei Autismus- Syndrom
- Hyperakusis nach erworbenen Hirnschädigungen
  - ( Traumafolge, spastische Cerebralparese, apallisches Syndrom )
- Psychische und soziale Sekundärsymptome der Hyperakusis

3. Störungen der auditiven Aufmerksamkeit
4. Verschiedene Formen von Schwerhörigkeit (?)

### ***Pathophysiologische Grundlagen***

Unsere Überlegungen gehen dahin, daß ein gesicherter Therapieerfolg nach Hörtraining und Klangtherapie nur dann entstehen kann, wenn die auditive Wahrnehmung und Verarbeitung auf allen Ebenen der Hörverarbeitung eingreift. Dabei muß berücksichtigt werden, daß der Hörprozeß bereits im Sinnesorgan selbst, nämlich im Mittelohr und besonders im Innenohr, die Schwelle vom reinen sensorischen Input zur Wahrnehmung und Verarbeitung überschreitet. Eine erste Rückkopplungsschleife gibt es nämlich auf der Ebene zwischen der Schnecke (Cochlea) und einem Zellkerengebiet des Stammhirns, dem gegenüberliegenden Olivenkern (Nucleus olivaris). In diesem Regelkreis werden erste Grundlagen für Klang- und Lautunterscheidung und für die Lautstärkeempfindung gelegt. Zusätzlich gehen von den auditiven Verknüpfungszentren des Stammhirns Bahnen aus, die die Spannung der Gehörknöchelchen und des Trommelfells über den Stapediusreflex und den M. tensor tympani regulieren.

Die sogenannten äußeren Haarzellen des Innenohrs leisten einen wichtigen Beitrag zur Phonemdifferenzierung und zur Lautstärkewahrnehmung, indem sie aktiv ihre Form verändern und so die Wanderwelle im Innenohr beeinflussen. Die Steuerung der äußeren Haarzellen durch den Olivenkern erlaubt einerseits eine frühe Rückkopplung in wichtigen Teilbereichen der Hörwahrnehmung, andererseits spiegelt die Hörschwelle die Funktionsfähigkeit des Innenohrs wider und gibt auch ein Abbild der Regulationsmechanismen zwischen Innenohr und Stammhirn.

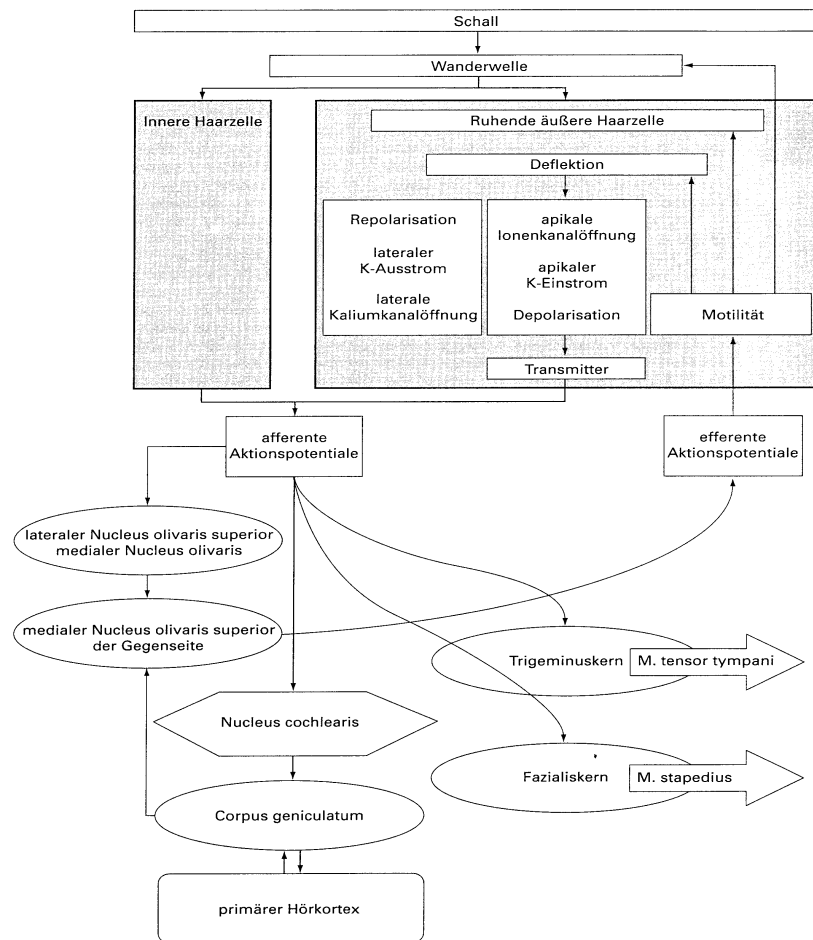


Abbildung 1: Funktion der Cochlea und der Olivenkerne

Von der Untersuchung einiger Patienten mit Autismus-Syndrom wissen wir, daß gerade in den Olivenkernen Zelldysplasien nachgewiesen werden konnten. Man kann davon ausgehen, daß hier die Teilursachen für die Störung der auditiven Perzeption von Patienten mit Autismus liegen. Möglicherweise wird man später noch Störungen der Neurotransmitter (Boten- und Überträgerstoffe zwischen Hirnzellen) nachweisen können. Experimentell ließ sich zeigen, daß das Hören von leisem weißen Rauschen die Lautdiskrimination des kontralateralen Ohrs verbessert. Ferner war die Lautunterscheidung durch Hören von hochfrequenten Tönen zu verbessern, eine Erkenntnis, die in den meisten Formen von Hörtraining und Klangtherapie ihren Niederschlag gefunden hat<sup>1</sup>.

Von der Cochlea (Schnecke) wird der Sinnesreiz über eine Kette von 5-7 Neuronen zum Hörzentrum des Schläfenlappenhirns übertragen, und zwar in 70% zum Hörzentrum der Gegenseite. Auf allen Ebenen der neuronalen Übertragung kann ein Austausch mit der kontralateralen Seite erfolgen, also nicht nur auf der kortikalen Ebene.

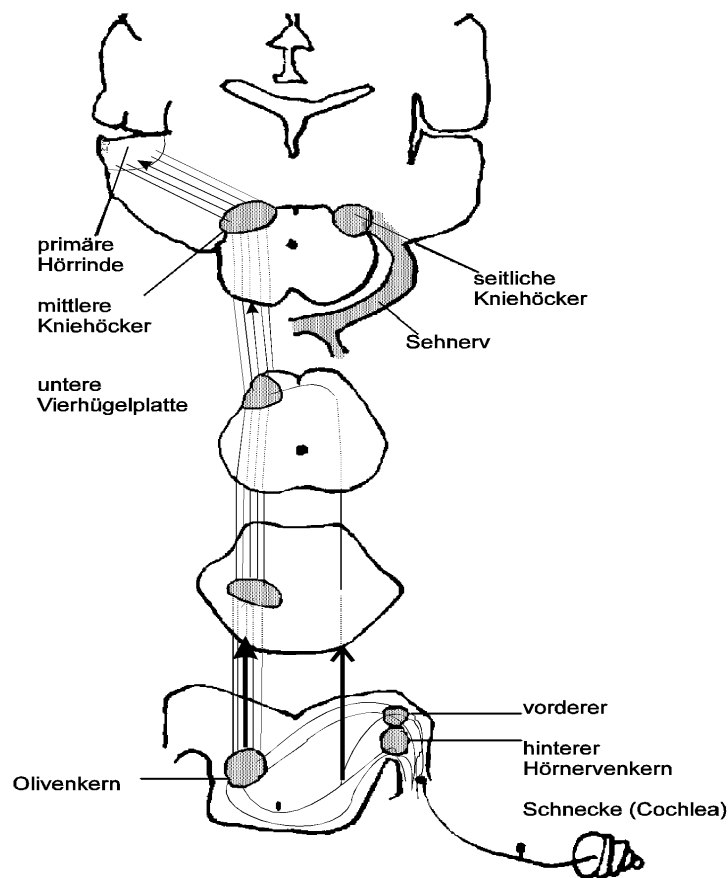


Abbildung 2: Die Hörbahn

Die gegenüber der Seh wahrnehmung relativ große Zahl an synaptischen Verbindungen im Hörprozeß macht den Hörvorgang etwas langsamer als das Sehen, verknüpft das Hören aber auch mit zahlreichen anderen Kerngebieten. Dadurch wird das Hören ein Erlebnis, das an Assoziationen und Querverbindungen reichhaltiger ist als das Sehen, aber auch leichter beeinflussbar. Die anatomische Lage des Beginns der Neuronenkette im Stammhirn verknüpft das Hören -anders als das Sehen- direkter mit den Kerngebieten des Stammhirns, nicht nur den Kernen der Hirnnerven sondern auch mit der Formatio reticularis, den Kerngebieten der Atmung und der Kreislaufregulation und auch mit Kerngebieten, die zum Kleinhirn ziehen. Unwillkürliche Beeinflussung von Motorik und vom vegetativen Nervensystem ist somit durch das Hören relativ leicht zu erreichen.

Die Hörbahn ist durch ihre spezielle Lokalisation wesentlich besser gegenüber Großhirnerkrankungen oder perinatalen Hirnschädigungen geschützt. Die Sehbahn ist hingegen durch ihre Lage nahe der Hirnventrikel sehr anfällig für Schädigungen durch Blutungen oder Durchblutungsmangel. Wir finden daher bei Kindern, die vor oder nach der Geburt Hirnblutungen erlitten haben, seltener Störungen des Hörens als zentrale Sehstörungen.

Bei der Seh wahrnehmung gelangen die Reize, die auf die Netzhaut treffen, durch die Sehnerven zur Sehrinde. 50% aller Fasern kreuzen dabei auf die Gegenseite und 50% gelangen ungekreuzt zur Sehrinde. Hingegen kreuzen bei der Hörbahn 70% aller Reize auf die Gegenseite und nur 30% bleiben ungekreuzt. Ein wichtiger Unterschied zwischen der Seh wahrnehmung und der Hör wahrnehmung ist ferner, daß bei den Hör- und Sprachzentren

des Temporallappens eine größere Spezialisierung stattfindet als beim Sehen: während in der Sehrinde die Dominanz einer Seite relativ gering ist, liegt für die auditive Perzeption und für die Sprachproduktion die Dominanz der linken Hirnhemisphäre recht eindeutig fest. 80% aller Menschen haben ihr dominantes Hör- und Sprachzentrum im linken Temporallappen und zwar auch die meisten Linkshänder. Es ließ sich nachweisen, daß unter Patienten mit Sprachentwicklungsstörungen und unter den Patienten mit Legasthenie der Anteil derjenigen, die keine Dominanz für das Hören und das Sprechen entwickelt hatten oder die rechtshirig dominant waren, deutlich erhöht ist<sup>2,3,4,5,6,7,8,9</sup>. Die Bedeutung der Seitenzuordnung und des beidohrigen Hörens sind daher wichtige Themen des Hörtrainings und haben daher zu Recht mit der Lateralisation Eingang in die Methodik der Klangtherapie gefunden.

Während beim Sehen die Netzhaut ein Abbild der Realität aufnimmt, die Sehbahn diese Projektion weitergibt und die Sehrinde den Sinneseindruck nach genauen Kriterien in hochspezialisierten Zellen auf bestimmte Konturen, Formen, Muster und Intensitäten hin untersucht, so findet man in der Hörbahn und in der Hörrinde eine solche zelluläre Spezialisierung nicht. Vielmehr geschieht die Analyse des Gehörten eher über ein Zeitmuster. Die Abtastrate für Höreindrücke scheint in ihrer Geschwindigkeit individuell sehr unterschiedlich zu sein. So finden wir bei Kindern mit Störungen der auditiven Perzeption regelmäßig eine Verlangsamung der Prozesse der Hörerkennung und -wahrnehmung. Paula Tallal hat in ihren bahnbrechenden Arbeiten darauf aufmerksam gemacht, daß die Störung der Wahrnehmung bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen oft im Wesentlichen eine Frage der Geschwindigkeit in der Hörwahrnehmung ist. Das gedehnte und langsame Sprechen ist daher eine basale Grundlage jeder logopädischen Behandlung. Manche Methoden des Hörtrainings nehmen auf die Geschwindigkeit der Hörverarbeitung positiv Einfluß, ermöglichen aber noch nicht eine Verlängerung entscheidender Kenngrößen wie z.B. der „voice-onset-time“. Als Therapieeffekt des Hörtrainings sehen wir oft eine Verringerung der Ordnungsschwelle und der Fehlerzahlen im Hörtest mit zeitkomprimierter Sprache als Ausdruck einer Verbesserung der zeitlichen Verarbeitung akustischer Reize und eine Verbesserung der Lautdiskrimination im Wahrnehmungstrennschärfetest und im Lautdiskriminationstest.

Erstaunliche Verbesserungen der Hörschwelle zeigen sich im Verlauf des Hörtrainings gerade bei denjenigen Kindern, die aufgrund anhaltender oder wiederholter frühkindlicher Mittelohrentzündungen oder Paukenhöhlenergüssen (Mukotympanon) zunächst Mittelohrschwerhörigkeiten erlitten. Diese Kinder sind besonders dann, wenn eine familiäre Veranlagung zu Sprachentwicklungsstörungen besteht, sehr anfällig für die Entstehung zentraler Hörstörungen und weisen nicht selten als nachweisbares Relikt leichte Innenohrschwerhörigkeiten besonders im Hochtonbereich auf. Meistens besteht bei ihnen eine Lautdifferenzierungsstörung, vor allem bei Konsonanten mit hochfrequenten Anteilen (/f/, /s/) oder bei Konsonanten, die in Wortmitte leise ausgesprochen werden (/p/, /h/, /g/)<sup>10,11,12,13,14,15,16</sup>.

Gerade diese Patientengruppe leidet auch in hohem Maße an nachteiligen akustischen Umgebungsbedingungen, wie sie z.B. in Kindergarten- und Schulräumen mit schlechter akustischer Isolation entstehen<sup>17</sup>. Wird der Schall ohne wesentliche Absorption an verschiedenen Flächen reflektiert, so entsteht eine Streuung, die als Nachhall bezeichnet

wird. Längerer Nachhall bedingt eine Verlängerung der Spektralenergie von vokalischen Phoemen, die dann benachbarte Konsonanten maskieren können. Solche Raumstörgeräusche und ungünstige Schallausbreitung führen bereits bei unbeeinträchtigten Kindern zu einer Einschränkung der Sprachwahrnehmung um 10-30%. Kinder mit zentraler Hörstörung sind umso stärker betroffen<sup>3</sup>. Solche Phänomene sind nicht leicht zu objektivieren. Die Beobachtung von Eltern und Lehrern zeigen oft deutliche Verbesserungen der Aufmerksamkeit und der Filterfähigkeit von Stör- und Nutzschaall bei den Kindern, die mit Hörtraining behandelt wurden.

In einzelnen Fällen haben wir auch Patienten mit angeborener oder erworbener Innenohrschwerhörigkeit mit Hörtraining behandelt. Die ersten Ergebnisse sind ermutigend. Vor allem bei Kindern, die selektive Innenohrschwerhörigkeiten haben, ließ sich die Hörschwelle um 10-15 dB verbessern. Allerdings ließen sich bei zwei Patienten mit an Taubheit grenzender Innenohrschwerhörigkeit, die Folge einer frühkindliche Meningitis war, keine nennenswerten Verbesserungen der Hörfähigkeit erzielen.

## Anhang 1

# Fragen zum Hörempfinden und zur Sprachwahrnehmung

**Vorname, Name:**

**Datum:**

**Diagnosen: (wenn mehrere, bitte alle auflisten):**

1. Gibt es Familienmitglieder, die hörüberempfindlich sind?  ja  nein
  - 1.1. Gibt es Familienmitglieder, die Sprachentwicklungsstörungen hatten oder heute noch Sprachprobleme haben?  ja  nein
  - 1.2. Gibt es in der Familie Hörstörungen oder Schwerhörigkeit?  ja  nein
2. Hatte Ihr Kind Ohrenkrankheiten?
  - Ohrenentzündung(en) (Alter \_\_\_\_\_)
  - defektes Trommelfell (Alter \_\_\_\_\_)
  - Paukenröhrcheneinlage, Mandel-Operation (19... , 19... )
  - andere (z.B. Polypen-Operation)
3. Welche Therapien haben Sie bereits mit Ihrem Kind gemacht?
4. Wieviele fieberhafte Infektionen hatte Ihr Kind in den letzten 12 Monaten?
5. Sind Allergien oder Nahrungsmittelunverträglichkeiten bekannt? Welche?
6. Wann und wo ist der letzte Hörtest bei Ihrem Kindes gemacht worden?
7. Hatten Sie oder andere jemals den Verdacht, daß Ihr Kind nicht gut hört?  
 Nein  Ja (Alter \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ )
8. Gibt es heute (Alter \_\_\_\_\_ ) oder gab es früher (Alter \_\_\_\_\_ ) gewisse Geräusche, welche Ihr Kind nicht zu hören schien? Wenn ja, welche?
9. Gibt es heute oder gab es früher gewisse Töne, die Ihr Kind hörte, bevor andere Menschen sie wahrnahmen? z.B. entfernte Flugzeuge, Autotüren, die weit entfernt zugeschlagen wurden, Gespräche, die in weiterer Entfernung geführt wurden)  
 Nichts davon bemerkt  Ja (Alter \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ )
  - 9.1. Wenn ja, welche?
10. Scheint Ihr Kind gewisse Geräusche als störend oder schmerzvoll zu empfinden?  
 ja, früher (Alter \_\_\_\_\_ ) folgende:  
Gegenwärtig:  keine  einige Geräusche, z.B. \_\_\_\_\_  
 viele  die meisten Geräusche
  - 10.1. Verändert sich diese Überempfindlichkeit?
    - a) kommt nur vor  zu Hause  in der Schule  in Einkaufszentrum  
 anderswo, z.B.
    - b) hängt vom gesamten Lärm ab  Ja  Nein
    - c) hängt vom Gesundheitszustand des Kindes ab  Ja  Nein
    - d) hängt davon ab, was kurz zuvor geschah  Ja  Nein

- e) hängt von der Tageszeit ab  Ja  Nein  
f) hängt vom Wetter ab  Ja  Nein

10.2. Scheut Ihr Kind Gruppen wegen der Geräusche/des Lärms?  ja  nein

11. Nachstehend sind verschiedene Geräusche aufgezählt, die Unbehagen bei Ihrem Kind hervorrufen können. Für jedes Geräusch kreisen Sie bitte A, B, C oder D ein, um den Grad des Unbehagens zu zeigen:

- A: Das Geräusch stört mein Kind nicht  
B: Das Geräusch stört mein Kind ein wenig  
C: Das Geräusch stört mein Kind. Es versucht, sich davor zu schützen (z.B. hält sich die Ohren zu oder rennt weg)  
D: Das Geräusch stört mein Kind stark und es reagiert darauf (z.B. Anfälle, Schreien)

Stimmen	A B C D	Hundegebell	A B C D	Sirenen	A B C D
Staubsauger	A B C D	Müllabfuhr	A B C D	Musik	A B C D
Maschinengeräusche	A B C D	Stadtgeräusche	A B C D		
Heizkörper, Wasserleitungen	A B C D	andere, z.B.	_____		

12. In welchem Alter war Ihr Kind besonders geräuschempfindlich? \_\_\_\_\_

13. Die Geräuschempfindlichkeit hat in den letzten Jahren abgenommen.  Ja  Nein

14. Hat Ihr Kind Schwierigkeiten, Sprache in lauten oder hallenden Räumen zu verstehen?  
 Ja  Nein

15. Hat Ihr Kind Schwierigkeiten, Sprache zu verstehen, wenn gleichzeitig andere Leute sprechen?  
 Ja  Nein

### 16. Sprachkenntnisse:

16.1. Mein Kind beherrscht ...

- keine Wörter  ein Wort  2 - 3 Wörter  beinahe Sätze  
 volle Sätze, aber grammatikalisch noch nicht ganz richtig  
 volle Sätze, grammatikalisch richtig

16.2. Verwechselt Ihr Kind beim Sprechen bestimmte Laute (Sagt z.B. „Tanne“ statt „Kanne“) oder „Jäder“ statt „Jäger“?  nie  bei einigen Buchstaben  sehr oft

16.3. Mag Ihr Kind singen?  weniger gern  sehr gern

16.4. Mag Ihr Kind Gesprächen zuhören?  weniger gern  sehr gern

16.5. Hört Ihr Kind gern Geschichten zu?  weniger gern  sehr gern

16.6. Kann Ihr Kind Geschichten nacherzählen?  ein wenig  sehr gut

### 17. Klarheit der Sprache:

17.1. Wenn das Kind spricht, wird es von den meisten Leuten verstanden:

- gut  schwer  gar nicht

17.2.  die Sprache ist verwaschen

- 17.3.  die Sprache ist deutlich, zumindest wenn nur einzelne Worte gesprochen werden
- 17.4.  die Sprachmelodie ist eher monoton
- 17.5.  die Sprache ist melodisch
- 17.6. Benutzt Ihr Kind laute Geräusche?  ja  nein
- 17.6.1. Wenn ja, welche? . . . . .
- 17.6.2. Wiederholt Ihr Kind diese Geräusche / Töne sehr häufig?  ja  nein
- 17.7. Spricht Ihr Kind gerne Worte oder Sätze nach?  selten  häufig
- 17.8. Führt Ihr Kind Selbstgespräche?  selten  häufig
- 17.9. Hat sich Ihr Kind eine eigene Sprache geschaffen?  ja  nein
- 17.10. Werden Gegenstände häufig fehlerhaft benannt?  ja  nein
- 17.11. Werden persönliche Fürwörter (z. B. "du", "er") richtig benutzt?  
 ja  nein
- 17.12. Benutzt Ihr Kind das Wort "ich"?  ja  nein
- 17.13. Kann Ihr Kind Sprache besser verstehen als sprechen ?  
 ja  nein
- 17.14. In welchem Alter begann Ihr Kind zu sprechen?  
erste Worte mit .....  
erste Sätze mit .....
- 17.15. Gab es einen Rückschritt in der Sprachentwicklung? Wenn ja, wann?
- 17.16. Erzählt Ihr Kind von sich aus von eigenen Erlebnissen?  
 ja  selten oder wenig
- 17.17. Wie lange kann Ihr Kind im Gespräch zuhören?  
.... Sekunden .... Minuten
- 17.18. Wie lange beteiligt es sich an einem Gespräch?  
.... Sekunden .... Minuten
- 17.19. Hat Ihr Kind eher eine besonders laute, heisere oder hohe Stimme?  
 ja  nein
- 17.20. Kann Ihr Kind seine Gefühle sprachlich ausdrücken?  ja  nein
- 17.21. Kann Ihr Kind seine Wünsche und Bedürfnisse äußern?  ja  nein
- 17.22. Wie lange kann Ihr Kind mit Kopfhörern Musik hören?  
 weiß ich nicht  überhaupt nicht  1 - 10 Minuten  
 11 - 20 Minuten  21 - 30 Minuten  länger als 30 Minuten
- 17.23. Verhält sich Ihr Kind in Gegenwart anderer Kinder (Kindergarten, Gruppe, Schulklasse)  unruhig?  unkonzentriert?  zieht sich eher zurück?  
 nichts davon

- 17.24. Kann Ihr Kind einen leichten Rhythmus klopfen oder klatschen?  
 ja  nein
- 17.25. Haben Sie den Eindruck, daß Ihr Kind lange braucht, um eine gesprochene Aufforderung zu verstehen?  
 ja  nein
- 17.26. Haben Sie die Erfahrung gemacht, daß Ihr Kind Teile von längeren Anweisungen rasch wieder vergißt?  
 ja  nein
- 17.27. Fällt es Ihrem Kind schwer, kleine Reime oder Gedichte oder Liedtexte auswendig zu lernen?  
 ja  nein
- 17.28. Sucht Ihr Kind häufig vergeblich nach dem „richtigen“ Wort oder nach einem passenden Ausdruck?  
 ja  nein
- 17.29. Kann Ihr Kind gut die Richtung beurteilen, aus der ein Geräusch oder Sprache kommt?  
 ja  nein
- 17.30. Weiß Ihr Kind oft nicht, wohin es sich wenden soll, wenn es gerufen wird?  
 ja  nein
- 17.31. Fragt Ihr Kind häufig nach?  
 ja  nein



Dichotischer Hörtest (Neukomm)	:	Fehler li:	re:	normal	abnorm
--------------------------------	---	------------	-----	--------	--------

Richtungshören	:	li	re	Mitte
		(abnorm: Abweichung >20 Grad)		
Tonhöhenunterscheidung	:	Halbtöne	normal	abnorm
Hochtonverstehen	:	normal	abnorm	

Sprachtest im freien Schallfeld				
mit Störgeräusch	:	normal	abnorm	
Lautdiskriminationstest mit				
Störgeräusch (WTT)	:	Subtest 1: Fehler li:	re:	
		normal	abnorm	
	:	Subtest 2: Fehler li:	re:	
		normal	abnorm	
Hannoverscher Lautdiskriminationstest				
mit Störgeräusch	:	Fehler li:	re:	normal abnorm

Wortfolgegedächtnis	:	normal	red.	
Zahlenfolgegedächtnis	:	normal	red.	
MOTTIER-Test	:	RW:	normal	leicht red. red.

Wörter ergänzen (WE aus PET)	RW:	PR:
Laute verbinden (LV aus PET)	RW:	PR:
Adjektivableitung (aus HSET)	RW:	PR:
Wortfindung (aus HSET)	RW:	PR:

Auditive Aufmerksamkeit:
--------------------------

## Anhang 3

Für die Diagnostik von Störungen der auditiven Wahrnehmung wurden verschieden Untersuchungsgänge vorgeschlagen (Wurm-Dinse<sup>18</sup>, Uttenweiler<sup>19</sup>, Schönweiler<sup>20</sup>). Diese vorwiegend audiologischen Testverfahren setzen allerdings oft einen hohen zeitlichen und apparativen Aufwand voraus, der nur in wenigen Zentren realisiert werden kann. Einen einfacheren Weg, der dennoch versucht, die komplexen Zusammenhänge der auditiven Perzeption in wesentlichen Teilen zu erfassen, möchte ich mit unserem augenblicklich geübten Vorgehen im Sozialpädiatrischen Zentrum Ludwigsburg vorstellen. Ich bin mir der Tatsache bewußt, daß dieses Vorgehen nicht viel mehr als ein breites Screening-Verfahren darstellt, da viele Subteste unzureichend normiert sind, und da sich darin sowohl Funktionen der zentralen Hörbahn als auch Funktionen der auditiven Wahrnehmung widerspiegeln. Ausdrücklich muß auch davor gewarnt werden, mit noch schmaleren Testspektren zu arbeiten, da sonst voreilig falsche Rückschlüsse über Funktionsstörungen der auditiven Wahrnehmung gezogen würden.

### **Audiometrie**

**1. Bestimmung der Hörschwelle durch Tonaudiometrie:** In der Regel seitengetreunt mit Kopfhörer und gepulsten Sinustönen. Mindestens folgende Frequenzen werden untersucht: 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Hz. Leichte Schwerhörigkeit: Hörschwelle über 20 dB (in nicht sehr gut schallisolierten Räumen bei 250 und 500 Hz über 25 dB). Bei Verdacht auf Schwerhörigkeit Kinderarzt oder HNO-Arzt/Pädaudiologen hinzuziehen (Otoskopie, Tympanometrie, Stapediusreflexe, OAE, BERA). Zur Durchführung audiometrischer Untersuchungen wird auf gängige Lehrbücher verwiesen, z.B. Biesalski und Frank<sup>21</sup>.

**2. Reaktionszeiten:** Zeit zwischen Signalbeginn und mimischer oder verbaler Reaktion des Kindes. Normal unter drei Sekunden, in den tieferen Frequenzen 4 Sekunden.

**3. Unbehaglichkeitsschwelle:** Die Lautstärke, ab der ein Kind angibt, daß der Ton unangenehm oder zu laut sei. Überprüfung mit Sinusdauer- oder Schmalbandrauschen von 1000 und 6000 Hz. Norm bis 7 Jahre: 70 dB, über 7 Jahren: 80 dB. Die Unbehaglichkeitsschwelle für Schmalbandrauschen liegt 5-10 dB darunter, die Schmerzgrenze 5-10 dB darüber.

**4. Sprachaudiometrie:** z.B. Mainzer oder Göttinger Kindertest (auf Westra-CD). Bei intakter Wahrnehmung werden mehr als 80% aller Wörter bei einer Lautstärke von 50 dB richtig nachgesprochen. Zur Überprüfung des binauralen Hörvermögens ist auch der binaurale Summationstest nach Matzker zu verwenden, wenn er durch Bandpassfilterung verändert wird. Als pathologisch gelten Ergebnisse mit seitendifferenzierter Reproduktion oder einer beidseitigen Abweichung von mehr als 30% vom Resultat des unveränderten Mainzer Kindertests. In der Sprachaudiometrie mit Störgeräusch gelingt es gesunden Sechsjährigen, schon bei einer Differenz von 10-15 dB zwischen Nutz- und Störschall zugunsten des Sprachsignals 70-100% zu diskriminieren.

## Ordnungsschwelle

Es handelt sich dabei um „diejenige Zeitspanne, die zwischen zwei Sinnesreizen mindestens verstreichen muß, damit wir sie getrennt wahrnehmen und in eine zeitliche Reihenfolge, also in eine Ordnung bringen können.“ (Pöppel<sup>22</sup>). Dem linken und dem rechten Ohr werden dabei über Kopfhörer zwei rasch aufeinander folgende Klicks dargeboten. Diejenige Zeit wird bestimmt, die ein Kind braucht, um die beiden Reize kurz vor der Verschmelzung zu *einem* Ton noch sicher voneinander unterscheiden zu können. Theoretische Grundlage stellen die Forschungsergebnisse von Paula Tallal über die Neurobiologie der Sprachentwicklung dar. Wird die Ordnungsschwellenbestimmung als diagnostisches Instrument eingesetzt, erfolgt die Bedienung durch den Untersucher. Modus: zunächst approximativ, im Schwellenbereich zunächst in Zehner-, dann in Fünferschritten. Das grüne Kontrollämpchen sollte ausgeschaltet sein.

**Normwerte Ordnungsschwelle**, gemittelt nach Sommer-Stumpenhorst, 1996; Tremmel, 1996; Rosenkötter, 1999, Berwanger 2000

Alter (Jahre)	auditiv (msek.)			visuell (msek.)		
	Mittelwert	auff.	path.	Mittelwert	auff.	path.
5	160					
6	155	> 300	> 400			
7	145	> 220	> 300	220		
8	120	> 170		150	>200	
9	100	> 150	> 200	120	> 150	> 200
10	85	> 120	> 150	90	> 120	> 150
11	70			75		

## Mottier - Test

**Beurteilung:** akustische Kurzzeitspeicherung und Gliederungsfähigkeit mit Nonsense-Silben, Lautdifferenzierung.

**Durchführung:** Kunstwörter werden vorgesprochen und sollen vom Kind nachgesprochen werden. Sprechgeschwindigkeit: 1 Silbe pro Sekunde. Monotone Stimme. Verdecktes Sprechen oder Vorprechen in vom Kind abgewandter Sitzposition. Alle Laute müssen vorhanden sein.

Rela	kapeto	pikatura	katopinafe	pekatorisema
Noma	giboda	gabodila	gebidafino	dagobilaseta
Godu	lorema	monalura	ronamelita	leraminofeko
Mera	tokipa	topakimu	tapikusawe	kapotilafesa
Luri	dugabe	debagusi	degobesaro	bigadonafera
Limo	nomari	relomano	muralenoka	nomalirakosa

**Normwerte (nach Welte<sup>23,24</sup>)**

Alter (Jahre)	5	6	7	8	9	10	11	12	> 12
Norm	17	19-20	22	23	23-24	24	25	25	26
Reduziert	-	-	16-18	17-19	18-20	19-21	20-22	20-22	21-23
Stark reduziert	-	-	12-15	13-16	14-17	15-18	16-19	17-19	18-20
Sehr stark reduziert	-	-	< 12	< 13	< 14	< 15	< 16	< 17	< 18

**Dichotischer Hörtest (Neukomm)**

25 zweisilbige Wortpaare werden von einer Tonbandkassette gleichzeitig über Kopfhörer präsentiert. Lautstärke: 60-70 dB, je nach Audiometrie. Wichtig: Lautstärke konstant halten.

Auswertung zusätzlich auch mit Angabe von richtig wiedergegebenen halben Wörtern (Silben) möglich.

Alter (Jahre)	max. Fehlerzahl
5 –7	>10 gesamt oder >5 pro Ohr
8 und älter	>8 gesamt oder >4 pro Ohr

**Dichotischer Hörtest (Uttenweiler)**

Unterschiedliche dreisilbige Worte mit Artikeln werden von einer Test-CD beiden Ohren gleichzeitig über Kopfhörer angeboten. Die Lautstärke wird 10 dB über derjenigen Lautstärke gewählt, bei der monaural 100% der Worte verstanden werden. Als pathologisch wird eine Seitendifferenz in der Reproduktion auch bei weiterer Erhöhung der Prüflautstärke gewertet.

**Richtungshören**

Mit einer Rassel, z.B. einer hochfrequenten Babyrassel (diffuses Geräusch) oder mit einem breitbandigem Rauschgenerator (gerichtetes Geräusch) wird vor oder neben dem Kind ein Geräusch erzeugt. Geprüft wird zunächst nur in einer Horizontalebene, die der Ohrhöhe des Kindes entspricht. Der Raum, in dem untersucht wird, darf keinen Störschall oder nennenswerten Hall haben. Das Kind zeigt mit geschlossenen Augen in die Richtung der Schallquelle. In Ohrebene sind konstante Abweichungen von mehr als 15° abnorm. Die Überprüfung in der Vertikalebene zeigt physiologisch deutlich höhere Abweichungen und ist schwer zu quantifizieren.

**Wahrnehmungs Trennschärfe Test (WTT von Warnke)**

Überprüfung der Lautdiskrimination mit einem Störgeräusch (Sprachgemurmel), seitengetrent mit Nonsense-Silben.

Im auditiven Wahrnehmungs-Trennschärfe-Test (CD „Dyslexie und Hör-Lateralität“) werden dem Kind mit einem CD-Track „Nonsense-Silben“ über Kopfhörer angeboten, und zwar abwechselnd auf jedes Ohr und unterlagert („maskiert“) von einem monotonen Hintergrundgeräusch. Die „Quatschwörter“ sind einsilbig und unterscheiden sich lediglich durch den in der Mitte stehenden Konsonanten. Das Kind soll die Silben nachsprechen (Beispiele: ebi, efi, egi edi, eki, eti). Dadurch wird selektiv das Verständnis lautähnlicher Konsonanten (b/d, b/p, d/t, g/k, f/w) überprüft. Die Maskierung dieser Silben durch ein leises Hintergrundgeräusch erschwert zwar die Wahrnehmung der Konsonanten, simuliert andererseits reale Gruppensituationen. Durch die Verwendung von Nonsense-Silben entfällt die Möglichkeit, falsch diskriminierte Laute je nach Handlungs- oder Sinnzusammenhang richtig zu rekonstruieren.

**Normwerte** (nach Sommer-Stumpfenhorst, 1996, noch nicht publiziert)

Alter	leicht auffällig		stark auffällig	
	WWT 1	WWT 2	WWT 1	WWT 2
6-7 Jahre	10 - 12	7 - 9	< 10	< 7
8-10 Jahre	11 -13	9 - 10	< 11	< 9

Als leicht/stark auffällig gilt, wenn das Kind in mindestens einem Testteil links oder rechts diese Normwerte unterschreitet oder wenn die Fehlerzahlen zwischen linkem und rechtem Ohr um >3 schwanken.

### ***Lautunterscheidung mit Minimalpaaren - Akustisch-phonematische Differenzierungsfähigkeit (Breuer-Weuffen<sup>25</sup>)***

Minimalpaare mit Bildtafeln. Als pathologisch und förderbedürftig gelten zwei und mehr Fehler. Alter: Vorschulkinder 5;10-6;11 Jahren, LRS-Kinder mit 7;10-11;2 Jahren, Lernbehinderte mit 7;0-11;0 Jahren

#### **Durchführung**

Zunächst wird mit der Bildtafel O »Keller - Teller« in die Aufgabe eingeführt. Die Bildtafel liegt vor dem Kind. Der VL sagt u.a.: »Du mußt genau hinhören. Auf dem einen Bild siehst du einen Keller, auf dem anderen Bild einen Teller. Keller - Teller (kleine Pause), das hört sich fast gleich an. Ich sage jetzt ein Wort, und du zeigst auf das betreffende Bild. Zeige: Teller!« Um zu vermeiden, daß sich die Kinder auf eine Seite der Bildtafel einstellen, nennt der VL nach »zeige« in den nächsten Aufgaben im beliebigen Wechsel eines der beiden Wörter des Wortpaares.

Bildtafel 1: Auf dem einen Bild sehen wir einen Kopf, auf dem anderen Bild sehen wir einen Topf. Kopf - Topf zeige ...

Bildtafel 2: Auf dem einen Bild sehen wir eine fette Gans. Auf dem anderen Bild sehen wir einen lustigen Tanz. Gans - Tanz, zeige ...

Bildtafel 3: Auf dem einen Bild sehen wir einen dicken Mann, der ist satt. Auf dem anderen Bild sehen wir einen Sack. Satt - Sack, zeige ...

Bildtafel 4: Auf dem einen Bild liegt ein Kind im Bett. Es ist krank. Das Kind auf

dem anderen Bild hatte großen Durst, es trank. Krank - trank, zeige...

Bildtafel 5: Auf dem einen Bild will die Mutti Kuchen backen. Auf dem anderen Bild will das Kind baden. backen-baden, zeige ...

Bildtafel 6: Auf dem einen Bild ist eine Tanne, auf dem anderen Bild eine Kanne. Tanne - Kanne, zeige ...

Bildtafel 7: Auf dem einen Bild ist ein Nagel, auf dem anderen Bild ist eine Nadel. Nagel - Nadel, zeige ...

Bildtafel 8: Auf dem einen Bild ist ein Kamm, auf dem anderen ist ein Kahn. Kamm - Kahn, zeige ...

Bildtafel 9: Auf dem einen Bild ist eine Tasche, auf dem anderen Bild eine Tasse. Tasche - Tasse, zeige ...

Bildtafel 10: Auf dem einen Bild sagt die Mutti zum Kind: »wasche«! Auf dem anderen Bild hält ein Soldat Wache. Wasche - Wache, zeige ...

Bei Schülern ab der ersten Grundschulklasse können die folgenden Wortpaare ohne Bildkarten benutzt werden. Das Kind soll angeben, ob es zwei gleiche oder zwei verschiedene Wörter gehört hat. Als auffällig bzw. förderbedürftig gilt, wenn ein Kind zwei und mehr Phonemvergleiche falsch beantwortet.

Beispiel:	
Haus	Maus
Test:	
Petra	Peter
Tür	Tier
bemühen	bemühen
graben	traben
Konsum	Komsum
Seife	Seite
acht	acht
Postkutsche	Potzkusche
Nagel	Nadel
dem	den

## **Rhythmische Differenzierung**

**1. Aufgabe: Rhythmus wiedererkennen:** Rhythmusfolge von drei oder vier Tönen mit unterschiedlicher Zeitdauer wird mit einem Instrument vorgegeben, das lange und kurze Töne erzeugt (z.B. Keyboard). Dem Kind wird eine Tafel mit einer Darstellung von drei möglichen Rhythmusfolgen vorgelegt. Es soll auf diejenige Rhythmusfolge zeigen, die es erkannte.

<b>1</b>	• • -
<b>2</b>	- • •
<b>3</b>	- • -
<b>4</b>	- • - •
<b>5</b>	• • - •
<b>6</b>	- • • •

**2. Aufgabe: Rhythmusimitation:** Mitklopfen einer vorgegebenen Taktfolge. Ein gleichmäßiger Takt wird durch Klopfen (oder quantitativ auswertbar durch ein Metronom) vorgegeben. Das Kind soll den langsam schneller werdenden Rhythmus mit einem Finger mitklopfen („Finger-tapping“).

**3. Aufgabe: Rhythmusreproduktion** (Rhythmusgedächtnis): Nachklatschen oder Nachklopfen von Rhythmen mit langen (--) und kurzen (•) Pausen. In der eigentlichen Durchführung darf das Kind die Klatschbewegungen des Untersuchers nicht sehen. Der Test kann auch differenziert durch ein- oder beidhändiges Klopfen auf den Tisch mit Rhythmusfolgen durchgeführt werden.

**Bewertung:** Als auffällig wird bewertet, wenn ab dem 6. Lebensjahr weniger als die Rhythmusfolge 3 wiedergegeben werden kann.

<b>1</b>	- •
<b>2</b>	- • •
<b>3</b>	- • - •
<b>4</b>	- • • •
<b>5</b>	• • - •
<b>6</b>	• • - • •

## **Tonhöhenunterscheidung**

1. Eine Tonfolge von drei gleichlangen Tönen im Quartabstand wird in unterschiedlicher Reihenfolge vorgespielt. Dem Kind wird eine Tafel mit einer Darstellung von drei möglichen Tonfolgen vorgelegt. Es soll auf diejenige Folge zeigen, die es erkannte.

1	tief - hoch - tief
2	hoch - hoch - tief
3	hoch - tief - hoch

2. Von einem mittleren Ton aus (z.B. C') wird zum Üben ein Oktavsprung nach oben oder nach unten vorgegeben. Das Kind zeigt mit dem Finger nach oben oder unten oder sagt „oben“ oder „unten“. Dann werden die Intervalle nach oben oder unten in zufälliger Reihenfolge verkleinert, bis das gerade noch sicher zu unterscheidende Intervall festgelegt werden kann. Sechsjährige können ein Intervall von vier Halbtönen (große Terz) unterscheiden.

## **Zahlen- und Wortfolgedächtnis**

Der Untersucher spricht einsilbige Worte der Umgangssprache aus dem Grundwortschatz bzw. einsilbige Zahlennamen mit einer Geschwindigkeit von 1 Wort/1 Zahl pro Sekunde vor. Das Kind soll die Worte nachsprechen. Als grober Anhalt für die Norm der richtig nachgesprochenen Worte kann gelten:

Alter	5 Jahre	6 Jahre	7 Jahre	8 Jahre u. älter
mittlere Norm	5(-6)	6(-7)	7(-8)	8
mind. Worte/Zahlen	4	5	6	7

Viele Kinder können im Wortgedächtnis eine um 1 grössere Menge kurzzeitspeichern als im Zahlenfolgedächtnis. Zur standardisierten Überprüfung wird empfohlen, den Subtest „Zahlenfolgedächtnis“ (ZFG) aus dem PET durchzuführen (Achtung! Andere Durchführung: u.a. werden 2 Zahlen pro Sekunde vorgesprochen).

## **Laute verbinden**

Subtest aus dem Psycholinguistischen Entwicklungstest PET (Angermeier26). Überprüft wird die Synthese- und Integrationsleistung. Es werden unvollständige Wörter bestehend aus 2 und 3 Lauten in Form isoliert nacheinander gesprochener Einzellaute geboten (in den ersten Items mit Bildbeispielen) und später auch unvollständige Wörter aus 2 bis 9 Lauten dargeboten.

Beispiel: Hör zu. F - isch. Von was habe ich gesprochen? Richtig. Fisch.

Sch - uh

K - ind

Z - ahn

a - l - t

### **Wörter ergänzen**

Subtest aus dem Psycholinguistischen Entwicklungstest PET (Angermeier26). Überprüft werden dabei Organisationsprozesse der Integration. Wörter werden vorgesprochen, in denen einzelne Laute ausgelassen werden.

Beispiel: Sag mir, von wem ich spreche: Va / i ist Vati.

Von was spreche ich jetzt: Flie / e?

Scho - olade

Flugzeu -

Spa - etti

Tee - öffel

- isch - ennis - all

- ele - on - uch

Normwerte finden sich im Handbuch des PET. Bei kritischer Bewertung des PET fand sich, daß in den Subtests „Wörter ergänzen“ und „Laute verbinden“ neben der Lautunterscheidungsfähigkeit auch die verbale Intelligenz geprüft wird, da sprachintelligente Kinder selbst bei Bestehen einer Lautunterscheidungsstörung in der Lage sind, aus den Bruchstücken des Verstandenen das gesuchte Wort zu rekonstruieren, besonders dann, wenn die Aufgaben bildunterstützt präsentiert werden. Die gleiche kritische Anmerkung gilt auch für den Subtest "Akustisch-phonematische Differenzierungsfähigkeit" von Breuer und Weuffen.

- <sup>1</sup>Rosenkötter, H.: Neue Formen von Hörtraining und Klangtherapie, pädiat. Prax. 50 (1996) 211
- <sup>2</sup>Corballis, M.C. et al.: Orton revisited: Dyslexia, laterality, and Left-Right Confusion, in: D.M. Willows et al.: Visual Processes in Reading and Reading Disabilities, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, 1993
- <sup>3</sup>Vellutino, F.R.: Toward an understanding of dyslexia: psychological factors in specific reading disability, in: A.L. Benton, D. Pearl: Dyslexia, Oxford University Press, New York, 1978
- <sup>4</sup>Marcel, T. et al.: Laterality and reading proficiency, Neuropsychologia 12 (1974) 131
- <sup>5</sup>Pirozzolo, F., Rayner, K.: Cerebral organisation and reading disability, Neuropsychologia 17 (1979) 485
- <sup>6</sup>Smith, K. et al.: Defective lateralized attention for non-verbal sounds in developmental dyslexia, Neuropsychologia 25 (1987) 259
- <sup>7</sup>Springer, S.P., Deutsch, G.: Linkes - rechtes Gehirn, Spektrum, Heidelberg, 1990
- <sup>8</sup>Kershner, J. et al.: Cerebral laterality in dyslexic children: implications for phonological word decoding deficits, Reading and Writing 3 (1991) 395
- <sup>9</sup> Geschwind, N., Galaburda, A.M.: Cerebral lateralisation, Arch. Neurol. 42 (1985) 428
- <sup>10</sup>Plath, P. (Hrg.): Zentrale Hörstörungen, Schriftenreihe GEERS-Stiftung, Band 10, Postf. 164460, 45224 Essen, 1994
- <sup>11</sup>Downs, M.P.: Contribution of mild hearing loss to auditory language learning problems, in: R.J. Roeser, M.P. Downs: Auditory Disorders in School Children, Thieme, Stuttgart, 1995
- <sup>12</sup>Moore, R.M.: Effects of early auditory Experience on the development of binaural pathways in the brain, Seminars in Perinatology, 14 (1990) 294
- <sup>13</sup>Zargi, M., Boltezar, I.H.: Effects of recurrent otitis media in infancy on auditory perception and speech, American Journal of Otolaryngology, 13 (1992) 366
- <sup>14</sup>Arcia, E., Roberts, J.E.: Otitis media in early childhood and its association with sustained attention in structured situations, Developmental and Behavioral Pediatrics, 14 (1993) 181
- <sup>15</sup>Margolis, R.H., Hunter, L.L., Rykken, J.R., Giebink, G.S.: Effects of otitis media on extended high-frequency hearing in children, Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology, 102 (1993) 1
- <sup>16</sup>Tharpe, A.M., Bess, F.H.: Identification and management of children with minimal hearing loss, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 21 (1991) 41
- <sup>17</sup>Crandell, C.C., Smaldino, J.J.: Classroom acoustics, in R.J. Roeser, M.P. Downs, s.o.

- <sup>18</sup>Wurm-Dinse, U. (1994) Zusammenhänge zwischen zentraler Fehlhörigkeit und auditiven Wahrnehmungsstörungen, in: Plath, P.: Zentrale Hörstörungen, Schriftenreihe der Geers-Stiftung, Essen
- <sup>19</sup>Uttenweiler, V. (1997) Physiologie des Hörens und zentrale Hörverarbeitung, in: Hörtraining und Klangtherapie, Bericht über die 1. Arbeitstagung in Ludwigsburg, Audiva, Lörrach
- <sup>20</sup>Schönweiler, R. (1998) Diagnostik auditiver Wahrnehmungsstörungen, in diesem Buch
- <sup>21</sup>Biesalski, P., Frank, F. (1994) Phoniatrie - Pädaudiologie, Thieme, Stuttgart
- <sup>22</sup>Pöppel, E. (1985) Grenzen des Bewußtsein, DVA, Stuttgart
- <sup>23</sup>Welte, V. (1981) Der Mottier-Test, ein Prüfmittel für die Lautdifferenzierungsfähigkeit und die auditive Aufmerksamkeit, Sprach - Stimme - Gehör 5: 121-125
- <sup>24</sup>Welte, V. (1998) Diagnostik der auditiven Wahrnehmungsstörungen in der Phoniatrie, in diesem Heft
- <sup>25</sup>Breuer, H., Weuffen, M. (1994) Lernschwierigkeiten am Schulanfang, Beltz, Weinheim
- <sup>26</sup>Angermaier, M.J.W. (1977) Psycholinguistischer Entwicklungstest (PET), Beltz, Weinheim