

# Diagnostik auditiver Wahrnehmungsstörungen

## **Einleitung**

Zu den Leistungen der auditiven Wahrnehmung zählt man die auditive Aufmerksamkeit, das Richtungsgehör, Trennung von Nutz- bzw. Sprach- und Störschall, dichotisches Hören, die auditive Merkfähigkeit und die auditive Ergänzung unvollständiger Klanggestalten. Diesen auditiven Wahrnehmungsleistungen geht eine Vorverarbeitung hinsichtlich Dynamik- und Frequenzanalyse durch das periphere Hörorgan, bestehend aus Cochlea und Hörnerv, voraus. Den auditiven Wahrnehmungsleistungen nachgeschaltet ist die sprachliche Interpretation, das Erkennen der Bedeutung im Kontext und die emotionale Bewertung der wahrgenommenen akustischen Information. Die auditive Wahrnehmung ist somit ein Bindeglied zwischen den peripheren Hörorganen und der Kognition. Die Entwicklung der auditiven Wahrnehmungsleistungen ist von normalen peripheren Hörorganen und von ausreichender akustischer bzw. sprachlicher Stimulation in einer sensiblen Phase der Hirnentwicklung abhängig und sollte im Schulalter weitgehend abgeschlossen sein.

Störungen im Bereich der auditiven Wahrnehmung sind, neben anderen Teilleistungsstörungen, eine der möglichen Ursachen von

- ◆ Hörüberempfindlichkeit (Hyperakusis),
- ◆ Aufmerksamkeitsstörungen (Attention Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD, KELLER, in: KATZ, STECKER, HENDERSON 1992, American Psychiatric Association 1994, AUGUSTINE 1995),
- ◆ Lese-Rechtschreib-Störungen (Reading/Writing Disabilities, KEITH 1981) und
- ◆ anderen Lernstörungen (Language Based Learning Impairments, LLI, Language Based Learning Disabilities, LLD, MERZENICH 1996).

Oft entwickeln sich aber auch sekundäre Verhaltensauffälligkeiten mit Stören des Unterrichts und Aggressivität.

Bei Kindern mit auditiven Wahrnehmungsstörungen wurde mit objektiven akustischen oder elektrophysiologischen Untersuchungsergebnissen nachgewiesen, daß Normabweichungen der Hörverarbeitung nicht nur in sekundären Rindenfeldern, sondern schon im Bereich zwischen Hirnstamm und primärem auditivem Rindenfeld bestanden (LEVINE 1981, ESSER 1987, KRAUS 1992, ROSE 1996). Aufgrund dieser Ergebnisse wird postuliert, daß sich hinter den gemeinsamen Symptomen einer auditiven Wahrnehmungsstörung verschiedenartige pathologische Verarbeitungsprozesse verbergen, die als zentrale auditive Verarbeitungsstörung, Fehlhörigkeit (ESSER 1987) oder Central auditory processing disorders (CAPD, KATZ, in: KATZ, STECKER, HENDERSON 1992, MATKIN 1993) bezeichnet werden. Sollte sich diese Annahmen als richtig herausstellen, müßten die verschiedenartigen Wahrnehmungsstörungen in Zukunft mit unterschiedlichen therapeutischen Verfahren behandelt werden.

## ***Auditive Wahrnehmungsleistungen***

Als auditive Wahrnehmungsleistungen gelten (KEITH, in: ROESER & DOWNS, 1981, KATZ, in: KATZ, STECKER, HENDERSON 1992, PTOK & PTOK 1996):

1. Richtungsgehör (Localization)
2. Trennung von Nutz- und Störschall (Auditory Figure-Ground Discrimination)
3. Dichotisches Hören (Dichotic Discrimination)
4. Auditive Aufmerksamkeit und Konzentration (Auditory Attention)
5. Analyse, Identifizierung und Unterscheidung von Klanggestalten (Auditory Analysis, Decoding)
6. Auditive Merkfähigkeit von Klanggestalten (Auditory Memory, Sequential Memory, Auditory Association)
7. Auditive Ergänzung unvollständiger Klanggestalten (Auditory Closure)

Über die Ursachen von Störungen der auditiven Wahrnehmung ist wenig bekannt. Bei einem Teil der Kinder ist anamnestisch von Tubenventilationsstörungen und Mittelohrentzündungen vom 1. bis zum 3. Lebensjahr zu erfahren, welche die Ausreifung der zentralen auditiven Wahrnehmungsleistungen innerhalb einer sensiblen Phase der Hirnentwicklung behindern können (MENYUK, in: KATZ, STECKER, HENDERSON 1992, SCHÖNWEILER 1994). Es wird diskutiert, ob perinatale Störungen (z.B. Sauerstoffmangel, Hyperbilirubinämie, Infekte) als Ursache in Frage kommen. Die Störungen treten auch nach vorangegangener Sprachentwicklungsverzögerung und familiär gehäuft auf. Bei auditiven Wahrnehmungsstörungen sind nicht stets alle Symptome gleichermaßen vorhanden, vielmehr weist jedes Kind ein individuelles Störungsspektrum auf.

## ***Richtungsgehör***

Bei einer Störung der Richtungsgehörs sind die betroffenen Kinder nicht in der Lage, die Schallquelle zu finden. Beim Spiel oder im Sportunterricht drehen sie sich nicht spontan in die richtige Richtung um, wenn sie unerwartet aus der Ferne angesprochen werden. Im Schulunterricht können sie die Diskussionsbeiträge der Klassenkameraden nicht orten. Das Richtungsgehör ist sowohl an die Auswertung von Lautstärkedifferenzen als auch an die Bewertung von Laufzeitdifferenzen zwischen rechtem und linkem Ohr sowie an eine gute Zeitauflösung des zentralen Hörsystems gebunden.

## ***Trennung von Nutz- und Störschall***

Die das Gehirn erreichenden Hörreize werden nach dem Informationsgehalt bewertet. Inhaltstragende Hörreize werden als solche erkannt und an das Bewußtsein weitergeleitet (Nutzschall), bedeutungsleere Hörreize werden ignoriert (Störschall). Kinder mit einer gestörten Trennung von Stör- und Nutzschaall sind intolerant Lärm bzw. bedeutungsleeren Hörreizen gegenüber und halten sich oft die Ohren zu; dieses Phänomen der Hörüberempfindlichkeit bzw. Hyperakusis wird oft mißinterpretiert: es resultiert nicht aus "zu lautem Hören", vielmehr ist es Ausdruck einer gestörten zentralen auditiven

Verarbeitung. Die Trennung von Nutz- und Störschall ist weiterhin notwendig, um aus dem ständig umgebenden Störschall die Sprachinformation, aber auch Musik oder Geräusche mit Signalcharakter (z.B. das Klingeln eines Telefons) herauszufiltern. Außerdem ist es möglich, ein funktionierendes Richtungsgehör vorausgesetzt, aus bei mehreren Sprechern die Aufmerksamkeit wahlweise auf einen bestimmten zu konzentrieren und diesen zu verstehen. Die betroffenen Kinder sind dazu entweder oft überhaupt nicht in der Lage oder sie ermüden bei in dieser Hörsituation übermäßig schnell. In einem geräuschvollen Klassenraum sind diese Kinder nicht in der Lage, sich auf den Unterricht der Lehrer zu konzentrieren. Sie sind schon nach wenigen Stunden Schulunterricht stark erholungsbedürftig und hören nicht mehr aufmerksam zu.

### ***Dichotisches Hören***

Dichotisches Hören ermöglicht, mit beiden Ohren zwei verschiedene Sprachinformationen gleichzeitig aufzunehmen und zu verstehen (z.B. auf einer Party zwei Gesprächen gleichzeitig folgen zu können). Kinder mit zentralen auditiven Verarbeitungsstörungen bevorzugen entweder ein bestimmtes Ohr (meist entsprechend der Hemisphärendominanz), oder sie nehmen abwechselnd die Sprachinformation des rechten oder des linken Ohres, nie aber beides gleichzeitig, wahr.

### ***Auditive Aufmerksamkeit und Konzentration***

Auditive Wahrnehmung erfordert eine Hinlenkung der Aufmerksamkeit auf die akustischen Stimuli. Viele Kinder mit gestörter auditiver Wahrnehmung können z.B. beim Vorlesen einer Geschichte nicht ausreichend lange zuhören und schweifen selbst bei spannenden Geschichten bereits nach wenigen Sätzen desinteressiert ab. In der Schule können sie dem Unterrichtsstoff nicht folgen und werden unruhig.

### ***Analyse, Identifizierung und Unterscheidung von Klanggestalten***

Komplexe auditive Stimuli wie z.B. Klänge, Geräusche und Sprache müssen einerseits hinsichtlich des spektralen Informationsgehaltes, andererseits in der zeitlichen Abfolge analysiert werden. Das zeitliche und spektrale Muster eines Stimulus wird als Klanggestalt bezeichnet. Perzeptierte Klanggestalten werden mit bekannten Klanggestalten verglichen und identifiziert. Das auditive System muß auch zu einer Unterscheidung ähnlicher Klanggestalten in der Lage sein. Diese Leistungen sind im Vorschulalter für den Spracherwerb und im Schulalter für das Schreiben nach Diktat unerlässlich.

Viele auditiv und/oder visuell wahrnehmungsgestörte Kinder sind zunächst sprachentwicklungsverzögert und werden erfolgreich mit Sprachtherapie behandelt. Sie sind zunächst symptomfrei und fallen erst wieder im zweiten Schuljahr mit Rechtschreibfehlern bei ungeübten Diktaten auf, weil dann an die Wahrnehmungsleistungen erneut besondere Anforderungen gestellt werden.

## ***Auditive Merkfähigkeit von Klanggestalten***

Für den Spracherwerb ist die Speicherung von Klanggestalten erforderlich. Diese werden zunächst in das Kurzzeit-, später in das Langzeitgedächtnis übernommen. In der Schule ist die auditive Merkfähigkeit beim Schreiben nach Diktat, aber auch beim Kopfrechnen erforderlich.

## ***Auditive Ergänzung unvollständiger Klanggestalten***

Sprache ist redundant, d.h. sie enthält mehr akustische Informationen, als für das Verstehen und Erkennen notwendig ist. Beim Fehlen von Informationen können die sprachlichen Inhalte dennoch erkannt werden, da die fehlenden Fragmente zentral ergänzt werden. Dies betrifft einerseits den spektralen Inhalt akustischer Stimuli (Beispiel: die im Frequenzband stark beschnittenen Telefongespräche können normal wahrnehmende mühelos verstehen, obwohl viele Phoneme, z.B. s-Laute, nicht vollständig übertragen werden). Zum anderen können auch im Zeitbereich fehlende Laute, Silben oder Wörter sinngemäß ergänzt werden (Beispiel: beim Sprechfunk ist ein normal wahrnehmender in der Lage, fehlende sprachliche Information z.B. hervorgerufen durch atmosphärische Störungen, sinngemäß zu ergänzen). Auffälligstes Symptom bei betroffenen Kindern ist häufiges Nachfragen.

## **Diagnostik auditiver Wahrnehmungsstörungen**

### **Anamnestiche Angaben**

Die Anamnese wird mit einem standardisierten Fragebogen durchgeführt. Insbesondere wird erfragt, ob Aufmerksamkeitsstörungen, Hyperaktivität oder Impulsivität vorliegen. Die Symptome sind von den Eltern als zutreffend zu beantworten, wenn sie beim Kind vor dem 7. Lebensjahr eingesetzt haben und wenigstens 6 Monate lang bestehen.

Für das Vorliegen von Aufmerksamkeitsstörungen sprechen 6 und mehr zutreffende Antworten:

1. Das Kind ist oft sehr unaufmerksam oder macht Flüchtigkeitsfehler bei Schulaufgaben oder bei kleineren Arbeiten im Haus.
2. Das Kind hat Schwierigkeiten, auf Dauer aufmerksam bei einer Aufgabe oder bei einem Spiel zu sein.
3. Das Kind hört oft nicht zu, wenn es direkt angesprochen wird.
4. Das Kind verfolgt oft nicht aufmerksam genug Anleitungen oder beendet oft nicht Aufgaben bzw. Spiele.
5. Das Kind hat Schwierigkeiten, Aufgaben oder Freizeitaktivitäten zu organisieren.
6. Das Kind mag nicht oder vermeidet Aufgaben, die eine längere konzentrierte Aufmerksamkeit verlangen (wie z.B. längere Schulaufgaben).
7. Das Kind verliert oder vergißt häufig Dinge (Stifte, Bücher, Spielzeug u.s.w.).
8. Das Kind wird leicht durch andere Einflüsse abgelenkt.

9. Das Kind vergißt häufig Anweisungen oder Aufgaben.

Für das Vorliegen von Hyperaktivität bzw. Impulsivität sprechen 6 und mehr zutreffende Antworten.

### **Hyperaktivität:**

10. Das Kind bewegt oft unruhig die Hände oder Füße oder rutscht unruhig auf dem Stuhl.

11. Das Kind steht oft auf, obwohl es sitzen bleiben soll.

12. Das Kind rennt oder klettert häufig zu wild.

13. Das Kind hat Schwierigkeiten, bei ruhigen Spielen mitzumachen.

14. Das Kind bewegt sich häufig so, "als ob es von einem unruhigen Motor getrieben wäre".

15. Das Kind redet häufig sehr viel.

### **Impulsivität:**

16. Das Kind antwortet oft schon, bevor die Frage gestellt wurde.

17. Das Kind hat oft Schwierigkeiten abzuwarten, bis es an der Reihe ist.

18. Das Kind unterbricht Gespräche anderer, redet dazwischen oder unterbricht die Spiele von anderen.

## ***Periphere Hördiagnostik***

Die Ursache von Aufmerksamkeitsstörungen, Hyperaktivität und Impulsivität können periphere Hörstörungen sein (DOBIE & BERLIN 1979). Dazu gehören neben beidseitigen Schallempfindungsschwerhörigkeiten auch die häufigen wechselnden Schalleitungsschwerhörigkeiten und die einseitigen Innenohrschwerhörigkeiten bzw. Ertaubungen, die nicht selten im Schulalter erstmals entdeckt werden. Die Diagnostik besteht in einer Spiegeluntersuchung mit Ohrmikroskopie und einem altersgerechten audiometrischen Untersuchungsprogramm (SCHÖNWEILER 1993).

## **Symptomspezifische auditive Wahrnehmungsdiagnostik**

Wenn periphere Hörstörungen ausgeschlossen wurden, wird die Diagnostik durch symptomspezifische Wahrnehmungsuntersuchungen ergänzt, welche die Differenzierung des Symptomspektrums im Hinblick auf eine spezifische Übungstherapie zum Ziel hat (KIESE & HENZE 1990, MATKIN & HOOK 1983, NICKISCH 1988, STECKER, in: KATZ, STECKER, HENDERSON 1992, CHERRY, in: KATZ, STECKER, HENDERSON 1992, PTOK & PTOK 1996). Es sind eine große Zahl verschiedener Untersuchungsverfahren entwickelt worden (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

### **1. Richtungsgehör**

Das Richtungsgehör wird nicht nur durch rechts-links, sondern auch durch vorne-hinten und oben-unten geprüft. Für die Überprüfung des Richtungsgehörs ist eine pädaudiologische Audiometrieanlage mit Ringsum-Lautsprechern (z.B. als Regiometrie<sup>Ö</sup>) erforderlich.

## **2. Trennung von Nutz- und Störschall**

Die Prüfung der Sprachverständlichkeit im Störgeräusch kann mit allen sprachaudiometrischen Verfahren (Mainzer, Göttinger, Freiburger) im freien Schallfeld durchgeführt werden. Das Sprachsignal wird von einem in Front des Patienten befindlichen Lautsprechers zugeführt. Als Störgeräusch eignet sich ein Breitbandrauschen (White Noise) oder besser ein Partygeräusch (Speech Noise), das über seitliche oder rückwärtige Lautsprecher zugeführt wird. Die Normwerte hängen im wesentlichen vom gewählten (Sprach-) Signal- Rauschverhältnis ab. In der Literatur finden sich dazu unterschiedliche Empfehlungen (S/R -10 bis +20 dB).

Die Masking-Level-Difference (MLD) wird durch Diskrimination von Sprach- oder Tonfrequenzsignalen im Störgeräusch und in Abhängigkeit von Phasendifferenzen geprüft. Die Prüfsignale werden binaural angeboten. Bei der ersten Prüfbedingung sind sowohl Nutzsignal als auch Störgeräusch in Phase, werden also im Kopf lokalisiert. Bei der zweiten Prüfbedingung befindet sich das Störsignal wiederum in Phase und das Nutzsignal auf einem Ohr um 180° phasenverschoben, wird also diffus zwischen beiden Ohren wahrgenommen. Die Schwellendifferenz zwischen beiden Prüfbedingungen ist die MLD. Sie beträgt physiologischerweise um 15 dB, allgemeingültige Normwerte gibt es aber bis jetzt nicht.

## **3. Dichotisches Hören und binaurale Fusion**

Das dichotische Sprachgehör wird mit dem FELDMANN-Test oder mit dem UTTENWEILER-Test geprüft. Es wird die Diskrimination zweier verschiedener gleichzeitig auf dem rechten und linken Ohr dargebotener Worte geprüft. Bei einer überschwelligen Intensität von 65 dB sollten 100 % der Worte korrekt diskriminiert werden.

Der Staggered Spondiac Word Test (SSW-Test) ist ein "gestapelter" dichotischer Hörtest mit Zweisilbern. Die erste Silbe des ersten Wortes wird monaural angeboten, die erste Silbe des zweiten Wortes wird dichotisch (gleichzeitig mit der zweiten Silbe des ersten Wortes) auf dem kontralateralen Ohr und die zweite Silbe des zweiten Wortes monaural auf dem kontralateralen Ohr angeboten. Die erste Silbe des jeweils ersten Wortes wird wechselweise rechts und links präsentiert. Es wird seitengetrennt ausgewertet, welche Silben monaural und dichotisch korrekt diskriminiert wurden.

Beim MATZKER-Test werden die Prüfwörter in zwei Frequenzbereiche gefiltert (500-700 Hz und 1900-2100 Hz) und dichotisch präsentiert. Es wird der Prozentwert korrekt diskriminierter Worte ermittelt.

## **4. Auditive Aufmerksamkeit und Konzentration**

Die auditive Aufmerksamkeit wird im meist subjektiv bei der Mitarbeit in der Ton- und Sprachaudiometrie sowie bei der Sprachuntersuchung beurteilt.

Für den angloamerikanischen Sprachraum ist der Selective Auditory Attention Test (SAAT) als Testverfahren für die auditive Aufmerksamkeit entwickelt worden. Der Test wird mit Einsilbern durchgeführt. Im ersten Testdurchlauf wird die Sprachverständlichkeit in ruhiger Umgebung geprüft, im zweiten Testdurchlauf wird dem Zielwort ein semantisch verwandtes und vom Zielwort ablenkendes Wort vorangestellt. Es sollen wenigstens 88 % der Zielworte korrekt diskriminiert werden.

## **5. Analyse, Identifizierung und Unterscheidung von Klanggestalten**

Dies betrifft im wesentlichen die Sprachlautunterscheidung (phonematische Diskrimination), die bei eventuell verstammelten Lauten oder mit dem Hannoverschen Lautdiskriminationstest (HLDT, Westra-CD Nr. 18) geprüft wird.

Das Zeitauflösungsverhalten kann mit der Prüfung zeitkomprimierter bzw. beschleunigter Sprache geprüft werden (z.B. Hannoverscher Test für zeitkomprimierte Sprache, HZT, Westra-CD Nr. 18). Normalwahrnehmende sind in der Lage, ein um ca. 60% beschleunigtes Sprachsignal zu diskriminieren.

## **6. Auditive Merkfähigkeit von Klanggestalten**

Die auditive Merkfähigkeit (Hörgedächtnisspanne) wird mit dem Mottier-Test, als Zahlenfolgegedächtnis oder mit dem Hannoverschen Test für die Hörmerkspanne (HMS, Westra-CD Nr. 18) überprüft.

## **7. Auditive Ergänzung unvollständiger Klanggestalten**

Für die auditive Ergänzung im Frequenzbereich sind der Low-Pass Filtered Speech Test (LPFS-Test) und der SCAN-Test entwickelt worden. Bei Verfahren messen die Diskriminierung von Tiefpass-gefilterten Lautverbindungen bzw. Einsilbern (Einsatzfrequenzen: LPFS 500 Hz/18 dB/Oktave, SCAN 1000 Hz/32 dB/Oktave).

Bei Lese-Rechtschreibstörungen sollte zusätzlich eine augenärztliche Untersuchung und eine Untersuchung der visuellen Wahrnehmung durchgeführt werden; nicht selten liegen Refraktionsanomalien, latentes Schielen oder visuelle Wahrnehmungsstörungen vor. Für die subjektive Diagnostik visueller Wahrnehmungsstörungen eignen sich das Frostig-Screening und der Motor-Free-Visual-Perception-Test (MVPT).

## **Objektive Diagnostik der zentralen auditiven Verarbeitung**

Die binaurale Fusion früher akustisch evozierter Potentialen wird mit Klickreizen geprüft. Die Methode geht davon aus, daß es bei binauraler Stimulation zu einem "Amplituden-Bonus" gegenüber monauraler Stimulation kommt. Der Effekt wird durch zentrale binaurale Summation erklärt (DOBIE & BERLIN 1979, LEVINE 1981, MCPERSON 1989). Die Welle-V-Amplitude der binauralen Stimulation (B) sollte mindestens 16 % über der Summe aus monauraler rechtsohriger (R) und linksohriger Stimulation (L) liegen (MCPERSON 1989):

$$100 \cdot (B - (R + L)) / (R + L) \geq 16 \%$$

Späte akustisch evozierte Potentiale (Latenzzeit bis 250 ms) zeigen oft typische Amplitudenreduktionen bei Erhöhung der Reizfolgefrequenz. Dies kann als eine Störung bzw. Reduktion des Zeitauflösungsverhaltens des auditiven Systems interpretiert werden (ESSER 1987, ROSE 1996).

Ereigniskorrelierte Potentiale (Event Related Potentials, ERP, Latenzzeit bis 350 ms) können mit Ton- oder Sprachsignalen evoziert werden. Dabei werden häufige (z.B. mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,8 bzw. 0,9 angebotene) und seltene (z.B. mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,2 bzw. 0,1 angebotene) Stimuli präsentiert und die evozierte Antwort in jeweils zwei Speicherbereichen gemittelt. Die Probanden sollen sich entweder

auf die seltenen Stimuli konzentrieren bzw. diese im Stillen zählen (aktives Oddball-Paradigma), oder aber die Stimuli ignorieren, indem sie gleichzeitig in einem Buch lesen oder ein Video sehen (passives Oddball-Paradigma). Das (bewußte und/oder unbewußte) Erkennen der seltenen Stimuli evoziert ein positives Potential bei etwa 300 ms, das sog. P300- oder P3-Potential (MUSIEK & BORNSTEIN, in: KATZ, STECKER, HENDERSON 1992). Die Kurvensubtraktion der evozierten Antwort seltener und häufiger Stimuli ergibt das sog. Mismatch-Negativity-Potential (MMN), das bei auditiven Aufmerksamkeitsstörungen und bei kognitiven Störungen eine zu geringe Amplitude aufweist (KRAUS 1992). Das MMN-Potential reflektiert vorbefußte auditive Verarbeitungsprozesse (SCHRÖGER 1996), die auch im Schlaf (LOEWY 1996) und sogar in Narkose ableitbar sind (KRAUS 1994). Das MMN-Potential wird dem auditiven Ultrakurzzeitgedächtnis zugeschrieben.

Ein weiteres objektives Verfahren der zentralen Hördiagnostik die vergleichende Messung der Stapediusreflexschwelle mit Tonreizen und Schmalbandrauschen. Der Stapediusreflex ist im Hirnstamm im Bereich der Kerngebiete des N. vestibulocochlearis und des N. facialis verschaltet. Bei Kindern mit zentralen auditiven Verarbeitungsstörungen liegt die Stapediusreflexschwelle bei Tonreizen um mehr als 10 dB oberhalb der Schwelle bei Schmalbandrauschen (ESSER 1987).

### ***Lese-Rechtschreibdiagnostik***

Bei Schulkindern mit Lese-Rechtschreibstörungen zeigt ein Rechtschreibtest (DRT, WRT) die vorhandenen Fehlerarten auf. Einen ersten Eindruck von den Fehlerarten erhält man auch durch Einsicht in ein Schulheft bzw. in ein ungeübtes Diktat.

#### **Wahrnehmungsfehler:**

1. Wortdurchgliederungsfehler
2. Worttrennschärfefehler

#### **Regelfehler:**

1. Dehnungsfehler und Dopplungsfehler
2. Ableitungsfehler
3. Groß- und Kleinschreibung
4. st-Fehler (Verwechslung scht statt st)
5. v/q-Fehler (Verwechslung von v und f)

Wortdurchgliederungsfehler und Worttrennschärfefehler können durch auditive Wahrnehmungsstörungen hervorgerufen werden, Regelfehler sind eher Lernstörungen bzw. Störungen der Kognition zuzuordnen.

### ***Sprachfreie Intelligenzdiagnostik***

Bei allen Kindern ist eine sprachfreie Intelligenzdiagnostik erforderlich, um Einschränkungen der Kognition in mehreren Bereichen von isolierten

Teilleistungsstörungen im auditiven Bereich zu differenzieren. Bewährte Verfahren sind z.B. die revidierte Fassung des Snijders-Oomen-Tests (S.O.N.-R.), der Culture-Fair-Test (CFT 1 oder CFT 2) und der Columbia Mental Maturity Scale (CMMS).

## **Fazit**

In der phoniatisch-pädaudiologischen Sprechstunde werden zunehmend Kinder mit Verdacht auf auditive Wahrnehmungsstörungen sowie mit begleitenden Störungen wie Schulprobleme, Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten und Aufmerksamkeitsstörungen vorgestellt. Bevor eine aufwendige Differentialdiagnostik dieser Störungen durchgeführt wird (Zeitbedarf: etwa 5-6 Stunden, verteilt auf 2-3 Termine), sollten periphere Hörstörungen und Kognitionsstörungen ausgeschlossen werden.

Zur Differentialdiagnostik auditiver Wahrnehmungsstörungen werden laufend neue Verfahren (subjektive und objektive Tests, z.B. auf der Basis ereigniskorrelierter Potentiale) entwickelt. Außerdem werden als Alternative zu den bekannten übungstherapeutischen Verfahren (z.B. Übungen der Hörmerkspanne oder der Lautunterscheidung) neue, z.T. interaktive Verfahren zum Training auditiver Basisleistungen vorgeschlagen (z.B. Training des Richtungsgehörs, der Ordnungsschwelle oder der Unterscheidung von Ton-Sweeps). Um in Zukunft für jedes Kind gezielt erfolgversprechende Übungsverfahren auswählen zu können, erscheint eine sorgfältige Differentialdiagnostik für jedes Kind wünschenswert.

## **Literatur**

- American Psychiatric Association: Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th ed. (1994).
- Augustine, L.E., J.S. Damico: Attention deficit hyperactivity disorder: the scope of the problem. *Seminars in Speech and Language* 16 (1995), 243-258.
- Cherry, R.: Screening and evaluation of central auditory processing disorders in young children. In: Katz, J., N.A. Stecker, D. Henderson (Hrsg.): *Central auditory processing: a transdisciplinary view*. (Mosby - Year Book 1992), 129-140.
- Dobie, R.A., C.I. Berlin: Binaural interaction in brainstem-evoked responses. *Arch. Otolaryngol.* 105 (1979), 391-398.
- Esser, G., Ch. Anderski, A. Birken, E. Breuer, B. Cramer, E. Eisermann, H. Kuhlenkampff, M. Schröer, R. Schunicht, M. Toro la Roche: *Auditive Wahrnehmungsstörungen und Fehlhörigkeit bei Kindern im Schulalter*. *Sprache-Stimme-Gehör* 11 (1987), 10-16.
- Katz, J.: Classification of auditory processing disorders. In: Katz, J., N.A. Stecker, D. Henderson (Hrsg.): *Central auditory processing: a transdisciplinary view*. (Mosby - Year Book 1992), 81-92.
- Keith, R.W.: *Central auditory and language disorders in children*. (College Hill Press 1981).
- Keller, W.: Auditory processing disorder or attention deficit disorder? In: Katz, J., N.A. Stecker, D. Henderson (Hrsg.): *Central auditory processing: a transdisciplinary view*. (Mosby - Year Book 1992), 107-115.

- Kiese, C., K.-H. Henze: Auditive Perzeption - ein Beitrag aus klinisch-psychologischer Sichtweise. In: Kiese, C., K.-H. Henze, H. Schulze: Grundlagen und Klinik ausgewählter Kommunikationsstörungen. (Phoniatische Ambulanz der Universität Ulm 1990).
- Kraus, N., T. McGee, T. Littman, T. Nicol, C. King: Nonprimary auditory thalamic representation of acoustic change. *J. Neurophysiol.* 22 (1994), 1270-1277.
- Kraus, N., T. McGee, A. Sharma, T. Carrell, T. Nicol: Mismatch negativity event-related potential elicited by speech stimuli. *Ear Hear.* 13 (1992), 158-64.
- Levine, R.A.: Binaural interaction in brainstem potentials of human subjects. *Ann. Neurol.* 9 (1981), 384-393.
- Loewy, D.H., K.B. Campbell, C. Bastien: The mismatch negativity to frequency deviant stimuli during natural sleep. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 98 (1996), 493-501.
- Matkin, N.D., P.E. Hook: A multidisciplinary approach to central auditory evaluations. In: Lasky, Z.E.: Central auditory processing disorders. Problems of speech, language and learning. (University Park Press Baltimore 1983).
- Musiek, F., S. Bornstein: Auditory event related potentials in central auditory disorders. In: Katz, J., N.A. Stecker, D. Henderson (Hrsg.): Central auditory processing: a transdisciplinary view. (Mosby - Year Book 1992), 151-160.
- McPerson, D.L., C. Tures, A. Starr: Binaural interaction of the auditory brain-stem potentials and middle latency auditory evoked potentials in infants and adults. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 74 (1989), 124-130.
- Menyuk, P.: Relationship of otitis media to speech processing and language development. In: Katz, J., N.A. Stecker, D. Henderson (Hrsg.): Central auditory processing: a transdisciplinary view. (Mosby - Year Book 1992), 187-198.
- Merzenich, M.M., W.M. Jenkins, P. Johnston, C. Schreiner, S.L. Miller, P. Tallal: Temporal processing deficits of language impaired children ameliorated by training. *Science* 271 (1996), 77-84.
- Merzenich, M.M., C. Schreiner, W.M. Jenkins, X. Wang: Neural mechanisms underlying temporal integration, segmentation and input sequence representation: some implications for the origin of learning disabilities. *Annals of the New York Academy of Sciences* (1996), 1-22.
- Nickisch, A.: Diagnostik zentraler Hörstörungen im Kindesalter. *Laryng. Rhinol. Otol.* 67 (1988), 312-315.
- Ptok, M., A. Ptok, R. Schönweiler: Audiometrie im Säuglings- und Kleinkindesalter. Teil I: Die Entwicklung des Hörens und Besonderheiten des kindlichen Hörvermögens. *HNO Aktuell* 4 (1996), 61-65.
- Ptok, M., A. Ptok: Audiometrie im Säuglings- und Kleinkindesalter. Teil IV: Untersuchungen zur auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung. *HNO Aktuell* 4 (1996), 271-276.
- Roeser, R.J., M.P. Downs: Auditory disorders in school children. (Thieme 1981).

Rose, C., R. Schönweiler, R. Tolloczko, M. Ptok: Zum klinischen Stellenwert der späten akustisch evozierten Potentiale (SAEP) in der Diagnostik zentraler Hörstörungen. In: Gross, M.: Aktuelle phoniatriisch-pädaudiologische Aspekte 1995, Band 3. (Renate Gross 1996), 173-174.

Schönweiler, R.: Diagnostik und Therapie kindlicher Sprachstörungen. Deutsche Medizinische Wochenschrift 118 (1993), 707-711.

Schönweiler, R.: Synoptische Betrachtung der Ergebnisse an 1300 sprachentwicklungsverzögerten Kindern aus ätiopathogenetischer, audiologischer und sprachpathologischer Sicht. Folia Phoniatria et Logopedica 46 (1994), 18-26.

Schröger, E., M. Tervaniemi, C. Wolf, R.N. Näätänen: Preattentive periodicity detection in auditory patterns as governed by time and intension information. Cognitive Brain Research 4 (1996), 145-148.

***Anschrift des Autors:***

Dr. med. Rainer Schönweiler

Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie, OE 6510

Medizinische Hochschule Hannover

Carl-Neuberg-Str. 1

D-30625 Hannover

Tel.: +49 511 532 9104, Fax: +49 511 532 4610